



## Seminar Nasional Insinyur Professional (SNIP)

Alamat Prosiding: [snip.eng.unila.ac.id](http://snip.eng.unila.ac.id)



### Analisis Biaya dan Waktu Pekerjaan Pemancangan Pada Lokasi Pile Slab di Area Rawa dan Area Darat

Moh. Leksi Budianto<sup>a</sup>, A. Purba<sup>b</sup>, T. Septiana<sup>c</sup>

<sup>a</sup>PT Waskita Karya (Persero) Tbk, Jl MT Haryono No. 10 RT 11 RW 11 Cawang, Kecamatan Jatinegara, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13340

<sup>b,c</sup> Program Profesi Insinyur Fakultas Teknik Unila, Universitas Lampung, Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro, Bandar Lampung 35145

#### INFORMASI ARTIKEL

#### ABSTRAK

Riwayat artikel:  
Diterima : 6 Maret  
Direvisi :

Kata kunci:  
Pemancangan Pada  
Lokasi Pile Slab  
Area Rawa  
Area Darat  
Alternatif

Salah satu pembangunan jalan Tol di Pulau Sumatera ini adalah proyek pembangunan Jalan Tol Kayu Agung – Palembang – Betung (KAPB). Secara geografis sebagian besar wilayah kota Palembang memiliki kondisi tanah dominan rawa berair yang memiliki daya dukung rendah dan kedalaman tanah lunak yang sangat dalam. Terdapat beberapa lokasi yang selain karena faktor tingginya muka air, faktor kondisi tanah di area tersebut juga mempengaruhi pemilihan metoda yang tepat. Salah satu metoda yang digunakan untuk menanggulangnya adalah menggunakan konstruksi Pile Slab pada lokasi STA 6+020 s.d STA 6+695. Struktur pada pile slab terdiri dari full slab, pile head dan tiang pancang. Secara umum pemakaian pondasi tiang pancang dipergunakan apabila tanah dasar dibawah bangunan tersebut tidak mempunyai daya dukung yang cukup untuk memikul berat bangunan dan beban diatasnya, dan juga bila letak tanah keras yang memiliki daya dukung yang cukup untuk memikul berat dari beban bangunan diatasnya terletak pada posisi yang sangat dalam. Pemilihan metode pekerjaan pemancangan dapat dilakukan dengan berbagai metoda alternatif pilihan yang sudah biasa digunakan pada proyek – proyek sebelumnya. Termasuk pemilihan metode yang tepat untuk pekerjaan pemancangan darat hanya menggunakan *crane service* atau pemancangan rawa dengan menggunakan ponton yang menyesuaikan kondisi lapangan. Dikarenakan kondisi lapangan saat pekerjaan pemancangan air rawa mengalami penyurutan sehingga metode pemancangan darat + penimbunan lokasi rawa lebih efektif dari pada menggunakan pemancangan rawa dengan menggunakan ponton dan secara biaya juga lebih bagus dengan catatan (timbunan untuk pembuatan platform pemancangan darat diakui untuk pembayaran.

#### 1. Pendahuluan

Pulau Sumatera adalah salah satu pulau terbesar di Indonesia yang mengalami peningkatan perekonomian setiap tahunnya. Untuk mempercepat pertumbuhan ekonomi tersebut, Pulau Sumatera memerlukan sarana pendukung berupa sarana transportasi. Dalam hal ini sarana transportasi yang dipilih yaitu moda transportasi darat berupa jalan Tol. Pembangunan jalan tol merupakan salah satu bentuk usaha pemerintah dalam memudahkan masyarakat untuk bisa melakukan mobilitas baik dalam hal ekonomi maupun sosial dengan baik dan cepat

Salah satu pembangunan jalan Tol di Pulau Sumatera ini adalah proyek pembangunan Jalan Tol Kayu Agung – Palembang – Betung (KAPB). Secara geografis sebagian besar wilayah kota Palembang memiliki kondisi tanah dominan rawa berair yang memiliki daya dukung rendah dan kedalaman tanah lunak yang sangat dalam. Terdapat beberapa lokasi yang selain karena faktor tingginya muka air, faktor kondisi tanah di area tersebut juga mempengaruhi pemilihan metoda yang tepat. Salah satu metoda yang digunakan untuk menanggulangnya

adalah menggunakan konstruksi Pile Slab pada lokasi STA 6+020 s.d STA 6+695.

Struktur pada pile slab terdiri dari full slab, pile head dan tiang pancang. Secara umum pemakaian pondasi tiang pancang dipergunakan apabila tanah dasar dibawah bangunan tersebut tidak mempunyai daya dukung yang cukup untuk memikul berat bangunan dan beban diatasnya, dan juga bila letak tanah keras yang memiliki daya dukung yang cukup untuk memikul berat dari beban bangunan diatasnya terletak pada posisi yang sangat dalam. (Braja M. Das, Noor Endah, Indrasurya B. Mochtar, 1995.)



Gambar 1. Kondisi trase Tol KAPB Paket 1 Seksi 1A STA 6+020 S.D 6+695.

Perencanaan alat merupakan suatu usaha untuk memepkirakan kebutuhan alat, baik jenis alat yang digunakan, kapasitas maksimum alat, maupun jumlah yang diperlukan untuk memenuhi pekerjaan yang akan dilakukan, untuk mendukung pelaksanaan proyek sesuai dengan rencana dalam rencana kerja anggaran perusahaan (RKAP) maupun rencana jangka panjang perusahaan (RJPP) (Wilopo, 2009).

Menurut Wilopo (2009), dalam merencanakan kebutuhan alat harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1. Jenis, volume, dan waktu pelaksanaan pekerjaan.
2. Tuntutan mutu pekerjaan / rencana mutu.
3. Metode konstruksi.
4. Ketersediaan alat.
5. Rencana biaya.

Dengan kondisi trase Proyek Jalan Tol Kayu Agung Palembang Betung yang mayoritas rawa maka penentuan jenis motede pekerjaan akan sangat mempengaruhi waktu pelaksanaan dan anggaran biaya pada proyek tersebut.

## 2. Metodologi

### 2.1. Konsep Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian yang membandingkan dua aspek biaya dan waktu terhadap penggunaan metode pelaksanaan pekerjaan pemancangan pada area darat dan pada area rawa pada proyek KAPB Paket I Seksi 1A Lokasi Pile Slab STA. 6+020 s/d 6+695.

### 2.2. Variabel Penelitian

Variable-variabel penelitian yang digunakan akan dijelaskan seperti pada table berikut :

Tabel. 1. Variabel Penelitian

Tujuan	Variabel	Indikator
Membandingkan Dua Metode Pekerjaan	Biaya	1. Biaya Peralatan 2. Upah Pekerja
	Waktu	1. Produktifitas 2. Durasi Pekerjaan

### 2.3. Tahapan Penelitian

#### 2.3.1. Identifikasi Masalah

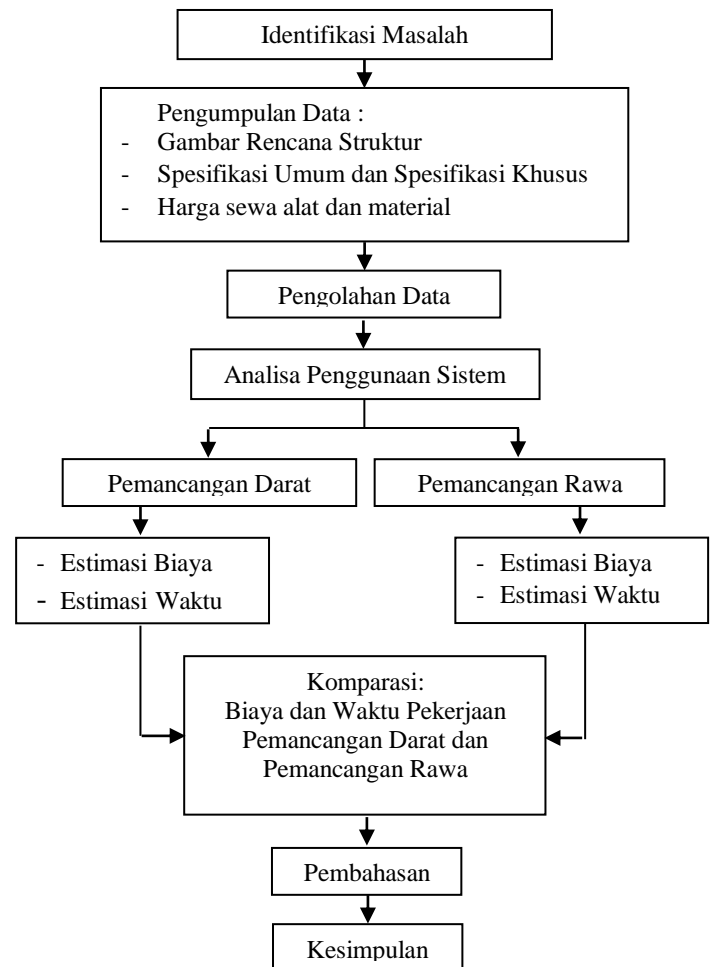
Sebelum mengerjakan studi ini, maka harus memahami permasalahan yang akan dibahas pada studi ini. Sesuai dengan latar belakang studi ini Pada proyek pembangunan Jalan Tol KAPB Paket I Seksi 1 memerlukan pekerjaan kontruksi yang cepat dengan biaya yang seminiminimal mungkin. Untuk itu perlu dilakukan pemilihan metode

pekerjaan yang tepat sehingga dapat mempercepat waktu pelaksanaan maupun meminimalisir biaya pelaksanaan kontruksi.

#### 2.3.2. Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan hasil yang optimal dari penulisan tugas akhir ini maka di perlukan data yang di jadikan acuan dalam pengerjaan dan penyelesaiannya.Data-data yang diperlukan sebagai berikut :

1. Gambar rencana struktur.
2. Peraturan dan syarat-syarat yang berlaku (Spesifikasi Umum dan Khusus Tol KAPB).
3. Daftar harga satuan upah,bahan dan alat yang ada didaerah studi.
4. Rencana anggaran biaya pembangunan Jalan Tol KAPB Paket I Seksi 1



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

## 3. Hasil dan Pembahasan

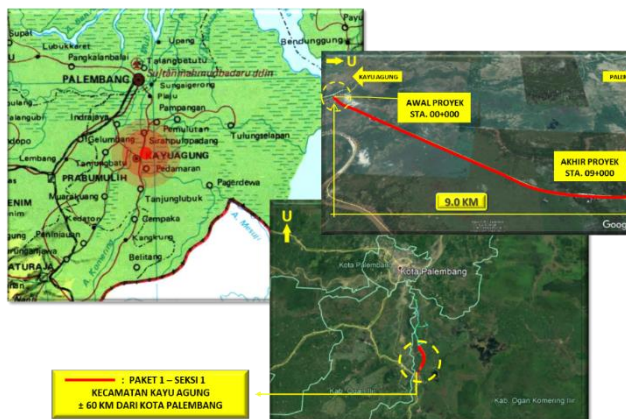
### 3.1. Uraian Umum Proyek

Jalan Tol Kayu Agung – Palembang – Betung (KAPB) merupakan bagian dari jaringan jalan tol Trans Sumatera seperti terdapat dalam ilustrasi Gambar 3, yang mempunyai peranan penting dalam menjalankan roda perekonomian, sekaligus merupakan lanjutan dari jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung (PPKA) yang menghubungkan Provinsi Lampung dan Provinsi Sumatera Selatan.



Gambar 3. Peta Jalur Tol Trans Sumatera  
Sumber : infografiskronologis.blogspot.co.id

Proyek Jalan tol Kayu Agung Palembang Betung Paket I Seksi 1 merupakan titik awal dari Proyek jalan tol KAPB (STA 0+000) yang berlokasi di Kecamatan Kayu Agung dan berakhir di Kecamatan Sirah Pulau Padang (STA 13+400), Kabupaten Ogan Komering Ilir seperti terdapat pada Gambar 3.2 dengan jarak dari kota Palembang ke lokasi proyek  $\pm 60$  Km.



Gambar 4. Peta Lokasi Proyek

Di sekitar lokasi proyek terdapat tiga kantor yaitu kantor induk yang berlokasi di Kayu Agung, kantor lapangan yang berlokasi di Tanjung Alai, dan kantor di lokasi stokyard. Terdapat empat jalur akses yang dapat digunakan untuk menuju ke lokasi proyek. Jalur Pertama terletak di awal proyek yaitu terletak di STA 0+000. Lokasi kedua terletak di Tanjung Alai, tepat disamping kantor lapangan di STA 5+600. Jalur akses Ketiga berada di jalur akses menuju dermaga (ex. Chungma) di area Pile Slab STA 6+500. Jalur akses ke empat yaitu terletak di lokasi menjelang akhir proyek, yaitu di STA 9+000.



Gambar 5. Akses Jalan dan Site Facilities.

### 3.2. Permasalahan Proyek

Area pile slab dapat diakses melalui jalan akses dermaga Ex. Chungma di STA 6+500, seperti terdapat pada Gambar 6. Jalan akses menuju proyek. Di jalan akses tersebut kemudian akan dibuat area Stockyard seluas  $\pm 2$  Ha, yang akan digunakan untuk penyimpanan material spun pile, area penyimpanan full slab precast, area fabrikasi besi dan direksi keet.



Gambar 6. Area Demaga Ex. Chung Ma



Gambar 7. Kondisi Mobilisasi Alat di Area Dermaga

Pada pekerjaan struktur pile slab, awalnya direncanakan menggunakan metoda pancang dari atas ponton, namun dengan semakin surutnya muka air di lokasi pile slab, dikawatirkan ponton tidak dapat mengapung atau ponton akan kandas. Seperti terdapat pada Gambar 8, draft ponton minimal adalah sedalam 1,5 meter, artinya dibutuhkan kedalaman air lebih dari 1,5 meter agar ponton dapat tetap mengapung. Untuk menjaga

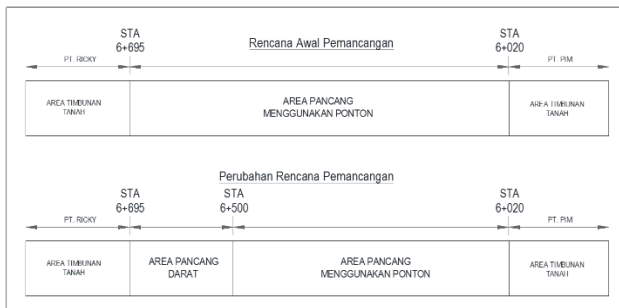


kedalam muka air di lokasi pile slab, maka dilakukan penggalian sepanjang area pile slab, menggunakan alat excavator yang dinaikan ke atas ponton . (PT. Grand Surya, 2018)



Gambar 8. Penggalian area Pile Slab menggunakan alat Excavator

Ketika muka air di area pile slab semakin hari semakin menurun, maka pekerjaan penggalian tanah eksisting harus terus dilakukan agar menjaga ponton supaya tidak kandas. Pekerjaan penggalian tersebut tentunya membutuhkan banyak waktu dan biaya yang tidak sedikit. Maka dibutuhkan alternatif lain agar pekerjaan pemancangan pile slab dapat selesai sesuai dengan rencana. Alternatif pemancangan dengan menggunakan metoda pancang darat, dapat dilakukan dengan terlebih dahulu menimbun area pile slab seperti terdapat dalam Gambar 9.



Gambar 9. Ilustrasi Rencana Pemancangan

Mapping rencanan pemancangan darat dibuat berdasarkan kondisi muka air yang semakin rendah di area pancang darat, yaitu hanya setinggi 30 – 50 cm. Apabila dilakukan penggalian, maka akan memakan waktu yang lama dan volume galian yang besar.

#### 1. Penimbunan Tanah

Pada proyek ini, untuk melakukan pemancangan terlebih dahulu dilakukan penimbunan area pancang, dikarenakan kondisi eksisting area pancang ini merupakan area rawa. Timbunan tanah dibuat hingga diatas elevasi muka air banjir (+6,050). (PT. Grand Surya, 2018)



Gambar 10. Penimbunan di Area Pile Slab

#### 2. Pembuatan Jalan Kerja

Jalan kerja dibuat untuk kelancaran mobilisasi alat mobile crane dan penempatan material tiang pancang yang akan dipasang.

#### 3. Persiapan Marking Area

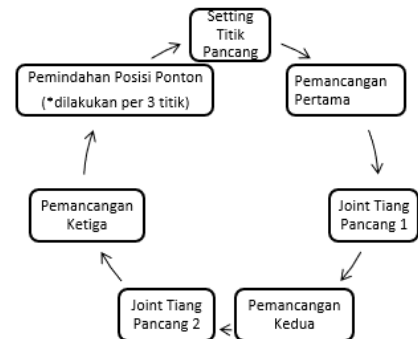
Mempersiapkan marking meliputi pemberian tanda untuk titik pemancangan dan referensi elevasi. Penentuan titik pemancangan harus benar-benar tepat dan dilakukan pengecekan sebelum pemancangan dimulai, hal ini untuk mengantisipasi perubahan titik karena pemancangan sebelumnya.

#### 4. Pekerjaan Pemancangan

Lakukan pekerjaan pemancangan seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, mulai dari pekerjaan persiapan hingga pengambilan data kalendering.

#### 3.2.1. Produktivitas Alat untuk Metoda Pancang Ponton (Rencana Awal)

Pekerjaan pemancangan yang terdiri dari titik merupakan kegiatan berulang ulang dengan siklus serupa. Secara umum pekerjaan pemancangan memiliki siklus seperti terdapat pada Gambar 11.



Gambar 11. Siklus pekerjaan pemancangan

Dari hasil SPT, diketahui kedalaman tiang pancang rata rata adalah sekitar 25 - 30 meter, maka harus dilakukan 3 kali pemancangan dengan 2 kali joint. Dalam satu kali penempatan posisi ponton, jumlah titik dalam satu baris yang dapat dijangkau adalah 3 titik. Apabila telah tiga titik dalam satu baris, maka harus ada pemindahan posisi ponton. Perhitungan waktu pemancangan dalam satu kali siklus ditampilkan dalam Tabel 2 berikut ini :

Tabel 2. Perhitungan Durasi Siklus Pemancangan area Rawa

No.	Kegiatan	Durasi
1	Setting Titik Pemancangan	55 Menit
2	Pemancangan 1	15 Menit
3	Joint Tiang Pancang 1	30 Menit
4	Pemancangan 2	15 Menit
5	Joint Tiang Pancang 2	30 Menit
6	Pemancangan 3	15 Menit
Total Waktu Tanpa Pemindahan Posisi Ponton (1 Titik)		160 Menit
Total Waktu Tanpa Pemindahan Posisi Ponton (3 Titik)		480 Menit
7	Pemindahan Posisi Ponton (Per 3 Titik)	60 Menit
Total Waktu Dengan Pemindahan Posisi Ponton		540 Menit

Dari satu kali siklus, maka didapat total durasi satu kali siklus pemancangan adalah 160 menit. Apabila dalam satu hari total jam kerja selama 9 jam, maka satu alat hanya akan menghasilkan tiga titik pancang per hari.

Apabila dibuat dalam mapping matriks, hubungan antara jumlah alat, produktivitas dan durasi yang dihasilkan, maka dapat ditentukan durasi pemancangan seperti pada Tabel 3. berikut ini :

Tabel 3. Matriks Hubungan antara jumlah alat, produktivitas dan durasi

Jumlah Titik/Hari/Alat	1	2	3	4	5
Jumlah Alat					
1	930 Hari	465 Hari	310 Hari	233 Hari	186 Hari
2	465 Hari	233 Hari	155 Hari	116 Hari	93 Hari
3	310 Hari	155 Hari	104 Hari	78 Hari	62 Hari

Pekerjaan pemancangan rawa sesuai analisis berikut ini:

Zona Pancang Rawa STA 6+020 – 6+695  
Jumlah Titik : 930 Titik  
Produktivitas Alat : 3 Titik Per Hari  
Jumlah Alat : 3 Alat

$$\begin{aligned} \text{Durasi Pekerjaan} &= \frac{\text{Jumlah Titik}}{\text{jumlah alat} \times \text{produktivitas}} \\ &= \frac{930 \text{ Titik}}{3 \text{ titik per hari} \times 3 \text{ alat}} \\ &= 104 \text{ hari} \end{aligned}$$

Durasi pekerjaan pemancangan rawa dengan 3 alat pancang adalah **104 hari**.

### 3.2.2. Produktivitas Alat untuk Metoda Pancang darat

Apabila akan dilakukan pemancangan darat sesuai dengan maping pada Gambar 9., maka jumlah titik tiang pancang pun menjadi terdistribusi ke tiga zona, diantaranya :

1. Zona pancang rawa STA 6+020 – 6+500 : 270 Titik (ABT 1 & PS 37 – PS 100)
2. Zona Pancang darat STA 6+500 – 6+875: 660 Titik (PS101 – PS125 & Abt. 2)

Sebelum dilakukan pemancangan, harus dilakukan terlebih dahulu penimbunan di area pancang darat. Siklus pemancangan di area darat tidak berbeda jauh dengan siklus pemancangan di area rawa, perbedaannya terletak pada durasi yang lebih singkat dan tidak diperlukan pemindahan posisi ponton, seperti terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan Durasi Siklus Pemancangan Darat

No.	Kegiatan	Durasi
1	Setting Titik Pemancangan	5 Menit
2	Pemancangan 1	15 Menit
3	Joint Tiang Pancang 1	20 Menit
4	Pemancangan 2	15 Menit
5	Joint Tiang Pancang 2	20 Menit
6	Pemancangan 3	15 Menit
Total Waktu		90 Menit

Waktu pemancangan darat dalam satu siklus dua kali lebih cepat, bila dibandingkan dengan pancang di rawa. Produktivitas alat meningkat, jumlah titik yang dapat dipancang bisa mencapai 5 titik per hari (8 jam kerja). Pekerjaan pemancangan dapat diselesaikan dengan cepat, sesuai analisis berikut ini :

1. Zona Pancang Darat STA 6+500 – 6+695  
Jumlah Titik : 270 Titik  
Produktivitas Alat : 5 Titik Per Hari  
Jumlah Alat : 1 Alat

$$\begin{aligned} \text{Durasi Pekerjaan} &= \frac{\text{Jumlah Titik}}{\text{jumlah alat} \times \text{produktivitas}} \\ &= \frac{270 \text{ Titik}}{5 \text{ titik per hari} \times 1 \text{ alat}} \\ &= 54 \text{ hari} \end{aligned}$$

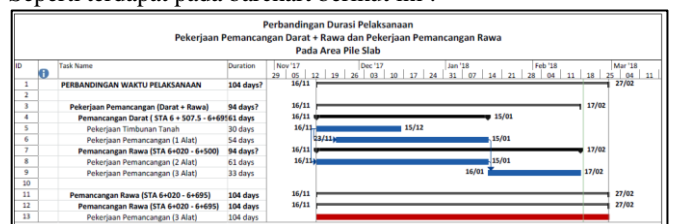
Rencana durasi penimbunan tanah di area pemancangan darat sekitar 30 hari. Rencana pekerjaan pemancangan darat dilakukan setelah penimbunan tanah berjalan 7 hari. Jadi durasi pekerjaan pemancangan darat selesai pada 61 hari. Setelah itu, alat pancang yang digunakan untuk melakukan pemancangan darat dimobilisasi ke area rawa untuk digunakan dalam pekerjaan pemancangan rawa.

2. Zona Pancang Rawa STA 6+020 – 6+500  
Jumlah Titik : 660 Titik  
Produktivitas Alat : 3 Titik per hari  
Jumlah Alat : 3 Alat (1 Alat Menunggu Pemancangan Darat Selesai)  
Durasi Pekerjaan : 61 Hari x (2 alat x 3 titik per hari)=366 titik (2 Alat)

$$\begin{aligned} \text{Durasi Pekerjaan} &= \frac{\text{Jumlah Titik}}{\text{jumlah alat} \times \text{produktivitas}} \\ &= \frac{294 \text{ Titik}}{3 \text{ titik per hari} \times 3 \text{ alat}} \\ &= 33 \text{ hari} \end{aligned}$$

Total durasi pemancangan rawa adalah 94 Hari.

Pekerjaan pemancangan di area STA 6+020 – 6+695 direncanakan minggu ke-2 bulan November, maka pekerjaan pemancangan akan selesai pada akhir bulan Februari 2018. Seperti terdapat pada barchart berikut ini :



Gambar 12. Schedule Penyelesaian Pekerjaan Pemancangan

Apabila diuraikan dalam bentuk barchart, maka dapat dilihat bahwa pekerjaan pemancangan dapat selesai di akhir Februari 2018.

Selain ketersediaan alat, ada beberapa aspek lagi yang harus diperhatikan demi kelancaran pekerjaan pemancangan, diantaranya pasokan material spun pile dan kondisi cuaca.

Material spun pile yang digunakan pada proyek kali ini diproduksi oleh PT Wika Beton yang berlokasi di Lampung. Produksi perhari material spun pile bisa mencapai 60 pcs spun pile per hari. Perlu diperhatikan bagaimana cara pemilihan spun pile yang telah memenuhi umur rencana (minimal 14 hari untuk diangkat dan 21 hari untuk dilakukan pemancangan). Sistem pengambilan material dengan metoda FIFO (First in Firs Out) artinya material yang pertamakali diproduksi haruslah menjadi yang pertama kali keluar untuk diangkut ke lokasi pemancangan. Pengiriman tipe material spun pile (Upper C0 , Middle B0 dan bottom A3) juga haruslah disesuaikan dengan kebutuhan di lapangan.

(PT. Waskita Tol Road, 2016)

Apabila ditinjau dari aspek biaya konstruksi maka metoda yang dapat dibandingkan terdiri dari 4 cara sesuai dengan Tabel 5. hingga Tabel 7.

Tabel 5. Biaya Konstruksi Pancang Rawa

No.	Deskripsi	Volume	Satuan	PU	
				Harga Satuan	Jumlah Harga
1	Mob / Demob Crane Pancang	3	Set		
2	Mob / Demob Crane Service	2	Set		
3	Mob / Demob Crane Tongkang Pancang	3	Set		
4	Mob / Demob Crane Tongkang Service	3	Set		
5	Setling Tongkang	6	Set		
6	Pekerjaan Persiapan K3	1	LS		
1	Pemancangan Spun Pile Dia. 60	32.550	m	711.207,00	23.149.787.850,00
2	Handling Langsir Tiang	32.550	m		
3	Pengelasan Joint Tiang (Joint) @2Titik	1.860	titik		
4	Penyediaan Spun Pile Dia. 60	32.550	m	1.872.219,68	60.940.750.561,74
	Sewa Alat (Excavator)				
1	Sewa Ponton (2 Unit)	3	Bulan		
2	Sewa Excavator Long Arm (2 Unit)	3	Bulan		
3	BBM Untuk 2 Alat Excavator	3	Bulan		
					84.090.538.411,74

Tabel 6. Biaya Konstruksi Pancang Kombinasi Metoda Pancang Rawa dan Pancang Darat (Pancang Darat Menggunakan Harga Satuan Pemancangan Rawa tetapi Timbunan Borrow Tidak Dibayarkan)

No.	Deskripsi	Volume	Satuan	PU	
				Harga Satuan	Jumlah Harga
1	Mob / Demob Crane Pancang	2	Set		
2	Mob / Demob Crane Service	2	Set		
3	Mob / Demob Crane Tongkang Pancang	2	Set		
4	Mob / Demob Crane Tongkang Service	2	Set		
5	Setling Tongkang	4	Set		
6	Pekerjaan Persiapan K3	1	LS		
1	Pemancangan Spun Pile Dia. 60	23.100	m	711.207,00	16.428.881.700,00
2	Handling Langsir Tiang	23.100	m		
3	Pengelasan Joint Tiang (Joint) @2Titik	1.320	titik		
4	Penyediaan Spun Pile Dia. 60	23.100	m	1.872.219,68	43.248.274.592,21
	Sewa Alat (Excavator)				
1	Sewa Ponton (2 Unit)	3	Bulan		
2	Sewa Excavator Long Arm (2 Unit)	3	Bulan		
3	BBM Untuk 2 Alat Excavator	3	Bulan		
					59.677.156.292,21
	Pancang Darat				
1	Mob / Demob Crane Pancang	1	Set		
2	Mob / Demob Crane Service	1	Set		
3	Pekerjaan Persiapan K3	1	LS		
1	Pemancangan Spun Pile Dia. 60	9.450	m	711.207,00	6.720.906.150,00
2	Handling Langsir Tiang	9.450	m		
3	Pengelasan Joint Tiang (Joint) @2Titik	540	titik		
4	Penyediaan Spun Pile Dia. 60	9.450	m	1.872.219,68	17.692.475.969,54
	Pekerjaan Timbunan Tanah				
1	Borrow Material Untuk Timbunan Tanah	56.742	m <sup>3</sup>	-	-
					24.413.382.119,54
Biaya Total					84.090.538.411,74

Apabila pemancangan dilakukan dengan kombinasi metoda pancang rawa dan pancang darat (pancang darat menggunakan

harga satuan pemancangan rawa tetapi timbunan borrow tidak dibayarkan), maka didapat nilai PU sebesar Rp. 84.090.538.411,74

Tabel 7. Biaya Konstruksi Pancang Kombinasi Metoda Pancang Rawa dan Pancang Darat (Pancang Darat Menggunakan Harga Satuan Pemancangan Darat, Timbunan Borrow Dibayarkan)

No.	Deskripsi	Volume	Satuan	PU	
				Harga Satuan	Jumlah Harga
1	Mob / Demob Crane Pancang	2	Set		
2	Mob / Demob Crane Service	2	Set		
3	Mob / Demob Crane Tongkang Pancang	2	Set		
4	Mob / Demob Crane Tongkang Service	2	Set		
5	Setling Tongkang	4	Set		
6	Pekerjaan Persiapan K3	1	LS		
1	Pemancangan Spun Pile Dia. 60	23.100	m	711.207,00	16.428.881.700,00
2	Handling Langsir Tiang	23.100	m		
3	Pengelasan Joint Tiang (Joint) @2Titik	1.320	titik		
4	Penyediaan Spun Pile Dia. 60	23.100	m	1.872.219,68	43.248.274.592,21
	Sewa Alat (Excavator)				
1	Sewa Ponton (2 Unit)	3	Bulan		
2	Sewa Excavator Long Arm (2 Unit)	3	Bulan		
3	BBM Untuk 2 Alat Excavator	3	Bulan		
					59.677.156.292,21
	Pancang Darat				
1	Mob / Demob Crane Pancang	1	Set		
2	Mob / Demob Crane Service	1	Set		
3	Pekerjaan Persiapan K3	1	LS		
1	Pemancangan Spun Pile Dia. 60	9.450	m	434.852,50	4.109.356.125,00
2	Handling Langsir Tiang	9.450	m		
3	Pengelasan Joint Tiang (Joint) @2Titik	540	titik		
4	Penyediaan Spun Pile Dia. 60	9.450	m	1.872.219,68	17.692.475.969,54
	Pekerjaan Timbunan Tanah				
1	Borrow Material Untuk Timbunan Tanah	56.742	m <sup>3</sup>	153.428,19	8.895.845.371,21
					30.697.677.465,75
BiayaTotal					90.374.833.757,95

Apabila pemancangan dilakukan dengan kombinasi metoda pancang rawa dan pancang darat (pancang darat menggunakan harga satuan pemancangan darat, timbunan borrow dibayarkan), maka didapat nilai PU sebesar Rp. 90.374.833.757,95

#### 4. Kesimpulan

Dari beberapa analisa yang dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan seperti :

1. Metode pancang rawa membutuhkan durasi pekerjaan yang relatif lebih lama, dikarenakan terbatasnya manuver alat ketika pelaksanaan pemancangan dan juga setting tongkang yang memakan waktu cukup lama.
2. Pada metoda pemancangan rawa harus ditambahkan beberapa item pekerjaan seperti penggalian jalur akses ponton, sementara untuk pekerjaan pancang darat harus dilakukan penimbunan di jalan akses dan timbunan di lokasi pile slab.
3. Diambil alternatif ke 1 dengan durasi pekerjaan yang lebih lama 10 hari, tetapi dengan nilai PU lebih kecil 6 M

#### Ucapan terima kasih

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan Rahmat, Ridho dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan artikel ini dengan baik. Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan dan motivasi dalam penyelesaian artikel ini. Semoga artikel inidapat bermanfaat dan dapat memberikan sumbangan ilmu pengetahuan secara umum.

## Daftar pustaka

- Braja M. Das, Noor Endah, Indrasurya B. Mochtar, 1995. Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid 1. Jakarta : Erlangga.
- Braja M. Das, Noor Endah, Indrasurya B. Mochtar, 1995. Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid 2. Jakarta : Erlangga.
- Hendry. 2012. *Rekayasa Pondasi 2*. Bandung. Polban
- Indarto,.Himawan, dll. (2015). *Desain Struktur Slab On Pile*. Semarang. Universitas Diponegoro.
- PT. Grand Surya, (2018). *Metode Pelaksanaan Pekerjaan Pemancangan Jalan Tol Palembang-Betung*. Jakarta. PT. Grand Surya
- PT. Multi Phi Beta, (2017), *Struktur Paket 1*. Jakarta. PT. Multi Phi Beta.
- PT. Waskita Tol Road, (2016). Spesifikasi Umum Jalan Tol Kayu Agung – Palembang – Betung. Jakarta.
- Wilopo. 2009. *Metode Konstruksi dan Alat-Alat Berat*. Universitas. Indonesia (UI-Press).Jakarta.