

# Perbandingan Biaya dan Waktu Pekerjaan Pondasi *Bore Pile* dan *Spun Pile*

Oktavia Dabukke<sup>1\*)</sup>, Sidiq Wacono<sup>2)</sup>

<sup>1,2)</sup> Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. DR. G.A. Siwabessy, Kampus Universitas Indonesia, Depok, Indonesia, 16425

Email: [\\*oktavia.dabukke.ts19@mhs.wpnj.ac.id](mailto:*oktavia.dabukke.ts19@mhs.wpnj.ac.id), [sidiq.wacono@sipil.pnj.ac.id](mailto:sidiq.wacono@sipil.pnj.ac.id)

## Abstrak

Pengambilan keputusan terhadap metode pekerjaan yang digunakan dalam suatu proyek konstruksi merupakan hal yang sangat penting. Seperti halnya dalam pemilihan metode pekerjaan pondasi yang akan digunakan karena pondasi memiliki peran yang sangat penting dalam pelaksanaan pekerjaan struktur bawah. Pemilihan metode pelaksanaan pekerjaan pondasi yang sesuai akan memperlancar proses pekerjaan sehingga perlu diketahui berapa besar biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan masing – masing pekerjaan pondasi. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa besar perbandingan biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pekerjaan pondasi bore pile dan spun pile. Adapun data yang dibutuhkan untuk menghitung biaya dan waktu pada kedua metode pekerjaan pondasi tersebut meliputi volume pekerjaan, koefisien pengali yang mengacu pada Permen PUPR no. 1 tahun 2022, data tenaga kerja, alat, dan durasi yang dibutuhkan serta metode pelaksanaan pekerjaan. Berdasarkan analisa peneliti yang dilakukan dengan membandingkan pelaksanaan dua metode pekerjaan pondasi yaitu menggunakan bore pile dan spun pile didapatkan biaya total pelaksanaan pekerjaan pondasi bore pile sebesar Rp13.405.153.637 dengan waktu pelaksanaan 189 hari. Sedangkan apabila digunakan pondasi spun pile membutuhkan biaya sebesar Rp11.590.475.275 dengan waktu pelaksanaan 173 hari. Sehingga kedua metode pelaksanaan pekerjaan pondasi tersebut memiliki selisih biaya Rp1.814.678.362 dan selisih waktu 16 hari.

**Kata kunci:** Biaya; Bore Pile; Spun Pile; Waktu

## Abstract

*Decision-making on the work methods used in a construction project is very important. As is the case in selecting the foundation work method to be used because the foundation has a very important role in carrying out substructure work. Choosing the right foundation work implementation method will expedite the work process so it is necessary to know how much cost and time is needed to carry out each foundation work. The purpose of this study is to find out how much the comparison of costs and time is required in carrying out bore pile and spun pile foundation work. The data needed to calculate costs and time for the two foundation work methods include the volume of work, the multiplier coefficient which refers to the Decree of the Minister of PUPR No. 1 of 2022, data on workforce, equipment, as well as the duration and method of carrying out the required work. Based on the researcher's analysis conducted by comparing the implementation of the two foundation work methods, namely using the bore pile and spun pile, the total cost of implementing the bore pile foundation work is Rp. 13,405,153,637 with an execution time of 189 days. Meanwhile, if you use a spun pile foundation, the cost is Rp. 11,590,475,275 with an execution time of 173 days. So that the two methods of carrying out the foundation work have a cost difference of Rp. 1,814,678,362 and a difference of 16 days.*

**Keywords:** Cost; Bore Pile; Spun Pile; Time



Copyright © 2024 The Author(s)

This is an open access article under the [CC-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.

## 1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi yang berkembang pesat saat ini membawa banyak kemudahan dalam berbagai sektor khususnya di bidang konstruksi (Batanghari dkk., 2019). Hal ini ditandai dengan sudah banyaknya teknologi dan metode baru yang lebih modern dan efisien, sehingga pengambilan keputusan terhadap metode yang

akan digunakan menjadi sangat penting. Metode konstruksi sendiri merupakan serangkaian tata cara dan teknik pelaksanaan pekerjaan (I Wayan Jawat dkk., 2020). Salah satu pekerjaan konstruksi yang perlu diperhatikan dalam pemilihan metode yang digunakan yaitu pada pemilihan metode pekerjaan pondasi. Pondasi memiliki peran yang penting dalam pelaksanaan pekerjaan

struktur bawah karena fungsinya sendiri untuk menyalurkan beban dari struktur atasnya ke lapisan tanah dibawahnya tanpa mengalami penurunan (Muluk dkk., 2020). Adapun perencanaan dan pemilihan jenis pondasi yang digunakan bergantung pada beberapa faktor diantaranya beban yang harus dipikul, kondisi tanah dasar, faktor lingkungan, waktu, dan biaya pelaksanaan (Saputra dkk., 2018.). Oleh karena itu, perencanaan pondasi haruslah dilakukan dengan optimal dan efisien. Namun pada pelaksanaannya pekerjaan pondasi sering terjadi kendala berupa keterlambatan maupun kurangnya biaya dalam pelaksanaannya yang mempengaruhi sukses tidaknya proyek (Ahen dkk., 2021). Pada pembangunan proyek konstruksi saat ini, pondasi yang umumnya digunakan adalah pondasi Bore Pile dan Spun Pile. Permasalahan yang timbul yaitu jenis pondasi apakah yang paling cocok digunakan. Tentunya setiap jenis pondasi memiliki kelebihan dan kekurangan masing – masing.

Permasalahan yang akan dibahas adalah berapa besar selisih yang dihasilkan akibat perbandingan penggunaan metode pekerjaan pondasi Bore Pile dan Spun Pile dari segi biaya dan waktu.

Dengan tujuan penelitian yaitu untuk menganalisis dan membandingkan selisih biaya dan waktu antara penggunaan metode pekerjaan pondasi Bore Pile dan Spun Pile.

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah difokuskan pada perbandingan biaya dan waktu pada pekerjaan pondasi dan tidak mengkaji perhitungan struktur pondasi. Penelitian ini dilakukan dengan mengabaikan lokasi, lingkungan, dan kondisi alam sekitar proyek, dan pada penelitian ini tidak membahas biaya dan waktu pekerjaan pile cap dan pekerjaan kekuatan tiang.

## **Dasar Teori**

### Penelitian Terdahulu

(Mayangsari, 2018) melakukan penelitian pada proyek Rumah Sakit Gigi dan Mulut Universitas Brawiaya dengan membandingkan penggunaan pondasi tiang pancang dan tiang bor. Hasil penelitian ini didapatkan pondasi tiang pancang memiliki efisiensi biaya sebesar Rp1.599.860.000

(Iqbal dkk., 2023) melakukan penelitian pada Proyek Pembangunan Gedung Perpustakaan IAIN Kediri dengan membandingkan pondasi tiang pancang dan pondasi bore didapatkan

hasil bahwa dari segi biaya dan waktu pondasi tiang pancang lebih unggul dengan penghematan sebesar Rp218.814.753 dan waktu pelaksanaan selama 43 hari.

(Asmoro & Setiyono, 2021) melakukan penelitian pada Pembangunan Gedung DPRD Kota Surabaya dengan membandingkan penggunaan pondasi tiang bor dan tiang pancang. Hasil dari penelitian ini didapatkan biaya yang diperlukan pada penggunaan pondasi bore pile lebih besar dengan pondasi tiang pancang dengan selisih sebesar Rp1.297.313.401 sedangkan dari segi waktu pondasi bore pile membutuhkan waktu yang lebih lama.

(Sembiring, 2019) melakukan penelitian pada proyek Masjid Agung dengan melakukan perbandingan pondasi spun pile dan bore pile. Berdasarkan analisis didapatkan pondasi spun pile lebih unggul dibandingkan pondasi bore pile dari segi waktu dan biaya dengan besar penghematan sebesar Rp223.689.217 dan waktu pelaksanaan selama 16 hari.

Adapun perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu terletak pada objek penelitian yang ditinjau berbeda dari penelitian sebelumnya. Perencanaan yang sudah ada, pondasi dalam menggunakan jenis pondasi Bore Pile. Pada penelitian ini akan dilakukan analisis perbandingan pondasi dalam dengan menggunakan Spun Pile. Komparasi dilakukan dengan membandingkan kedua jenis pondasi dari segi biaya dan waktu. Pondasi Bore Pile sesuai dengan perencanaan yang ada sedangkan pondasi Spun Pile dilakukan dengan membandingkan kapasitas daya dukung rencana dan kapasitas daya dukung berdasarkan informasi spesifikasi pondasi Spun Pile yang disajikan dalam brosur.

Perbedaan dari kedua metode pelaksanaan pekerjaan pondasi ini terletak pada proses produksinya, pada metode pondasi Bore Pile pelaksanaannya dilakukan langsung di lokasi proyek dengan mengebor tanah lebih dahulu, yang kemudian diisi tulangan yang telah dirangkai kemudian di cor beton sedangkan pada metode pondasi Spun Pile proses produksinya dilakukan dengan sistem pabrikasi yang nantinya pondasi yang telah dipabrikasi akan diangkut atau diantar ke lokasi proyek agar disusun menjadi utuh nantinya dengan cara dipancang menggunakan alat pancang.

### Metode Bore Pile

Adapun metode pelaksanaan pondasi *Bore Pile* adalah sebagai berikut (Anwar dkk., 2023) :

1. Pekerjaan Persiapan
2. Penentuan Titik *Bore Pile* (*Surveying*)
3. Persiapan Pengeboran dan *Setting* Alat
4. Perakitan Besi
5. Pengeboran Awal
6. Pemasangan Casing
7. Pekerjaan Pengeboran
8. Pemasangan Besi
9. Pemasangan Pipa Tremi
10. Pengambilan Sampel
11. Pekerjaan Pengecoran

### Metode Spun Pile

Pada pekerjaan pondasi dengan menggunakan *Spun Pile* diperlukan alat untuk melaksanakan proses pemancangan. Pada penelitian ini alat pancang yang digunakan adalah HSPD (*Hydraulic Static Pile Driver*). HSPD sendiri merupakan alat pancang pondasi dengan sistem *jack – in pile* dimana dilaksanakan dengan cara menekan masuk tiang pancang ke dalam tanah dengan menggunakan dongkrak hidraulis yang diberi *counter weight*. (Primaswari dkk., 2022.) Adapun metode pelaksanaan pondasi *Spun Pile* dengan menggunakan alat HSPD adalah sebagai berikut (Darussalam dkk., 2023):

1. Mobilisasi HSPD (*Hydraulic Static Pile Driver*) dan *Service Crane* ke lokasi.
2. *Setting* Alat
3. Menyiapkan Tiang *Spun Pile* (*lower pile*)
4. *Setting out* Titik Pancang
5. *Pre Boring*
6. Memposisikan *Spun Pile* pada *Grip Box* kemudian melakukan *Clamping Pile* dengan mengaktifkan *Grip Box Handle*
7. Cek Vertikalitas *Spun Pile*
8. Penekanan *Pile* dengan HSPD sampai kedalaman rencana

## 2. METODE

Metode penelitian adalah upaya menyelidiki suatu masalah dengan menggunakan cara kerja ilmiah dalam rangka untuk mengolah, melakukan analisis dan mengambil kesimpulan secara sistematis guna memecahkan suatu masalah (Rifa, 2021.).

### Data Penelitian

Sebelum melakukan analisis perlu dilakukan identifikasi kebutuhan data dengan menyusun data – data apa saja yang dibutuhkan. Data – data yang dibutuhkan pada penelitian ini berupa data primer yang diperoleh langsung dengan observasi berupa data waktu pelaksanaan pekerjaan pondasi *bore pile*, alat dan tenaga kerja pada pekerjaan pondasi *bore pile*, dan metode pelaksanaan pekerjaan pondasi *bore pile* dan data sekunder yang diperoleh dari instansi terkait, jurnal, brosur, dan buku pedoman (Ahyar & Juliana Sukmana, 2020) berupa data daftar harga material, sewa alat, upah, spesifikasi alat yang digunakan, gambar perencanaan pondasi, dan Permen PUPR no. 1 tahun 2022 .(Permen PUPR No.1., 2022.).

### Tahapan Penelitian

Metodologi penulisan penelitian ini diawali dari penulisan latar belakang yang merupakan dasar dari perumusan masalah yang nantinya akan dibahas. Pada tahap ini menjelaskan alasan perumusan masalah yang ada dengan mengidentifikasi gap/kesenjangan masalah yang terjadi. Selanjutnya dilakukan perumusan masalah yang terjadi pada objek penelitian dalam hal ini pada pekerjaan pondasi yang didapatkan dari hasil identifikasi masalah yang terjadi di lapangan pada waktu observasi langsung. Pada tahap ini juga dilakukan perumusan tujuan penelitian yang merupakan sasaran yang akan dicapai pada penyusunan penelitian ini. Dalam rangka menjawab permasalahan yang ada dilakukan studi pustaka untuk mengkaji dan mengetahui secara teoritis metode yang akan dipakai dalam metode pemecahan masalah. Kemudian dilakukan pengumpulan data – data yang diperlukan yaitu berupa data primer diperoleh dari pengamatan langsung untuk memperoleh data waktu pelaksanaan pekerjaan pondasi *bore pile*, serta alat dan jumlah tenaga kerja yang digunakan. Sedangkan untuk data sekunder diperoleh dari kontraktor pelaksana berupa gambar denah dan detail pekerjaan pondasi, data tanah, volume, dan spesifikasi alat yang digunakan. Data yang sudah dikumpulkan kemudian dianalisis dengan membandingkan kapasitas daya dukung, biaya, dan waktu untuk pelaksanaan pekerjaan masing – masing pondasi. Sehingga didapatkan kesimpulan yang sesuai dengan perumusan masalah, sehingga dapat memberikan saran berdasarkan kesimpulan yang ada.

### Metode Analisis

### 1. Kapasitas Daya Dukung Pondasi

Kapasitas daya dukung pondasi adalah kemampuan tanah dalam mendukung beban dari struktur yang ada di atasnya. (Assa dkk., 2020) . Pada penelitian ini tidak mengkaji perhitungan struktur pondasi maka analisa kapasitas daya dukung pondasi dilakukan dengan membandingkan daya dukung rencana pondasi eksisting (*bore pile*) dengan kapasitas daya dukung pondasi alternatif dalam hal ini pondasi *spun pile* yang ada pada brosur spesifikasi.

### 2. Analisa Biaya Pekerjaan Pondasi

Analisa biaya dilakukan dengan cara mengalikan volume pekerjaan dengan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) sehingga didapatkan Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada masing – masing pekerjaan pondasi. Secara umum rumus perhitungan RAB sebagai berikut (Lasari dkk., 2018) :

$$RAB = Volume \times Harga \text{ Satuan Pekerjaan}$$

### 3. Analisa Waktu Pekerjaan Pondasi

Analisa waktu pekerjaan pondasi dilakukan dengan cara membagi produktivitas (alat/pekerja) dan jumlah pekerja. Durasi dalam setiap kegiatan dapat dihitung menggunakan rumus (Ndruru dkk., 2023) :

$$Durasi = \frac{Volume}{Produktivitas \times Jumlah \text{ Pekerja}}$$

Setelah didapatkan waktu untuk masing – masing kegiatan kemudian dilakukan penyusunan waktu berdasarkan metode kerja yang disajikan menggunakan *Bar Chart*. *Bar Chart* sendiri merupakan salah satu metode penjadwalan yang masih sering digunakan dikarenakan bagan balok mudah dibuat dan dipahami sehingga sangat berguna sebagai alat komunikasi dalam penyelenggaraan proyek (Soeharto., 1999).

### 4. Analisa Perbandingan Biaya dan Waktu Pekerjaan Pondasi

Setelah dilakukan analisa biaya dan waktu pada masing – masing pekerjaan kemudian dilakukan perbandingan sehingga didapatkan kesimpulan yang sesuai dengan perumusan masalah sehingga dapat memberikan saran berdasarkan kesimpulan yang ada.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisa Kapasitas Daya Dukung

Pekerjaan pondasi pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit X direncanakan menggunakan pondasi *Bore Pile* dengan diameter (D) = 80 cm dan Leff = 29 m sebanyak 167 titik. Dengan daya dukung ijin tiang yang akan digunakan adalah 400 ton (tekan). Sehingga apabila digunakan alternatif pondasi lain dalam hal ini menggunakan *Spun Pile* diperlukan daya dukung yang sama atau lebih dari daya dukung pondasi yang sudah direncanakan. Berdasarkan brosur spesifikasi WIKA diketahui *Spun Pile* dengan diameter (D) = 60 cm memiliki nilai *allowable compression* sebesar 252,70 ton untuk satu tiang. Besarnya nilai *allowable compression* ini lebih kecil dibandingkan daya dukung ijin tiang rencana yaitu 400 ton. Sehingga diasumsikan agar penggunaan *spun pile* berdiameter (D) = 60 cm dapat dilaksanakan untuk menggantikan pondasi *bore pile* (eksisting), maka penggunaan *spun pile* berdiameter (D) = 60 cm harus diwakili oleh 2 tiang untuk pelaksanaan 1 tiang *bore pile* dengan diameter (D) = 80 cm. Sehingga *spun pile* yang digunakan adalah berdiameter (D) = 60 cm, Leff = 29 m sebanyak 334 titik.

### Analisa Biaya Pelaksanaan

Sebelum melakukan analisa harga satuan pekerjaan untuk mendapatkan Rencana Anggaran Biaya (RAB) perlu dilakukan perhitungan volume pada masing – masing pekerjaan pondasi.

Tabel 1. Volume Pekerjaan Pondasi Bore Pile

No.	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan
<b>TP – 1 (35 titik)</b>			
1	Pengeboran	1457,95	m'
2	Pembesian	135952,95	Kg
3	Pengecoran	527,52	m <sup>3</sup>
<b>TP – 2 (17 titik)</b>			
1	Pengeboran	692,95	m'
2	Pembesian	50819,97	Kg
3	Pengecoran	256,224	m <sup>3</sup>
<b>TP – 3 (34 titik)</b>			
1	Pengeboran	1403,9	m'
2	Pembesian	85188,7	Kg
3	Pengecoran	512,448	m <sup>3</sup>
<b>CP -1 (41 titik)</b>			
1	Pengeboran	1690,75	m'
2	Pembesian	105768,52	Kg

3	Pengecoran	617,952	m <sup>3</sup>
<b>CP – 2 (40 titik)</b>			
1	Pengeboran	1669	m'
2	Pembesian	86944,4	Kg
3	Pengecoran	602,88	m <sup>3</sup>

Pada Tabel 1. merupakan rekapitulasi perhitungan volume pada pekerjaan pondasi *Bore Pile* yang meliputi pekerjaan pengeboran, pembesian, dan pengecoran.

Tabel 2. Volume Pekerjaan Pondasi Spun Pile

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan
1	Pengadaan <i>Spun Pile</i> Ø 60	10.020	m'
2	Pemancangan <i>Spun Pile</i> Ø 60	10.020	m'
3	<i>Joint Las</i>	668	titik
4	Pemotongan Kepala Tiang Pondasi	334	titik

Pada Tabel 2. merupakan rekapitulasi perhitungan volume pada pekerjaan pondasi *Spun Pile* yang meliputi pekerjaan pengadaan, pemancangan *joint las*, dan pemotongan kepala tiang pondasi.

Pada perhitungan biaya pekerjaan masing – masing pondasi dilakukan dengan cara mengalikan volume pekerjaan dengan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) sehingga didapatkan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Pada perhitungan biaya pekerjaan pondasi nilai koefisien pengali mengacu pada Permen PUPR no. 1 Tahun 2022 dan untuk harga satuan alat, bahan, serta upah pekerja mengacu pada harga terbaru dan Jurnal Harga Satuan. Pada perhitungan AHSP juga memerlukan data kebutuhan tenaga kerja (*man power*) yang digunakan, produktivitas alat/material yang digunakan pada masing – masing pekerjaan pondasi. Adapun perhitungan biaya pada pelaksanaan pekerjaan pondasi dengan metode *Bore Pile* diantaranya meliputi biaya pekerjaan pengeboran, pembesian, dan pengecoran. Berdasarkan data tersebut didapatkan nilai AHSP untuk pekerjaan pengeboran per m' sebesar Rp125.724, pembesian tulangan per kg sebesar Rp18.203 dan pengecoran beton *ready mix* per m<sup>3</sup> sebesar Rp1.619.872 sehingga didapatkan Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk pelaksanaan pekerjaan pondasi *Bore Pile* sebesar Rp13.403.153.637. Sedangkan pada perhitungan biaya pelaksanaan pekerjaan pondasi

*Spun Pile* meliputi biaya pengadaan, pemancangan, *joint las*, dan potong kepala pondasi. Sehingga didapatkan nilai AHSP untuk pekerjaan pengadaan tiang per m' sebesar Rp1.012.475, pemancangan per m' sebesar Rp128.092, *joint las* per titik sebesar Rp185.000 dan potong kepala pondasi per titik sebesar Rp115.000. Besar Rencana Anggaran Biaya (RAB) pekerjaan pondasi *Spun Pile* yaitu sebesar Rp11.590.475.275.

Tabel 3. Perbandingan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi

No.	Jenis Pondasi	Total Biaya (Rp)
1	<i>Bore Pile</i>	13.405.153.637
2	<i>Spun Pile</i>	11.590.475.275
	Selisih	1.814.678.362

Pada Tabel 3. dapat diketahui biaya yang dibutuhkan pada masing – masing pekerjaan pondasi yaitu pada pekerjaan pondasi *Bore Pile* sebesar Rp13.405.153.637 sedangkan biaya yang dibutuhkan pada pekerjaan pondasi *Spun Pile* yaitu sebesar Rp11.590.475.275 dimana besar selisih biaya pekerjaan pondasi yaitu sebesar Rp1.814.678.362 dimana pondasi *Spun Pile* 13,53% lebih hemat dibandingkan pondasi *Bore Pile*.

#### Analisa Waktu Pelaksanaan

Pada perhitungan waktu pelaksanaan pekerjaan masing – masing pondasi dilakukan dengan cara membagi volume pekerjaan dengan produktivitas (alat/pekerja) dan jumlah pekerja. Sehingga didapatkan durasi pelaksanaan pada masing – masing pekerjaan. Adapun data durasi waktu pelaksanaan pekerjaan pondasi *Bore Pile* didapatkan secara langsung melalui observasi di lokasi. Sedangkan untuk data durasi waktu pelaksanaan pekerjaan pondasi *Spun Pile* berdasarkan dari data perencanaan proyek. Setelah mendapatkan durasi pada masing – masing pekerjaan kemudian dilakukan penyusunan waktu pekerjaan berdasarkan metode kerja yang disajikan menggunakan *Bar Chart*, sehingga didapatkan pada pekerjaan pondasi *Bore Pile* membutuhkan waktu pelaksanaan selama 189 hari sedangkan pada pekerjaan pondasi *Spun Pile* membutuhkan waktu pelaksanaan selama 173 hari dimana besar selisih waktu pelaksanaan pekerjaan pondasi yaitu sebesar 16 hari.

Tabel 4. Perbandingan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi

No.	Jenis Pondasi	Durasi
1	<i>Bore Pile</i>	189 hari
2	<i>Spun Pile</i>	173 hari
	Selisih	16 hari

Pada Tabel 4. dapat diketahui waktu pelaksanaan yang dibutuhkan pada masing – masing pekerjaan pondasi yaitu pada pekerjaan pondasi *Bore Pile* membutuhkan waktu selama 189 hari sedangkan waktu pelaksanaan yang dibutuhkan pada pekerjaan pondasi *Spun Pile* yaitu selama 173 hari, dimana besar selisih waktu pelaksanaan pekerjaan pondasi yaitu selama 16 hari dimana pondasi *Spun Pile* 8,47% lebih cepat dibandingkan pondasi *Bore Pile*. Untuk mempercepat durasi dapat dilakukan dengan cara meningkatkan produktivitas (alat/pekerja) dan menambah jumlah tenaga kerja/alat.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dari perbandingan dua metode pelaksanaan pekerjaan pondasi yang dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan pondasi *Spun Pile* 8,47% lebih cepat dibandingkan dengan pondasi *Bore Pile*. Berdasarkan analisis waktu pelaksanaan pada pelaksanaan pekerjaan pondasi *Bore Pile* dibutuhkan waktu pelaksanaan selama 189 hari sedangkan untuk pekerjaan pondasi *Spun Pile* dibutuhkan waktu pelaksanaan selama 173 hari. Sedangkan berdasarkan analisis biaya pelaksanaan pada pelaksanaan pekerjaan pondasi *Bore Pile* didapatkan biaya pelaksanaan sebesar Rp13.405.153.637 sedangkan untuk pekerjaan pondasi *Spun Pile* didapatkan biaya pelaksanaan sebesar Rp11.590.475.275. Dimana pondasi *Spun Pile* 13,53% lebih hemat dibandingkan pondasi *Bore Pile*.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

Ahen, F., Nuh, S. M., & Indrayadi, M. (2023). Analisis Perbandingan Biaya Dan Waktu Metode Pelaksanaan Beton Cast In Situ Dengan Precast Pada Pekerjaan Fondasi Tiang Pancang. *Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, Vol. 8, no.2.

- Ahyar, H., & Juliana Sukmana, D. (2020). *Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif SERI BUKU HASIL PENELITIAN View project Seri Buku Ajar View project*. <https://www.researchgate.net/publication/340021548>
- Anwar, S., Hospital, M., Irwanto, T. J., Suryani, N. L., Ramdha, B. V., Rahman, A., Anshori, M., & Ihsan, N. (2023). Metode Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi Bore Pile Pada proyek Gedung Baru Instalasi Pelayanan Utama Rumah Sakit Dr Saiful Anwar Malang. *Jurnal Pengabdian Teknik Dan Sains*, 3(1), 2023.
- Asmoro, M. R., & Setiyono, A. (2021). Analisis Antara Penggunaan Pondasi Bore Pile Dengan Tiang Pancang ( Studi Kasus : Gedung DPRD Kota Surabaya). *Seminar Keinsinyuran Program Studi Profesi Insinyur Universitas Muhammadiyah Malang*, vol. 1, no.2.
- Assa, V. A., Mantiri, H. G., Studi, P., Konstruksi, T., Jembatan, J., Sipil, J. T., & Manado, P. N. (2020). Kapasitas Daya Dukung Pondasi Dangkal dengan Data Sondir di Kelurahan Kairagi Dua-Manado. *JTST*, 2(2), 47–61. <http://Jurnal.polimdo.ac.id/>
- Batanghari, U., Ryadi, J. S., Kecamatan, B.-J., Ko-depos, T., Dwiretnani, A., & Daulay, I. A. (2019). Publisher by Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Kinerja Alat Hydraulic Static Pile Driver (HSPD) Pada Proyek Perluasan Terminal Bandara Sultan Thaha Jambi. *Jurnal Talenta Sipil*, 2(2), 67–81.
- Darussalam, N., Sholeh, M., Raharjo, B. A., Konstruksi, M. R., Sipil, J. T., Malang, N., & Malang, P. N. (2023). Analisis Perbandingan Pondasi Spun Pile Dan Bore Pile Proyek RSU BRI Medika Malang. In *Maret* (Vol. 4, Issue 1). <http://jos-mrk.polinema.ac.id/>
- I Wayan Jawat, Putu Panji Tresna Gita, & I Made Satria Dharmayoga. (2020). Kajian Metoda Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi Bored Pile Pada Tahap Perencanaan Pelaksanaan. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 9(2), 126–142. <https://doi.org/10.22225/pd.9.2.1830.126-142>
- Iqbal, M., Aponno, G., Novianto, D.(2023) Analisis Perbandingan Pondasi Tiang Pancang Dan Pondasi Tiang Bor Pada Proyek Pembangunan Gedung Perpustakaan IAIN Kediri. *Jurnal Online Skripsi Manajemen Rekayasa Konstruksi*, vol.4, no.1.
- Lasari, O., Sumarman. (2018). Analisis Manajemen Konstruksi Pada Proyek Pembangunan RSUD Brebes. *Jurnal Konstruksi dan Infrastruktur Teknik Sipil dan Perencanaan*, vol.7, no.2.
- Muluk, M., Hamid, D., & Santi, M. (2020). Studi Perbandingan Pondasi Tiang Pancang dengan Pondasi Bore Pile (Studi Kasus: Pelaksanaan Pembangunan Pondasi Tower Grand Kamala

- Lagoon-Bekasi). *Jurnal Teknik Sipil ITP*, 7(1).  
<https://doi.org/10.21063/JTS.2019.V701.04>
- Ndruru, B., Laia, W., Ginting, R., Sidjabat, R., & Darma Agung Medan, U. (2023). Analisa Manajemen Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Rumah Susun Blok Pasar Rebo Tower Jl. Raya Bogor Jakarta Timur. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, vol.11, no.1.
- Mayangsari. (2018). Analisis Perbandingan Pondasi Tiang Pancang Dengan Pondasi Tiang Bor Pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit Gigi Dan Mulut Universitas Brawijaya. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil*, vol.1, no.3.
- PUPR. (2022). Permen PUPR No.1 2022 (Vol.22). JDIIH Kementerian PUPR
- Primaswari, G., Bhakti Utama, A., Taurano, G. A., Program, D., Teknologi, S., Jalan, K., Jembatan, D., Umum, P., Konstruksi, S. T., Gedung, B., Soedarto, J. H., & Semarang, S. T. (2022). Produktivitas Hydraulic Static Pile Driver Pada Proyek Pembangunan Workshop Di Semarang. *Orbith Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa dan Sosial*, vol. 18, no.1.
- Rifa, O. H. (2021). Metodologi Penelitian.
- Saputra, T. H., Habir, M. H., & Munajir, A. (2018). Perbandingan Desain Alternatif Pondasi Dalam Pada Proyek Pembangunan Jembatan Fly Over Simpang Air Hitam Kota Samarinda. *Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknik Sipil*, vol.1, no.1.
- Sembiring, C.(2019). *Analisis Perbandingan Biaya Dan Waktu Pelaksanaan Pondasi Spun Pile Dengan Bore Pile Pada Proyek Masjid Agung*. Fakultas Teknik. Universitas Medan Area. Medan, Indonesia
- Soeharto, I. (1999). Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional) Jilid 1.