

LAPORAN PENELITIAN

ANALISIS PERBANDINGAN ANTARA PONDASI BORED PILE DENGAN PONDASI TIANG PANCANG (SPUN PILE) TERHADAP BIAYA DAN WAKTU (Studi Kasus Proyek Jalan Tol Bekasi – Cawang – Kampung melayu)



TIM PELAKSANA :

1. Jujuk Kusumawati NIDN 0013077001 (Ketua / Dosen)
2. Juanda NPM. 15173115026 (Mahasiswa)

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI BUDI UTOMO
JAKARTA
TAHUN 2019**



YAYASAN BUDI UTOMO
INSTITUT TEKNOLOGI BUDI UTOMO
(ITBU)

Jalan Raya Mawar Merah No. 23, Pondok Kopi, Jakarta Timur
Telp.8611849 – 8511850 Fax. 8613627

Bank : CIMB Niaga

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN PENELITIAN

1. Judul Kegiatan : ANALISIS PERBANDINGAN ANTARA PONDASI BORED PILE DENGAN PONDASI TIANG PANCANG (SPUN PILE) TERHADAP BIAYA DAN WAKTU (Studi Kasus Proyek Jalan Tol Bekasi – Cawang – Kampung melayu)
2. Program : Fakultas Teknik Sipil
3. Ketua Pelaksana :
Nama : Jujuk Kusumawati
NIDN : 0013077001
Program Studi : Teknik Sipil
4. Anggota :
 - 1) Nama : Juanda
NIDN/NIM : 15173115026
Program Studi : Teknik Sipil
 - 2) Lokasi : Jakarta
5. Lama Pelaksanaan: 6 (bulan)
6. Tanggal/Tahun : September 2018 s/d Februari 2019
7. Biaya : Rp 3.500.000

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknologi Industri

(Dr. Suryadi, S.T., M.T.)
NIDN : 0302046907

Jakarta, Februari 2019

Menyetujui,

Kepala LPPM,

(S. J. Susanto, S.T., M.T.)
NIDN : 0314116301

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Alloh SWT, yang telah melimpahkan rahmat & karuniaNya sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini Bersama dengan mahasiswa system informasi Institut Teknologi Budi Utomo.

Dalam pengerjaan laporan penelitian ini tidak terlepas dari kekurangan. Oleh karena itu sangat diharapkan sekali kritik & saran yang sifatnya membangun untuk menciptakan laporan ini lebih baik lagi, semoga laporan ini dapat bermanfaat.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Jakarta, Maret 2019

Peneliti

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	i
Surat Pengajuan Penelitian	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Gambar	v
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
BAB III METODE PENELITIAN	5
BAB IV HASIL PEMBAHASAN.....	7
BAB V PENUTUP	11
DAFTAR PUSTAKA.....	12

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian	4
Gambar 4.1 Denah <i>Bored Pile</i>	5
Gambar 4.2 Perbandingan Biaya <i>Bored Pile</i> dan <i>Spun Pile</i>	5
Gambar 4.3 Grafik Perbedaan Biaya <i>Bored Pile & Spun Pile</i>	6
Gambar 4.4 Perbandingan Waktu <i>Bored Pile</i> dan <i>Spun Pile</i>	6
Gambar 4.5 Grafik Perbedaan Waktu <i>Bored Pile & Spun Pile</i>	7

BAB I

PENDAHULUAN

Dengan berkembangnya pertumbuhan perekonomian antara kota Bekasi dengan kota Jakarta salah satu faktor untuk memperlancar adalah akses. Dimana saat ini akses untuk penghubung antara kota Bekasi dengan Jakarta sangatlah kecil daya jalan akses yang sudah ada. Maka dengan itu pemerintah mengadakan pembangunan jalan tol yang menghubungkan kota Bekasi-Cawang-Kampung Melayu sejak 17 tahun yang lalu. Adapun proyek ini sudah pernah dilaksanakan namun sempat berhenti sehingga diambil alih kembali oleh salah satu perusahaan BUMN untuk melaksanakan pembangunan.

Proyek pembangunan jalan tol Bekasi-Cawang-Kampung Melayu merupakan salah satu dari pembangunan jalan tol di Jakarta timur. Jalan tol Bekasi-Cawang- Kampung Melayu untuk sementara ini dikerjakan dari Bekasi ke Cawang. Proyek dari Bekasi ke Cawang dibagi atas tiga seksi: seksi 1A, seksi 1B, seksi 1C, dan Setiap seksi yang dikerjakan ada dua sisi yaitu 1). PEB berada disisi utara, 2). PWB berada disisi selatan. Untuk Pengertian dari PEB dan PWB dalam hal ini merupakan suatu tanda atau notasi yang digunakan pada setiap lokasi untuk mengetahui lokasi pekerjaan yang dikerjakan. Pekerjaan yang dikerjakan seksi 1A disisi PEB mencapai panjang 2.553 m, disisi PWB mencapai panjang 2.552 m. Pekerjaan yang dikerjakan seksi 1B disisi PEB mencapai panjang 3.073 m, disisi PWB mencapai panjang 2.453 m. Pekerjaan yang dikerjakan seksi

1C disisi PEB mencapai panjang 3.870 m, disisi PWB mencapai panjang 5.485 m. Berdasarkan dari lokasi tersebut penulis mengambil lokasi yang diteliti pada seksi 1B dan 1C. Secara umum, pembangunan jembatan mempunyai item pekerjaan yang saling berkesinambungan antara satu dengan yang lainnya yaitu pekerjaan pondasi, pekerjaan footing, pekerjaan

kolom dan pier head, pekerjaan erection girder, pekerjaan plat lantai dan pekerjaan pengaspalan. Peran pondasi pada pembangunan struktur awal pada jembatan menjadi sangat penting karena pemilihan jenis pondasi yang sesuai akan memperlancar proses pekerjaan jembatan tersebut, sehingga diperlukan perencanaan yang baik. Perencanaan yang baik tidak hanya merencanakan dari segi teknis, tetapi banyak faktor yang perlu diperhatikan dan ditinjau kembali agar perencanaan jenis pondasi yang akan digunakan tersebut dapat direncanakan secara optimal dan efisien. Pemilihan metode pelaksanaan pekerjaan pondasi

yang mudah dilakukan di lapangan akan mempengaruhi efektif waktu penyelesaian pekerjaan dan efisien biaya yang dikeluarkan pada pekerjaan pondasi tersebut, sehingga pemilihan penggunaan jenis pondasi berdasarkan mutu pekerjaan, metode pelaksanaan, durasi pekerjaan, dan biaya yang dikeluarkan untuk pekerjaan tersebut menjadi sangat penting diperhatikan maka perlu dilakukan penelitian tentang perbandingan antara pondasi *bored pile* dengan pondasi tiang pancang (*spun pile*) terhadap biaya dan waktu, guna mendapatkan perencanaan yang baik, optimal dan efisien

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Proyek Konstruksi

Pada prinsipnya pada proyek konstruksi perencanaan suatu bangunan meliputi perencanaan bangunan atas dan perencanaan bangunan bawah, perencanaan bangunan atas (*upper structure*) meliputi bagian struktur dari bangunan yang ada diatas permukaan tanah seperti kerangka pemikul bangunan tersebut. Sedangkan untuk bangunan bawah (*sub structure*) adalah bagian bangunan yang ada di bawah permukaan tanah, dalam hal ini bangunan yang dimaksud adalah pondasi. Dalam pemilihan pondasi kita harus mempertimbangkan waktu dan biaya, dengan membandingkan biaya pondasi dengan biaya bangunan diatasnya.

Pengertian Proyek

Proyek merupakan tugas yang perlu dirumuskan untuk mencapai sasaran yang dinyatakan secara konkret dan diselesaikan dalam periode tertentu dengan menggunakan tenaga manusia dan alat-alat terbatas.

Defenisi proyek menurut para ahli sebagai berikut :

Proyek adalah usaha yang bersifat sementara untuk menghasilkan produk atau layanan yang unik. Pada umumnya, proyek melibatkan beberapa orang saling berhubungan aktivitasnya dan sponsor utama proyek biasanya tertarik dalam penggunaan sumber daya yang efektif untuk menyelesaikan proyek secara efisien dan tepat waktu. Proyek adalah kegiatan yang kompleks, tidak rutin dan usaha satu waktu yang dibatasi oleh waktu, anggaran, sumber daya dan spesifikasi kinerja yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan pelanggan.

Dalam buku manajemen proyek (2003) disebutkan beberapa aspek yang perlu diperhatikan untuk memahami arti proyek, yaitu sebagai berikut :

- Tujuan : proyek adalah aktivitas yang berlangsung dalam kurun waktu tertentu dengan hasil akhir tertentu.
- Kompleksitas : proyek biasanya melibatkan beberapa fungsi organisasi, karena diperlakukan bermacam-macam keterampilan dan bakat dari berbagai disiplin dalam menyelesaikan pekerjaan dalam proyek.

- Keunikan : suatu proyek adalah pekerjaan yang sekali terjadi, tidak pernah terulang dengan persis sama.
- Tidak permanen : proyek merupakan aktivitas temporer.
Organisasi sementara dibentuk untuk mengelola personalia, material, dan fasilitas untuk mencapai tujuan tertentu, biasanya dalam jadwal tertentu, dan sekali tujuan tercapai, organisasi akan dibubarkan dan dibentuk organisasi baru untuk mencapai tujuan lain lagi.
- Ketidak biasaan : proyek biasanya menggunakan teknologi baru dan memiliki elemen tidak pasti dan berisiko.
- Siklus hidup : proyek adalah proses bekerja untuk mencapai tujuan, selama proses proyek akan melewati beberapa fase yang disebut siklus hidup proyek.
- Pada hakikatnya, proyek adalah serangkaian aktivitas temporer dalam usaha melakukan dan mencapai tujuan unik. Adapun manajemen proyek adalah sekelompok alat, proses dan sumber daya manusia yang berkompeten untuk mengerjakan aktivitas-aktivitas yang berkaitan dan berusaha untuk menggunakan sumber daya efektif untuk menyelesaikan proyek secara efisien dan tepat waktu.

Pengertian Manajemen Biaya

Manajemen adalah kemampuan untuk memperoleh hasil dalam rangka pencapaian tujuan melalui kegiatan sekelompok orang. Untuk itu, tujuan perlu ditetapkan terlebih dahulu, sebelum melibatkan sekelompok orang yang mempunyai kemampuan atau keahlian dalam rangka pencapaian tujuan yang telah ditetapkan. Dengan kata lain, manajemen berfungsi, untuk melaksanakan semua kegiatan yang diperlukan dalam pencapaian tujuan dengan batas-batas tertentu.

BAB III

METODE PENELITIAN

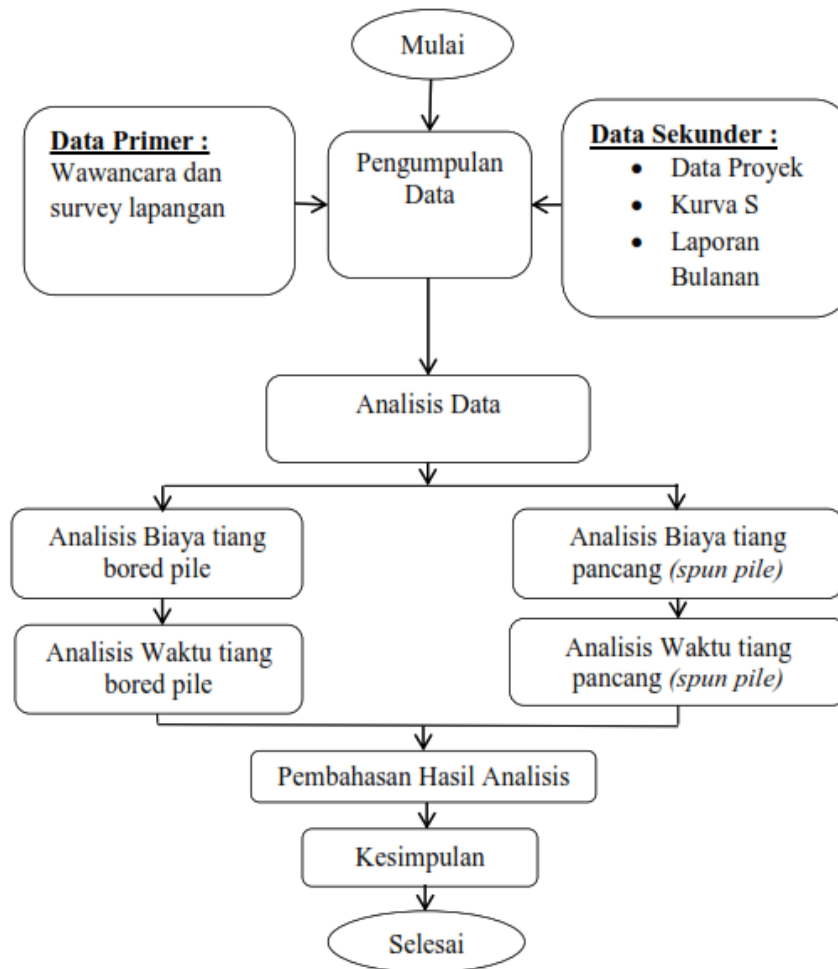
Jenis Penelitian

Metode penelitian merupakan alur pemikiran yang ditempuh dalam menentukan analisis metode dari penelitian ini. Untuk mendapat data di dalam penelitian ini digunakan teknik pengamatan langsung, analisis dan meminta data-data dari proyek. Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan pondasi tiang pancang dengan pondasi tiang bor. Tahapan pertama adalah analisis biaya untuk masing-masing dari pekerjaan pondasi, dengan mengumpulkan data-data yang berupa harga satuan pekerjaan, volume pekerjaan dan metode pelaksanaan yang dipakai. Data-data tersebut diolah dan dianalisis sehingga didapatkan perbandingan biaya antara masing-masing metode pelaksanaan. Tahapan kedua adalah analisis waktu untuk masing-masing dari pekerjaan pondasi, dengan mengumpulkan data-data berupa volume pekerjaan, kemampuan tenaga kerja, kemampuan alat dan metode pelaksanaan yang dipakai. Data-data tersebut diolah dan dianalisis sehingga didapatkan perbandingan waktu antara masing-masing metode pelaksanaan.

Hasil akhir dari olah dan analisis data yang telah dilakukan akan diketahui efisiensi biaya dan efektif waktu dari metode pelaksanaan pondasi tiang bor (*bored pile*) dengan metode pelaksanaan pondasi tiang pancang (*spun pile*).

Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran digunakan untuk menggambarkan langkah – langkah penelitian secara sistematis supaya proses penelitian dapat berjalan lebih teratur. **Gambar 3.1** merupakan bagan alir penelitian yang menjelaskan proses penelitian dari awal hingga akhir.



Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian

(Sumber : Hasil Olahan sendiri, 2018)

BAB IV

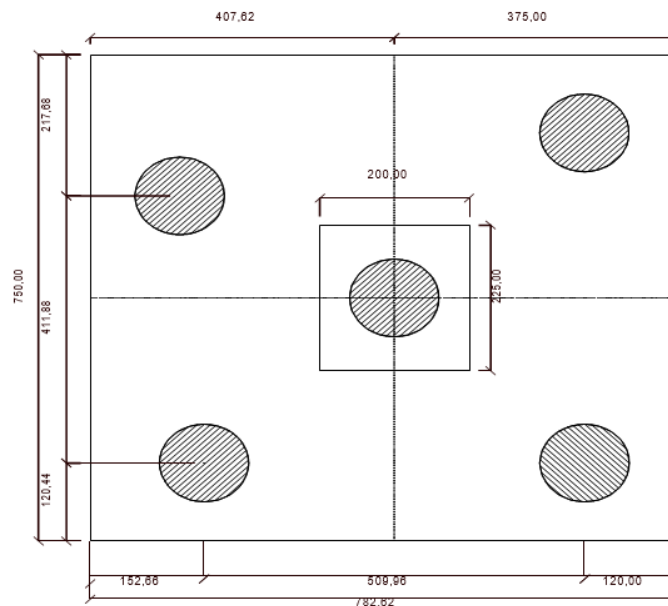
HASIL PEMBAHASAN

Data Penelitian

Untuk pembahasan ini mengadakan permintaan data-data dan peninjauan atas pekerjaan pondasi *bored pile* dan pondasi tiang pancang (*spun pile*) pada proyek pembangunan jalan toll Bekasi - Cawang - Kampung Melayu (BECAKAYU) yang berlokasi di Jakarta dan Bekasi.

Data Primer

Untuk mengetahui perbedaan biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan pondasi tiang pancang dan pondasi tiang bor. Tahapan pertama adalah analisis biaya untuk masing-masing dari pekerjaan pondasi, dengan mengumpulkan data-data yang berupa harga satuan pekerjaan, volume pekerjaan dan pelaksanaan yang dipakai. Data-data tersebut diolah dan dianalisis sehingga didapatkan perbandingan biaya antara masing-masing pelaksanaan. Tahapan kedua adalah analisis waktu untuk masing-masing dari pekerjaan pondasi, dengan mengumpulkan data-data berupa volume pekerjaan, kemampuan tenaga kerja, kemampuan alat dan pelaksanaan yang dipakai. Data-data tersebut diolah dan dianalisis sehingga didapatkan perbandingan waktu antara masing-masing pelaksanaan.



Gambar 4.1 Denah Bored Pile

Dalam menganalisis biaya, kita memerlukan informasi data dimensi dari suatu objek yang kita teliti. Dalam hal ini peneliti mengambil salah satu contoh denah dari pondasi tiang bor yang akan dianalisis karena denah yang ditinjau pada denah tersebut dan pondasi tiang pancang mampu memikul beban yang sama berdasarkan dari data hasil yang sudah dianalisis oleh pihak perencana. Sementara untuk analisis yang akan dihitung dari pondasi tiang bor berkisar pada beberapa dari pile cap. Dengan lokasi dari *pile cap* tersebut berbeda tempat, karena pada proyek pembangunan jalan tol Bekasi - Cawang - Kampung Melayu lebih mendominasi pekerjaan pondasi tiang pancang.


Pembahasan

Hasil Analisis Biaya

NO	Item Pekerjaan	Sat	Bored pile			Spun Pile		
			Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Biaya (Rp)	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Biaya (Rp)
1	Pengeboran Dia120cm , Bored Pile/m	m	675.00	2,329,322.91	1,572,292,964.25	-	-	-
2	Reinforcing Bar BJTD 40 pada tiang bor beton/kg	Kg	70,612.00	14,367.42	1,014,512,261.04	48,448.71	14,367.42	696,082,965.03
3	Beton Kelas - C untuk Tiang bor beton/m ³	m ³	1,271.70	1,358,859.91	1,728,062,146.28	-	-	-
4	Beton Kelas - A untuk Tiang pancang beton/m ³	m ³	-	-	-	512.12	1,631,210.45	835,368,970.81
5	Penyediaan Tiang Pancang Beton Bulat Pretensioned, Dia 60 cm/m	m	-	-	-	3,220.00	25,236.86	81,262,689.20
6	Pemancangan Tiang Pancang Beton Bulat Pretensioned, Dia 60 cm/m	m	-	-	-	2,978.00	149,216.75	444,367,481.50
TOTAL					4,314,867,371.57			2,057,082,106.54

(Sumber: Hasil Olahan Sendiri, 2018)

Keterangan :

 = Item pekerjaan yang diperbandingkan

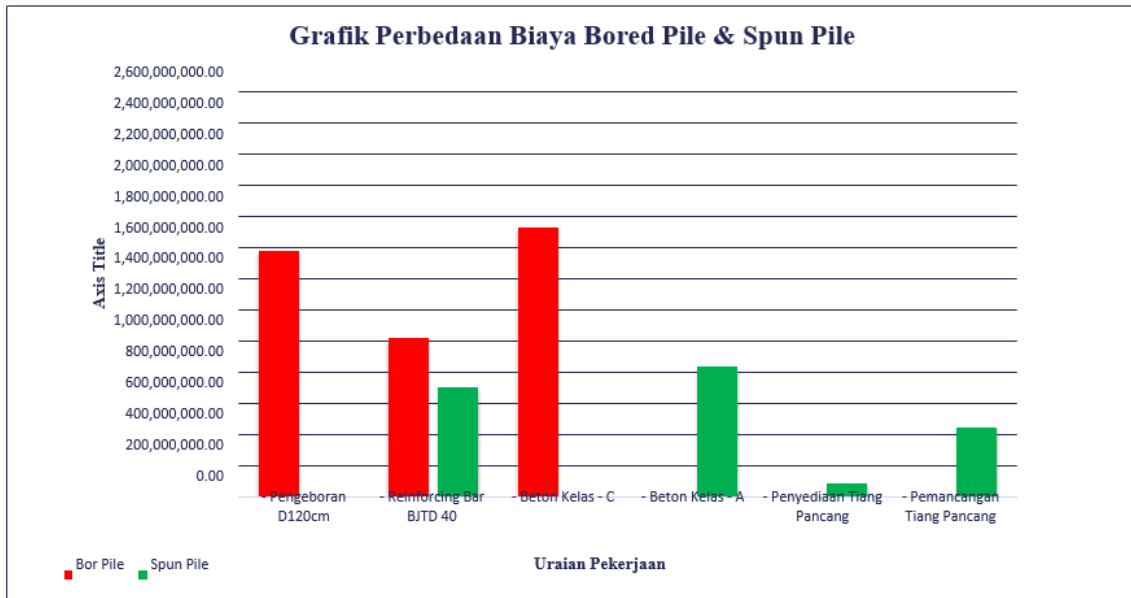
Gambar 4.2 Perbandingan Biaya Bored Pile dan Spun Pile

Dari total biaya untuk masing – masing metode pekerjaan tersebut didapat selisih harga antara keduanya yaitu sebagai berikut :

- a. Total Biaya Pondasi *Bored Pile*/ 10 lokasi = **RP 4,314,867,371.57**
- b. Total Biaya Pondasi *Spun Pile*/ 10 lokasi = **RP 2,057,082,106.54**
= **RP 2,257,785,265**

Selisih Prosentase Total Biaya Pondasi *Bored Pile* dengan Pondasi *Spun Pile* per 10 lokasi ialah :

Jadi untuk pekerjaan pondasi *spun pile* per 10 lokasi biaya yang dikeluarkan untuk mengerjakan pondasi *spun pile* tersebut lebih murah 52,326% dari pada dikerjakan dengan pekerjaan pondasi *bored pile*.



Gambar 4.3 Grafik Perbedaan Biaya *Bored Pile* & *Spun Pile*

Hasil Analisis Waktu

NO	Item Pekerjaan	Sat	Bor pile		Spun pile	
			Volume	Durasi (Hari)	Volume	Durasi (Hari)
1	Surveying	ls	-	1.00	-	1.00
2	Koordinasi	ls	-	1.00	-	1.00
3	Preboring	ls	-	3.00	-	3.00
4	Install Casing	m'	675	1.00	-	-
5	Pengeboran D120cm ,	m'	1,271.70	45.00	-	-
6	Cleaning	m'	625	9.00	-	-
5	Pabrikasi Besi / Reinforcing Bar BJTD 40	Kg	70,612.00	18.00	46,636.66	13.00
7	Install Besi	m'	675	4.00	-	-
8	Install Tremi Pipe	m'	675	2.00	-	-
9	Beton Kelas - C untuk Tiang	m3	1,271.70	42.00	-	-
	bor beton/m3					
10	Beton Kelas - A untuk Tiang Pancang beton/m3	m3	-	-	512.12	17.00
11	Pengadaan Tiang Pancang	m'	-	-	3,220.00	9.00
12	Pengangkutan Ke Stock Pile	m'	-	-	3,220.00	7.00
13	Handling		-	-	3,220.00	7.00
14	Pemasangan Tiang Pancang	m'	-	-	2,978.00	20.00
	Beton Bulat Pretensioned, dia 60 cm					
15	Penyambungan Tiang Pancang	m'	-	-	401,292	5.00

(Sumber: Hasil Olahan Sendiri, 2018)

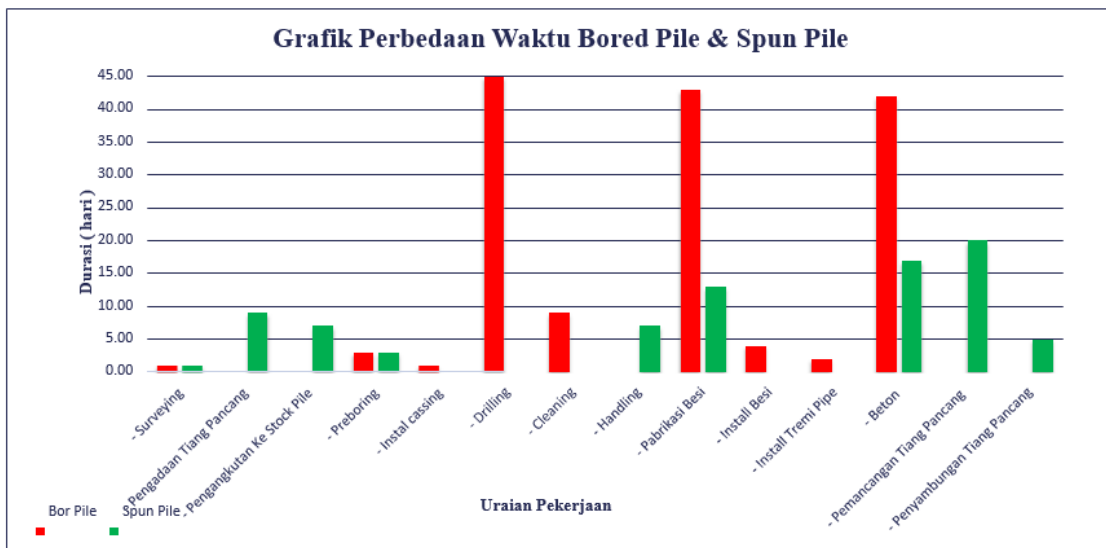
Gambar 4.4 Perbandingan Waktu *Bored Pile* dan *Spun Pile*

Dari hasil *Network Diagram* waktu untuk masing – masing pekerjaan tersebut didapat selisih waktu antara keduanya yaitu sebagai berikut:

- a. Total Waktu Pondasi *Bored Pile*/ 10 lokasi = **106 hari**
- b. Total Waktu Pondasi *Spun Pile*/ 10 lokasi = **78 hari**
= **28 Hari**

Selisih Prosentase Total Waktu Pondasi *Bored Pile* dengan Pondasi *Spun Pile* per 10 lokasi ialah :

Jadi untuk waktu pelaksanaan pekerjaan pondasi *spun pile* per 10 lokasi tersebut lebih cepat 26,415 % dari pada dikerjakan dengan pondasi *bored pile*



Gambar 4.5 Grafik Perbedaan Waktu *Bored Pile* & *Spun Pile*

PENUTUP

Dari hasil analisis yang diperoleh, maka perbandingan antara biaya dan waktu dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil analisis perbandingan biaya pondasi tiang bor (*Bored pile*) dengan pondasi tiang pancang (*Spun pile*) didapatkan selisih biaya sebesar **Rp 2,257,785,265**. Maka pondasi tiang pancang (*Spun pile*) lebih efisien **52,326 %** daripada dikerjakan dengan pekerjaan pondasi *Bored pile*.
2. Dari hasil analisis perbandingan waktu pondasi tiang bor (*Bored pile*) dengan pondasi tiang pancang (*Spun pile*) didapatkan selisih waktu **28** hari. Maka pondasi tiang pancang (*Spun pile*) lebih efektif **26,415 %** dari pada dikerjakan dengan pekerjaan pondasi *Bored pile*.

DAFTAR PUSTAKA

Adianto, Yohanes , 2006, Jurnal, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan , Bandung, Indonesia.

Dipohusodo, Istimawan. 1996 **Manajemen Proyek & Konstruksi**.

H.A. Hamdan Dimiyati, 2014, **Manajemen Proyek**, Redaksi Pustaka Setia, Bandung
Ervianto, Wulfram I, 1998, Manajemen Proyek Konstruksi, Andi Yogyakarta, Yogyakarta.

Hary Christady Hardiyatmo, 2002, **Teknik Pondasi II**, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Hansen, seng, 2015, Manajemen Kontrak Konstruksi, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Irika Wideasanti. M.T. & Lenggogeni, M.T. 2013, **Manajemen Konstruksi**, PT. Remaja Rosdakarya, Bandung

Iman, Soeharto, 2015, **Manajemen Proyek dari Konseptual Sampai Operasional**, Erlangga

Jakti, Felix Cahyo Kuncoro, 2013, Jurnal, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, Depok, Indonesia.

W. Soemardi, Biemo, Abduh, Muhamad, dkk. 2007, **Konsep Earned Value untuk Pengelolaan Proyek Konstruksi**, Makalah Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, ITB.