

**SKRIPSI**  
**PENGUKURAN TINGKAT PRODUKTIVITAS HSPD**  
**(*HYDRAULIC STATIC PILE DRIVER*) PADA JAM KERJA**  
**PEKERJAAN PONDASI TIANG PANCANG**  
**(Studi kasus : Proyek Samigita-Pembangunan Gedung Tsunami Shelter**  
**Seminyak,Badung)**



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

**Oleh:**

**NI PUTU ADE LIA KARISA**

**1915124116**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,RISET,DAN**  
**TEKNOLOGI**  
**POLITEKNIK NEGERI BALI**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**PROGRAM STUDI D4 MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI**  
**2023**



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN  
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-  
80364 Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128  
Laman: [www.pnb.ac.id](http://www.pnb.ac.id) Email: [poltek@pnb.ac.id](mailto:poltek@pnb.ac.id)

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**PENGUKURAN TINGKAT PRODUKTIVITAS HSPD  
(HYDRAULIC STATIC PILE DRIVER) PADA JAM KERJA  
PEKERJAAN PONDASI TIANG PANCANG**

**NI PUTU ADE LIA KARISA**

**1915124116**

**Laporan ini Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk  
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma IV Pada Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Bali**

Disetujui Oleh:

Bukit Jimbaran, 24 Agustus 2023

Pembimbing I

Pembimbing II

Kadek Adi Suryawan, ST., M.Si

I Gusti Ayu Wulan Krisna Dewi, ST., MT

NIP. 197004081999031002

NIP. 1978811172022032001

Disahkan,

Politeknik Negeri Bali

Ketua Jurusan Teknik Sipil



I Nyoman Suardika, MT

NIP. 196510261994031001



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN  
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI

JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-  
80364 Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman: [www.pnb.ac.id](http://www.pnb.ac.id) Email: [poltek@pnb.ac.id](mailto:poltek@pnb.ac.id)

**SURAT KETERANGAN TELAH  
MENYELESAIKAN SKRIPSI  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Skripsi Prodi DIV  
Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali  
menerangkan bahwa:

Nama Mahasiswa : Ni Putu Ade Lia Karisa  
NIM : 1915124116  
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil / DIV Manajemen Proyek Konstruksi  
Judul : Pengukuran Tingkat Produktivitas HSPD  
(*Hydraulic Static Pile driver*) Pada Jam Kerja  
Pekerjaan Pondasi Tiang Pancang

Telah dinyatakan selesai menyusun Skripsi dan bisa diajukan sebagai bahan ujian  
komprehensif.

Pembimbing I

Kadek Adi Suryawan, ST., M.Si

NIP. 197004081999031002

Bukit Jimbaran,

Pembimbing II

I Gusti Ayu Wulan Krisna Dewi, ST., M.T

NIP. 198811172022032001

Disahkan,

Politeknik Negeri Bali

Jurusan Teknik Sipil



Ir. I Nyoman Suardika, MT

NIP. 196510261994031001



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN  
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI

JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-  
80364 Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman: [www.pnb.ac.id](http://www.pnb.ac.id) Email: [poltek@pnb.ac.id](mailto:poltek@pnb.ac.id)

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :


Nama Mahasiswa : Ni Putu Ade Lia Karisa  
NIM : 1915124116  
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil / D4 Manajemen Proyek konstruksi  
Tahun Akademik : 2022/2023  
Judul : Pengukuran Tingkat Produktivitas Hspd (*Hydraulic Static Pile Driver*) pada Jam Kerja Pekerjaan Pondasi Tiang Pancang

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul di atas, benar merupakan hasil karya **Asli/Original**.

Demikianlah keterangan ini saya buat dan apabila ada kesalahan dikemudian hari, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan.



1, 9 Agustus 2023

  
Ni Putu Ade Lia Karisa

**PENGUKURAN TINGKAT PRODUKTIVITAS HSPD  
(HYDRAULIC STATIC PILE DRIVER) PADA JAM KERJA  
PEKERJAAN PONDASI TIANG PANCANG  
(Studi kasus : Proyek Samigita-Pembangunan Gedung Tsunami Shelter  
Seminyak,Badung)**

Ni Putu Ade Lia Karisa

Jurusan Teknik Sipil, D4 Manajemen Proyek

Konstruksi, Politeknik Negeri bali

Email : [adeliakarisa01@gmail.com](mailto:adeliakarisa01@gmail.com)

**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.

**MEASUREMENT OF THE PRODUCTIVITY LEVEL OF HSPD  
(HYDRAULIC STATIC PILE DRIVER) IN WORKING HOURS  
OF PILE FOUNDATION WORK**

**(Case study: Samigita Project-Tsunami Shelter Building Seminyak, Badung)**

Ni Putu Ade Lia Karisa

*Department of Civil Engineering, D4 Project Management  
Construction, Bali State Polytechnic*

Email : [adeliakarisa01@gmail.com](mailto:adeliakarisa01@gmail.com)

**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.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa karena dengan rahmat dan kesempatan yang telah dilimpahkan, sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah Skripsi yang berjudul “**PENGUKURAN TINGKAT PRODUKTIVITAS HSPD (HYDRAULIC STATIC PILE DRIVER) PADA JAM KERJA PEKERJAAN PONDASI TIANG PANCANG (Studi kasus : Proyek Samigita-Pembangunan Gedung Tsunami Shelter Seminyak, Badung)**” dapat diselesaikan dengan tepat waktu.

Dalam menyusun skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, S.E., M.eCom. selaku Direktur Politeknik NegeriBali.
2. Bapak Ir. I Nyoman Suardika, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali.
3. Ibu Dr. Ir. Putu Hermawati, MT. selaku Ketua Program Studi D4 Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak Kadek Adi Suryawan S.T, MSi. selaku dosen pembimbing 1
5. Ibu I Gusti Ayu Wulan Krisna Dewi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 2
6. Keluarga serta rekan – rekan yang turut membantu dengan memberi dukungan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyajian dan penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yangbersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Bukit Jimbaran, Agustus 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>1</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>SURAT KETERANGAN TELAH MENYELESAIKAN SKRIPSI.....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>14</b>
1.1 Latar Belakang.....	14
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Proyek Konstruksi .....	5
2.2 Pondasi .....	5
2.3 Pondasi Tiang Pancang.....	7
2.4 Pengertian Alat Berat .....	8
2.5 Alat Pancang.....	8



2.6 <i>Hydraulic static pile driver</i> (HSPD).....	10
2.7 Metode Pemancangan Menggunakan HSPD.....	11
2.8 Produktivitas.....	13
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>15</b>
3.1 Rancangan Penelitian .....	15
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	15
3.2.1 Lokasi penelitian.....	15
3.2.2 Waktu penelitian.....	17
3.3 Penentuan sumber data .....	17
3.3.1 Data primer .....	17
3.3.2 Data sekunder .....	17
3.4 Pengumpulan data .....	17
3.5 Variabel penelitian.....	18
3.5.1 Variabel bebas .....	18
3.5.2 Variabel terikat .....	18
3.6 Instrumen penelitian .....	18
3.7 Analisis data .....	19
3.8 Bagan Alir Penelitian .....	20
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>21</b>
4.1 Pengumpulan data .....	21
4.1.1 <i>Data primer</i> .....	21
4.1.2 <i>Data Skunder</i> .....	23
4.2 Analisis.....	24
4.2.1 Perhitungan produktivitas alat HSPD ( <i>Hydraulic Static Pile Driver</i> ).....	24
4.2.2 Faktor penyebab naik dan turunnya tingkat produktivitas .....	43
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>44</b>
5.1 Kesimpulan.....	44

5.2 Saran.....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>46</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alat <i>Hydraulic Static Pile Driver</i> (HSPD).....	10
Gambar 3. 1 Lokasi Proyek Penataan Pantai Seminyak .....	16
Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian .....	20
Gambar 4.1 <i>Check list</i> pengeboran dan pemancangan.....	21
Gambar 4.2 Alat HSPD Seminyak.....	22
Gambar 4.3 Denah titik tiang pancang.....	23

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1 Waktu pelaksanaan penelitian.....	17
Tabel 4.1 Jumlah komulatif titik pemancangan selama 20 hari.....	23
Tabel 4.2 Kondisi Operasi Alat.....	25
Tabel 4.3 Produktivitas HSPD pada pemancangan selama 20 hari pada jam kerja optmum yaitu pukul 08.00-17.00 WITA. ....	41

## **DAFTAR LAMPIRAN**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

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 (*diesel hammers*) pada tahun 1930-an. Pemukul getar (*vibratory hammers*) dan pemukul hidrolis (*hydraulic hammers*) merupakan teknik pemancangan lainnya yang dikembangkan setelah pemukul diesel [1] teknologi *press-in hydraulic pile drivers* muncul beberapa puluh tahun terakhir.

Tiang pancang dimasukkan ke dalam tanah melalui beberapa metode yaitu: pukulan, getaran, dan penekanan [1]. Metode pukulan menggunakan alat *drop hammer, single/double acting hammer, dan diesel hammer*. Metode getaran menggunakan alat *vibratory hammer*. Metode penekanan menggunakan alat *hydraulic presses* dengan sistem *jack-in* atau *press-in hydraulic pile drivers* [1]. *Jack-in hydraulic pile drivers* terdiri dari 2 tipe yaitu *hydraulic crawler pile driver* dan *hydraulic static pile driver* (HSPD). HSPD digunakan untuk memasukkan tiang ke dalam tanah dengan menggabungkan teknik menggenggam dan mendorong atau menarik. Alat ini menggenggam dan mendorong tiang ke bawah. Selanjutnya pada akhir dorongan, tiang dilepaskan dan penggenggam (*grip*) meluncur ke atas untuk memulai proses mendorong berikutnya. HSPD dapat pula digunakan untuk menarik tiang yang terlanjur dipancangkan.

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.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis tertarik melakukan penelitian yang berjudul. "**PENGUKURAN TINGKAT PRODUKTIVITAS HSPD (HYDRAULIC STATIC PILE DRIVER) PADA JAM KERJA PEKERJAAN PONDASI TIANG PANCANG**". Dengan adanya penelitian ini diharapkan setelah mengetahui besarnya tingkat produktivitas pada jam kerja penggunaan alat (*hydraulic static pile driver*) HSPD beserta faktor-faktor yang mempengaruhi naik dan turunnya tingkat produktivitas, sehingga kontraktor dapat mengetahui tingkat produktivitas alat (*hydraulic static pile driver*) HSPD dari segi jam kerja pada proyek pembangunan Gedung *Tsunami Shelter* Seminyak, Badung.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang di dapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berapa besar tingkat produktivitas alat HSPD pada jam kerja pekerjaan pemancangan pada Proyek Pembangunan Gedung *Tsunami Shelter* ?

2. Apa faktor penyebab turun dan naiknya tingkat produktivitas alat HSPD pada proses pemancangan pada Proyek Pembangunan Gedung *Tsunami Shelter*?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui tingkat produktivitas alat HSPD pada jam kerja pekerjaan pemancangan pada Proyek Pembangunan Gedung *Tsunami Shelter*.
2. Untuk mengetahui faktor penyebab turun dan naiknya tingkat produktivitas alat HSPD pada proses pemancangan pada Proyek Pembangunan Gedung *Tsunami Shelter*.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat bagi semua pihak yang terkait. Adapun manfaat penelitian yang diharapkan :

1. Bagi mahasiswa dapat menambah wawasan dan pengetahuan tentang alat *Hydraulic Static Pile Driver* (HSPD)
2. Bagi perusahaan dapat memberikan bahan masukan dalam melaksanakan pekerjaan pemancangan.
3. Bagi Kontraktor dapat memberikan motivasi akan kesadaran mengenai beberapa faktor penyebab penurunan serta kenaikan produktivitas.
4. Bagi perguruan tinggi dapat memperkaya pengetahuan mengenai tingkat produktivitas alat HSPD pada jam kerja.
5. Bagi pemerintah dapat dijadikan penelitian sebagai bahan masukan dan evaluasi pada kegiatan pekerjaan pondasi pada proyek konstruksi.

### **1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah**

Agar penelitian ini dapat terarah dan terencana, maka penulis membuat batasan masalah yang akan diteliti sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan pada Proyek Samigita Pembangunan Gedung *Tsunami Shelter* Seminyak, Badung.



2. Alat berat yang ditinjau adalah *Hydraulic Static Pile Driver* (HSPD) untuk proses pemancangan.
3. Pengamatan dilakukan selama proses pemancangan yaitu 20 (duapuluh) hari pada jam kerja yaitu pukul 08.00-17.00 WITA dengan jeda waktu istirahat pada pukul 12.00-13.00 WITA.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian yang dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. 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 tertinggi 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.
2. 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.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan kesimpulan di atas saran yang dapat disampaikan penulis adalah sebagai berikut :

1. Meskipun produktivitas tertinggi dan produktivitas terendah perbedaannya cukup jauh dikarenakan beberapa faktor yang memungkinkan terjadinya perbedaan tersebut, maka disarankan untuk tetap mencatat produktivitas alat pada saat proses pemancangan, dikarenakan pada proyek yang penulis amati untuk penggunaan alat berat *Hydraulic Static Pile Driver* itu sendiri merupakan subkon, sehingga kinerja alat tersebut harus tetap diawasi oleh

pihak kontraktor yang bekerjasama dengan pihak subkon itu sendiri agar nantinya tidak mengalami kerugian.

2. Dari beberapa faktor penyebab naik dan turunnya tingkat produktivitas alat *Hydraulic static pile driver* tersebut seperti halnya yang disebabkan oleh Faktor tanah, faktor lokasi / medan, faktor cuaca, dan faktor pasang surut air laut. Maka untuk meminimalisir hal tersebut jika disebabkan oleh faktor tanah sebaiknya pada saat proses pengeboran harus melebihi target kedalaman tiang pancang, missal yang seharusnya kedalaman pancang 13 m dari elevasi maka pengeboran sebaiknya dilakukan sedalam 14 m karena pada saat pergeseran mesin pancang menuju lubang maka besar kemungkinan kedalaman pengeboran pasti akan berkurang yang disebabkan akibat tanah yang runtuh pada kedalaman tersebut. Jika disebabkan oleh faktor lokasi / medan menurut penulis metode yang digunakan sudah tepat dengan cara membuat tanggulan untuk mengalihka arus air loloan tersebut agar tidak mengganggu proses pemancangan. Serta jika dipengaruhi oleh faktor cuaca menurut penulis sebaiknya jangan mencari musim penghujan. Dan yang terakhir faktor yang di sebabkan oleh pasang surut air laut sebaiknya harus mengecek laporan BMKG tentang pasang surut air laut pada hari itu.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] 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.
- [2] 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.
- [3] Kholil, Ahmad. 2012. Alat Berat. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya Offset.
- [4] Rostiyanti. (2008). Alat-alat Berat Proyek Konstruksi, Penerbit Erlangga.
- [5] Sahid, Nur (2017), Teknik Pelaksanaan Konstruksi Bangunan. Universitas Muhammadiyah Press, Jawa Tengah.
- [6] Dwiretnani, A., & Daulay, I. A. Kinerja Alat Hydraulic Static Pile Driver (HSPD) Pada Proyek Perluasan Terminal Bandara Sultan Thaha Jambi. Jurnal Talenta Sipil, 2(2), Agustus 2019, pp. 67-81.
- [7] Husaini, Usman; Akbar, Purnomo Setiady. (2009). Metodologi Penelitian Sosial. Jakarta: Bumi Aksara.
- [8] Sugiyono, Prof. Dr.; (2011). Metode Penelitian Kombinasi. Bandung: Alfabeta.
- [9] Dwiretnai, Daulay,; (2019). Kinerja Alat Hydraulic Static Pile
- [10] Driver (HSPD) Pada Proyek Pembangunan Terminal Sultan Thaha Jambi. Jurnal Talenta Sipil, 2(2), Agustus 2019, pp. 6781
- [11] Kholiq, Abdul; Nurjamilah, Lia Laila; Rijaluddin, Arief. Optimalisasi Proporsi Sumber Daya Proyek Dalam Menekan Biaya Proyek Konstruksi. Jurnal J-Ensitac: Vol. 07. 01, November 2020.