

**ANALISA DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG
PADA PROYEK PEMBANGUNAN TOL
KAYU AGUNG PALEMBANG BETUNG
DI JEMBATAN OGAN STA 38+508 DI TITIK P25**



TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana
pada Fakultas Teknik Jurusan Sipil
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Disusun Oleh :

**ANNISA PUTRI DITA
112015151**

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

2019

**ANALISA DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG
PADA PROYEK PEMBANGUNAN TOL
KAYU AGUNG PALEMBANG BETUNG
DI JEMBATAN OGAN STA 38+508 DI TITIK P25**



TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana
pada Fakultas Teknik Jurusan Sipil
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh :

**ANNISA PUTRI DITA
112015151**

Telah disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik



(Dr. Ir. Kiyus A. Roni, M.T.)

Ketua Prodi Teknik Sipil



(Ir. H. Zainul Bahri, M.T.)

**ANALISA DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG
PADA PROYEK PEMBANGUNAN TOL
KAYU AGUNG PALEMBANG BETUNG
DI JEMBATAN OGAN STA 38+508 DI TITIK P25**



TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana
pada Fakultas Teknik Jurusan Sipil
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh :

**ANNISA PUTRI DITA
112015151**

Telah diperiksa dan Disetujui Oleh :

Pembimbing I

(Muhammad Arfan., S.T. M.T.)

Pembimbing II

(Ir. H. Jonizar., M.T.)

PERNYATAAN

Dengan ini saya yang menyatakan bahwa Skripsi yang berjudul :

**“ANALISA DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG PROYEK
PEMBANGUNAN JALAN TOL KAYU AGUNG PALEMBANG BETUNG
PADA JEMBATAN OGAN STA 38+508 DI TITIK P25”**

Adalah benar hasil karya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi maupun untuk memperoleh gelar sarjana. Semua sumber data dan informasi yang berasal atau dikutip dikarya yang diterbitkan maupun yang tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dan teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Palembang, Januari 2019



Annisa Putri Dita

NRP. 11.2015.151

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- ❖ *Tidak ada kesuksesan melainkan dengan pertolongan Allah (Q.S. Huud: 88).*
- ❖ *Selalu ada harapan bagi mereka yang sering berdoa. Selalu ada jalan bagi mereka yang sering berusaha.*
- ❖ *Jika benar-benar menginginkan sesuatu, maka akan menemukan caranya. Namun jika tak serius, maka hanya akan menemukan alasan.*

PERSEMBAHAN

Skripsi Ini Ku Persembahkan Untuk:

- ❖ *Kedua orang tuaku Ayahanda Suryadi, S.Sos dan Ibundaku Sasmita., SKM. terimakasih telah menyanggiku, mendidikku sampai mendewasakan ku dan terimakasih banyak untuk semangat yang tak pernah padam serta supportnya untukku dan doanya yang tak henti-henti untuk keberhasilanku.*
- ❖ *Saudara sekandungku Kakanda Febriansyah., S,Kom. dan Adindaku Ayu Destria terimakasih untuk doa dan dukungannya,*
- ❖ *Dosen Pembimbingku Bapak Muhammad Arfan., ST. MT. dan Bapak Ir. H. Jonizar., MT. Terimakasih untuk bimbingannya selama ini.*
- ❖ *Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang angkatan 2015.*
- ❖ *Agamaku, Bangsaku dan Almamaterku.*

PRAKATA

Puji Syukur Kepada Allah S.W.T, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya jualah, kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisa Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Proyek Pembangunan Tol Kayuagung Palembang Betung pada Jembatan Sungai Ogan STA 38+508 di Titik P25. Penulisan penelitian ini sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Penulisan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, dan dukungan, dan telah banyak mendapat bimbingan serta arahan berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya keada :

1. Bapak **Muhammad Arfan., ST. MT.** selaku Dosen Pembimbing I atas arahan dan bimbingannya selama mengerjakan Tugas Akhir ini.
2. Bapak **Ir. H. Jonizar., MT.** selaku Dosen Pembimbing II untuk arahan dan bimbingannya selama mengerjakan Tugas Akhir ini.

Selanjutnya tidak lupa mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak **Dr. Abid Djazuli., SE. MM.** selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak. **Dr. Ir. Kiagus A Roni MT.** Selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak. **Ir. Zainul Bahri MT.** Selaku Ketua Jurusan Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Ibu **Ir. Sri Martini., MT.** selaku Dosen Pembimbing Akademik.

5. Seluruh staf dan kariawan dan Dosen Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang atas bantuan dan dukungannya selama penyusunan Tugas Akhir ini
6. Semua pihak yang membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini

Penulis menyadari atas kemungkinan adanya kekurangan dalam menyusun Tugas Akhi ini. Oleh karena itu apabila ada kritik dan saran yang bersifat membangun dan berguna bagi kesempurnaan laporan ini, penulis akan menerimanya. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi orang banyak.

Palembang, Januari 2019



Annisa Putri Dita
NRP. 11.2015.151

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR NOTASI	xiv
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi

BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan.....	2
C. Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
A. Tinjauan Pustaka	6
1. Definisi Pondasi	6
2. Pengertian Pondasi Tiang Pancang	7
B. Landasan Teori.....	11
1. Daya Dukung Tanah	11
2. Kapasitas Daya Dukung Tiang Pancang Tunggal dari SPT (<i>Standar Penetration Test</i>)	11
3. Tiang Pancang Kelompok (<i>Pile Group</i>).....	12
4. Teori <i>Vesic</i> (1997)	16
4. Teori dari <i>Software Allpile</i>	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
A. Bahan	20
B. Alat	20
1. Komputer/laptop	20
2. Kalkulator	20
C. Cara Penelitian.....	21
1. Menghitung Daya Dukung Pancang dengan Metode <i>Vesic</i>	22
2. Menghitung Daya Dukung dengan Metode <i>Software</i> <i>Allpile</i>	23
D. Contoh Perhitungan Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang.....	26

1. Menghitung Daya Dukung Pancang dengan Metode <i>Vesic</i>	27
2. Menghitung Daya Dukung dengan Metode <i>Software</i> <i>Allpile</i>	34
3. Bagan Alir Penulisan.....	41
4. Bagan Alir Perhitungan Daya Dukung dengan Metode <i>Vesic</i>	43
5. Bagan Alir Perhitungan Daya Dukung Menggunakan Program <i>Allpile</i>	45

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengambilan Data	46
B. Data <i>Boring Log</i> Tanah	46
C. Hasil Perhitungan <i>Empiris</i> (Metode <i>Vesic</i>) dan Program <i>Allpile</i> (<i>Vesic</i>)	51
D. Variasi-Variasi Pondasi Tiang Pancang Kelompok (<i>Group</i>).....	52

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....61

A. Kesimpulan	61
B. Saran	63

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Tabel Variasi	4
Tabel 2.1. Faktor Keamanan untuk Daya Dukung Tiang	15
Tabel 2.2. Rekomendasi Nilai Ir (<i>Vesic, 1977</i>)	17
Tabel 2.3. Terzaghi and Peck (1967)	18
Tabel 3.1. Rekomendasi Nilai Ir (<i>Vesic, 1977</i>)	30
Tabel 3.2. Terzaghi and Peck (1967)	31
Tabel 4.1. <i>Boring Log N-SPT</i>	47
Tabel 4.2. Data Tanah <i>N-SPT</i>	49
Tabel 4.3. Variasi 1	52
Tabel 4.4. Variasi 2	53
Tabel 4.5. Variasi 3	53
Tabel 4.6. Variasi 4	53
Tabel 4.7. Variasi 5	53
Tabel 4.8. Variasi Tiang Pancang P25	59
Tabel 4.9. Hasil Perhitungan Volume Tiang Pancang Variasi yang Direncanakan Terhadap <i>Existing</i>	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Daya Dukung dari Tanah Pondasi.....	11
Gambar 2.2. Tiang Pancang Kelompok 2 x 2	13
Gambar 2.3. Tipe-Tipe Keruntuhan Tiang Pancang dan Tiang Bor	14
Gambar 3.1. Komputer/Laptop	20
Gambar 3.2. Kalkulator.....	21
Gambar 3.3. Grafik Nilai <i>N-SPT</i>	26
Gambar 3.4. Pondasi <i>Group</i> 4x4.....	27
Gambar 3.5. Menu <i>Pile Type</i>	33
Gambar 3.6. Menu <i>Pile Profile</i>	34
Gambar 3.7. Menu <i>Pile Properties</i>	35
Gambar 3.8. Menu <i>Select Shape</i>	36
Gambar 3.9. Menu <i>Load & Group</i>	37
Gambar 3.10. Menu <i>Soil Properties</i>	37
Gambar 3.11. Menu <i>Soil Properties Screen</i>	38
Gambar 3.12. Menu <i>Advance Page</i>	39
Gambar 3.13. Menu <i>Vertical Analysis</i>	39
Gambar 3.14. Menu <i>Summary Report</i>	40
Gambar 3.15. Bagan Alir Penelitian	42
Gambar 3.16. Bagan Rumus dan Perhitungan Tiang Pancang Kelompok Bentuk Lingkaran	44
Gambar 3.17. Bagan Rumus dan Perhitungan Daya Dukung Menggunakan <i>Software Allpile</i>	45
Gambar 4.1. Tampak Depan Podasi Tiang Pancang.....	50
Gambar 4.2. Tampak Atas Pondasi Tiang Pancang.....	64

Gambar 4.3. Perbandingan nilai daya dukung tiang pancang <i>Numerical</i> (Metode <i>Vesic</i>) dan Program <i>Allpile</i> (<i>Vesic</i>)	51
Gambar 4.4. Grafik Perbandingan Nilai Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang <i>Existing</i> (Program <i>Vesic</i>) dengan Metode Program <i>Allpile</i> (<i>Vesic</i>) Variasi 1.....	54
Gambar 4.5. Grafik Perbandingan Nilai Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang <i>Existing</i> (Program <i>Vesic</i>) dengan Metode Program <i>Allpile</i> (<i>Vesic</i>) Variasi 2.....	55
Gambar 4.6. Grafik Perbandingan Nilai Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang <i>Existing</i> (Program <i>Vesic</i>) dengan Metode Program <i>Allpile</i> (<i>Vesic</i>) Variasi 3.....	56
Gambar 4.7. Grafik Perbandingan Nilai Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang <i>Existing</i> (Program <i>Vesic</i>) dengan Metode Program <i>Allpile</i> (<i>Vesic</i>) Variasi 4.....	57
Gambar 4.8. Grafik Perbandingan Nilai Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang <i>Existing</i> (Program <i>Vesic</i>) dengan Metode Program <i>Allpile</i> (<i>Vesic</i>) Variasi 5.....	58
Gambar 4.9. Grafik Hubungan antara Volume <i>Empiris</i> (Metode <i>Vesic</i>) dan Variasi Program <i>Allpile</i> (<i>Vesic</i>).....	60

DAFTAR NOTASI

Q_b	= Kapasitas Daya Dukung Batas Pondasi Tiang Pancang
N_b	= Jumlah N-SPT rata-rata di ujung tiang (8D diatas ujung tiang dan 4D dibawah ujung Tiang)
A_p	= Luas Penampang Tiang
Q_s	= Daya Dukung Selimut Tiang pancang
q_s	= 0.2 N (untuk tanah kohesif atau berpasir 0.5 N (untuk tanah Non kohesif atau lempung)
K	= Keliling Penampang Tiang
L	= Kedalaman Tiang
Q_u	= Kapasitas Daya Dukung Ultimit Tiang pancang
C_u	= Paraeter Kuat Geser Tanah
N_c^*	= Faktor Daya Dukung
I_{rr}	= Index Pengurangan Kekakuan Tanah
I_r	= Index Kekakuan
E_q	= Efisiensi Kelompok Tiang
M	= Jumlah Baris Tiang
N'	= Jumlah Tiang Dalam Satu Baris
Θ	= Arc tg $\frac{D}{s}$, dalam derajat
Q_g	= Kapasitas Ultimit Tiang pancang Group
Q_a	= Kapasitas Izin Tiang Pancang

INTISARI

Pondasi merupakan bagian bangunan bawah tanah (*substructure*) yang berfungsi untuk meneruskan beban-beban yang bekerja pada bagian bangunan atas dan beratnya sendiri ke lapisan tanah pendukung (*bearing layers*). Pondasi sebagai struktur secara umum dapat dibagi dalam 2 (dua) jenis yaitu pondasi dangkal dan pondasi dalam. Pemilihan jenis pondasi itu sendiri tergantung kondisi yang dipukulnya, apakah beban ringan atau beban berat dan juga tergantung pada jenis tanahnya. Untuk konstruksi beban ringan dan kondisi tanah cukup baik biasanya dipakai pondasi dangkal, tetapi untuk konstruksi beban berat biasanya pondasi dalam adalah pilihan yang tepat.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuktikan dua metode yaitu *Empiris* (metode *Vesic*) dan program *Allpile 6.5* (*Vesic*), memvariasikan dimensi lingkaran dan persegi serta untuk mengetahui daya dukung pondasi tiang pancang pada proyek Tol Kayu Agung Palembang Betung STA 38+508 di Jembatan Sungai Ogan di kelompok 1 Titik P25 berdasarkan data *N-SPT* yang diperoleh hasil untuk tiang pancang, yaitu dengan metode *Empiris* (Metode *Vesic*) $Q_{ijin} = 16740.25$ kN dan program *Allpile 6.5* (*Vesic*) $Q_{ijin} = 16740.45$ kN.

Peneliti melakukan 5 variasi, variasi I berbentuk lingkaran ukuran diameter 50 cm dengan jumlah 49 titik, variasi II berbentuk lingkaran dengan ukuran diameter 45 cm dengan jumlah 64 titik, variasi III berbentuk persegi dengan ukuran 50x50 cm dengan jumlah 49 titik, variasi IV berbentuk persegi dengan ukuran 45x45 cm dengan jumlah 64 titik, variasi V berbentuk persegi dengan ukuran 60x60 cm dengan jumlah 36 titik. Dari hasil perhitungan dapat disimpulkan daya dukung pondasi yang efisien dari Semua variasi tersebut adalah variasi I dimana dengan diameter 50 cm dengan jumlah 49 titik kedalaman 50 m.

Kata Kunci : Tol Kayu Agung Palembang Betung, Jembatan Sungai Ogan, Daya Dukung, Pondasi, Kelompok, P25, Tiang Pancang, Lingkaran dan Persegi, *Empiris* (Metode *Vesic*), *Allpile 6.5*. 25 Kedalaman, 5 Variasi.

ABSTRACT

The foundation is part of the underground building (substructure) which functions to carry on the loads that work on the upper part of the building and its own weight to the supporting soil layer (bearing layers). The foundation as a structure can generally be divided into 2 (two) types, namely shallow foundation and deep foundation. The choice of the type of foundation itself depends on the conditions it hits, whether light loads or heavy loads and also depends on the type of soil. For light load construction and good soil conditions, shallow foundation is usually used, but for heavy load construction, deep foundation is usually the right choice.

The purpose of this study was to prove two methods namely Empirical (Vesic method) and Allpile 6.5 (Vesic) program, varying the dimensions of circles and squares and to determine the bearing capacity of the pile foundation in Palembang Betung Kayu Agung Toll Road STA 38 + 508 at Sungai Jembatan Ogan in group 1 Point P25 based on N-SPT data obtained results for piles, namely by the Empirical method (Vesic Method) $Q_{ijin} = 16740.25$ kN and Allpil 6.5 (Vesic) $Q_{ijin} = 16740.45$ kN.

The researcher conducted V variations, variation I in the form of a circle measuring 50 cm in diameter with 49 points, variation II in the form of a circle with a diameter of 45 cm with a number of 64 points, variation III in a square with a size of 50x50 cm with a total of 49 points, variation IV with a square shape size of 45x45 cm with a number of 64 points, variation V in the form of a square with a size of 60x60 cm with the number 36 points. From the results of the calculation it can be concluded that the carrying capacity of the foundation is efficient from all these variations are variations I where with a diameter of 50 cm with a total of 49 points in a depth of 50 m.

Keywords : Palembang Betung Kayu Agung Toll, Ogan River Bridge, Carrying Capacity, Foundation, Group, P25, Pile, Circle and Persian, Empirical Vesic Method), Allpile 6.5. 25 Depth, 5 Variations.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jalan tol adalah suatu jalan yang dikhususkan untuk kendaraan bersumbu dua atau lebih (mobil, bus, truk) dan bertujuan untuk mempersingkat jarak dan waktu tempuh dari satu tempat ke tempat lain serta meningkatkan pertumbuhan ekonomi dengan cara melakukan peningkatan pelayanan dalam melakukan distribusi barang dan jasa. Jalan tol juga merupakan salah satu jalan bebas hambatan yang sangat memungkinkan proses pengiriman yang jauh lebih cepat dengan biaya untuk melakukan distribusi barang dan jasa.

Jalan tol Kayu Agung Palembang Betung atau disingkat dengan Tol Kapal Betung adalah megaprojek infrastruktur jalan tol sepanjang 111.69 km dari Kayu Agung hingga Betung (Banyuasin). Pembangunan konstruksi jembatan yang dilaksanakan dan dikerjakan dilapangan adalah pekerjaan struktur bawah (pondasi) baru kemudian melaksanakan pekerjaan struktur atas.

Pondasi merupakan bagian bangunan bawah tanah (*substructure*) yang berfungsi untuk meneruskan beban-beban yang bekerja pada bagian bangunan atas dan beratnya sendiri ke lapisan tanah pendukung (*bearing layers*). Pondasi sebagai struktur secara umum dapat dibagi dalam 2 (dua) jenis yaitu pondasi dangkal dan pondasi dalam. Pemilihan jenis pondasi itu sendiri tergantung kondisi yang dipukulnya, apakah beban ringan atau beban

berat dan juga tergantung pada jenis tanahnya. Untuk konstruksi beban ringan dan kondisi tanah cukup baik biasanya dipakai pondasi dangkal, tetapi untuk konstruksi beban berat biasanya pondasi dalam adalah pilihan yang tepat.

Adapun pondasi yang digunakan pada pembangunan Tol Kayu Agung Palembang Betung adalah jenis pondasi tiang pancang dimana termasuk dalam pondasi dalam. Pertimbangan pemakaian pondasi ini mengingat bahwa tanah yang berada di bawah dasar bangunan tidak mempunyai daya dukung yang cukup untuk memikul berat bangunan beban yang bekerja padanya.

Salah satu metode yang digunakan untuk menghitung daya dukung pondasi tiang pancang yaitu metode Empiris (*Vesic*). Tetapi jika menghitung menggunakan metode ini secara manual akan lebih banyak memakan waktu dan sedikit terasa lebih sulit, sedangkan untuk menghitung daya dukung tiang pondasi secara praktis, benar dan cepat sangat dibutuhkan untuk menghemat waktu pekerjaan, maka dalam penelitian ini akan dibandingkan cara menghitung daya dukung tiang pondasi dengan menggunakan program *Allpile (Vesic)*, dalam menghitung daya dukung tiang pondasi.

B. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuktikan dua metode yaitu metode Empiris *Vesic* dan program *Allpile (Vesic)*, memvariasikan dimensi lingkaran dan persegi serta untuk mengetahui daya dukung pondasi tiang pancang pada proyek Tol Kayu Agung Palembang Betung STA 38+508 di Jembatan Ogan, Kabupaten Ogan Ilir di kelompok 1 Titik P25 berdasarkan data *N-SPT* yang ada.

C. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam upaya mendapatkan hasil agar tidak terjadi kesalahan dalam penelitian, maka peneliti membatasi masalah sebagai berikut :

1. Ditinjau hanya untuk proyek Tol Kayu Agung Palembang Betung STA 38+508 di Jembatan Ogan, Kabupaten Ogan Ilir (bisa dilihat dalam lampiran 1 gambar 1.1.)
2. Lokasi titik P25 Jembatan Ogan memiliki 2 kelompok tiang pancang dan peneliti hanya menghitung kapasitas daya dukung dan *efisiensi* tiang untuk pondasi kelompok 1 di titik P25 (bisa dilihat pada lampiran 1 gambar 1.2.).
3. Peneliti menghitung kapasitas daya dukung dan *efisiensi* tiang kelompok menggunakan metode *Empiris (Vesic)* dan menggunakan program *Allpile (Vesic)*.
4. Lokasi titik P25 Jembatan Ogan memiliki tiang pancang yang berbentuk lingkaran dengan diameter 60 cm dengan kedalaman 48 m.
5. Lokasi kelompok 1 di titik P25 Jembatan SungOgan terdapat 36 titik tiang pancang dengan jarak antar tiang sebesar 1.8 m.
6. Peneliti menghitung daya dukung pondasi tiang pancang kelompok dengan variasi bentuk dan dimensi sebagai berikut :

Tabel 1.1. Tabel Variasi

No	Jenis Pondasi	Diameter (cm)	Kedalaman (m)	Jumlah Titik
1	Lingkaran	50	42	49
2	Lingkaran	50	44	49
3	Lingkaran	50	46	49
4	Lingkaran	50	48	49
5	Lingkaran	50	50	49
6	Lingkaran	45	40	64
7	Lingkaran	45	42	64
8	Lingkaran	45	44	64
9	Lingkaran	45	46	64
10	Lingkaran	45	48	64
11	Persegi	50 x 50	34	49
12	Persegi	50 x 50	36	49
13	Persegi	50 x 50	38	49
14	Persegi	50 x 50	40	49
15	Persegi	50 x 50	42	49
16	Persegi	45 x 45	34	64
17	Persegi	45 x 45	36	64
18	Persegi	45 x 45	38	64
19	Persegi	45 x 45	40	64
20	Persegi	45 x 45	42	64
21	Persegi	60 x 60	34	36
22	Persegi	60 x 60	36	36
23	Persegi	60 x 60	38	36
24	Persegi	60 x 60	40	36
25	Persegi	60 x 60	42	36

7. Peneliti menghitung kapasitas daya dukung dan *efisiensi* tiang pancang kelompok untuk variasi tiang berbentuk lingkaran dan persegi dengan menggunakan program *Allpile (Vesic)*.
8. Ditinjau hanya untuk tiang pancang vertikal tidak untuk gaya horizontal.
9. Tidak menghitung beban struktur atas.
10. Perhitungan nilai hanya menggunakan data *SPT* (dapat dilihat pada lampiran 1 gambar 1.3).
11. Peneliti tidak menghitung daya dukung beban gempa.
12. Peneliti hanya menganalisis daya dukung pondasi tiang.

DAFTAR PUSTAKA

- Allpile Version 6.5 Material Model Manual.
- Bowles, J.E. 1991, "Analisa dan Desain Pondasi, Edisi keempat Jilid 1", Erlangga, Jakarta.
- Das, M. B., 1941, Principles of Foundation Engineering Fourth Edition, Library Of Congress Cataloging in Publication Data.
- Defri Dodi, 2017, Tugas Akhir "Analisa Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang untuk Mencari Pondasi Yang Efisien Pada Proyek Pembangunan Musi IV Palembang", Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Hardiyatmo, H.C., 1996, "Teknik Pondasi 1," PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hardiyatmo, H.C., 2002, "Teknik Pondasi 2, Edisi Kedua", Beta Offset, Yogyakarta Petunjuk Praktikum Mekanika Tanah.
- Jumantoro, "Perencanaan Pondasi Tiang Pancang".01 Desember 2018. <http://jumantorocivilengineering.blogspot.com/2015/03/perencanaan-pondasi-tiang-pancang.html>.
- Kasturi, S. dan Iskandar, R,2012, "Analisi Kapasitas Daya Dukung Tiang Pancang Tunggal Dengan Metode Analitis dan Elemen Hingga, Jurnal Universitas Sumatera Utara.
- Sardjono, H. S., 1991, "Pondasi Tiang Pancang 2", Sinar Wijaya, Surabaya.