

**ANALISA DAYA DUKUNG PONDASI KELOMPOK TIANG PANCANG
PADA RUANG KONTROL PROYEK PEMBANGUNAN TANGKI LPG
PLAJU PALEMBANG**



SKRIPSI

Oleh:

Ayu Winarti : 112015189

Dosen Pembimbing 1: Mira Setiawati S.T.,M.T

Dosen Pembimbing 2: Ir. Muhammad Arfan., MT

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

2018

**ANALISA DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG KELOMPOK
PADA RUANG KONTROL PROYEK PEMBANGUNAN TANGKI LPG
PLAJU PALEMBANG**



SKRIPSI

**OLEH :
AYU WINARTI
112015189**

DISAHKAN OLEH

**Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah
Palembang**



(Dr. Ir. Kgs. Ahmad Rom, MT)

**Ketua Jurusan Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah
Palembang**



(Ir. H. Zainul Bahri, MT)

**ANALISA DAYA DUKUNG PONDASI KELOMPOK TIANG PANCANG
PADA RUANG KONTROL PROYEK PEMBANGUNAN TANGKI LPG
PLAJU PALEMBANG**



SKRIPSI

**OLEH :
AYU WINARTI
112015189**

DISETUJUI OLEH :

Dosen Pembimbing I

(Mira Setiawati, S.T, M.T)

Dosen Pembimbing II

(Muhammad Arfan, S.T MT)

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir yang berjudul "ANALISA DAYA DUKUNG PONDASI KELOMPOK TIANG PANCANG PADA PROYEK TANGKI LPG PLAJU" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang ditulis yang diakui dalam tugas akhir ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Palembang, Maret 2019



Ayu Winarti
112015189

INTISARI

Metode *Vesic (1977)* merupakan salah satu metode atau cara yang digunakan untuk menghitung daya dukung pondasi tiang pancang. Namun jika dihitung dengan cara manual, maka akan lebih sulit dan terasa lebih banyak memakan waktu, sedangkan untuk menghitung daya dukung pondasi secara praktis, cepat dan benar, sangat dibutuhkan untuk mempercepat suatu pekerjaan. Oleh karena itulah peneliti ingin meneliti ini yang nantinya akan dibandingkan juga mana yang lebih efisien menghitung daya dukung pondasi menggunakan *software allpile*, atau menghitung daya dukung secara empiris (metode *vesic*)

Menentukan efisiensi pada variasi yang peneliti buat dalam penelitian ini, atau yang dapat menjadi pilihan/pengganti pondasi kelompok pada proyek *ruang control di proyek pembangunan tangki LPG Pulau layang* yang berlokasi di Jalan Selatan No 1 RT 014 RW 008 Kelurahan Talang Putri Kecamatan Plaju Palembang ini adalah variasi yang memiliki nilai daya dukung lebih besar daripada daya dukung *existing (Square pile 25 x 25 cm)*. Metode yang dipakai dalam penelitian ini perhitungan secara manual menggunakan metode *vesic (1977)* dan metode *vesic* dengan *software allpile*

Hasil penelitian ini nilai daya dukung tiang pancang kelompok pada ruang control titik F1 secara metode *vesic* manual didapat 1072.91 kN dan secara *software allpile* 1096.83 kN, dan setelah di variasikan dengan ukuran tiang pancang yang berbeda dengan menggunakan *software allpile* didapat yang paling efisien jika digunakan untuk mengganti pondasi kelompok pada ruang control titik F1 adalah variasi 20 x 20 cm dengan kedalaman 6 meter dengan daya dukung sebesar 1266.67 kN dan volume 1.92 m³.

ABSTRACT

Vesic Method (1977) is one method or method used to support carrying capacity of pile foundations. But if it is calculated manually, it will be more difficult and feels more time consuming, while to calculate the carrying capacity of the foundation in a practical, fast and correct, it is very necessary to accelerate a job.

Determining the efficiency of the variations that the researcher made in this study, or which could be the choice / substitute for group foundation in the control room project on the elevated Island LPG tank construction project located at Jalan Selatan No 1 RT 014 RW 008 variations that have a carrying capacity greater than the existing carrying capacity (Square pile 25 x 25 cm). The method used in this study is manual calculation using the vesic method (1977) and the vesic method with allpile software

The results of this study the carrying capacity of group piles in the F1 point control room by manual vesic method obtained 1072.91 kN and allpile software 1096.83 kN, and after varying with different pile sizes using allpile software obtained the most efficient if used to replace the group foundation in the F1 point control room is a variation of 20 x 20 cm with a depth of 6 meters with carrying capacity of 1176 kN and volume of 1.856 m³.

Key Word : LPG Tank Pulau layang, *vesic method (1977)* ,software *Allpile*.

PRAKATA

Assalamualaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.

Dengan mengucapkan alhamdulillah puji dan syukur kepada ALLAH SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, serta sholawat serta salam ditujukan kepada Nabi besar junjungan kita Nabi Muhammad (Salallahu alaihi Wassalam), sahabat serta keluarganya dan para pengikutnya hingga akhir zaman. Berkat rahmat dan karunia-Nya Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dalam rangka mengakhiri studi pada jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam kesempatan kali ini penulis mencoba menganalisa daya dukung pondasi tiang pancang dengan judul “Analisa Pondasi Kelompok Tiang Pancang Pada Ruang Kontrol Proyek Pembangunan Tangki LPG Plaju Palembang”.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada Ibu Mira Setiawati, ST, MT selaku dosen pembimbing I dan penulis ucapkan juga kepada Bapak Muhammad Arfan S.T, MT selaku dosen pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Dengan selesainya Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberi masukan-masukan kepada penulis. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, SE, MM selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.

2. Bapak Dr.Ir.Kgs Ahmad Roni,M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Ir. Erny Agusri, MT selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Seluruh dosen Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Bapak Dr.Ir.Kgs Ahmad Roni,M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Kedua orang tuaku tersayang, adik-adikku, serta keluarga besar yang telah memberikan do'a dan memotivasiku dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Alpar Saputra yang selalu ada dan memotivasi dalam menyelesaikan skripsi.
8. Teman-teman satu jurusan sipil khususnya kelas E angkatan 2015.

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun sehingga laporan ini menjadi lebih sempurna dan bermanfaat bagi semua pembacanya serta dapat digunakan sebaik mungkin bagi semua pembacanya dan yang memerlukannya.

Wassalamualaikum Wr.,Wb

Palembang, Januari 2019

Ayu Winarti

112015189

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	2
C. Batasan Masalah	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	5
1. Pengertian Umum Pondasi	5
2. Macam-Macam Pondasi	6
3. Klasifikasi Tiang.....	10
4. Peralatan Pemancangan (<i>Driving Equipment</i>).....	11

5. Pondasi Tiang Pancang Menurut Pemakaian Beban.....	13
6. Stadart Penetration Test.....	16
7. Faktor Aman.....	17
B. Landasan Teori	18
1. Kapasitas Daya Dukung Pondasi Tiang Berdasarkan Data Lapangan	18
a. Kapasitas Daya Dukung Tiang Dari Uji Penetrasi Standart (SPT)	19
2. Teori Vesic (19777).....	19
3. Software ALLPILE	23

BAB III METODE PENELITIAN

A. Bahan	28
B. Alat	28
C. Cara Penelitian.....	28
D. Lokasi Penelitian	31
E. Perhitungan Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Menggunakan Metode Vesic (1977)	32
F. Menghitung Daya Dukung Pondasi Dengan Software Allpile.....	36
G. Bagan Alir Penelitian	44
H. Bagan Alir Perhitungan Daya Dukung	45
I. Bagan Alir Menghitung Daya Dukung Menggunakan Software ALLPILE	46

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Lapangan	47
1. Data teknis tiang pancang	47
B. Data Boring Log Tanah	47
C. Hasil Perhitungan Pondasi Tiang Pancang Kelompok	53
D. Variasi Pondasi Tiang Pancang Kelompok	54

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	67
B. Saran	68

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Detail Pondasi Tiang Pancang.....	29
Gambar 3.2	Lokasi Proyek Penelitian	31
Gambar 3.3	Denah Pondasi pada Ruang Kontrol Titik F1.....	32
Gambar 3.4	Tipe Tiang Pada <i>Software Allpile</i>	36
Gambar 3.5	Isi Data Pondasi Tiang.....	37
Gambar 3.6	<i>Pile Properties</i>	37
Gambar 3.7	<i>Pile Section Screen</i>	38
Gambar 3.8	Mengisi <i>load & Group</i>	39
Gambar 3.9	Mengisi <i>Soil Properties</i>	39
Gambar 3.10	<i>Soil Parameter Screen</i>	40
Gambar 3.11	Mengisi <i>Advanced Page</i>	41
Gambar 3.12	<i>Run Analysis</i>	41
Gambar 3.13	Bagan Alir Penelitian.....	44
Gambar 3.14	Bagan Alir Perhitungan Daya Dukung Menggunakan Metode Vesic.....	45
Gambar 3.15	Bagan Alir Perhitungan Dengan <i>Software ALLPILE</i>	46
Gambar 4.1	Layout Pondasi Ruang Kontrol	48
Gambar 4.2	Detail Pondasi Tiang Pancang Kelompok Titik F1	48
Gambar 4.3	Pondasi Tiang Pancang Kelompok.....	49
Gambar 4.4	Data Boring Log N-SPT Ruang Kontrol.....	50
Gambar 4.5	Data Boring Log N-SPT Ruang Kontrol	51
Gambar 4.6	Grafik hubungan nilai daya dukung pondasi tiang pancang kelompok dengan metode Vesic empiris dan Vesic <i>software Allpile</i>	53
Gambar 4.7	Grafik nilai daya dukung variasi 20 x 20 cm terhadap existing..	54

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Rencana Variasi.....	4
Tabel 3.1	Rekomendasi nilai I_r (Vesic, 1977).....	32
Tabel 3.2	Daya Dukung Ujung Tiang Menurut <i>Terzaghi and Peck</i> (1967).....	33
Tabel 3.3	Data Perhitungan Q_s F1.....	34
Tabel 4.1	Data N-SPT Pada Ruang Kontrol	52
Tabel 4.2	Hasil perhitungan dengan metode Vesic empiris dan Vesic (<i>Allpile</i>)..	53
Tabel 4.3	Hasil perhitungan variasi ukuran 20x20cm.	54
Tabel 4.4	Hasil perhitungan variasi ukuran 30x30cm,.....	55
Tabel 4.5	Hasil perhitungan variasi ukuran diameter 30cm	57
Tabel 4.6	Hasil perhitungan variasi ukuran diameter 35cm	58
Tabel 4.7	Hasil perhitungan variasi ukuran 40x40 cm	60
Tabel 4.8	Hasil perhitungan variasi ukuran 45x45 cm	61
Tabel 4.9	Hasil perhitungan variasi ukuran 50x50 cm	63
Tabel 4.12	Variasi daya dukung pondasi tiang pancang kelompok pada ruang control titik F1.....	64
Tabel 4.13	Hasil volume efisiensi menggunakan persamaan $y=ax+b$	65
Tabel 4.14	Rekapitulasi volume pondasi tiang pancang kelompok yang efisien setelah dilakukan pendekatan terhadap kedalaman hasil persamaan $y=ax+b$	66

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penggunaan Pondasi Tiang Pancang merupakan pilihan yang sangat diperhitungkan dalam pembangunan konstruksi, dilihat dari konstruksi apa yang akan dibangun, kondisi tanah pada lokasi, dan efisiensi mobilisasi peralatan merupakan salah satu diantara pertimbangan mengapa jenis pondasi ini digunakan. Pondasi merupakan bagian bangunan paling bawah (*substructure*) dan terletak didalam tanah, yang berfungsi untuk meneruskan beban-beban bangunan yang bekerja diatasnya, dan beratnya sendiri ke lapisan tanah pendukung (*bearing layers*).

Pembangunan tangki timbun depot LPG yang berlokasi di Jalan Selatan Kec.Pulau Layang, Plaju Palembang merupakan pemecahan masalah dari kebutuhan bahan bakar minyak dan gas di Indonesia yang terus meningkat dari tahun ke tahun. Kebijakan konversi minyak tanah ke LPG (Liquefied Petroleum Gas) menyebabkan kebutuhan LPG dalam negeri terus meningkat. Oleh karena itu perlu ditambah kapasitas penampungan dalam rangka memenuhi kebutuhan gas di Indonesia. Pembangunan tangki timbun ini menggunakan pondasi jenis tiang pancang (*Square Pile*). Pertimbangan pemakaian pondasi tiang pancang ini mengingat bahwa jenis pondasi ini mampu mendukung beban yang cukup besar, selain itu faktor lain penggunaan pondasi tiang ini adalah lapisan tanah keras terletak cukup dalam.

Metode *Vesic* merupakan salah satu metode atau cara yang digunakan untuk menghitung daya dukung pondasi tiang pancang. Namun jika dihitung dengan cara manual, maka akan lebih sulit dan terasa lebih banyak memakan waktu. Oleh karena itulah peneliti ingin meneliti ini yang nantinya akan dibandingkan juga mana yang lebih efisien menghitung daya dukung pondasi menggunakan *software allpile*, atau menghitung daya dukung secara empiris dengan metode *vesic*.

B. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui daya dukung pondasi tiang pancang kelompok di ruang control titik F1 pada proyek pembangunan tangki timbun LPG berdasarkan data *N-SPT*, yang menggunakan metode *vesic* (1977) secara empiris dan program komputer *software Allpile*, serta variasi tiang pancang kelompok jika dalam ukuran yang berbeda.

C. Batasan Masalah

Pada pelaksanaan proyek pembangunan ruang kontrol pada proyek tangki timbun LPG Plaju Palembang ini terdapat banyak permasalahan yang dapat ditinjau dan dibahas, maka dalam laporan ini sangatlah perlu kiranya diadakan suatu pembatasan masalah yang bertujuan menghindari penyimpangan dari masalah yang dikemukakan sehingga semua yang dipaparkan tidak menyimpang dari tujuan semula. Walaupun demikian, hal ini tidaklah berarti akan memperkecil arti dari pokok-pokok masalah yang dibahas disini, melainkan hanya karena

keterbatasan. Dalam penulisan laporan penelitian Tugas Akhir ini, permasalahan yang ditinjau hanya dibatasi pada :

- a. Lokasi Penelitian berada pada Ruang Control di Proyek pembangunan tangki timbun depot LPG tepatnya di Jalan Selatan, Kec. Pulau Layang, Plaju Palembang.
- b. Penelitian ini terletak pada ruang control titik F1 data boring log (BH-02)
- c. Menghitung daya dukung pondasi tiang pancang berdasarkan data *N-SPT*.
- d. Pondasi existing yang digunakan yaitu pondasi tiang pancang kelompok berbentuk persegi dengan ukuran 25 x 25 cm kedalaman 6 meter jarak antar tiang 35,7 cm dengan jumlah tiang 6 buah.
- e. Menghitung daya dukung salah satu tiang pancang kelompok pada ruang control di titik F1 dengan metode vesic (1977) dan dengan menggunakan *software allpile*.
- f. Data yang sudah ada dijadikan sebagai acuan untuk menghitung variasi mana yang lebih efisien.
- g. Tidak menghitung gaya horizontal
- h. Tidak menghitung beban struktur atas
- i. Mencoba menghitung daya dukung tiang pancang dengan menggunakan *software allpile* dengan data *N-SPT* yang ada pada BH-02 untuk titik F1 jika dalam variasi ukuran tiang pancang yang berbeda.

- j. Tidak menghitung daya dukung pondasi dengan beban gempa.
- k. Menghitung pondasi kelompok tiang pancang dengan menggunakan software ALLPILE dan dengan data N-SPT yang ada pada titik BH-02 (F1) jika dalam bentuk lain, dan dimensi yang berbeda.

Variasinya sebagai berikut:

Tabel 1.1 Tabel Rencana Variasi

No	Dimensi (cm)	Bentuk	Kedalaman (m)	Jumlah Kelompok Tiang
1	20 x 20	Persegi	5,6, dan 7	m: 2 n:4 = 8
2	30 x30	Persegi	5,6, dan 7	m: 1 n:5 = 5
3	30	Lingkaran	5,6, dan 7	m: 1 n:5 = 5
4	35	Lingkaran	5,6, dan 7	m: 1 n:5 = 5
5	40 x 40	Persegi	3, 4 dan 5	m: 2 n:2 = 4
6	45 x 45	Persegi	3, 4 dan 5	m: 2 n:2 = 4
7	50 x 50	Persegi	3, 4 dan 5	m: 2 n:2 = 4

- l. Hanya menganalisis daya dukung pondasi.

DAFTAR PUSTAKA

Bowlesh J.E., 1991, **Analisa dan Desain Pondasi**, Edisi keempat Jilid 1, Erlangga, Jakarta.

Hardiyatmo H.C., 1996, **Teknik Pondasi 1**, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Hardiyatmo H.C., 2002, **Teknik Pondasi 2**, Edisi Kedua, Beta Offset, Yogyakarta

Loaded. Sardjono H.S., 1988, **Pondasi tiang pancang, jilid 1**, penerbit Sinar Jaya Wijaya, Surabaya.

Sardjono H.S., 1988, **Pondasi tiang pancang, jilid 2**, penerbit Sinar Jaya Wijaya, Surabaya.