

Rencana Anggaran Biaya Pada Pekerjaan Pondasi Bore Pile Studi Kasus Proyek Jembatan Penyeberangan Orang (JPO) RSUD Dr. Soesilo Slawi

Septi Indri Yani ⁽¹⁾, Nadya Shafira Salsabilla ⁽²⁾
^{(1),(2)} Jurusan Teknik Sipil, Universitas Pancasakti Tegal,
Email: septiindr21@gmail.com ⁽¹⁾

Abstrak

Pengerjaan *Bore pile* dalam sebuah proyek jembatan RSUD dr. Soesilo Slawi proyek ini dikerjakan untuk memudahkan pasien dan pegawai rumah sakit dari bangunan lama ke bangunan yang baru. Pondasi tiang bor atau *bore pile* merupakan salah satu contoh pondasi dalam yang memiliki bentuk seperti tabung dan terbuat dari campuran beton bertulang dengan dimensi diameter tertentu. Bore pile dipasang kedalam tanah dengan cara mengebor tanah terlebih dahulu, baru kemudian diisi tulangan dan dicor beton. Penelitian ini berfokus pada pembuatan pondasi bore pile. Dalam pengerjaan bore pile ada beberapa tahap pengerjaan yaitu pengerjaan pengeboran, pelaksanaan kerja tulangan, pengecoran. Pengerjaan pengeboran bore pile diawali dengan persiapan. Untuk pekerjaan bore pile terdapat 27 titik pengeboran yang diperoleh total volume 216 m pengeboran, 4,02 m³ volume beton, 4.683,19 kg volume tulangan dan Rencana Biaya Anggaran yang dibutuhkan dalam proyek sebesar Rp. 120.300.406,57.

Kata Kunci : Bore Pile, Proses Pembuatan, Volume Backup

Pendahuluan

Jembatan merupakan suatu struktur bangunan yang sangat penting bagi manusia karena merupakan salah satu penghubung antar lalu lintas yang tersusun dari sungai, rawa, danau, selat, saluran, jalan atau lintasan lainnya. Mengingat fungsi diatas, jembatan merupakan salah satu sistem transportasi yang memiliki peran yang cukup penting dalam proses perpindahan lalu lintas.[1]

Perencanaan jembatan dilakukan untuk memudahkan karyawan dan pasien rumah sakit menggunakan tangga dan lift. Untuk mencapai standar fitur desain jembatan yang tepat dan efektif harus terlebih dahulu di buat menggunakan perencanaan yang ketat.

Dalam pembangunan Jembatan Penyeberangan Orang (JPO) menggunakan Pondasi Bore Pile yang fungsikan sebagai menompang dan meneruskan beban dari struktur atas jembatan dan beban-beban disekitarnya kelapisan tanah yang kuat dan stabil/solid. Pada kesempatan kali ini, laporan kerja praktik yang akan disampaikan yaitu mengenai “Prosedur Pelaksanaan Pondasi Bore Pile Jembatan Penyeberangan Orang (JPO) RSUD dr. Soesilo Slawi Kab. Tegal Jawa Tengah” yang akan dikaji secara lebih mendalam mengenai segala hal yang berkaitan dengan proyek ini sesuai dengan ruang lingkup.

Perumusan masalah adalah bagian yang berupa pernyataan-pernyataan mengenai masalah yang akan saya buat pada laporan praktek kerja lapangan ini yaitu :

1. Bagaimana Proses pembuatan pondasi bore pile?
2. Berapa volume dan kebutuhan besi pada pembuatan bore pile?
3. Bagaimana RAB Bore pile pada jembatan RSUD dr. Soesilo Slawi?

Tujuan Penelitian Analisa Pembutan Pondasi *Bore Pile* pada proyek pembangunan Jembatan RSUD dr. Soesilo Slawi adalah:

1. Untuk mengetahui proses pembuatan pondasi bore pile.
2. Untuk mengetahui berapa backup volume dan tulangan.
3. Untuk mengetahui berapa RAB pada jembatan RUD dr. Soesilo Slawi.

Landasan Teori

A. Pengertian Bore Pile

Pondasi tiang bor atau *bore pile* adalah salah satu jenis pondasi dalam yang menyerupai seperti tabung dan terbuat dari campuran beton bertulang dengan diameter tertentu. Proses pengeboran merupakan langkah awal untuk pembuatan pondasi bore pile, yang kemudian diisi tulangan dan dicor beton.[2]

Jenis pondasi dalam yang sering digunakan dalam konstruksi struktur, terutama pada proyek-proyek besar seperti jembatan. Pondasi borepile adalah struktur berbentuk tiang vertikal yang ditanam ke dalam tanah dengan cara memboring lubang dan mengisi lubang tersebut dengan beton. Pondasi borepile digunakan untuk mentransfer beban vertikal dari bangunan atau struktur di atasnya ke lapisan tanah yang lebih dalam dan kuat. Khususnya pada proyek jembatan, pondasi borepile sering digunakan untuk menghadapi beragam kondisi geoteknik dan beban yang tinggi.

1. Kekurangan dan Kelebihan Pondasi Bore Pile

- a. Pada pondasi *bore pile* memiliki kekurangan antara lain sebagai berikut:
 - 1) Faktor cuaca yang kurang mendukung sehingga memperlambat pekerjaan pengeboran dan pengecoran.
 - 2) Daya dukung tiang bor akan berkurang jika mutu beton tidak konsisten, terutama untuk tiang bor yang cukup dalam.
 - 3) Campuran beton saat dituangkan akan bercampuran dengan puing tanah. Oleh karena itu beton harus cepat dituangkan setelah penggalian selesai.
 - 4) Air yang masuk ke lubang bor dapat mengganggu tanah, yang menurunkan kemampuan tanah untuk menompang tiang. Mesin penyedot air dapat digunakan untuk mengatasi masalah ini.
 - 5) Jika tindakan pencegahan tidak dilakukan, tanah longsor akan terjadi, sehingga dipasang pipa casing sementara untuk pencegahan yang akan terjadi.
 - 6) Jika tanah lepasir atau berkerikil, bentonit digunakan sebagai penahan tanah longsor karena pengeboran dapat menyebabkan gangguan kepadatan.
 - 7) Meskipun penetrasi menggunakan pondasi tiang bor dapat mencapai kedalaman yang diinginkan, terkadang lumpur yang terkubur didasar menyebabkan tiang penyangga menjadi kurang ideal. Untuk pekerjaan grouting dasar menggunakan pipa PVC harus dipasang pada tulangan tiang bor.
- b. Pada pondasi *bore pile* kelebihan antara lain sebagai berikut:
 - 1) Cocok digunakan di daerah yang padat penduduk karena selama proses pemasangan tidak menimbulkan suara bising atau getaran.
 - 2) Lebih mudah mengatur kedalaman dan diameter bore pile.
 - 3) Pondasi bore pile yang dipasang di tanah lempung tidak akan bergerak ke samping atau menyebabkan tanah bergelombang selama prosedur pemasangan.
 - 4) Pondasi bore pile dapat ditingkatkan, yang akan sangat mengurangi hambatan terhadap gaya ke atas.
 - 5) Mempunyai ketahanan yang tinggi terhadap beban berat.
 - 6) Bore pile dapat digunakan pada tiang kelompok atau pile cap.

B. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah ilmu yang memperkirakan biaya yang diperlukan untuk setiap kegiatan dalam suatu proyek konstruksi untuk menghitung jumlah total biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan.[3]

Dalam menyusun RAB suatu bangunan, tercantum rincian biaya anggaran seperti biaya bahan, biaya tenaga kerja, biaya peralatan, biaya administrasi, biaya overhead, pajak, dan margin keuntungan.

- a. Cara penyusunan anggaran biaya ada dua jenis dalam penyusunan sebagai berikut:
 - 1) Anggaran biaya perkiraan (*Cost Estimate*)
 - 2) Anggaran biaya pasif
- b. Data yang dibutuhkan dalam penyusunan Rencana Anggaran Biaya :
 - 1) Bestek
 - 2) Peraturan dan syarat – syarat (bestek/RKS)
 - 3) Daftar harga bahan yang digunakan sesuai lokasi
 - 4) Daftar harga upak sesuai lokasi
 - 5) Daftar upah borongan pekerja
 - 6) Daftar volume pekerja.

Metode Penelitian

A. Lokasi Proyek

Lokasi perencanaan proyek ini adalah Jembatan Penyebrangan Orang (JPO) RSUD dr. Soesilo Slawi Jl. DR. Soetomo No.63, Slawi Kulon, Kac. Slawi. Kab. Tegal.



Gambar 1. Denah Lokasi
(Sumber : Dokumen Pribadi)

B. Metode Pengumpulan Data

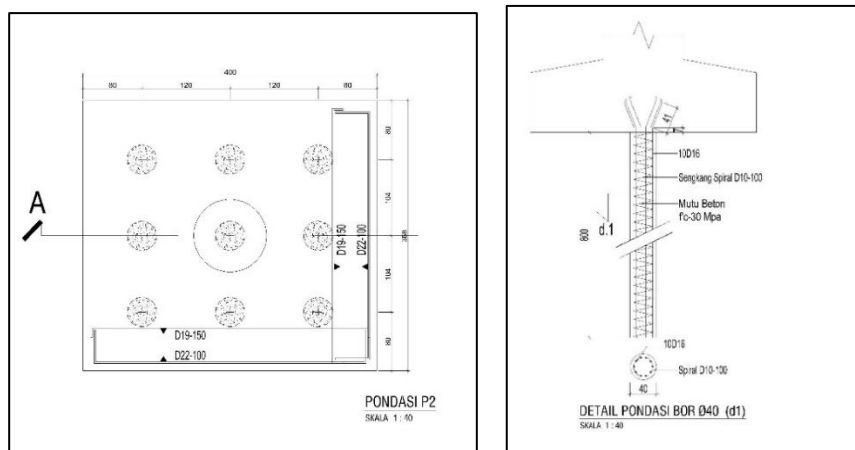
1. Data Perencanaan
Data perencanaan didapat dari-data yang sudah ada seperti data bangunan, gambar DED Jembatan Penyebrangan Orang (JPO), dan data RAB yang memuat material dari proyek tersebut.
2. Data Proyek
Data proyek didapat dari pengukuran langsung di lapangan setelah struktur dibuat.

C. Data Material

1. Mutu beton yang digunakan dalam pembuatan struktur ini memiliki kekuatan ($f'c$) sebesar 30 Mpa.

- ### D. Data Struktur

1. Nama struktur : Struktur beton bertulang Pile Cap
2. Fungsi struktur : Menyalurkan beban dari kolom ke tiang pancang secara merata
3. Tipe struktur : Pondasi
4. Jumlah struktur : 27 unit
5. Jenis-jenis struktur : P1 = 5 Unit, P2 = 19 Unit, P3 = 4 Unit
6. Volume struktur total : m^3

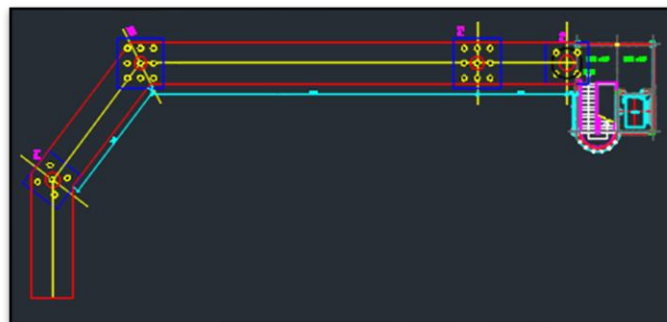


Hasil Dan Pembahasan

A. Proses Pembuatan

- ## 1. Pekerjaan Persiapan

Pelaksanaan pekerjaan pondasi, perlu dilakukan pembersihan lahan di lokasi proyek dari benda-benda yang dapat menghalangi berlangsungnya pekerjaan seperti saluran listrik, saluran air, pohon dan lainnya. Pekerjaan persiapan merupakan tahap penentuan titik-titik bor. Penentuan titik berdasarkan gambar denah pondasi yang telah direncanakan, surveyor menentukan titik yang akan akan di bor sesuai dengan arahan dari pelaksana.



Gambar 4. Denah Titik Bore Pile
(Sumber : Dokumen Pribadi)

2. Pengerjaan Pengeboran

Pekerjaan pengeboran dilakukan dengan kedalaman 10 m dari permukaan tanah dan tinggi bore pile 8 m. Untuk menghancurkan lapisan tanah keras menggunakan mata bor jenis auger. Pengeboran dilakukan tepat di atas titik as yang direncanakan di awal.



Gambar 5. Proses Pengeboran
(Sumber : Dokumen Pribadi)

3. Pemasangan Besi Tulangan

Proses pemasangan besi tulangan dilakukan setelah pengeboran.



Gambar 6. Proses Pemasangan Besi Tulangan
(Sumber : Dokumen Pribadi)

4. Pengerejaan Pengecoran

Sebelum proses pengecoran dilakukan, air didalam tanah harus di pompa terlebih dahulu hingga kering. Sehingga tidak merusak mutu beton.



Gambar 7. Proses Pengecoran
(Sumber : Dokumen Pribadi)

B. Analisis Backup Volume

1. Pengeboran Strauss Pile:

$$V = p \times QY \times Jml$$

a. Type P.1

Panjang (p) = 8 m ; Quantity = 5 ; Jumlah = 1

$$V_{p1} = 8 \times 5 \times 1$$

$$V_{p1} = 40 \text{ m}$$

b. Type P.2

Panjang (p) = 8 m ; Quantity = 9 ; Jumlah = 2

$$V_{p1} = 8 \times 9 \times 2$$

$$V_{p1} = 144 \text{ m}$$

c. Type P.3

Panjang (p) = 8 m ; Quantity = 4 ; Jumlah = 1

$$V_{p1} = 8 \times 4 \times 1$$

$$V_{p1} = 32 \text{ m}$$

Berdasarkan Perhitungan Tersebut Volume Strauss Pile Total:

$$V_{\text{Total}} = V_{p1} + V_{p2} + V_{p3}$$

$$V_{\text{Total}} = 40 + 144 + 32$$

$$V_{\text{Total}} = 216 \text{ m}$$

2. Perhitungan Volume Beton:

$$V = \pi \times r^2 \times t \times jml$$

a. Type P.1

Diameter (d) = 0,4 m ; Panjang (p) = 8 m ; Jumlah = 5 Unit

$$V_{p1} = \pi \times 0,2^2 \times 8 \times 5$$

$$V_{p1} = 3,14 \times 0,04 \times 8 \times 5$$

$$V_{p1} = 5,02 \text{ m}^3$$

b. Type P.2 (2 buah)

Diameter (d) = 0,4 m ; Panjang (p) = 8 m ; Jumlah = 9 Unit

$$V_{p2} = \pi \times 0,2^2 \times 8 \times 9 \times 2$$

$$V_{p2} = 3,14 \times 0,04 \times 8 \times 9 \times 2$$

$$V_{p2} = 18,09 \text{ m}^3$$

c. Type P.3

Diameter (d) = 0,4 m ; Panjang (p) = 8 m ; Jumlah = 4 Unit

$$V_{p3} = \pi \times 0,2^2 \times 8 \times 4$$

$$V_{p3} = 3,14 \times 0,04 \times 8 \times 4$$

$$V_{p3} = 4,02 \text{ m}^3$$

Berdasarkan Perhitungan Tersebut Volume Beton Bore Pile Total:

$$\begin{aligned}V_{\text{Total}} &= V_{p1} + V_{p2} + V_{p3} \\V_{\text{Total}} &= 5,02 + 18,19 + 4,02 \\V_{\text{Total}} &= 27,13 \text{ m}^3\end{aligned}$$

3. Perhitungan Volume Tulangan

a. Tulangan Utama

$$V = p \times QY \times \text{Jml} \times BJ$$

1) Type P.1

Panjang (p) = 8,47 m ; Jumlah Besi = 10 ; Jumlah = 5 Unit ; Berat Jenis = 1,532 kg

$$V_{p1} = 8,47 \times 10 \times 5 \times 1,532$$

$$V_{p1} = 648,80 \text{ kg}$$

2) Type P.2 (2 buah)

Panjang (p) = 8,47 m ; Jumlah Besi = 10 ; Jumlah = 9 Unit ; Berat Jenis = 1,532 kg

$$V_{p2} = 8,47 \times 10 \times 9 \times 1,532 \times 2$$

$$V_{p2} = 2335,69 \text{ kg}$$

3) Type P.3

Panjang (p) = 8,47 m ; Jumlah Besi = 10 ; Jumlah = 4 Unit ; Berat Jenis = 1,532 kg

$$V_{p3} = 8,47 \times 10 \times 4 \times 1,532$$

$$V_{p3} = 519,04 \text{ kg}$$

Berdasarkan Perhitungan Tersebut Volume Tulangan Utama Total:

$$V_{\text{Total}} = V_{p1} + V_{p2} + V_{p3}$$

$$V_{\text{Total}} = 648,80 + 2.335,69 + 519,04$$

$$V_{\text{Total}} = 3.503,53 \text{ kg}$$

b. Besi Spiral

$$V = C \times \left(\frac{p}{s}\right) \times \text{Jml} \times BJ$$

1) Type P.1

Keliling = 0,94 m ; Panjang = 8 m ; Jarak Begel = 0,1 m ; Jumlah = 5 Unit ; Berat Jenis = 0,581 kg

$$V_{p1} = 0,94 \times 8 / 0,1 \times 5 \times 0,581$$

$$V_{p1} = 218,46 \text{ kg}$$

2) Type P.2 (2 buah)

Keliling = 0,94 m ; Panjang = 8 m ; Jarak Begel = 0,1 m ; Jumlah = 9 Unit ; Berat Jenis = 0,581 kg

$$V_{p2} = 0,94 \times 8 / 0,1 \times 9 \times 0,581 \times 2$$

$$V_{p2} = 786,44 \text{ kg}$$

3) Type P.3

Keliling = 0,94 m ; Panjang = 8 m ; Jarak Begel = 0,1 m ; Jumlah = 4 Unit ; Berat Jenis = 0,581 kg

$$V_{p3} = 0,94 \times 8 / 0,1 \times 4 \times 0,581$$

$$V_{p3} = 174,76 \text{ kg}$$

Berdasarkan Perhitungan Tersebut Volume Tulangan Spiral Total:

$$V_{\text{Total}} = V_{p1} + V_{p2} + V_{p3}$$

$$V_{\text{Total}} = 218,46 + 786,44 + 174,76$$

$$V_{\text{Total}} = 1.179,66 \text{ kg}$$

Jumlah Tulangan total berdasarkan perhitungan besi tulangan utama dan besi spiral adalah:

$$V_{\text{Tulangan}} = V_{\text{Utama}} + V_{\text{spiral}}$$

$$V_{\text{Tulangan}} = 3.503,53 + 1.179,66$$

$$V_{\text{Tulangan}} = 4.683,19 \text{ kg}$$

C. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Berdasarkan Perhitungan Volume Backup didapat Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pondasi Bore Pile dari Proyek Jembatan Penyeberangan Orang (JPO) didapatkan data seperti tabel berikut:

Tabel 1. Rencana Anggaran Biaya

No	ITEM PEKERJAAN	VOLUME	SAT	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
Pekerjaan Pondasi Strauss Pile					
1	Pengeboran Strauss Pile Ø 40 cm	216,00	m	Rp. 157.427	Rp. 34.004.161,86
2	Beton Bertulang Straus Pile diameter 40 cm				
	- Beton Ready Mix fc 30 MPA	27,13	m ³	Rp. 932.379	Rp. 25.295.445,60
	- Penulangan dengan Besi Tulangan	4.683,19	Kg	Rp. 11.691	Rp. 54.750.003,49
3	Tes PDA	2,00	Titik	Rp. 2.000.000	Rp. 4.000.000,00
4	Pembuangan Tanah Pengeboran	27,13	m ³	Rp. 27.674	Rp. 750.795,62
5	Pemasangan Casing Ø 40	5,00	Titik	Rp. 300.000	Rp. 1.500.000,00
	Total				Rp. 120.300.406,57

Kesimpulan

Proyek ini menggunakan pondasi bore pile krena kebihannya seperti minum getaran dan kebisingan saat pengerjaan. Dalam pengerjaan pondasi bore pile ada beberapa tahap pengerjaan yaitu pengerjaan pengeboran, pelaksanaan pekerjaan tulangan, dan pengecoran. Pengerjaan pengeboran bore pile diawali dengan persiapan. Untuk pekerjaan bore pile terdapat 27 titik pengeboran yang diperoleh total volume 216 m, pengeboran 4,02 m³ volume beton 4.683,19 kg volume tulangan. Total rencana anggaran biaya yang dibutuhkan dalam pekerjaan ini sebesar Rp.120.300.406,57

Daftar Pustaka

- [1] I. M. Hadi W, K. Al Musadad, M. Narayudha, and R. Yuniarto Adhi, "PERENCANAAN PENGGANTIAN JEMBATAN TINJOMOYO KOTA SEMARANG."
- [2] Leonardo Mandak, "PERENCANAAN DAN METODE PELAKSANAAN PONDASI BORE PILE PROYEK PEMBANGUNAN BUTIK GUNUNG LANGIT MANADO."
- [3] I. H. P. Fietri Setiawati, "Sistem Monitoring Penerapan Rencana Anggaran Biaya Berbasis Web."