

Metode Percepatan Waktu Pekerjaan Pemancangan Infrastruktur Barge Mounting Power Plan (BMPP) Di Wolo - Kolaka

Tedi Sutopo^{1*}, M.M. Lanny W. Panjaitan², Lukas³

¹Program Studi Program Profesi Insinyur, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Jalan Jend. Sudirman. Nomor, 51 Kota Jakarta Selatan, Jakarta 12930, Indonesia,

²Program Studi Magister Teknik Elektro, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jakarta 12930, Indonesia,

³Cognitive Engineering Research Group (CERG), Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jakarta 12930, Indonesia.

Article Info

Abstract

Article history:

Received
28 December 2024

Accepted
08 January 2024

Keywords:

Steel pipe pile, pile driving, fast track, BMPP, schedule

PLN Indonesia Power is developing a floating type power plant, namely BMPP (Barge Mounted Power Plant) which is located in Wolo District, Kolaka Regency, Southeast Sulawesi. This power plant was built to meet the electrical power needs for a smelter mine with a capacity of 60 MW. The duration of work set by the employer is 4.5 months for completion of work on the BMPP facility. Based on confirmation results from partners, steel pipe pile production takes 45 days and erection takes 71 working days. There is critical work, namely piling work, which requires an implementation time of 116 working days. Taking into account the steel pipe pile production period and driving duration, it is proposed to add additional sets of piling tools. The addition of a set of piling tools can speed up the duration of the piling work.

Info Artikel

Abstrak

Histori Artikel:

Diterima:
28 Desember 2024

Disetujui:
08 Januari 2024

Kata Kunci:

Tiang pancang baja, pemancangan tiang, percepatan, BMPP, waktu

PLN Indonesia Power mengembangkan salah satu pembangkit listrik tipe terapung yaitu BMPP (Barge Mounted Power Plant) yang berlokasi di Kecamatan Wolo, Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara. Pembangkit listrik ini dibangun dalam rangka memenuhi kebutuhan daya listrik untuk tambang smelter dengan kapasitas 60 MW. Durasi pekerjaan yang ditetapkan oleh pemberi kerja adalah 4.5 bulan untuk penyelesaian pekerjaan fasilitas BMPP. Berdasarkan hasil konfirmasi kepada rekanan untuk produksi steel pipe pile membutuhkan waktu 45 hari dan pemancangan 71 hari kerja. Terdapat pekerjaan kritis yaitu pekerjaan tiang pancang dengan membutuhkan waktu pelaksanaan adalah 116 haru kerja. Dengan mempertimbangkan masa produksi steel pipe pile dan durasi pemancangan, diusulkan untuk penambahan set alat pancang. Penambahan set alat pancang mampu mempercepat durasi pekerjaan pemancangan.

1. PENDAHULUAN

Dalam rangka mensuplai daya listrik untuk kebutuhan tambang smelter yang berada di Kecamatan Wolo, Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara, dengan koordinat geografis sekitar 3.862463° LS dan 121.246681° BT. PT PLN Indonesia Power memesan pembuatan pembangkit terapung kepada PT PAL Indonesia (Persero) dalam rangka mensuplai kebutuhan daya di wilayah Kolaka tersebut.

*Corresponding author. Tedi Sutopo

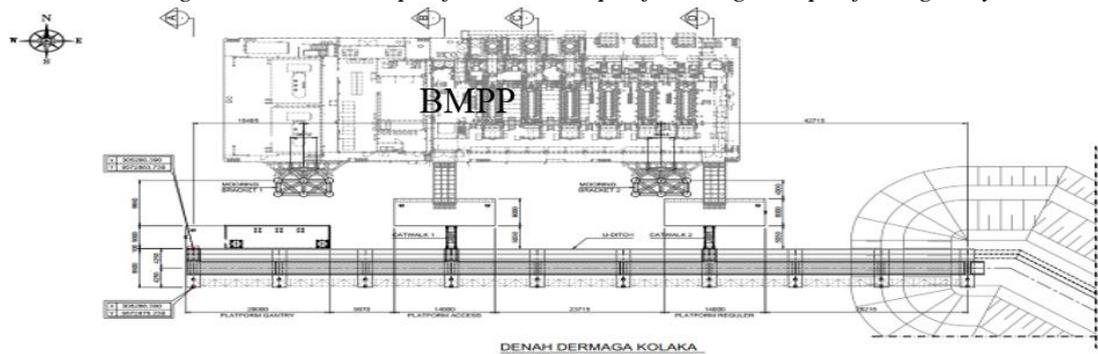
Email address: nk.tedisutopo@gmail.com

Barge Mounted Power Plant (BMPP) ini akan beroperasi di dekat dengan fasilitas listrik yang ada di daratan dan dirancang untuk menghasilkan daya 60 MW (Agung *et al.*, 2022). BMPP adalah teknologi pembangkit listrik baru yang dikembangkan oleh PT. PAL dan sangat bermanfaat bagi pulau-pulau di Indonesia khususnya pulau-pulau terpencil (Rafian *et al.*, 2022). BMPP sendiri memiliki dimensi kapal 6014 DWT. Teknologi BMPP ini dalam menjalankan tugasnya menggunakan bahan bakar solar dan dual fuel gas. Pada produksi kapal BMPP terdapat dua bagian yang akan diproduksi yaitu barge (tongkang) dan power plant (pembangkit listrik) (Alfredo *et al.*, 2022). Diharapkan dengan dibangunnya BMPP dapat mensuplai seluruh kebutuhan daya yang dibutuhkan dalam kegiatan operasinya tambang smelter. BMPP dalam pengoperasiannya tidak bisa berdiri sendiri, namun membutuhkan fasilitas penunjang seperti fasilitas sandar. Fasilitas penunjang yang dibangun dalam rangka beroperasinya BMPP adalah *mooring bracket 1 dan 2*, *platform access*, *platform reguler*, *platform gantry*, dan *trestle*. Pembangkit terapung ini direncanakan beroperasi pada akhir bulan oktober 2024, dengan durasi pelaksanaan proyek selama 4.5 bulan terhitung pada pertengahan juni 2024 dengan sejak ditanda tangannya kontrak pekerjaan.

Berdasarkan penyusunan rencana kerja dan konfirmasi kepada rekanan kerja yang sudah dilakukan, didapatkan bahwa pekerjaan tiang pancang merupakan pekerjaan yang sangat kritis. Durasi waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi tiang pancang sampai dengan mobilisasi ke *site* memakan waktu selama 45 hari kerja dan durasi yang dibutuhkan untuk kegiatan pemancangan adalah 71 hari kerja dengan kapasitas produksi pemancangan di laut 1 titik per hari. Total durasi pekerjaan pemancangan mulai dari produksi tiang pancang, mobilisasi ke *site*, dan pemancangan adalah 116 hari kerja. Berdasarkan perencanaan waktu yang sudah direncanakan, durasi pekerjaan tiang pancang adalah 90 hari kerja untuk mengejar target penyelesaian pekerjaan di 4,5 bulan. Sesuai dengan mempertimbangkan durasi produksi dan mobilisasi tiang pancang ke *site* yang sudah tetap dan tidak bisa diubah yaitu 45 hari kerja, langkah yang diusulkan adalah menambah set alat pancang. Dalam rangka percepatan waktu, maka diusulkan menambah set alat pancang laut yang awalnya direncanakan hanya 1 set alat pancang laut. Dalam menentukan jumlah set alat pancang yang akan digunakan, sangat dipengaruhi geografis lokasi pekerjaan yaitu pasang surut air laut.

2. METODE PELAKSANAAN

Dalam pengoperasian BMPP, fasilitas yang dibangun dalam rangka beroperasinya BMPP adalah *mooring bracket 1 dan 2*, *platform access*, *platform reguler*, *platform gantry*, dan *trestle*.

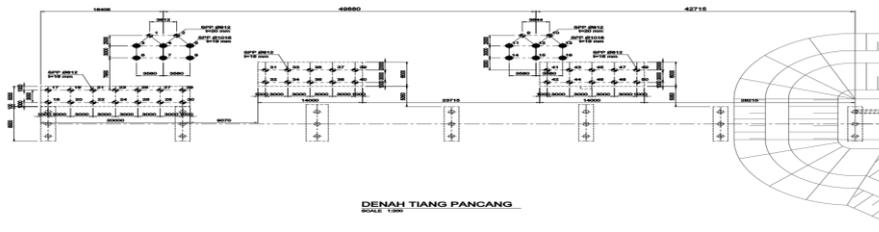


Gambar 1.

Layout fasilitas penunjang untuk BMPP

(Sumber: Basic design milik PT PLN Indonesia Power, 2023)

Berikut adalah denah tiang pancang dan tabel tiang pancang yang digunakan :



Gambar 2.
Denah titik pancang untuk fasilitas penunjang BMPP
(Sumber: Gambar kerja pelaksanaan KSO NK-PADMA, 2024)

Tabel 1.
Daftar fasilitas penunjang dan penggunaan tiang pancang

No.	Fasilitas Penunjang	Informasi Tiang Pancang
1	Trestle	Jumlah titik pancang = 21 Titik, Dia. 812mmx16mm, L=36 m/titik
2	Platform Gantry	Jumlah titik pancang = 14 Titik, Dia. 812mmx16mm, L= 48m/titik
3	Platform Access	Jumlah titik pancang = 10 Titik, Dia. 812mmx16mm, L= 48m/titik
4	Platform Reguler	Jumlah titik pancang = 10 Titik, Dia. 812mmx16mm, L= 48m/titik
5	Mooring Bracket 1 dan 2	Jumlah titik pancang = 4 Titik, Dia. 812mmx16mm, L= 59 m/titik
		Jumlah titik pancang = 6 Titik, Dia. 1168mmx19mm, L= 59 m/titik
Total		71 Titik

Diagram alir pekerjaan tiang pancang secara umum :



Gambar 3.
Diagram alir pemancangan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Agar sesuai dengan target pelaksanaan, pekerjaan tiang pancang direncanakan selama 90 hari kerja. Apabila lebih dari 90 hari kerja, sudah dipastikan pekerjaan setelah tiang pancang akan lewat dari target pelaksanaan. Pekerjaan yang tidak dapat ditawarkan secara

waktu adalah produksi tiang pancang selama 38 hari kerja dan mobilisasi ke site tiang pancang yang sudah di produksi selama 7 hari kerja.

Dalam rangka percepatan waktu, maka diusulkan menambah set alat pancang laut yang awalnya direncanakan hanya 1 set alat pancang laut. Sesuai dengan informasi dari rekanan spesialis pemancangan, kapasitas produksi pemancangan di laut adalah 1 titik per hari. Maka untuk bisa mempercepat pekerjaan pemancangan harus menggunakan 2 set alat pancang laut. Pertimbangan menggunakan maksimal 2 set alat pancang laut adalah lokasi pekerjaan yang terbatas akibat adanya pasang surut air laut.

Berikut adalah analisis waktu yang dibutuhkan dengan penggunaan 2 set alat pancang:

1. Jumlah titik tiang pancang = 71 titik
2. Produktifitas alat pancang = 1 titik/hari/alat
3. Jumlah alat pancang = 2 set alat
4. Waktu pelaksanaan tiang pancang = $71 / (1 \times 2) = 35,5 \text{ hari} \sim 36 \text{ hari}$

Durasi yang dibutuhkan untuk pemancangan dengan 2 set alat pancang laut adalah 36 hari kerja dari 71 titik tiang pancang yang awalnya 1 alat memakan waktu 71 hari kerja. Dengan penggunaan 2 set alat pancang laut, total durasi pekerjaan pemancangan adalah 81 hari kerja.

Berikut adalah tahapan/metode pelaksanaan yang dilakukan dalam rangkapan percepatan pekerjaan pemancangan yang saya susun :

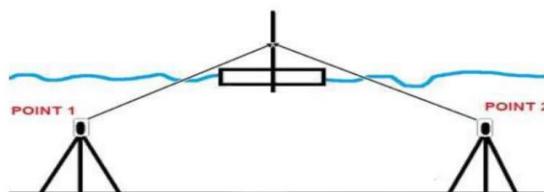
1. Pengajuan approval gambar kerja dan pekerjaan persiapan meliputi persiapan tenaga kerja, peralatan, dan meterial
2. Menempatkan peralatan pemancangan di posisi dekat dengan area pemancangan.

Tabel 2.

Daftar alat yang digunakan untuk kegiatan pemancangan

No.	Daftar Peralatan	Spesifikasi Alat	Jumlah Alat
1	Diesel hammer + ladder	D85	1 Unit
2	Diesel hammer + ladder	D100	1 Unit
3	Crawler crane	150 Ton	2 Unit
4	Mobile crane (TMC)	100 Ton	1 Unit
5	Telescopic crane (tire)	5 Ton	1 Unit
		55 Ton	1 Unit
6	Tug boat	25 Ton	1 Unit
		500 HP	2 unit
		200 feet	1 Unit
7	Ponton/barge	180 feet	1 Unit
		100 feet	1 Unit

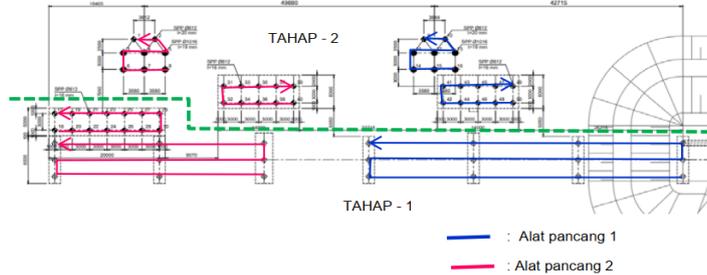
3. Tempatkan tiang pancang pada ladder dengan bantuan crawler crane, kemudian lakukan *verticality check* sebelum dilakukannya kegiatan pemancangan.
4. Melakukan kegiatan stake out dengan 2 titik alat bantu (surveyor) sebagai acuan titik pemancangan yang akan dilakukan.



Gambar 4.

Gambaran stake out tiang pancang dengan 2 titik alat bantu (surveyor)
(Sumber: www.surveyorjatim.com)

- Setelah stake out tepat diposisi pemancangan dan *verticality check* diterima oleh inspektor/tim QC, kegiatan pemancangan dilakukan sampai dengan rencana kedalaman dan penggunaan diameter tiang pancang yang sudah direncanakan pada tiap lokasi.



Gambar 5.

Alur pemancangan titik pancang untuk fasilitas penunjang BMPP (Sumber: Gambar kerja pelaksanaan KSO NK-PADMA, 2024)

- Penyambungan tiang pancang dilakukan dengan metode penyambungan dengan las pada tiap segmen tiang pancang. Panjang antar segmen tiang pancang yang digunakan adalah tiap 12m. Pemancangan dapat dilanjutkan setelah penyambungan las dinyatakan lolos dengan hasil penentrant test.



Gambar 6.

Pengujian penyambungan dengan las untuk tiang pancang (Sumber: Foto pekerjaan KSO NK-PADMA, 2024)

- Kegiatan pemancangan dapat diterima atau berhenti ketika kalendering/final set sudah memenuhi yang dipersyaratkan oleh pemberi kerja.

Tabel 3.

Persyaratan daya dukung tiang pancang dan final set

No.	Fasilitas Penunjang	Data Tiang Pancang	Allowable Capacity (ton)	Final Set (cm/blow)
1	Trestle	SPP 812 Thk. 16mm	85.140	0.418
2	Mooring Bracket 1-1 Type 1	SPP 812 Thk. 16mm	38.821	1.820
3	Mooring Bracket 1-1 Type 2	SPP 1016 Thk.19 mm	164.849	0.366
4	Mooring Bracket 1-2 Type 1	SPP 812 Thk. 16mm	81.944	0.729
5	Mooring Bracket 1-2 Type 2	SPP 1016 Thk. 19 mm	166.313	0.360
6	PlatformGantry 1	SPP 812 Thk. 16mm	104.952	0.385
7	Platform Regular 1	SPP 812 Thk. 16mm	112.984	0.340
8	PlatformAccess 1	SPP 812 Thk. 16mm	80.594	0.386

8. Langkah yang harus dilakukan selanjutnya adalah pengujian tiang pancang. Pengujian tiang pancang yang digunakan adalah PDA test sebanyak 3 titik dari 71 titik tiang pancang yang direncanakan.
9. Kegiatan akhir pemancangan dinyatakan lolos dan dapat melakukan pemotongan tiang pancang ketika hasil PDA test memenuhi persyaratan yang disyaratkan.



Gambar 7.

Kegiatan pemancangan untuk fasilitas penunjang BMPP dengan 2 set alat pancang laut

(Sumber: Foto pekerjaan KSO NK-PADMA, 2024)

Tabel 4.

Perbandingan penggunaan set alat pancang

No.	Uraian Pekerjaan	Rencana Awal	Usulan
1	Produksi tiang pancang	38 Hari	38 Hari
2	Mobilisasi	7 Hari	7 Hari
3	Jumlah set alat pancang	1 Set	2 Set
4	Durasi pemancangan	71 Hari	36 Hari
5	Total durasi pekerjaan tiang pancang	116 Hari	81 Hari

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dengan mengusulkan menambah 1 set alat pancang laut, dapat mempercepat 2 kali durasi pekerjaan. Dimana 1 set alat pancang laut membutuhkan 71 hari kerja, sedangkan dengan 2 set alat pancang laut dapat diselesaikan dengan 36 hari kerja yang dimana kapasitas masing-masing set alat pancang adalah 1 titik per hari.

5. DAFTAR PUSTAKA

1. Agung Patomo, U., Priyambodo Nur Hadi, N., Adimas Febryan, B. (2022). Analisa Kekuatan Spud Sebagai Sistem Mooring Barge Mounted Power Plant 60 MW Dengan Metode Elemen Hingga. Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) (Ke-8, 2 (1), 591-598.
2. Rafian Ghazi, I., Minto, B. (2022). Analisis Teknis dan Ekonomis Pemakaian Ketebalan Cat dan Metode Pengecatan pada Lambung BMPP (Barge Mounted Power Plant) di PT. PAL Indonesia (Persero). Jurnal Sumberdaya Bumi Berkelanjutan, 2 (1), 423-429.
3. Alfredo Rana, Y., Minto, B. Analisa Risiko Pembangunan Barge Mounted Power Plant (BMPP) 60 MW Di PT PAL Indonesia (Persero) Menggunakan Metode Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Matrik Risiko. Jurnal Sumberdaya Bumi Berkelanjutan, 2 (1), 476-491.