

**ANALISIS PERBANDINGAN KEKUATAN, METODE PELAKSANAAN  
DAN BIAYA ANTARA *BORED PILE* DENGAN *DRIVEN PILE* PADA  
PEMBANGUNAN *HOTEL BEST WESTERN ADISUCIPTO*  
YOGYAKARTA**

**Naskah Publikasi**

Untuk memenuhi sebagai persyaratan  
mencapai derajat S1 Teknik Sipil



Diajukan oleh :

**TRI RINTYAJI RATSANGKA**

**NIM : D 100 110 034**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2015**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISIS PERBANDINGAN KEKUATAN, METODE PELAKSANAAN  
DAN BIAYA ANTARA *BORED PILE* DENGAN *DRIVEN PILE* PADA  
PEMBANGUNAN *HOTEL BEST WESTERN ADISUCIPTO*  
YOGYAKARTA**

**Naskah publikasi**

Diajukan dan dipertahankan pada ujian pendadaran di hadapan dewan penguji  
pada tanggal : 18 agustus 2015

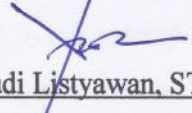
Diajukan oleh :

**TRI RINTYAJI RATSANGKA**

**NIM : D 100 110 034**

Susunan Dewan Penguji :

Pembimbing Utama

  
Anto Budi Listyawan, ST., MSc

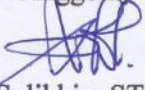
NIK : 913

Pembimbing Pendamping

  
Ir. M. Nur Sahid, MM., MT

NIK : 196609111995021001

Anggota

  
Mochamad Solikhin, ST., MT., PhD

NIK : 792

Tugas Akhir ini deiterima salah satunya persyaratan

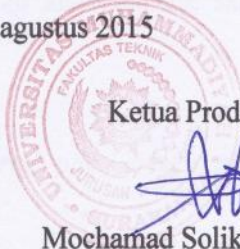
Untuk mencapai derajat S-1 Teknik Sipil

Surakarta, agustus 2015

  
Dekan Fakultas Teknik

  
Ir. Sri Sunarjono, MT., PhD

NIK : 682

  
Ketua Prodi Teknik Sipil

  
Mochamad Solikhin, ST., MT., PhD

NIK : 792

**ANALISIS PERBANDINGAN KEKUATAN, METODE PELAKSANAAN  
DAN BIAYA ANTARA *BORED PILE* DENGAN *DRIVING PILE* PADA  
PEMBANGUNAN HOTEL BEST WESTERN ADISUCIPTO  
YOGYAKARTA**

Tri Rintyaji Ratsangka  
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,  
Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl A.Yani Pabelan Kartasura Tromol Pos 1,  
Surakarta Kode Pos 57102 Telp 0271 717417 ext 159,  
e-mail : ratsangka@gmail.com

**ABSTRAKSI**

Perbandingan kekuatan konstruksi difokuskan terhadap kekuatan pada pondasi *bored pile* dengan pondasi *driven pile* dan perbandingan biaya difokuskan terhadap biaya konstruksi pondasi *bored pile* dengan biaya pondasi *driven pile*. Metode penelitian di bagi menjadi 5 tahap, tahap pertama yaitu pengumpulan data primer dan data sekunder, tahap dua menganalisis metode pelaksanaan, tahap tiga analisis dan pembahasan dan tahap empat dan lima kesimpulan. Hasil analisis dari segi kekuatan pada pondasi *bored pile* untuk satu tiang dapat menahan beban sebesar 126 ton sedangkan pada pondasi *driven pile* untuk satu *driven pile* mampu menahan beban sebesar 145,2 ton, jadi selisi yang terjadi sebesar 19,2 ton. Dari segi biaya total biaya pelaksanaan pondasi *bored pile* sebesar sebesar Rp 3.466.706.615,76 dan total biaya pelaksanaan *driven pile* sebesar Rp 2.514.928.999,88 selisi biaya pelaksanaan *bored pile* dengan *driven pile* sebesar Rp 951.777.615,89.

Perbedaan yang mendasar dari segi metode pelaksanaan salah satunya yaitu jika pada pondasi *bored pile* dengan cara mengebor dahulu kemudian memasukan tulangan lalu selanjutnya di cor sedangkan pada *driven pile* langsung tiang pancang di pancang menggunakan alat pancang sampai menemui tanah keras.

Kata kunci : Hotel *best western*, *bored pile*, *driven pile*, kekuatan, metode pelaksanaan, biaya

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Dalam rangka mendukung perkembangan dan pembangunan di Kota Yogyakarta, maka pemerintah meningkatkan infrastruktur di daerah Yogyakarta, proyek Pembangunan *Best Western Adisucipto* merupakan salah satu langkah untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dan wisatawan yang datang ke Kota Yogyakarta akan fasilitas tempat menginap sementara, khususnya bagi masyarakat golongan menengah ke atas, dengan pelayanan hotel berbintang.

Struktur gedung terdiri dari struktur bawah dan struktur atas. Struktur bawah terdiri dari pondasi, *pile cap*, dinding *bestment*. Untuk pondasi dapat di pilih dan di tinjau sesuai keadaan di lokasi pelaksanaan proyek. Bisa di gunakan pondasi telapak, pondasi *driven pile*, maupun pondasi *bored pile*. Struktur atas terdiri dari plat lantai, kolom, balok, dan struktur atap.

Berdasarkan pertimbangan di atas, maka pada Tugas Akhir ini membahas pondasi pada gedung, yaitu menggunakan pondasi *bored pile* bandingkan dengan pondasi *driven*

*pile*. Dari segi perbandingan tersebut dapat mengetahui efisiensi dari masing-masing pondasi tersebut dari segi kekuatan, biaya maupun metode pelaksanaannya. Data tanah yang di peroleh adalah dengan data tanah sondir dengan kedalaman -14,0 m

Pada pembangunan *Hotel Best Western Adisucipto* ini diperkirakan menghabiskan dana sekitar Rp 76,445,500,000.00 (Tujuh puluh enam milyar empat ratus empat puluh lima juta lima ratus ribu rupiah), dengan luasan bangunan  $\pm 1400 \text{ m}^2$  dengan 6 lantai meliputi 1 semi basement, 4 lantai *typical room* dan 1 lantai *skydinning* untuk jenis pondasi yang digunakan menggunakan pondasi *bored pile*, dengan jumlah *bored pile* sebanyak 119 buah dengan dimensi *bored pile* 60 cm, dengan kedalaman masing-masing 13 meter dari permukaan tanah.

### Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, maka dapat di ambil rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perbandingan metode pelaksanaan konstruksi pondasi

*bored pile* dengan pondasi *driven pile*!

2. Bagaimana perbandingan pondasi *bored pile* dengan *driven pile* dilihat dari segi kekuatan !
3. Bagaimana perbandingan pondasi *bored pile* dengan *driven pile* di lihat dari segi biaya !

### **Tujuan Penelitian**

Penelitian ini mempunyai tujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui metode pelaksanaan pondasi *bored pile* dan *driven pile* yang paling efisien di proyek.
2. Mengetahui kekuatan konstruksi pondasi *bored pile* dan *driven pile*
3. Mengetahui biaya dari pondasi *bored pile* dan pondasi *driven pile*.

### **Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian yang bisa di dapat di bidang manajemen konstruksi pada tugas akhir tentang perbandingan pondasi *bored pile* dengan pondasi *driven pile* yaitu untuk menambah pengetahuan khususnya di bidang manajemen konstruksi tentang biaya dan metode pelaksanaan, dan tidak ketinggalan pula menambah di bidang pengetahuan tentang pondasi yaitu yang berhubungan dengan kekuatan

pondasi *bored pile* dengan pondasi *driven pile*.

### **BATASAN MASALAH**

Beberapa batasan-batasan masalah yang di gunakan dalam Tugas Akhir ini sebagai berikut :

1. Muka air tanah berada pada kedalaman  $\pm 4,0$  meter pada lokasi proyek *Best Western Adisucipto*
2. Aspek sosial sedikit, jadi diabaikan karena menggunakan *hydraulic hammer*
3. Perbandingan *driven pile* dengan *bored pile* pada pembangunan *Hotel Best Western Adisucipto*.
4. Data tanah menyesuaikan data dari perhitungan di *bored pile*
5. Rumus perhitungan *driven pile* menyesuaikan rumus perhitungan *bore pile*
6. Perhitungan pada *pile cap pit lift* dan tangga darurat di abaikan
7. Analisa harga satuan pekerja (AHSP) sesuai pada proyek
8. Analisa biaya menggunakan Rencana Anggaran Biaya dengan harga material dan upah pekerja dari kontraktor pelaksana
9. Harga *driven pile* dari PT. Wijaya Karya Beton

10. Data-data yang digunakan pada pondasi *bored pile* digunakan juga pada pondasi *driven pile*

11. Penelitian yang diteliti :

- Perbandingan dilihat dari segi biaya antara pondasi *bored pile* dengan pondasi *driven pile*.
- Perbandingan dilihat dari segi metode pelaksanaan antara *bored pile* dengan *driven pile*.
- Perbandingan dilihat dari segi kekuatan antara pondasi *bored pile* dengan pondasi *driven pile*.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Pondasi

Pondasi adalah struktur perantara, yang memiliki fungsi meneruskan beban bangunan di atasnya (termasuk beratnya sendiri), kepada tanah tempat pondasi tersebut berpijak, tanpa mengakibatkan kerusakan tanah atau tanpa mengakibatkan terjadinya penurunan bangunan di luar batas toleransinya. (Asiyanto, 2009)

### Tanah

Tanah di definisikan sebagai material yang terdiri dari agregat (butiran) mineral-mineral padat yang tidak tersementasi (terikat secara

kimia) satu sama lain dan dari bahan-bahan organik yang telah melapuk (yang berpartikel padat) di sertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang-ruang kosong di antara partikel-partikel padat tersebut. (Braja, 1995)

### Penyelidikan Tanah

Penyelidikan tanah di maksudkan untuk untuk mengetahui letak/kedalaman lapisan tanah padat dan kapasitas daya dukung tanah (*bearing capacity*) yang diizinkan, guna merancang pondasi bangunan gedung. Penyelidikan tanah banyak jenisnya seperti *Standar Penetration Test* atau SPT, *Cone Penetration Test* atau CPT, uji beban plat, uji geser kipas, dan uji *preasure*.

### Gedung

Bangunan adalah struktur buatan manusia yang terdiri atas dinding dan atap yang didirikan secara permanen di suatu tempat. Bangunan juga biasa disebut dengan rumah dan gedung, yaitu segala sarana, prasarana atau infrastruktur dalam kebudayaan atau kehidupan manusia dalam membangun peradabannya. (Wikipedia, 2015)

## **Biaya**

Biaya adalah jumlah segala usaha dan pengeluaran yang dilakukan dalam mengembangkan, memproduksi, dan aplikasi produk. Penghasilan produk selalu menghasilkan *reabilitas*, dan *maintainability* karena akan berpengaruh terhadap biaya bagi pemakai. (Soeharto, 1995).

## **Rencana Anggaran Biaya (RAB)**

Kegiatan estimasi adalah salah satu proses utama dalam proyek konstruksi untuk menjawab pertanyaan, “Berapa besar dana yang harus disediakan untuk sebuah bangunan?”. Pada umumnya, biaya yang dibutuhkan dalam sebuah proyek konstruksi berjumlah besar. (Ervianto, 2005).

## **Biaya Konstruksi**

Biaya konstruksi terdiri dari biaya langsung dan biaya tidak langsung. Biaya langsung adalah biaya yang terkait langsung dengan volume pekerjaan yang terdapat dalam item pembayaran seperti biaya upah, biaya peralatan, biaya material, dan sebagainya. Sedangkan biaya tidak langsung adalah biaya yang tidak terkait langsung dengan volume pekerjaan. Namun biaya tidak langsung

berkontribusi dalam penyelesaian pekerjaan proyek yang mencakup biaya *overhead*, risiko, *contingency*, dan sebagainya.

## **LANDASAN TEORI**

### **Pondasi *Bored Plie***

Pondasi *bored pile* adalah pondasi yang pelaksanaannya dilubangi dulu dengan ukuran diameter sesuai desain, menggunakan alat bor, dasar lubang pada akhir pengeboran dibersihkan (disedot dengan pompa) kemudian lubang tersebut diisi dengan pembesian/penuangan dan selanjutnya di cor beton (menggunakan pipa *tremi*). (Asiyanto, 2009)

### **Pondasi *Driven Pile***

*Driven pile* adalah bagian-bagian konstruksi yang di buat dari kayu, beton dan baja, yang di gunakan untuk meneruskan (mentranmisikan) beban-beban permukaan ke tingkat-tingkat permukaan yang lebih rendah dalam masa tanah.

**Daya Dukung *Driven Pile*  
Kapasitas tiang tunggal dari uji  
penetrasi standar (SPT) dalam tanah  
granuler**

Metode *Mayerhof* :

- a. Daya dukung ujung tanah pada tanah non kohesif :

$$Q_p = 40 \times N_{spt} \times \frac{L_b}{D} \times A_p \leq 400 \times N_{spt} \times A_p \dots \dots \dots (3.13)$$

- b. Tahanan geser selimut tiang pancang pada non-kohesif :

$$Q_s = 2 \times N_{spt} \times p \times L_i \dots \dots \dots (3.14)$$

Dengan :

$Q_p$  = Tahanan ujung ultimate (kN)

$A_p$  = luas penampang tiang pancang ( $m^2$ )

$N_{spt}$  = jumlah pukulan yang diperlukan dari percobaan SPT

=  $N_{spt}$  memakai *Norr* =  $(N_1 + N_2) / 2$   
=  $N_1$  adalah nilai  $N_{rata-rata} 10D$   
=  $N_2$  adalah nilai  $N_{rata-rata} 4D$

$L_b$  = Tebal lapisan komulatif (m)

$D$  = Diameter (m)

$L_i$  = Tebal lapisan tanah ke-i (m)

$p$  = keliling tiang (m)

**1. Factor aman**

Untuk memperoleh kapasitas ijin tiang, maka diperlukam untuk membagi kapasitas ultimit tiang dengan factor aman tertentu.

Table III.3 faktor aman yang disarankan (*Rease dan O'Neill, 1989*)

Klasifikasi Struktur	Faktor Aman (F)			
	Kontrol Baik	Kontrol Normal	Kontrol Jelek	Kontrol Sangat Jelek
Monumental	2.3	3.0	3.5	4.0
Permanen	2.0	2.5	2.8	3.4
Sementara	1.4	2.0	2.3	2.8

Varisasi besarnya faktor aman yang banyak digunakan untuk perancangan pondasi tiang bergantung pada jenis tiang, sebagai berikut :

$$Q_u = \frac{Q_u}{2,5} \dots \dots \dots (3.15)$$

Beberapa peneliti menyarankan faktor aman yang tidak sama untuk tahanan gesek dinding dan tahanan ujung. Kapasitas ijin dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut :

$$Q_u = \frac{Q_b}{3} + \frac{Q_s}{1,5} \dots \dots \dots (3.16)$$

- a. jarak tiang

Jarak antara tiang biasanya dipakai :

1. Ujung tiang tidak mencapai tanah keras maka jarak tiang minimum 2 kali diameter tiang atau 2 kali diagonal tampang tiang.
2. Ujung tiang mencapai tanah keras, maka jarak antara tiang minimum diameter tiang ditambah 30 cm atau panjang diagonal ditambah 30 cm.



- a. Pertimbang-pertimbangan tiang pancang kelompok.

Jarak  $s$  pada batuan dapat dihitung sebagai berikut :

$$S = \sqrt{\frac{\text{nilai beban driven pile}}{\text{kapasitas dukung batuan yang diijinkan}}}$$

$s$  yang dihitung kode (sering  $D + 300$  mm) dimana  $D$  adalah diameter diagonal dari *driven pile* tiang pancang berbentuk bujur sangkar atau *driven pile*  $H$ , mm.

## METODE PENELITIAN

### Metode Penelitian

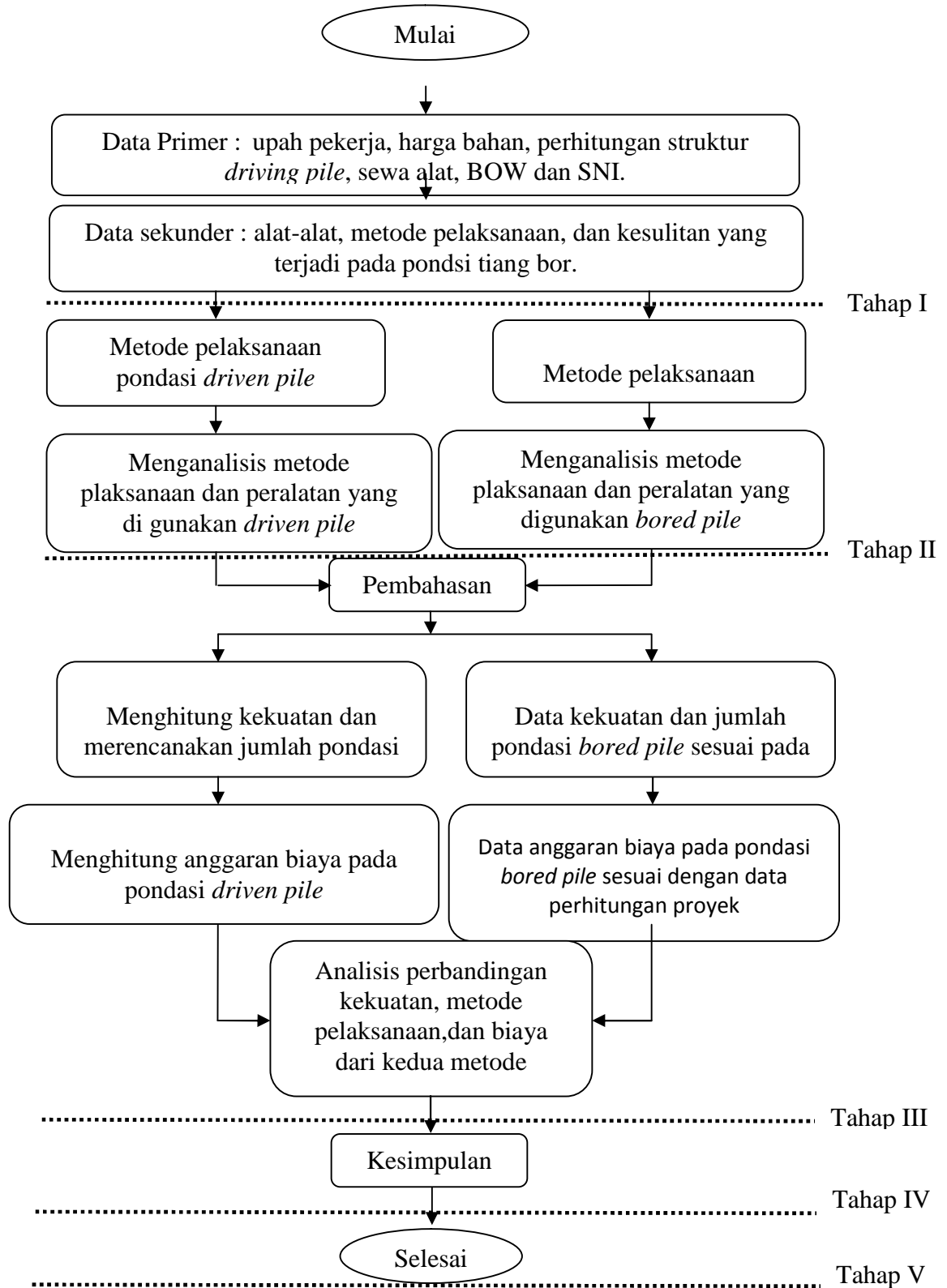
Metode penelitian tugas akhir ini di lakukan agar mencapai sasaran yang dituju, maka diperlukanlah sebuah metode penelitian. Metode penelitian merupakan cara alamiah untuk memperoleh data dengan kegunaan dan tujuan tertentu. Jadi setiap penelitian yang dilakukan itu memiliki kegunaan serta tujuan tertentu.

Jenis tugas akhir yang digunakan dengan penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian ilmiah yang sistematis terhadap bagian-bagian dan fenomena serta hubungan-

hubungannya. Tujuan penelitian kuantitatif adalah mengembangkan dan menggunakan model-model matematis, teori-teori dan/atau hipotesis yang berkaitan dengan fenomena alam. Proses pengukuran adalah bagian yang sentral dalam penelitian kuantitatif karena hal ini memberikan hubungan yang fundamental antara pengamatan empiris dan ekspresi matematis dari hubungan-hubungan kuantitatif. Hasil dari penelitian kuantitatif menunjukkan sebuah jumlah atau pun angka. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui masing-masing biaya, kekuatan dan metode pelaksanaan dari kedua konstruksi pondasi yang di teliti.

Untuk mendukung analisa tersebut, penulis mengambil sebuah contoh pada proyek pembangunan *Hotel Best Western* Adisucipto Yogyakarta

## Diagram Alir Penelitian



## PEMBAHASAN

### Analias Perbandingan Kekuatan Antara Pondasi *Bored Pile* dengan *Driven Pile*

Tabel V.1 Tabel analisa perbandingan pondasi *bored pile* dengan pondasi *driven pile* dari segi kekuatan.

NO	Perbandingan	<i>Bored Pile</i>	<i>Driven Pile</i>
1	Beban		
	F1	4984 kN	4935,4 kN
	F2	2189 kN	2103,68 kN
	F6	3514 kN	3485 kN
2	Kekuatan tiap satu tiang pondasi	126 ton	145.2 ton
3	Diameter	60 cm	60 cm
4	Kedalaman	13 meter	13 meter
5	Jumlah Tiang dalam satu <i>pile cap</i>		
	F1	4 buah	4 buah
	F2	2 buah	2 buah
	F6	3 buah	3 buah
6	Tebal <i>Pile Cap</i>		
	F1	1.4 meter	1.4 meter
	F2	1.0 meter	1.0 meter
	F6	1.2 meter	1.2 meter
7	Luas <i>Pile Cap</i>		
	F1	16.81 meter	12,96 meter
	F2	6.56 meter	4,32 meter
	F6	9.17 meter	8,16 meter
8	Jarak baris tiang pondasi dari as ke as		
	F1	250 cm	240 cm
	F2	250 cm	240 cm
	F6	250 cm	240 cm
9	Tulangan		
	F1		
	Tulangan pokok	168 D25 - 100	152 D25 - 100
	Tulangan bagi	168 D13 - 100	152 D13 - 100
	F2		
	Tulangan pokok	68 D22 - 100	52 D22 - 100
	Tulangan bagi	168 D13 - 100	148 D13 - 100
	F6		
Tulangan pokok	125 D25 - 150	92 D25 - 150	
Tulangan bagi	164 D13 - 150	96 D13 - 150	

### Gaya *Overlapping*

Table V.2 Gaya *Overlapping* Dalam Satu *Pile Cap*

No	Dimensi	jenis pondasi	jumlah tiang	s	D+0,30 cm	s (D+0,30)
1	60	F1	4	240	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
2		F2	2	240	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
3		F6	3	240	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>

Tabel V.3 Gaya *Overlapping* antara Jenis *Pile Cap*

No	AS	Dimensi	jenis pondasi	s	D+0,30 cm	s (D+0,30)
1	1 (A,B)	60	F1=F1	550	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
2	1 (B,C)		F1=F2	395	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
3	2 (A,B)		F1=F1	550	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
4	2 (B,C)		F1=F2	395	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
5	2 (A,A')		F1=F5	465	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
6	3 (A,B)		F6=F6	511	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
7	3 (B,C)		F6=F2	445	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
8	3 (A,A')		F6=F6	562	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
9	3 (A',A'')		F6=F6	367	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
10	4 (A,B)		F6=F6	382	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
11	4 (B,C)		F6=F2	445	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
12	4 (A,A')		F6=F6	691	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
13	4 (A',A'')		F6=F2	331	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
14	5 (A,B)		F6=F3	427	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
15	5 (B,C)		-	-	-	-
16	6 (A,B)		F6=F3	482	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
17	6 (B,C)		-	-	-	-
18	7 (A,B)		F6=F6	382	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
19	7 (B,C)		F6=F2	445	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
20	8 (A,B)		F6=F6	382	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
21	8 (B,C)		F6=F2	445	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
22	9 (A,B)		F6=F6	382	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
23	9 (B,C)		F6=F2	445	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
24	10 (A,B)		F6=F4	424	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
25	10 (B,C)		-	-	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>

26	11 (A,B)	60	F2=F2	370	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
27	11 (B,C)		F2=F4	375	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
28	A (1,2)		F1=F1	935	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
29	B (1,2)		F1=F1	935	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
30	C (1,2)		F2=F2	935	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
31	A" (2,3)		F5=F6	179	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
32	A' (2,3)		F5=F6	231	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
33	A (2,3)		F1=F6	511	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
34	B (2,3)		F1=F6	630	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
35	C (2,3)		F2=F2	510	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
36	A" (3,4)		F6=F2	580	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
37	A' (3,4)		F6=F6	342	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
38	A (3,4)		F6=F6	526	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
39	B (3,4)		F6=F6	510	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
40	C (3,4)		F2=F2	510	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
41	A (4,5)		F6=F6	590	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
42	B (4,5)		F6=F3	586	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
43	C (4,5)		F2=F3	586	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
44	A (5,6)		F6=F6	510	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
45	B (5,6)		-	-	-	-
46	C (5,6)		-	-	-	-
47	A (6,7)		F6=F6	510	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
48	B (6,7)		F3=F6	605	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
49	C (6,7)		F3=F2	596	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
50	A (7,8)		F6=F6	510	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
51	B (7,8)		F6=F6	510	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
52	C (7,8)		F2=F2	510	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
53	A (8,9)		F6=F6	510	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
54	B (8,9)		F6=F6	510	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
55	C (8,9)		F2=F2	510	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
56	A (9,10)		F6=F6	510	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
57	B (9,10)		F6=F4	529	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
58	C (9,10)		F2=F4	570	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
59	A (10,11)		F6=F2	470	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
60	B (10,11)		F4=F2	433	90	Tidak terjadi <i>Overlapping</i>
61	C (10,11)		-	-	-	-

Keterangan:

F1 = 4 Tiang

F4 = 8 Tiang

F2 = 2 Tiang

F5 = 11 Tiang

F3 = 17 Tiang

F6 = 3 Tiang

Tabel V.5 Rekapitulasi matrik perbandingan metode pelaksanaan

No	Metode Pelaksanaan	<i>Bored Pile</i>	<i>Driven Pile</i>
1	pembersihan lapangan	ada	ada
2	menentukan titik	ada	ada
3	mobilisasi alat	ada	ada
4	melandasi mesin bor atau mesin pancang lokasi di titik pekerjaan pengeboran atau pemancangan	ada	ada
5	menempatkan dan mengatur mesin bor atau pancang	ada	ada
6	proses pembesian	ada	ada
7	penyambungan tulangan tiang	ada	tidak ada
8	mengamati sudut kemiringan tiang dengan <i>waterpass</i>	tidak ada	ada
9	merencanakan urutan pengeboran atau pemancangan	ada	ada
10	menghentikan pekerjaan pengeboran atau pemancangan jika sudah mencapai lapisan tanah keras	ada	ada
11	proses pengeboran	ada	tidak ada
12	proses pemancangan	tidak ada	ada
13	proses pengecoran tiang	ada	tidak ada
14	proses pengecoran <i>pile cap</i>	ada	ada
15	<i>quality control</i>	ada	ada

Tabel V.6 Rekapitulasi matrik perbandingan bahan

No	Bahan	<i>Bored Pile</i>	<i>Driven Pile</i>
<b>1</b>	<b>Proses Persiapan</b>		
a	Patok	ada	ada
b	<i>Boweplank</i>	ada	ada
c	Plat Besi	ada	ada
<b>2</b>	<b>Proses Pemancangan</b>		
a	<i>Driven Pile</i>	tidak ada	ada
<b>3</b>	<b>Proses Pengecoran Tiang</b>		
a	Beton K300	ada	tidak ada
b	<i>Integral</i>	ada	tidak ada
c	Besi	ada	tidak ada
<b>4</b>	<b>Proses Pengecoran <i>Pile Cap</i></b>		
a	Bekesting Batako	ada	ada
b	Pembesian	ada	ada
c	Beton K300	ada	ada

Tabel V.8 Rekapitulasi matrik perbandingan peralatan dan alat berat

<b>No</b>	<b>alat</b>	<b><i>Bored Pile</i></b>	<b><i>Driven Pile</i></b>
1	<i>Theodolith</i>	ada	ada
2	<i>Waterpass</i>	ada	ada
3	<i>Excavator</i>	ada	ada
4	<i>Vibrator</i>	ada	ada
5	<i>Truck trailer</i>	ada	ada
6	<i>Mobile crane</i>	ada	ada
7	<i>Bored pile macine</i>	ada	tidak ada
8	<i>Hydraulic hammer</i>	tidak ada	ada
9	<i>Bar cutter</i>	ada	ada
10	<i>Bar binder</i>	ada	ada
11	<i>Casing</i>	ada	tidak ada
12	<i>Pipa tremie</i>	ada	tidak ada
13	<i>Concarete bucket</i>	ada	ada
14	<i>Concrete mixer truck</i>	ada	ada



**A. Analisa Perbandingan Biaya pada Pondasi *Bored Pile* dengan Pondasi *Driven Pile***

Table V.9 Tabel rencana anggaran biaya pada pondasi *bored pile* dengan pondasi *driven pile* :

Bored Pile					Driven Pile						
No	Uraian Pekerjaan	Volume	satuan	Harga Satuan	Jumlah	No	Uraian Pekerjaan	Volume	satuan	Harga Satuan	Jumlah
<b>A Pekerjaan Persiapan</b>					<b>A Pekerjaan Persiapan</b>						
1	pekerjaan pembersihan lapangan	2067	m <sup>2</sup>	Rp 22,000.00	Rp 45,474,000.00	1	pekerjaan pembersihan lapangan	2067	m <sup>2</sup>	Rp 22,000.00	Rp 45,474,000.00
2	pekerjaan pemasangan bowplank	5.304	m <sup>2</sup>	Rp 10,000.00	Rp 53,040.00	2	pekerjaan pemasangan bowplank	4.738	m <sup>2</sup>	Rp 10,000.00	Rp 47,376.00
<b>B Pekerjaan Tanah</b>					<b>B Pekerjaan Tanah</b>						
1	pekerjaan galian tanah pile cap	967.04	m <sup>3</sup>	Rp 47,726.67	Rp 46,153,598.96	1	pekerjaan galian tanah pile cap	535.684	m <sup>3</sup>	Rp 47,726.67	Rp 25,566,413.49
2	pekerjaan urugan pasir bawah pile cap	56.06	m <sup>3</sup>	Rp 130,200.00	Rp 7,299,012.00	2	pekerjaan urugan pasir bawah pile cap	45.303	m <sup>3</sup>	Rp 130,200.00	Rp 5,898,450.60
<b>C Pekerjaan Bored Pile</b>					<b>C Pekerjaan Driven Pile</b>						
1	mobilisasi alat	1	ls	Rp 296,676,800.00	Rp 296,676,800.00	1	mobilisasi alat	1	ls	Rp 275,000,000.00	Rp 275,000,000.00
2	upah bor	1666	m	Rp 373,738.40	Rp 622,648,174.40	2	upah pemancangan	14	m	Rp 300,000.00	Rp 4,200,000.00
								119	bh	Rp 4,200,000.00	Rp 499,800,000.00
3	pemebesian	76710.8	kg	Rp 12,205.00	Rp 936,255,314.00	3	pengadaan <i>driven pile</i> dia 60 cm	14	m	Rp 500,000.00	Rp 7,000,000.00
								119	bh	Rp 7,000,000.00	Rp 833,000,000.00
4	cor beton k300 + integral	470.81	m <sup>3</sup>	Rp 1,022,000.00	Rp 481,167,820.00	4	bobok kepala <i>Driven Pile</i> dia 60 cm	119	ttk	Rp 133,500.00	Rp 15,886,500.00
5	bobok kepala bore pile dia 60 cm	119	ttk	Rp 133,500.00	Rp 15,886,500.00						

Table V.10 Tabel rencana anggaran biaya pada pondasi *bored pile* dengan pondasi *driven pile* (Lanjutan) :

<b>D</b>	<b>Pekerjaan Pile Cap</b>						<b>D</b>	<b>Pekerjaan Pile Cap</b>				
1	pondasi F1						1	pondasi F1				
	bekesting batako	96.43	m <sup>2</sup>	Rp 86,478.80	Rp 8,339,150.68			bekesting batako	70.08	m <sup>2</sup>	Rp 86,478.80	Rp 6,060,434.30
	pembesian	9257.23	kg	Rp 10,638.00	Rp 98,478,412.74			pembesian	7437.09628	kg	Rp 10,638.00	Rp 79,115,830.23
	cor beton k300	98.84	m <sup>3</sup>	Rp 900,930.00	Rp 89,047,921.20			cor beton k300	72.576	m <sup>3</sup>	Rp 900,930.00	Rp 65,385,895.68
2	pondasi F2						2	pondasi F2				
	bekesting batako	119.7	m <sup>2</sup>	Rp 86,478.80	Rp 10,351,512.36			bekesting batako	96	m <sup>2</sup>	Rp 86,478.80	Rp 8,301,964.80
	pembesian	8580.98	kg	Rp 10,638.00	Rp 91,284,465.24			pembesian	6328.13777	kg	Rp 10,638.00	Rp 193,554,891.05
	cor beton k300	68.88	m <sup>3</sup>	Rp 900,930.00	Rp 62,056,058.40			cor beton k300	43.2	m <sup>3</sup>	Rp 900,930.00	Rp 38,920,176.00
3	pondasi F6						3	pondasi F6				
	bekesting batako	280.83	m <sup>2</sup>	Rp 86,478.80	Rp 24,285,841.40			bekesting batako	204.096	m <sup>2</sup>	Rp 86,478.80	Rp 17,649,977.16
	pembesian	22244.21	kg	Rp 10,638.00	Rp 236,633,905.98			pembesian	18194.66921	kg	Rp 10,638.00	Rp 67,318,729.60
	cor beton k300	239.88	m <sup>3</sup>	Rp 900,930.00	Rp 216,115,088.40			cor beton k300	175.872	m <sup>3</sup>	Rp 900,930.00	Rp 158,448,360.96
<b>E</b>	<b>Biaya Overhead</b>	1	ls		Rp 178,500,000.00		<b>E</b>	<b>Biaya Overhead</b>	1	ls		Rp 179,500,000.00
		<b>Jumlah total</b>			<b>Rp 3,466,706,615.76</b>			<b>Jumlah totoal =</b>			<b>Rp 2,514,928,999.88</b>	
		<b>selisih biaya</b>			<b>= Rp</b>			<b>951,777,615.89</b>				

Table V.11 Tabel tabulasi rencana anggaran biaya pada pondasi *bored pile* dengan pondasi *driven pile* :

Bored Pile			Driven Pile		
No	Uraian Pekerjaan	Jumlah	No	Uraian Pekerjaan	Jumlah
A	Pekerjaan Persiapan	Rp 45,527,040.00	A	Pekerjaan Persiapan	Rp 45,521,376.00
B	Pekerjaan Tanah	Rp 53,452,610.96	B	Pekerjaan Tanah	Rp 31,464,864.09
C	Pekerjaan Bored Pile	Rp 2,352,634,608.40	C	Pekerjaan Driven Pile	Rp 1,623,686,500.00
D	Pekerjaan Pile Cap	Rp 836,592,356.41	D	Pekerjaan Pile Cap	Rp 634,756,259.78
E	Biaya Overhead	Rp 178,500,000.00	E	Biaya Overhead	Rp 179,500,000.00
JUMLAH TOTAL =		Rp 3,466,706,615.76	JUMLAH TOTAL =		Rp 2,514,928,999.88
SELISIH =		Rp 951,777,615.89			

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari penelitian perbandingan pondasi tiang pancang dengan pondasi *bored pile* yang ditinjau dari kekuatan, metode pelaksanaan dan biaya maka dapat di simpulkan sebagai berikut :

1. Dari segi perbandingan metode pelaksanaan terdapat perbedaan terjadi pada proses penyambungan tulangan pada tiang untuk pondasi *bored pile* membutuhkan penyambungan sedangkan pondasi *driven pile* tidak memerlukan penyambungan tulangan pada tiang, selanjutnya terletak pada pengamatan sudut kemiringan tiang untuk pondasi *bored pile* tidak membutuhkan pengamatan sudut

kemiringan tiang sedangkan pada pondasi *driven pile* perlu memerlukan pengamatan sudut kemiringan tiang, perbedaan selanjutnya yaitu terdapat pada proses pengecoran tiang pada pondasi *bored pile* memerlukan pengecoran tiang sedangkan pada pondasi *driven pile* tidak memerlukan pengecoran tiang, yang terakhir yaitu pada proses pemancangan tiang pada pondasi *bored pile* tidak memerlukan pemancangan tiang sedangkan pada pondasi *driven pile* memerlukan proses pemancangan tiang.

Dari segi perbandingan alat terdapat perbedaan yaitu pada pondasi *bored pile* membutuhkan alat *bored pile machine* sedangkan pada pondasi

*driven pile* tidak membutuhkan alat pelaksanaan dan biaya adalah pondasi *bored pile machine*, selanjutnya yaitu *driven pile*.

pada pondasi *bored pile* membutuhkan pipa *casing* sedangkan pada pondasi *driven pile* tanpa menggunakan pipa *casing* dan perbedaan yang terakhir yaitu pada pondasi *bored pile* menggunakan pipa *tremi* sedangkan pada *driven pile* tidak membutuhkan pipa *tremi*.

2. Dari segi kekuatan pada pondasi *bored pile* untuk satu tiang dapat menahan beban sebesar 126 ton sedangkan pada pondasi *driven pile* untuk satu *driven pile* mampu menahan beban sebesar 145,2 ton, jadi selisi yang terjadi sebesar 19,2 ton.
3. Dari segi biaya total biaya pelaksanaan pondasi *bored pile* sebesar sebesar Rp 3.466.706.615,76 dan total biaya pelaksanaan *driven pile* sebesar Rp 2.514.928.999,88 selisi biaya pelaksanaan *bored pile* dengan *driven pile* sebesar Rp 951.777.615,89

Dari pembahasan diatas didapatkan kesimpulan bahwa pondasi dilihat dari segi kekuatan, metode

Dengan data yang sama antara *bored pile* dengan *driven pile* dengan diameter 60 cm dari segi kekuatan, metode pelaksanaan dan biaya lebih efisien *driven pile*.

### Saran

Setelah penelitian dilakukan dan selesai penulis baru menyadari, bahwa masih banyak perlu penelitian, referensi dan analisa tentang perbandingan pelaksanaan pekerjaan pondasi *bored pile* dengan pondasi *driven pile*.

1. Terbatasnya referensi yang menunjang mengenai perhitungan *pile cap*, sehingga rumus-rumus pada perhitungan *pile cap* sulit di temukan.
2. Masih terbatasnya pengalaman proyek tentang pelaksanaan pondasi *driven pile*, sehingga membuat kesulitan untuk menganalisis metode pelaksanaan pondasi *driven pile*.
3. Keterbatasan data yang didapatkan dari proyek, sehingga mengalami kesulitan saat mengolah data.

4. Perlu adanya tinjauan penelitian terhadap data-data tanah proyek, baik itu sondir maupun data SPT untuk menentukan struktur mana yang cocok dalam pelaksanaan konstruksi pondasi. H.S., Sardjono, 1991, Pondasi Tiang Pancang Jilid 2, Penerbit Sinar Wijaya, Surabaya  
Metode pelaksanaan pekerjaan pondasi *bored pile* (2010)  
<http://www.perencanaanstruktur.com/2010/08/proses-pelaksanaan-pondasi-bore-pile.html>
5. Ditekankan pada analisa biaya, metode pelaksanaan dan kekuatan maupun analisa terhadap sumber daya yang lainnya, sehingga bisa bermanfaat dan menunjang bagi penelitian berikutnya. metode pelaksanaan pekerjaan pondasi *driven pile* (2012)  
<http://rizaldyberbagidata.blogspot.com/2012/06/pondasi-tiang-pancang-pile-foundation.html>
6. Penelitian-penelitian selanjutnya bisa dilanjutkan yaitu menghitung tulangan *bored pile* dan *driven pile*. Pegertian bangunan ( 2015 )  
<http://id.wikipedia.org/wiki/Bangunan>

#### DAFTAR PUSTAKA

- Asiyanto, 2009, Metode Konstruksi Untuk Pekerjaan Fondasi, penerbit Universitas Indonesia (UI-Press)  
<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/11749/1/09E00967.pdf>
- Bowles. J.E. 1986, Analisa dan Desain Pondasi Jilid 1, Penerbit Erlangga, Jakarta  
(<http://eprints.ums.ac.id/21719/>)
- Bowles. J.E. 1991, Analisa dan Desain Pondasi Jilid 2, Penerbit Erlangga, Jakarta  
<http://digilib.its.ac.id/ITS-Undergraduate-31001130003920/28519/analisa-pemilihan-alternatif-pondasi>
- Hardiyatmo. H.C., 2001, Teknik Pondasi II, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta