

SKRIPSI

**EVALUASI PENGGUNAAN ALAT HSPD (*HYDRAULIC
STATIC PILE DRIVER*) UNTUK PONDASI TIANG PANCANG
PADA PEKERJAAN PEMANCANGAN PROYEK
PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT UMUM BANGLI
TERHADAP LINGKUNGAN KERJA DAN K3**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh:

NI KOMANG MELIA SARI

1815124112

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI**

POLITEKNIK NEGERI BALI

JURUSAN TEKNIK SIPIL

PROGRAM STUDI D4 MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI

2022

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 **“EVALUASI PENGGUNAAN ALAT HSPD (*HYDRAULIC STATIC PILE DRIVER*) UNTUK PONDASI TIANG PANCANG PADA PEKERJAAN PEMANCANGAN PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT UMUM BANGLI TERHADAP LINGKUNGAN KERJA DAN K3”** 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 Negeri Bali.
2. Bapak Ir. Wayan Sudiasa, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak Made Sudiarsa, S.T., M.T. 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 I
5. Ibu Yuliana Sukarmawati S.T, M.T. selaku dosen pembimbing II
6. Keluarga tercinta yang selalu memberi dukungan doa, kasih, perhatian, dan semangat kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.
7. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.

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

Bukit Jimbaran, Agustus 2022

Penulis

**EVALUASI PENGGUNAAN ALAT HSPD (*HYDRAULIC STATIC PILE DRIVER*) UNTUK
PONDASI TIANG PANCANG PADA PEKERJAAN PEMANCANGAN PROYEK
PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT UMUM BANGLI TERHADAP LINGKUNGAN
KERJA DAN K3
ABSTRAK**

Proyek-proyek konstruksi gedung dan infrastruktur terus meningkat seiring dengan perkembangan daerah perkotaan. 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.

Pekerjaan konstruksi ini juga dapat menimbulkan dampak yaitu berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja. Untuk itu, diperlukan Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3). Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif dengan instrument penelitian yang digunakan adalah ceklist, kuesioner, dan alat ukur yaitu meteran, timbangan, thermometer ruang dan aplikasi *sound level*. Penelitian ini berpedoman pada Permenaker No.5 tahun 2018 dimana objek penelitian yang dituju adalah lingkungan kerja dan K3.

Hasil analisis data menunjukkan bahwa lingkungan kerja pada proyek ini masih diperlukan pengendalian dan perbaikan pada faktor ergonomi dan faktor psikologi. Tingkat penerapan manajemen lingkungan kerja pada proyek ini masih belum baik. Pihak sub kontraktor PT. Satriacipta Astakencana harus melakukan pengendalian dan perbaikan pada faktor ergonomi dan faktor psikologi.

Kata Kunci : *Hydraulic Static Pile Driver*, Lingkungan Kerja, Permenaker No. 5 tahun 2018.

**EVALUATION OF THE USE OF HSPD (HYDRAULIC STATIC PILE DRIVER) ON
FILLING WORKS IN THE BANGLI PUBLIC HOSPITAL CONSTRUCTION PROJECT ON
THE WORKING ENVIRONMENT AND K3**

ABSTRACT

Building and infrastructure construction projects continue to increase along with the development of urban areas. In the implementation of densely populated urban areas, piling requires environmentally friendly tools such as Hydraulic Static Pile Driver (HSPD). The use of this tool can reduce losses due to complaints from the affected surrounding community while maintaining the contractor's profits.

This construction work can also have an impact that has the potential to cause work accidents. For this reason, an Occupational Health and Safety Management System (SMK3) is needed. This type of research is descriptive research with qualitative and quantitative approaches with research instruments used are checklists, questionnaires, and measuring instruments, namely meters, scales, room thermometers and sound level applications. This research is guided by Permenaker No. 5 of 2018 where the object of research is the work environment and K3.

The results of data analysis indicate that the work environment in this project still needs control and improvement on ergonomic factors and psychological factors. The level of implementation of work environment management in this project is still not good. The sub contractor PT. Satriacipta Astakencana must control and improve on ergonomic factors and psychological factors.

Keywords : *Hydraulic Static Pile Driver, work environment, Government Regulation Number 5 of 2018.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
SURAT KETERANGAN MENYELESAIKAN SKRIPSI	
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	
KATA PENGANTAR	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	9
1.1. Latar Belakang	9
1.2. Rumusan Masalah	10
1.3. Tujuan Penelitian	11
1.4. Manfaat Penelitian	11
1.5. Ruang Lingkup Dan Batasan Masalah	12
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Proyek Konstruksi	5
2.2. Pondasi	5
2.3. Pondasi Tiang Pancang	8
2.4. Alat Pancang	9
2.5. <i>Hydraulic Static Pile Driver</i> (HSPD)	11
2.6. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	12
2.7. Permenaker No 5 Thn 2018	13
2.7.1. Lingkungan Kerja	13
2.7.2. Kesehatan dan Keselamatan Kerja Lingkungan Kerja	14
2.8. Batasan Faktor Ergonomi	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1. Rancangan penelitian	27
3.2. Lokasi dan waktu penelitian	27

3.2.1. Lokasi penelitian	27
3.2.2. Waktu penelitian	28
3.3. Penentuan sumber data	28
3.3.1. Data primer.....	28
3.3.2. Data sekunder.....	28
3.4. Pengumpulan data	28
3.5. Variabel penelitian.....	29
3.5.1. Variabel bebas	29
3.5.2. Variabel terikat.....	29
3.6. Instrumen penelitian	30
3.7. Analisis data	31
3.8. Bagan Alir Penelitian	32
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	33
4.1. Analisis Data	Error! Bookmark not defined.
4.1.1. Faktor Fisika (kebisingan).....	33
4.1.2. Faktor Biologi (Binatang Berbisa dan Binatang Buas).....	34
4.1.3. Faktor Ergonomi (Batas Angka Beban Aman)	35
4.1.4. Faktor Psikologi (Diagnosis Stress Kerja).....	38
4.2. Tingkat Penerapan dan Pengendalian Lingkungan Kerja	43
4.2.1. Faktor Fisika	43
4.2.2. Faktor Biologi	44
4.2.3. Faktor Ergonomi	45
4.2.4. Faktor Psikologi	46
4.3. Dampak yang ditimbulkan Alat HSPD (<i>Hydraulic Static Pile Driver</i>) terhadap Lingkungan Kerja	52
4.4. Perhitungan Produktifitas Alat HSPD (<i>Hydraulic Static Pile Driver</i>)... 54	
BAB V PENUTUP.....	57
5.1. Kesimpulan.....	57
5.2. Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 NAB Kebisingan	17
Tabel 2. 2 Klasifikasi kopling (tangan ke kontainer)	21
Tabel 2. 3 Horizontal Multiplier	23
Tabel 2. 4 Coupling Multiplier (CM).....	23
Tabel 2. 5 Vertical Multiplier (VM)	24
Tabel 2. 6 Distance Multiplier (DM)	24
Tabel 2. 7 Asymmetry Multiplier (AM).....	25
Tabel 2. 8 Frequency Multiplier (FM)	25
Tabel 2. 9 Klasifikasi Tingkat Resiko terhadap Nilai LI.....	26
Tabel 4. 1 Tingkat Kebisingan Alat yang Digunakan.....	33
Tabel 4. 2 Hasil Pemantauan Potensi Bahaya Faktor Biologi	34
Tabel 4. 3 Faktor Psikologi	38
Tabel 4. 4 Penskoran diagnosis stres kerja sampel 1	38
Tabel 4. 5 Penskoran diagnosis stres kerja sampel 2	39
Tabel 4. 6 Penskoran diagnosis stres kerja sampel 3	40
Tabel 4. 7 Penskoran diagnosis stres kerja sampel 4	41
Tabel 4. 8 Penskoran diagnosis stres kerja sampel 5	42
Tabel 4. 9 Penskoran diagnosis stres kerja sampel 6	43
Tabel 4. 10 Rekap Persentase Tingkat Resiko Pekerja	46
Tabel 4. 11 Rekap hasil faktor Psikologi (Diagnosis Stres Kerja).....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian-bagian alat HSPD.....	11
Gambar 2.2 Ilustrasi yang mempresentasikan lokasi tangan	20
Gambar 2.3 Asymetry Angel	22
Gambar 3.1 Denah Lokasi	22
Gambar 3.2 Bagan Alir	32

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 dipancangan.

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.

Selain itu proyek konstruksi ini juga dapat menimbulkan dampak yaitu berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja. Untuk itu, diperlukan Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3). Pada tahun 2018 sekitar 30% dari total 380 proyek infrastruktur menerapkan standar K3 dengan baik, sedangkan 70% dapat dibilang hampir tidak memiliki program K3 [2]. Saat pelaksanaan proses konstruksi, ada beberapa aspek yang perlu diperhatikan karena akan memberikan dampak pada pekerja maupun pada lingkungan sekitar maka dari itu setiap proses konstruksi seharusnya diikuti dengan kesadaran akan penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja yang selanjutnya disebut dengan K3 Lingkungan Kerja.

Pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit Umum Bangli yang menggunakan alat HSPD ini memiliki potensi bahaya terhadap kesehatan dan keselamatan pekerja serta lingkungan disekitarnya, baik itu karena kurangnya penerapan dan pengendalian lingkungan kerja di dalam Lingkungan Proyek tersebut, maka dari penulis ingin mengenai **“EVALUASI PENGGUNAAN ALAT HSPD (HYDRAULIC STATIC PILE DRIVER) UNTUK PONDASI TIANG PANCANG PADA PEKERJAAN PEMANCANGAN PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT UMUM BANGLI TERHADAP LINGKUNGAN KERJA DAN K3”** yang berpedoman pada Permenaker No. 5 tahun 2018.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah tingkat penerapan dan pengendalian lingkungan kerja pada penggunaan alat HSPD pada pekerjaan pemancangan pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit Umum Bangli yang berpedoman pada Permenaker No. 5 Tahun 2018 ?
2. Bagaimanakah tingkat penerapan dan pengendalian kesehatan dan keselamatan kerja pada penggunaan alat HSPD pada pekerjaan pemancangan pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit Umum Bangli yang berpedoman pada Permenaker No. 5 Tahun 2018 ?
3. Apa saja dampak yang ditimbulkan dari penggunaan alat HSPD terhadap lingkungan kerja ?

1.3. Tujuan Penelitian

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

1. Untuk mengetahui tingkat penerapan dan pengendalian lingkungan kerja pada penggunaan alat HSPD pada proyek pembangunan Rumah Sakit Umum Bangli yang berpedoman pada Permenaker No. 5 Tahun 2018
2. Untuk mengetahui tingkat penerapan dan pengendalian kesehatan dan keselamatan kerja pada penggunaan alat HSPD pada proyek pembangunan Rumah Sakit Umum Bangli yang berpedoman pada Permenaker No. 5 Tahun 2018
3. Untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan dari penggunaan alat HSPD terhadap lingkungan kerja dan K3

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 penerapan manajemen lingkungan kerja pada pembangunan yang akan datang.
4. Bagi perguruan tinggi dapat memperkaya pengetahuan mengenai evaluasi penggunaan alat HSPD terhadap lingkungan kerja dan K3.
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 Pembangunan Rumah Sakit Umum Bangli
2. Penelitian berpedoman pada Permenaker No. 5 tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja
3. Alat berat yang ditinjau adalah *Hydraulic Static Pile Driver* (HSPD) untuk proses pemancangan
4. Faktor lingkungan yang dianalisis pada proyek ini adalah:
 - a. Faktor Fisika (kebisingan)
 - b. Faktor Biologi (binatang berbisa dan buas)
 - c. Faktor Ergonomi (batas angka beban aman)
 - d. Faktor Psikologi (diagnosa)

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

1. Tingkat penerapan dan pengendalian lingkungan kerja pada proyek pemancangan Rumah Sakit Umum Bangli untuk faktor fisika dan biologi tidak perlu dilakukan pengendalian resiko karena dampak yang ditimbulkan dari faktor fisika dan biologi tersebut sangat minim.
2. Tingkat penerapan dan pengendalian Kesehatan dan keselamatan kerja pada penggunaan alat HSPD pada pekerjaan pemancangan pada proyek pembangunan Rumah Sakit Umum Bangli untuk faktor psikologi rata – rata pekerja mengalami stress sedang maka dari itu perlu dilakukan pengendalian resiko.
3. Tingkat penerapan dan pengendalian Kesehatan dan keselamatan kerja pada penggunaan alat HSPD pada pekerjaan pemancangan pada proyek pembangunan Rumah Sakit Umum Bangli untuk faktor ergonomic rata – rata pekerja mengalami tingkat resiko sakit pinggang yang tinggi maka dari itu perlu dilakukan pengendalian resiko untuk meminimalisir terjadinya sakit pinggang lagi.
4. Untuk Alat *Hydraulic Static Pile Driver* (HSPD) tidak mengalami dampak yang berlebih terhadap lingkungan kerja jadi tidak perlu dilakukan penanganan khusus untuk dampak lingkungan.

5.2. Saran

1. Kesehatan dan Keselamatan Kerja pada Proyek Pemancangan Rumah Sakit Umum Bangli pada faktor ergonomi tetap perlu diupayakan untuk melakukan pengecekan dan perbaikan segera pada parameter yang menyebabkan nilai LI tinggi, upayakan perbaikan sehingga nilai LI (*Lifting Index*) < 1,
2. Untuk Faktor Psikologi perlu dilakukan manajemen stress kerja agar pekerja tidak mengalami stress kerja yang berlebih.

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] Safetysigninonesia.id (2018, Februari 13) Rentetan Kecelakaan Kerja di Sektor Konstruksi Refleksi Buruknya Implementasi K3 [online] : <https://safetysignindonesia.id/rentetan-kecelakaan-kerja-di-sektor-konstruksi-refleksi-buruknya-implementasi-k3/>
- [3] Kholiq, Abdul; Nurjamilah, Lia Laila; Rijaluddin, Arief. Optimalisasi Proporsi Sumber Daya Proyek Dalam Menekan Biaya Proyek Konstruksi. *Jurnal J-Ensitec: Vol. 07. 01, November 2020*.
- [4] Rawis, Theresia Deisy; Tjskra, Jermias; Arsjad, Tisano Tj. Perencanaan Biaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Konstruksi Bangunan. *Jurnal Sipil Statik Vol.4 No4 April 2016 (241-252) ISSN : 2337-6732*.
- [5] 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.
- [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] Kani, Bobby Rocky; Mandagi, R. J. M.; Rantung, J. P.; Malingkas, G. Y. KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA PELAKSANAANPROYEK KONSTRUKSI (STUDI KASUS: PROYEK PT. TRAKINDO UTAMA). *Jurnal Sipil Statik Vol.1 No.6, Mei 2013 (430-433) ISSN: 2337-6732*.
- [8] Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan LingkunganKerja
- [9] Husaini, Usman; Akbar, Purnomo Setiady. (2009). *Metodologi Penelitian Sosial*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [10] Sugiyono, Prof. Dr.; (2011). *Metode Penelitian Kombinasi*. Bandung: Alfabeta.
- [11] Dwiretnai, Daulay,; (2019). Kinerja Alat *Hydraulic Static Pile Driver* (HSPD) Pada Proyek Pembangunan Terminal Sultan Thaha Jambi. *Jurnal Talenta Sipil, 2(2), Agustus 2019, pp. 67-81*