

**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 optimum 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 piledrivers* 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 II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Proyek Konstruksi**

Proyek adalah merupakan suatu rangkaian kegiatan yang saling berkaitan, dilakukan oleh sekelompok orang untuk mencapai tujuan (*output*) dalam jangka waktu tertentu dengan memanfaatkan sumber daya yang tersedia di suatu lokasi tertentu [10]. Proyek konstruksi berkaitan dengan upaya pembangunan sesuatu bangunan, mencakup pekerjaan pokok dalam bidang teknik sipil dan arsitektur, meskipun tidak jarang juga melibatkan disiplin lain seperti teknik industri, mesin, elektro, geoteknik, maupun lansekap.

Konstruksi bangunan terdiri dari pekerjaan struktur dan arsitektur. Struktur bangunan merupakan sesuatu bagian dari bangunan yang berfungsi sebagai sarana (kerangka bangunan) untuk menyalurkan beban akibat penggunaannya ke dalam tanah sehingga suatu bangunan dapat berdiri dengan kokoh. Struktur bangunan terdiri dari bangunan struktur bawah dan bangunan struktur atas. Struktur atas suatu gedung adalah seluruh bagian struktur gedung yang berada di atas muka tanah, terdiri atas kolom, pelat, balok dan struktur atap. Struktur bawah merupakan seluruh bagian struktur gedung yang berada di bawah muka tanah, terdiri dari sloof sampai ke bagian pondasi yang masing-masing mempunyai peran yang sangat penting [11].

#### **2.2 Pondasi**

Struktur bangunan dibagi menjadi dua bagian utama, yaitu struktur bangunan di dalam tanah dan struktur bangunan di atas tanah. Struktur bangunan di dalam tanah sering disebut struktur bawah, sedangkan struktur bangunan di atas tanah disebut struktur atas. Struktur bawah dari bangunan disebut pondasi, yang bertugas untuk memikul bangunan di atasnya. Seluruh beban dari bangunan, termasuk beban-beban yang bekerja pada bangunan dan berat pondasi sendiri, harus dipindahkan atau diteruskan oleh pondasi ke tanah dasar dengan sebaik-baiknya.

Pondasi adalah bagian terendah dari suatu struktur bangunan yang berfungsi untuk meneruskan pembebanan konstruksi di atasnya ke lapisan tanah atau batuan yang ada di bawahnya [6]. Klasifikasi pondasi dibagi menjadi dua yaitu pondasi dangkal dan pondasi dalam. Jenis – Jenis Pondasi [6] :

#### 1. Pondasi Dangkal

Pondasi dangkal adalah pondasi yang mendukung beban secara langsung. Pada umumnya suatu pondasi dikatakan pondasi dangkal jika  $D/B < 1$ . Dan tanah pendukung pondasi terletak pada permukaan tanah atau kedalaman 2-3 m kebawah permukaan tanah. Jenis- jenis pondasi dangkal sebagai berikut:

##### a) Pondasi telapak dan pondasi memanjang

Pondasi telapak adalah suatu pondasi yang mendukung bangunan secara langsung pada tanah pondasi, bila mana terdapat lapisan tanah yang cukup dan tebal dengan kualitas baik yang mampu mendukung bangunan itu pada permukaan tanah atau sedikit dibawah permukaan tanah.

Pondasi memanjang adalah pondasi yang digunakan untuk mendukung dinding memanjang atau digunakan mendukung sederetan kolom yang berjarak dekat, sehingga bila dipakai pondasi telapak sisi-sisinya akan terhimpit satu sama lain.

##### b) Pondasi Rakit (*Raft Foundation atau Mat Foundation*)

Pondasi rakit adalah pondasi yang digunakan untuk mendukung bangunan yang terletak pada tanah lunak atau digunakan bila susunan kolom-kolom jaraknya sedemikian dekat disemua arah, sehingga bila dipakai pondasi telapak sisi-sisinya akan berhimpit satu sama lain.

##### c) Pondasi Sistem Cakar Ayam

Prinsip dasar dari pondasi ini adalah pondasi pelat penuh yang diperkuat dengan jangkar-jangkar dan pipa-pipa beton yang menyatu dengan pelat, pipa-pipa beton tersebut seolah-olah menggantung pada pelat. Kemampuan pondasi ini dapat mendukung beban bangunan yang berat seperti jembatan, konstruksi jalan, menara, landasan pesawat dan sebagainya.

## 2. Pondasi dalam

Pondasi dalam didefinisikan sebagai pondasi yang meneruskan beban bangunan ke tanah keras atau batu yang terletak relatif jauh dari permukaan. Pondasi dalam digunakan bila lapisan tanah di dasar pondasi tidak mampu mendukung beban yang dilimpahkan dan terletak cukup dalam. Atau dengan pertimbangan adanya pengerusan dan galian dekat pondasi dikemudian hari. Umumnya dikatakan pondasi dalam apabila  $D/B > 4$ . Adapun jenis-jenis pondasi dalam adalah sebagai berikut :

### a) Pondasi Sumuran (*Pier Foundation*)

Pondasi sumuran merupakan bentuk peralihan antara pondasi dangkal dan pondasi tiang, digunakan bila tanah dasar yang kuat terletak pada kedalaman yang relatif dalam.

### b) Pondasi Kaison

Pondasi Kaison adalah suatu pondasi yang terletak pada lapisan pendukung, yang terbenam ke dalam tanah karena beratnya sendiri dan dengan mengeluarkan tanah galian dari dasar bangunan bulat, yang terbuat dari beton bertulang.

### c) Pondasi tiang pancang

Pondasi tiang adalah suatu struktur teknik yang meneruskan beban dari struktur bangunan atas melalui lapisan tanah lembek yang mampu mampat, atau melalui air ke dalam tanah yang lebih keras atau padat atau ke dalam batuan yang terletak lebih dalam.

Fungsi dan kegunaan dari pondasi tiang pancang adalah untuk memindahkan atau mentransfer beban-beban dari konstruksi di atasnya ke lapisan tanah keras yang letaknya sangat dalam. Metode yang digunakan untuk memasukkan tiang ke dalam tanah adalah dengan memukul menggunakan *hammer* atau menekan kepala tiang dengan *dolly* menggunakan alat *Hidrolic Static Pile Driver* (HSPD).

## 2.3 Pondasi Tiang Pancang

Pondasi tiang pancang dapat dibedakan berdasarkan [6] :

1. Kualitas
2. Material Dibedakan lagi menjadi :
  - a) Tiang Baja

- Tiang pipa baja
  - Tiang dengan *flens* lebar (penampang H)
- b) Tiang Beton :
- Tiang beton pra cetak
  - Tiang yang dicor ditempat

Pemilihan alat berat sangat mempengaruhi jenis alat pancang yang digunakan pada suatu proyek dan untuk kesuksesan suatu proyek tersebut. Oleh karena itu perlu dilakukan pemilihan alat pancang yang benar pada proyek tersebut.

#### **2.4 Pengertian Alat Berat**

Alat berat merupakan mesin berukuran besar yang didesain untuk melaksanakan fungsi konstruksi seperti pengerjaan tanah dan memindahkan bahan bangunan.[3] Tujuan dari penggunaan alat berat adalah memudahkan dalam mengerjakan pekerjaan sehingga hasil yang diharapkan dapat tercapai dengan lebih mudah pada waktu yang relatif lebih singkat. Dalam bidang teknik sipil alat-alat berat digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan pembangunan suatu struktur bangunan atau pengolahan tanah. Saat ini alat berat merupakan faktor penting di dalam proyek, terutama proyek-proyek konstruksi dengan skala yang besar.

Dalam bidang teknik sipil, alat berat merupakan alat yang digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan pembangunan suatu infrastruktur di bidang konstruksi.[5]

#### **2.5 Alat Pancang**

Ada beberapa jenis alat pemancang tiang yang umum digunakan dalam proyek konstruksi. Palu atau *hammer* yang berfungsi sebagai alat tiang pancang tersebut adalah:

##### 1. *Drop hammer*

*Drop hammer* merupakan palu berat yang diletakkan pada ketinggian tertentu diatas tiang. Palu tersebut kemudian dilepaskan dan jatuh mengenai bagian atas tiang yang kepala tiang. Untuk menghindaritiang menjadi rusakakibat tumbukan ini, maka pada kepala tiang dipasangkan semacam topi atau *cap* sebagai penahan

energi atau *shock absorber*. Biasanya cap dibuat dari kayu.

## 2. *Diesel hammer*

*Diesel hammer* terdiri dari dua jenis yaitu terbuka dan tertutup. Jenis alat yang bagian ujungnya terbuka mampu melakukan 40 sampai 55 *blow* per menit. Dalam pengoperasiannya, energi alat didapat dari berat ram yang menekan udara dalam silinder. Alat yang bagian ujungnya tertutup dapat menghasilkan *blow* 75 sampai 85 per menit.

## 3. *Hydraulic hammer*

Cara kerja *hammer* ini adalah berdasarkan perbedaan tekanan pada cairan hidrolis. *Salah satu hammer* tipe ini dimanfaatkan untuk memancangkan pondasi tiang baja H dan pondasi lempengan baja dengan cara dicengkeram, didorong dan ditarik. Dengan menggunakan alat pancang ini tekanan terhadap pondasi dapat mencapai 140 ton. Selain itu getar dan polusi suara akibat pemakaian alat ini dapat dikurangi.

## 4. *Vibratory pile driver*

Alat ini *sangat* baik dimanfaatkan pada tanah lembab. Jika material dilokasi berupa pasir kering maka pekerjaan menjadi lebih sulit karena material tersebut tidak terpengaruh dengan adanya getaran yang dihasilkan oleh alat. *Vibratory pile driver* memiliki beberapa batang *horizontal* dengan beban eksentris. Pada saat pasangan batang berputar dengan arah yang berlawanan, berat yang disebabkan oleh beban eksentris menghasilkan getaran pada alat. Getaran yang dihasilkan menyebabkan material di sekitar pondasi yang terikat pada alat ikut bergetar.

## 5. *Hydraulic static pile driver* (HSPD)

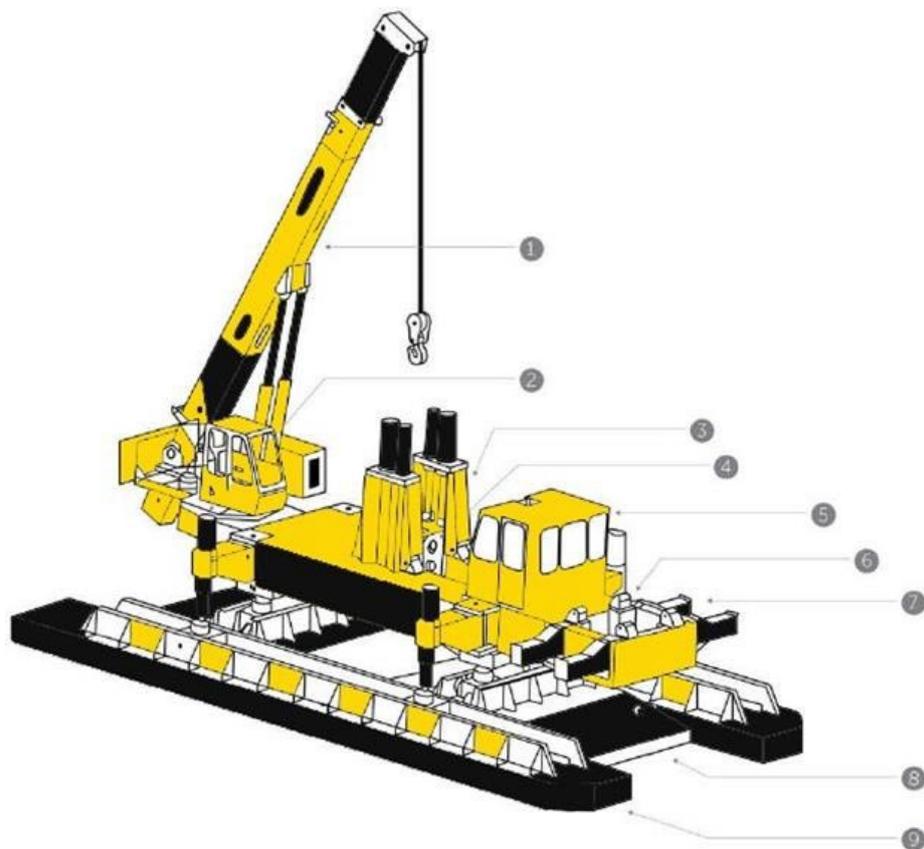
*Hydraulic Static Pile Driver* (HSPD) ini beroperasi menggunakan *fluida hidrolis*. Dimana sistem pemancangan tiang dengan cara menekan tiang masuk ke dalam tanah dengan menggunakan kekuatan sistem hidraulik yang mendapat reaksi pembebanan dari *counterweight*. Pemancangan dengan menggunakan *hydraulic static pile driver* tidak menimbulkan getaran dan suara bising. Kelebihannya dapat mengetahui besarnya gaya tekan dengan membaca langsung

pada *manometer*.

## 2.6 *Hydraulic static pile driver (HSPD)*

*Hydraulic Static Pile Driver (HSPD)* adalah suatu sistem pemancangan pondasitiang yang dilakukan dengan cara menekan tiang pancang masuk ke dalam tanah dengan menggunakan dongkrak hidraulis yang diberi beban berupa *counterweight*. Pada proses pemancangan tiang dengan menggunakan *Hydraulic Static Pile Driver (HSPD)*, pelaksanaannya tidak menimbulkan getaran serta gaya tekan dongkrak hidraulis langsung dapat dibaca melalui sebuah *manometer* sehingga besarnya gaya tekan tiang setiap mencapai kedalaman tertentu dapat diketahui.

Bagian-bagian dari alat *Hydraulic Static Pile Driver (HSPD)* dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Alat *hydraulic static pile driver (HSPD)*

Dari gambar di atas dapat dilihat komponen dari alat HSPD sebagai berikut:

1. *Crane*
2. *Vertical Momen Mechanism*
3. *Piling Platform*
4. *Pile Clamping Box*
5. *Main Cabin*
6. *Side Piling Installation Set*
7. *Assistant Cantilever*
8. *Cross Motion and Rotary Mechanism/Short Base*
9. *Longitudinal Motion and Rotary Mechanism/Long Base*

Selain mesin HSPD sebagai alat utama, diperlukan juga beberapa peralatan pendukung seperti:

1. Generator sebagai sumber daya alat HSPD
2. *Dolly* untuk membantu mendorong tiang pancang masuk ke dalam tanah
3. Sling baja sebagai pengait tiang, *dolly*, dan benda lainnya
4. Jack hammer sebagai alat memotong tiang apabila ada tiang yang tidak seluruhnya terpancang
5. 1 Set alat las (Trafo dan kawat las) untuk menyambung tiang dan memotong *strand* tulangan
6. Alat lainnya (Kunci, tang, kawat, unibel, dsb.)

Pada setiap proyek pasti diperlukan kesehatan dan keselamatan pada lingkungan proyek tersebut. Terutama pada proyek yang menggunakan alat berat seperti pemancangan.

### **2.7 Metode Pemancangan Menggunakan HSPD**

Berikut ini adalah langkah-langkah pengerjaan yang dilakukan sebelum dan saat proses pemancangan dilakukan sampai dengan selesai:

1. Melakukan survey dan melakukan cek antara gambar kerja dengan kondisi dilapangan, apakah sudah sesuai dengan gambar kerja atau akan ada penyesuaian kembali.
2. Pelaksana kontraktor harus mengkoordinasikan dengan Direksi Pekerjaan mengenai urutan alur kerja / prioritas kerja dengan mempertimbangkan

urutan penyelesaian pekerjaan yang diminta dan aksesibilitas kerja agar tercapai produktivitas yang terbaik.

3. Surveyor melakukan marking dan setting out titik-titik tiang pancang sesuai gambar kerja/*shop drawing*
4. Penggunaan tanda-tanda dan penomoran titik pancang harus disepakati agar tidak terjadi kesalahan dalam membedakan titik-titik pemancangan dengan titik as atau *grid* bangunan.
5. Penempatan tiang pancang sebaiknya diletakkan sedekat mungkin dengan lokasi pemancangan agar tidak terjadi pengangkatan dan pemindahan yang berulang-ulang sehingga resiko tiang rusak / pecah atau patah akibat pengangkatan dapat ditekan seminimal mungkin. Posisi penumpukan tiang pancang juga perlu diperhatikan, sebaiknya penumpukan tiang diberi pad atau dudukan agar jangan sampai bersentuhan langsung dengan tanah. Hal ini dimaksudkan agar tiang-tiang tidak mengalami penurunan kualitas dimana tulangan besi tiang pancang bisa mengalami korosi.
6. Tiang yang akan dipancang harus diperiksa kondisi fisiknya apakah dalam keadaan baik (tidak mengandung retak-retak, keropos, dll) dan diberi tanda ukuran panjangnya setiap 50 cm dengan cat. Dan di cek untuk umur dari beton tersebut serta melakukan hammer test untuk mengecek mutu pancang sudah sesuai dengan rencana.
7. Sebelum proses pemancangan dengan sisten tekan, cek alat HSPD dalam keadaan rata dengan bantuan alat "Nivo" yang terdapat pada ruang operator dibantu dengan alat waterpass yg diletakkan pada posisi *long boat* (chasis panjang).
8. Proses pemancangan dimulai dengan tiang pancang diangkat dengan bantuan *service crane* yang tergabung dalam unit HSPD dan dimasukkan peralatan ke dalam lubang pengikat tiang atau yang disebut "*Clamping Box* ", kemudian sistem *jack-in* akan naik dan mengikat atau memegang tiang pancang tersebut, ketika tiang sudah dipegang erat oleh "*Clamping Box*", maka tiang mulai ditekan tiap 1.5 m. Di saat pemancangan dilakukan *check verticality* tiang pancang setiap kedalaman 0.5 m s/d 2 m.

9. Untuk mengetahui besarnya tekanan yang diberikan pada tiang pancang pada alat ini dilengkapi dengan manometer oil pressure yang terletak pada ruang *control* / kabin. Besarnya tekanan yang diberikan kemudian dikonversikan ke *pressure force* dengan menggunakan tabel yang ada.
10. Bila “*Clamping Box* “ hanya mampu menekan tiang pancang sampai bagian pangkal lubang mesin saja, maka penekanan dihentikan dan “*Clamping Box*“ bergerak naik ke atas untuk mengambil tiang pancang sambungan yang disiapkan atau dolly bila tidak dilakukan penyambungan.
11. Apabila dilakukan penyambungan pada tiang pancang maka tiang sambungan (*upper pile*) diangkat dengan bantuan “*service crane*” dan dimasukkan ke dalam “*Clamping Box*“ seperti pada awal permulaan pemancangan tiang pancang pertama (*bottom pile*). Bila tiang sudah dipegang erat oleh “*Clamping Box*”, maka tiang mulai ditekan mendekati tiang pancang pertama (*bottom pile*). Penekanan dihentikan sejenak saat kedua tiang sudah bersentuhan. Hal ini dilakukan guna mempersiapkan penyambungan kedua tiang pancang dengan pengelasan. Sebelum pengelasan cek kembali *verticality* tiang.
12. Setelah pengelasan selesai tiang kemudian ditekan kembali hingga kedalaman yang direncanakan atau sesuai dengan *desain load* / beban rencana tiang pancang.

## 2.8 Produktivitas

Produktivitas adalah tingkat dimana suatu pekerjaan dihasilkan oleh individu atau gugus tugas per satuan waktu (Del Pico, 2012). Menurut Kementerian PUPR (2016), produktivitas didefinisikan sebagai perbandingan atau rasio antara output (hasil produksi) dan input (komponen produksi: tenaga kerja, bahan, peralatan, dan waktu). Rumus umum produktivitas dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut :

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{output}}{\text{input}}$$

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

digunakan rumus :

$$Q = \frac{\text{kedalaman (q)}}{\text{waktu pancang (CT)}} \times 0,75$$

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Rancangan Penelitian**

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan penelitian *deskriptif* dengan pendekatan *kualitatif* dan *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. [7]

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. [8]

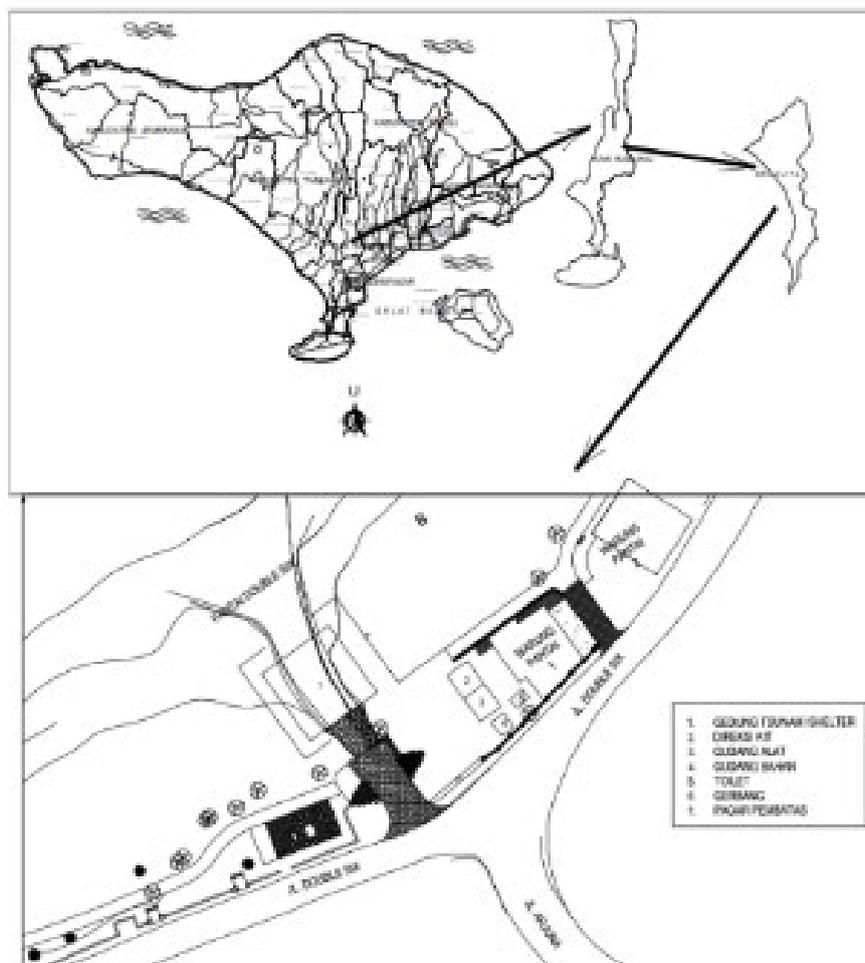
#### **3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian**

##### **3.2.1 Lokasi Penelitian**

Objek yang digunakan untuk studi kasus penelitian ini adalah Proyek Penataan Pantai Seminyak, dan berikut adalah data umum proyek tersebut :

1. Nama Kegiatan : Belanja Modal Bangunan Gedung pertokoan/Koperasi/Pasar
2. Nama Pekerjaan : Penataan Kawasan Pantai Seminyak, Pantai Legian, Pantai Kuta, di Kec. Kuta, Kab. Badung
3. Pemilik Proyek : Pemerintah Kabupaten Badung, Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Pusat Pemerintahan Mangupraja Mandala
4. Lokasi Proyek : Jl. Double Six, Seminyak, Kec. Kuta, Kabupaten Badung, Bali
5. Nomor Kontrak : 01/KNT/DPUPR-CK.03/2022
6. Tanggal Kontrak : 10 Mei 2022
7. Nomor SPMK : 01/SPMK/DPUPR-CK.03/2022
8. Nilai Kontrak :Rp 49,674,491,000,-

9. Sumber Dana : APBD Kabupaten Badung
10. Waktu Pelaksanaan : 230 Hari Kalender
11. Waktu Pemeliharaan : 730 Hari Kalender
12. Tahun Anggaran : 2022
13. Konsultan Perencana : Universitas Udayana – Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM)
14. Konsultan Pengawas : SANGKURIANG-INDAH-REKA.KSO
15. Kontraktor Pelaksana : TJS-BIANGLALA.KSO



Gambar 3. 1 Lokasi Proyek Penataan Pantai Seminyak

Sumber : Dokumen Proyek

### 3.2.2 Waktu penelitian

Proses penelitian yang dilakukan diawali dengan tahap persiapan yang meliputi pengumpulan data dilakukan selama 20 hari sesuai dengan dilanjutkan dengan tahap pelaksanaan penelitian selama 6 bulan, tahap berikutnya adalah tahap penyusunan skripsi yang terdiri dari pengolahan data, analisis data, bimbingan serta perbaikan laporan selama 4 bulan.

Tabel 3.1 Waktu pelaksanaan penelitian

NO	KEGIATAN	2022								2023							
		MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS
1	Penentuan Lokasi Penelitian																
2	Permasalahan																
3	Pengumpulan Data																
4	Pengolahan Data																
5	Analisis Data																
6	Hasil Perhitungan																
7	Kesimpulan dan Saran																

Untuk memenuhi data yang diperlukan, melengkapi dan menyelesaikan skripsi ini maka harus dilakukan pengumpulan data yang dilakukan dengan cara :

#### 3.3.1 Data Primer

Data primer dalam penelitian ini diperoleh dari lembar pengamatan, dokumentasi, dan pemantauan langsung terhadap jam kerja optimum pada pekerjaan pemancangan.

#### 3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data atau sumber yang didapat dari perusahaan yang mendukung penelitian. Adapun data yang harus dikumpulkan berupa jumlah titik pancang setiap harinya selama 20 hari , dan gambar titik lokasi pemancangan.

### 3.4 Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data. Dalam mendapatkan baik data primer dan data sekunder dilakukan dengan menggunakan teknik-teknik sebagai berikut:

1. Teknik wawancara

Teknik wawancara ini digunakan untuk mendapatkan informasi dan ide melalui tanya jawab kepada operator alat HSPD pada pekerjaan pemancangan.

2. Teknik pengamatan / *observasi*

Sebuah pengamatan langsung, untuk mencari data durasi yang dibutuhkan saat melakukan proses memasukan tiang pancang menggunakan alat HSPD.

3. Dokumentasi

Suatu metode pengumpulan data dengan menelusuri arsip – arsip atau dokumen yang ada dalam sebuah perusahaan yang berkaitan dengan permasalahan yang sedang diteliti sebagai data pendukung.

4. Teknik pengukuran

Teknik pengukuran ini dilakukan untuk memberikan nilai pada suatu objek, peristiwa atau apa saja menurut aturan tertentu.

### **3.5 Variabel Penelitian**

Variabel dapat diartikan sebagai segala sesuatu yang akan menjadi obyek pengamatan peneliti. Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat.

#### **3.5.1 Variabel Bebas**

Sebagai variabel yang mempengaruhi atau menjadi obyek pengamatan peneliti. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pemancangan dengan alat *Hydraulic Static Pile Driver* (HSPD).

#### **3.5.2 Variabel Terikat**

Variabel terikat atau variabel dependen merupakan variabel yang keberadaannya dipengaruhi oleh variabel bebas. Dalam penelitian ini variabel terikat adalah waktu kerja pada saat jam kerja pekerjaan pemancangan pada proyek Pembangunan Gedung *Tsunami Shelter*.

### **3.6 Instrumen penelitian**

Instrumen atau alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar pengamatan produktivitas alat berat, hp dan laptop dengan menggunakan aplikasi pendukung utama yaitu :

1. *Notes*

*Notes* ini digunakan untuk mencatat segala keperluan data yang didapat secara spontan pada saat pemantauan.

2. Lembar pengamatan

Pada metode observasi yang berarti mengumpulkan data – data dilakukan secara langsung di lapangan dan dicatat pada lembar pengamatan.

3. Ms. Word dan Ms. Excel

Pada penelitian ini digunakan Ms. Word dan Ms. Excel untuk mengolah data dan Menyusun laporan.

4. Kamera *handphone*

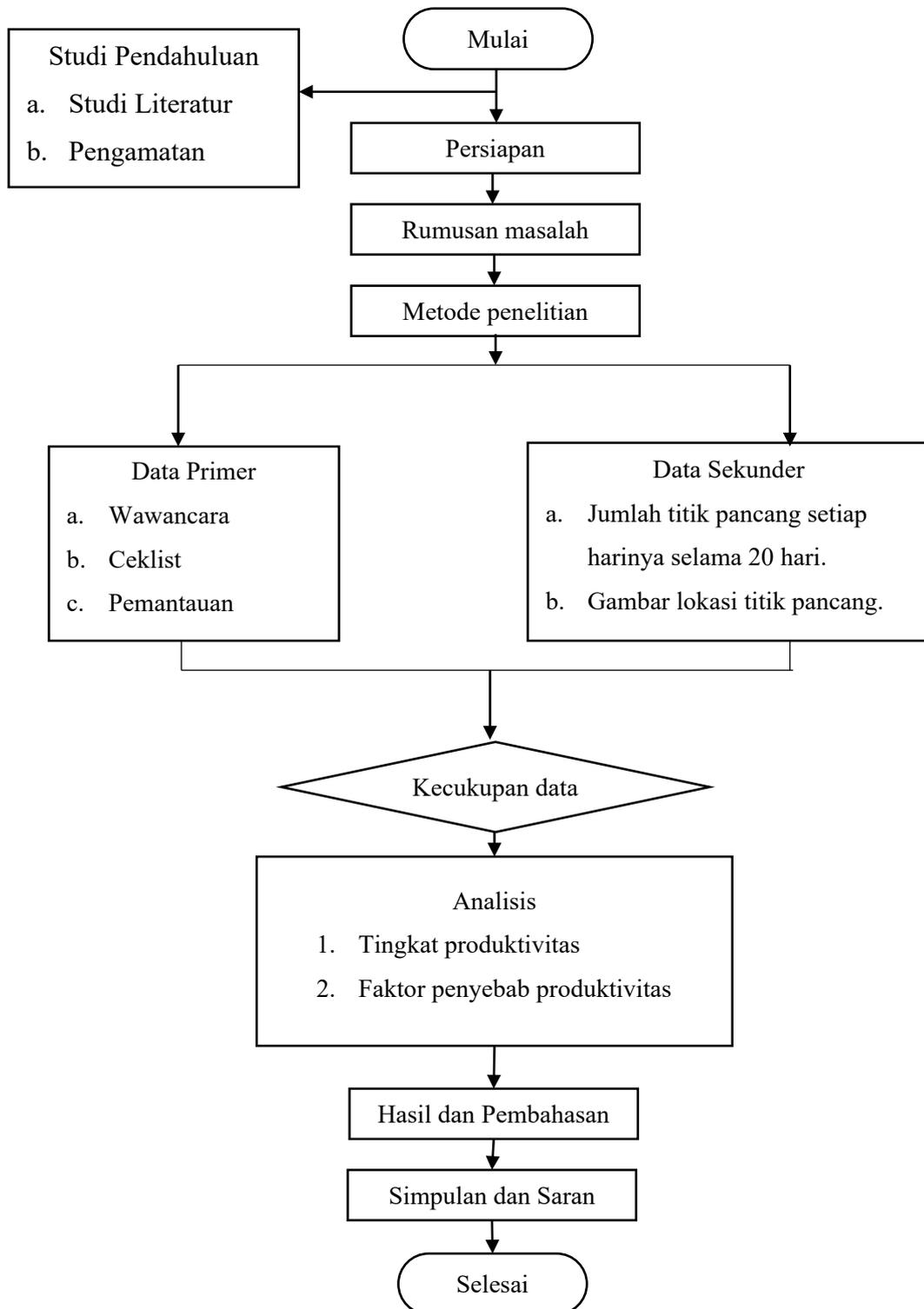
Aplikasi ini digunakan dalam mendokumentasikan dan merekam kinerja alat berat di lapangan pada saat pelaksanaan pekerjaan berlangsung sebagai bukti *valid* dalam pengumpulan data.

### 3.7 Analisis Data

Tahap dan prosedur penelitian ini dilakukan secara sistematis. Adapun tahap dan prosedur penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Mengumpulkan data
2. Melakukan pemantauan dan pengukuran pada objek-objek penelitian pada Proyek Pembangunan Gedung *Tsunamis Shelter* Seminyak, Badung.
3. Data hasil pengukuran dan pemantauan yang di dapat dilakukan perhitungan dengan rumus yang telah ditentukan menggunakan rumus produktivitas.
4. Hasil yang di dapat selanjutnya dibuatkan tabel yang berisikan jam kerja optimal serta produktivitas alat HSPD tersebut.
5. Penyajian data, penyajian data penelitian kualitatif dan kuantitatif disajikan dalam bentuk uraian singkat dan tabel.
6. Kesimpulan, kesimpulan yang dikemukakan pada tahap awal didukung oleh bukti-bukti yang valid dan konsisten sesuai dengan data *real* yang di dapat di lapangan dan telah di sesuaikan dengan peraturan yang berlaku.

### 3.8 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

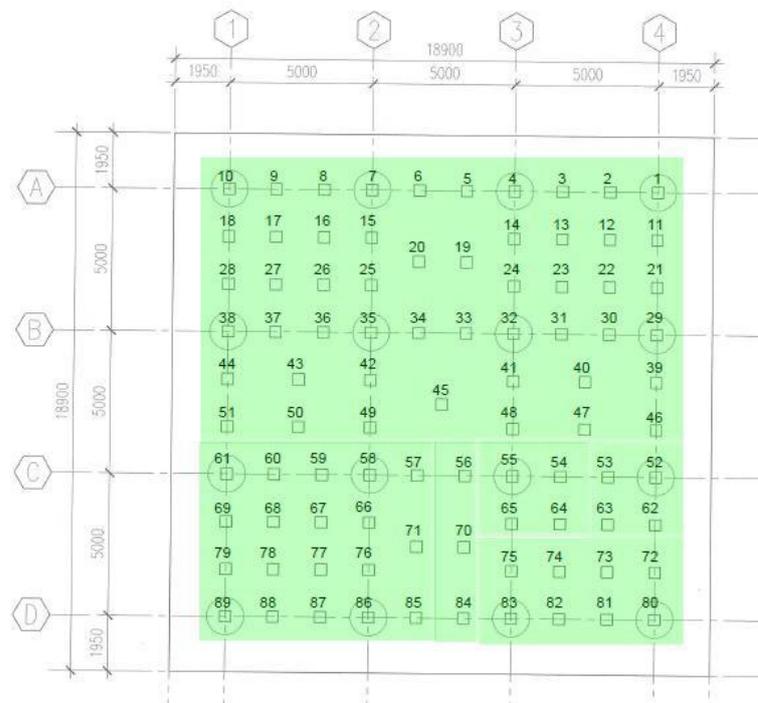
#### 4.1 Pengumpulan Data

Pada bab ini penulis mengumpulkan data primer dan data skunder sebagai acuan dalam mengolah data pada penelitian ini.

##### 4.1.1 Data primer

###### 1. Check list

*Check list* disini berfungsi sebagai penanda lokasi pemancangan yang akan dilaksanakan di lapangan, urutan pemancangan disini tidak dilakukan sesuai dengan nomor urut, tetapi disini dilakukan pemancangan sesuai dengan medan di lapangan yang mana sebelum di lakukan pemancangan tersebut dilakukan pengeboran terlebih dahulu sehingga alat bor dan alat pacang memilih acak urutan titik pancang yang dimana pemancangan mengikuti titik yang sudah dilakukan pengeboran.



## 2. Spesifikasi alat

Pada pekerjaan pondasi tiang pancang pada proyek Gedung *Tsunami Shelter* Kawasan Seminyak, menggunakan tipe HSPD 240 dengan spesifikasi :

- Diameter tiang pancang Maks.500 mm
- Panjang tiang Maks. 14 m
- Panjang HSPD 11,1 m
- Lebar HSPD 5,8 m
- Tinggi HSPD 3 m
- Total berat HSPD 20 Ton

Untuk tiang pancang beton itu sendiri berukuran 40 cm x 40 cm dengan Panjang tiang pancang yaitu 11 m. Pada pekerjaan tiang pancang kali ini kedalaman pancang yang harus di capai yaitu 13m dari elevasi, dan untuk level finish tiang yaitu -4,235 m dari elevasi.

Jumlah titik tiang pancang yaitu sebanyak 89 titik yang dimana target waktu penyelesaian pekerjaan pondasi tiang pancang yaitu selama 11 hari namun realisasi di lapangan ternyata selama 20 hari, oleh sebab itu pada bab ini juga akan dijelaskan faktor penyebab naik turunnya tingkat produktivitas dari alat HSPD itu sendiri yg menyebabkan terjadinya keterlambatan.

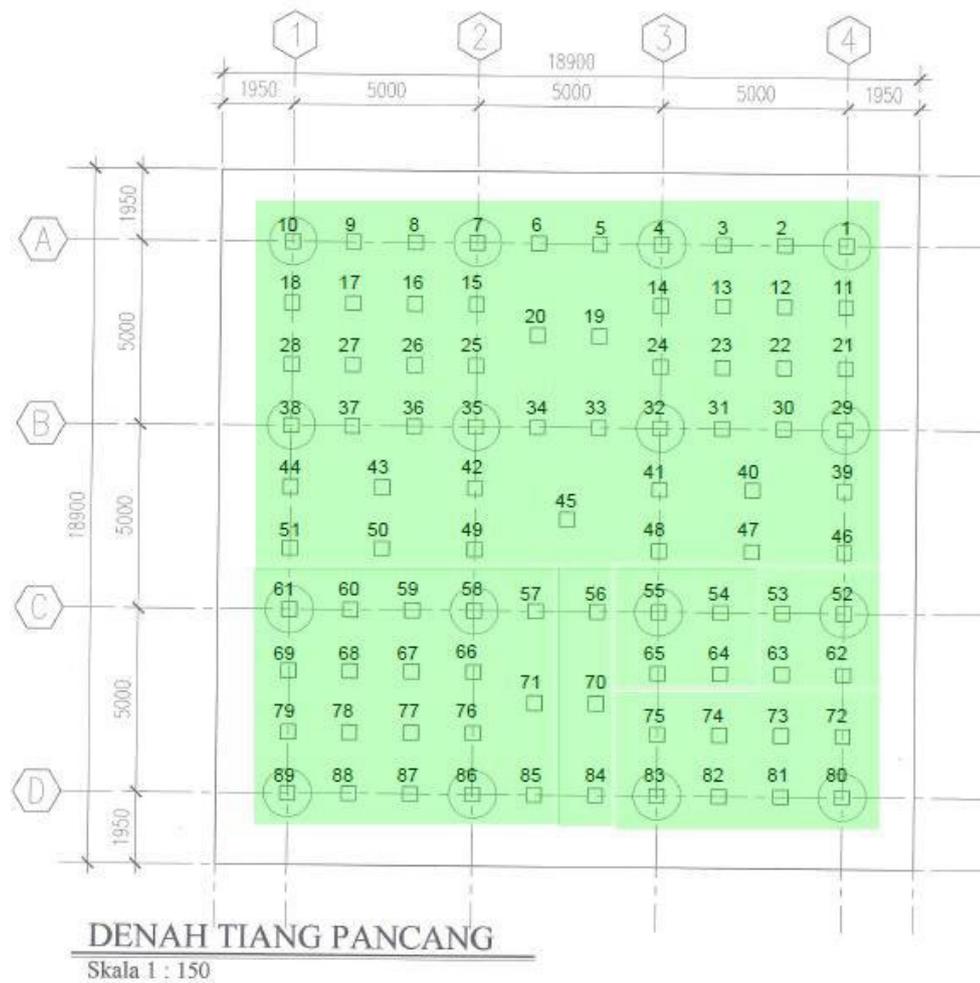


Gambar 4.2 Alat HSPD Seminyak

Sumber : Dokumentasi lapangan

#### 4.1.2 Data Sekunder

Pada data sekunder disini saya tampilkan gambar denah titik tiang pancang serta table jumlah komulatif titik pemancangan selama 20 hari.



Tabel 4.1 Jumlah komulatif titik pemancangan selama 20 hari

TANGGAL	JUMLAH	JUMLAH	SISA
	PEMANCANGAN	KOMULATIF	
14-Sep-23	2	2	87
15-Sep-23	2	4	85
16-Sep-23	4	8	81

17-Sep-23	4	12	77
18-Sep-23	5	17	72
19-Sep-23	6	23	66
20-Sep-23	6	29	60
21-Sep-23	7	36	53
22-Sep-23	4	40	49
23-Sep-23	7	47	42
24-Sep-23	4	51	38
25-Sep-23	3	54	35
26-Sep-23	4	58	31
27-Sep-23	9	67	22
28-Sep-23	2	69	20
29-Sep-23	1	70	19
30-Sep-23	5	75	14
1-Oct-23	6	81	8
2-Oct-23	6	87	2
3-Oct-23	2	89	0

Sumber : Pengamatan Lapangan,2022

## 4.2 Analisis

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

### 4.2.1 Perhitungan produktivitas alat HSPD (*Hydraulic Static Pile Driver*)

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 produktivitas alat HSPD digunakan rumus :

$$Q = \frac{\text{kedalaman (q)}}{\text{waktu pancang (CT)}} \times 0,75$$

Dalam menghitung produktivitas 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 4.2 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 :

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

2. Titik Pancang No.07

15 September 2022 mulai pukul 14.41 – 14.52 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 11,78 m

Waktu Pemancangan = 11 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{11,78 \text{ meter}}{11 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,8 \text{ m1/menit}$$

## 3. Titik Pancang No. 15

16 September 2022 mulai pukul 11.45 – 11.55 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 10,50 m

Waktu Pemancangan = 10 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{10,50\text{meter}}{10\text{menit}} \times 0,75 = 0,78 \text{ m1/menit}$$

## 4. Titik Pancang No. 16

16 September 2022 mulai pukul 16.01 – 16.13 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 11,25 m

Waktu Pemancangan = 12 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{11,25\text{meter}}{12 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,7 \text{ m1/menit}$$

## 5. Titik Pancang No. 25

17 September 2022 mulai pukul 11.00 – 11.11 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 11,70 m

Waktu Pemancangan = 11 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{11,70 \text{ meter}}{11 \text{ menit}} \times 0,75 = 1.41 \text{ m1/menit}$$

## 6. Titik Pancang No. 26

17 September 2022 mulai pukul 16.40 – 16.55 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 11,17 m

Waktu Pemancangan = 15 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{11,17 \text{ meter}}{15 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,55 \text{ m1/menit}$$

## 7. Titik Pancang No. 04

18 September 2022 mulai pukul 09.00 – 09.10 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 13 m

Waktu Pemancangan = 10 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{13 \text{ meter}}{10 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,9 \text{ m1/menit}$$

## 8. Titik Pancang No. 36

18 September 2022 mulai pukul 11.20 – 11.29 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 11,50 m

Waktu Pemancangan = 9 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{11,50 \text{ meter}}{9 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,92 \text{ m1/menit}$$

## 9. Titik Pancang No. 38

18 September 2022 mulai pukul 16.04 – 16.17 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 11,70 m

Waktu Pemancangan = 13 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{11,70 \text{ meter}}{13 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,66 \text{ m1/menit}$$

## 10. Titik Pancang No. 42

19 September 2022 mulai pukul 08.58 – 09.08 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 11,87 m

Waktu Pemancangan = 10 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{11,78 \text{ meter}}{10 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,88 \text{ m1/menit}$$

## 11. Titik Pancang No. 44

19 September 2022 mulai pukul 10.00 – 10.12 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 11,65 m

Waktu Pemancangan = 12 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{11,65 \text{ meter}}{12 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,7 \text{ m1/menit}$$

## 12. Titik Pancang No. 50

19 September 2022 mulai pukul 13.40 – 13.49 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 11,65 m

Waktu Pemancangan = 9 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{11,65 \text{ meter}}{9 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,97 \text{ m1/menit}$$

## 13. Titik Pancang No. 51

19 September 2022 mulai pukul 16.35 – 16.49 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 11,65 m

Waktu Pemancangan = 14 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{11,65 \text{ meter}}{14 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,62 \text{ m1/menit}$$

## 14. Titik pancang No. 14

20 September 2022 mulai pukul 09.35 – 09.46 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 13 m

Waktu Pemancangan = 11 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{13 \text{ meter}}{11 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,88 \text{ m1/menit}$$

## 15. Titik pancang No. 58

20 September 2022 mulai pukul 11.42 – 11.54 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 11,50 m

Waktu Pemancangan = 12 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{11,50 \text{ meter}}{12 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,71 \text{ m1/menit}$$

## 16. Titik pancang No. 59

20 September 2022 mulai pukul 14.40 – 14.53 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 11,50 m

Waktu Pemancangan = 13 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{11,50 \text{ meter}}{13 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,66 \text{ m1/menit}$$

## 17. Titik pancang No. 60

20 September 2022 mulai pukul 16.40 – 16.54 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 11,33 m

Waktu Pemancangan = 14 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{11,33 \text{ meter}}{14 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,61 \text{ m1/menit}$$

## 18. Titik pancang No. 31

21 September 2022 mulai pukul 08.44 – 09.55 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 10,30 m

Waktu Pemancangan = 11 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{10,30 \text{ meter}}{11 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,70 \text{ m1/menit}$$

## 19. Titik pancang No. 32

21 September 2022 mulai pukul 10.59 – 10.09 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 10,10 m

Waktu Pemancangan = 10 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{10,10 \text{ meter}}{10 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,75 \text{ m1/menit}$$

## 20. Titik pancang No. 24

21 September 2022 mulai pukul 14.41 – 14.56 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 10,15 m

Waktu Pemancangan = 15 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{10,15 \text{ meter}}{15 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,50 \text{ m1/menit}$$

## 21. Titik pancang No. 66

21 September 2022 mulai pukul 16.01 – 16.16 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 11,75 m

Waktu Pemancangan = 15 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{11,75 \text{ meter}}{15 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,58 \text{ m1/menit}$$

## 22. Titik pancang No. 78

22 September 2022 mulai pukul 11.05 – 11.14 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 11,65 m

Waktu Pemancangan = 9 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{11,65 \text{ meter}}{9 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,97 \text{ m1/menit}$$

## 23. Titik pancang No. 79

22 September 2022 mulai pukul 16.01 – 16.13 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 12,01 m

Waktu Pemancangan = 12 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{12,01 \text{ meter}}{12 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,75 \text{ m1/menit}$$

## 24. Titik pancang No. 6

23 September 2022 mulai pukul 11.00 – 11.11 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 11,50 m

Waktu Pemancangan = 11 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{11,50 \text{ meter}}{11 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,78 \text{ m1/menit}$$

## 25. Titik pancang No. 19

23 September 2022 mulai pukul 11.42 – 11.54 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 11,80 m

Waktu Pemancangan = 12 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{11,80 \text{ meter}}{12 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,73 \text{ m1/menit}$$

## 26. Titik pancang No. 20

23 September 2022 mulai pukul 14.40 – 14.53 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 11,03 m

Waktu Pemancangan = 13 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{11,30 \text{ meter}}{13 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,64 \text{ m1/menit}$$

## 27. Titik pancang No. 21

23 September 2022 mulai pukul 16.40 – 17.55 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 13.00 m

Waktu Pemancangan = 10 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{13 \text{ meter}}{15 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,65 \text{ m1/menit}$$

## 28. Titik Pancang No. 39

24 September 2022 mulai pukul 11.40 – 11.54 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 13 m

Waktu Pemancangan = 14 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{13 \text{ meter}}{14 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,70 \text{ m1/menit}$$

## 29. Titik Pancang No. 40

24 September 2022 mulai pukul 16.01 – 16.16 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 13 m

Waktu Pemancangan = 12 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{13 \text{ meter}}{15 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,65 \text{ m1/menit}$$

## 30. Titik Pancang No.13

25 September 2022 mulai pukul 15.00 – 15.10 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 13 m

Waktu Pemancangan = 10 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{13 \text{ meter}}{10 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,97 \text{ m1/menit}$$

## 31. Titik pancang No. 78

26 September 2022 mulai pukul 11.05 – 11.14 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 12,10 m

Waktu Pemancangan = 9 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{12,10 \text{ meter}}{9 \text{ menit}} \times 0,75 = 1 \text{ m1/menit}$$

## 32. Titik pancang No. 79

26 September 2022 mulai pukul 16.07 – 16.19 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 11,80 m

Waktu Pemancangan = 12 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{11,80 \text{ meter}}{12 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,74 \text{ m1/menit}$$

## 33. Titik Pancang No. 71

27 September 2022 mulai pukul 08.58 – 09.08 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 12 m

Waktu Pemancangan = 10 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{12 \text{ meter}}{10 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,9 \text{ m1/menit}$$

## 34. Titik Pancang No. 47

27 September 2022 mulai pukul 10.04 – 10.12 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 12 m

Waktu Pemancangan = 8 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{12 \text{ meter}}{8 \text{ menit}} \times 0,75 = 1,13 \text{ m1/menit}$$

## 35. Titik Pancang No. 86

27 September 2022 mulai pukul 13.40 – 13.48 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 11 m

Waktu Pemancangan = 8 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{11 \text{ meter}}{18 \text{ menit}} \times 0,75 = 1,03 \text{ m1/menit}$$

## 36. Titik Pancang No. 87

27 September 2022 mulai pukul 16.45 – 17.55 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 10,85 m

Waktu Pemancangan = 10 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{10,85 \text{ meter}}{10 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,81 \text{ m1/menit}$$

## 37. Titik Pancang No. 52

30 September 2022 mulai pukul 11.00 – 11.11 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 11,50 m

Waktu Pemancangan = 11 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{11,50 \text{ meter}}{11 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,78 \text{ m1/menit}$$

## 38. Titik Pancang No. 53

30 September 2022 mulai pukul 16.40 – 16.55 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 11 m

Waktu Pemancangan = 15 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{11 \text{ meter}}{15 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,55 \text{ m1/menit}$$

## 39. Titik pancang No. 54

1 Oktober 2022 mulai pukul 09.35 – 09.46 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 12 m

Waktu Pemancangan = 11 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{12 \text{ meter}}{11 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,81 \text{ m1/menit}$$

## 40. Titik pancang No. 55

1 Oktober 2022 mulai pukul 11.42 – 11.54 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 11,50 m

Waktu Pemancangan = 12 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{11,50 \text{ meter}}{12 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,71 \text{ m1/menit}$$

## 41. Titik pancang No. 72

1 Oktober 2022 mulai pukul 14.42 – 14.56 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 11 m

Waktu Pemancangan = 14 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{11 \text{ meter}}{14 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,59 \text{ m1/menit}$$

## 42. Titik pancang No. 80

1 Oktober 2022 mulai pukul 16.40 – 16.51 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 11,4 m

Waktu Pemancangan = 11 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{11,4 \text{ meter}}{11 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,78 \text{ m1/menit}$$

## 43. Titik Pancang No. 81

2 Oktober 2022 mulai pukul 09.00 – 09.10 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 11,4 m

Waktu Pemancangan = 10 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{11,4 \text{ meter}}{10 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,85 \text{ m1/menit}$$

## 44. Titik Pancang No. 82

2 Oktober 2022 mulai pukul 11.20 – 11.35 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 12,3 m

Waktu Pemancangan = 15 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{12,3 \text{ meter}}{15 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,62 \text{ m1/menit}$$

## 45. Titik Pancang No. 83

2 Oktober 2022 mulai pukul 15.56 – 16.10 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 11,7 m

Waktu Pemancangan = 14 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{11,7 \text{ meter}}{14 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,63 \text{ m1/menit}$$

## 46. Titik pancang No. 84

3 Oktober 2022 mulai pukul 11.05 – 11.14 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 11 m

Waktu Pemancangan = 9 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{11 \text{ meter}}{9 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,91 \text{ m1/menit}$$

## 47. Titik pancang No. 70

3 Oktober 2022 mulai pukul 16.01 – 16.16 WITA

Kedalaman Tiang Pancang = 11.00 m

Waktu Pemancangan = 15 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75

Dengan rumus diatas diperoleh :

$$Q = \frac{11 \text{ meter}}{15 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,55 \text{ m1/menit}$$

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 4.3 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)		(ml/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.

#### **4.2.2 Faktor penyebab naik dan turunnya tingkat produktivitas**

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 yang dimana sangat dekat dengan air pantai.

3. Faktor cuaca

Cuaca juga mempengaruhi tingkat kenaikan dan penurunan produktivitas alat karena pada 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

## **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-Ensitem: Vol. 07. 01, November 2020.