

# PERBANDINGAN DAYA DUKUNG TIANG TUNGGAL BERDASARKAN BENTUK PONDASI MENGGUNAKAN DATA SPT DAN SONDIR

## *COMPARISON OF THE BEARING CAPACITY OF A SINGLE PILE BASED ON THE SHAPE OF THE FOUNDATION USING SPT AND SONDIR DATA*

Ega Julia Fajarsari  
Program Studi Teknik Sipil, Universitas Gunadarma  
egajulia@staff.gunadarma.ac.id

### **Abstrak**

Apabila pada suatu struktur bangunan, tanah dibawahnya tidak mampu memikul beban pondasi atau memiliki daya dukung yang rendah, maka akan terjadi penurunan yang tinggi sehingga dapat mengakibatkan kerusakan pada struktur bangunan yang ada di atasnya. Dalam merencanakan pondasi untuk suatu konstruksi bangunan sangatlah penting untuk menganalisis daya dukung dari pondasi tersebut. Untuk dapat menghasilkan daya dukung yang akurat maka diperlukan suatu penyelidikan tanah yang akurat juga. Penyelidikan tanah terbagi menjadi dua yaitu penyelidikan tanah lapangan dan laboratorium. Ada beberapa penyelidikan tanah lapangan diantaranya yaitu penyelidikan Sondir dan Standard Penetration Test (SPT). Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis perbandingan nilai daya dukung berdasarkan bentuk pondasinya yaitu persegi dan spun pile menggunakan data Standard Penetration Test (SPT) dan data Sondir. Berdasarkan hasil perhitungan, nilai daya dukung yang lebih tinggi adalah nilai daya dukung pondasi tiang tunggal dengan bentuk persegi 30 x 30 cm baik menggunakan data SPT maupun sondir. Untuk nilai daya dukung tiang persegi yang diperoleh berdasarkan data SPT pada BH-1, BH-2 dan BH-3 masing – masing sebesar 55,58 ton, 58,61 ton dan 53,35 ton serta nilai daya dukung yang diperoleh berdasarkan data Sondir pada S-4, S-5 dan S-7 masing – masing sebesar 48,82 ton, 116,18 ton dan 30,91 ton. Untuk dimensi 40 cm nilai daya dukung yang lebih tinggi sama seperti sebelumnya yaitu tiang persegi baik menggunakan data SPT maupun sondir yaitu masing – masing sebesar 88,83 ton, 94,78 ton dan 84,58 ton untuk BH-1, BH-2 dan BH-3 serta 70,99 ton, 178,37 ton dan 46,78 ton untuk S-4, S-5 dan S-7. Nilai presentase selisih rata – rata antara tiang persegi 30 x 30 cm dan spun pile 30 cm sebesar 31,55 % sedangkan presentase selisih rata – rata antara tiang persegi 40 x 40 cm dan spun pile 40 cm sebesar 38,22 %.

**Kata Kunci :** Daya Dukung, Spun Pile, Tiang Persegi, SPT, Sondir

### **Abstract**

*If in a building structure, the soil below it is unable to carry the foundation load or has a low bearing capacity, there will be a high decrease so that it can cause damage to the existing building structure above. In planning the foundation for a building construction it is very important to analyze the bearing capacity of the foundation. To be able to produce an accurate bearing capacity, an accurate soil investigation is also needed. Soil investigations are divided into two, namely field and laboratory land investigations. There are several field investigations including the Sondir investigation and the Standard Penetration Test (SPT). The purpose of this study is to analyze the comparison of bearing capacity values based on the shape of its foundation, which is square and spun pile using Standard Penetration Test (SPT) data and sondir data. Based on the calculation results, a higher bearing capacity value is the bearing capacity of a single pile foundation with a rectangular shape of 30 x 30 cm using SPT and sondir data. For the bearing capacity of the square piles obtained based on SPT data on BH-1, BH-2 and BH-3 amounted to 55.58 tons, 58.61 tons and 53.35 tons respectively and the bearing capacity values were based on*

*Sondir data in S-4, S-5 and S-7 respectively 48.82 tons, 116.18 tons and 30.91 tons. For dimensions of 40 cm, the bearing capacity is the same as before, square piles using both SPT and sondir data, each of which is 88.83 tons, 94.78 tons and 84.58 tons for BH-1, BH-2 and BH-3 and 70.99 tons, 178.37 tons and 46.78 tons for S-4, S-5 and S-7. The average difference between the 30 x 30 cm square pole and 30 cm spun pile is 31.55% while the average percentage difference between the 40 x 40 cm square pole and 40 cm spun pile is 38.22%.*

**Keywords:** *Bearing Capacity, Spun Pile, Square Pile, SPT, Sondir*

## PENDAHULUAN

Konstruksi suatu bangunan secara umum terdiri dari dua bagian yaitu struktur bawah (*sub structure*) dan struktur atas (*upper structure*). Pondasi merupakan struktur bawah dari suatu bangunan yang merupakan pendukung utama sebuah struktur. Pondasi bangunan harus dapat memikul seluruh beban, yaitu beban bangunan dan beban lainnya yang termasuk dalam perhitungan serta meneruskannya ke dalam tanah. Apabila pada suatu struktur bangunan, tanah dibawahnya tidak mampu memikul beban pondasi atau memiliki daya dukung yang rendah, maka akan terjadi penurunan yang tinggi sehingga dapat mengakibatkan kerusakan pada struktur bangunan yang ada di atasnya. Dalam merencanakan pondasi untuk suatu konstruksi bangunan sangatlah penting untuk menganalisis daya dukung dari pondasi tersebut. Untuk dapat menghasilkan daya dukung yang akurat maka diperlukan suatu penyelidikan tanah yang akurat juga.

Pemilihan metode yang dapat digunakan untuk menghitung daya dukung tergantung pada parameter data tanah yang digunakan yaitu menggunakan metode berdasarkan data hasil pengujian dilapangan ataupun laboratorium. Metode perhitungan daya dukung berdasarkan data lapangan dapat menggunakan data hasil uji sondir ataupun *Standard Penetration Test* (SPT). Nova Juliana (2019) melakukan penelitian dengan menghitung daya dukung pondasi berdasarkan data yang didapat melalui uji sondir, SPT dan laboratorium. Berdasarkan hasil perhitungan, nilai daya dukung yang diperoleh berdasarkan data SPT dan Sondir hampir sama besarnya, sedangkan pada hasil perhitungan daya

dukung berdasarkan data laboratorium terdapat perbedaan yang cukup signifikan, hal ini kemungkinan disebabkan oleh jenis tanah yang terdapat pada kedalaman tersebut merupakan jenis tanah granular, sehingga dalam pengambilan sampelnya sangat sulit dan cenderung terganggu. Besarnya nilai daya dukung tanah yang diperoleh sangat mempengaruhi pemilihan bentuk dan dimensi pada perencanaan pondasi agar perencanaan lebih aman dan efisien.

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis perbandingan nilai daya dukung berdasarkan bentuk pondasinya yaitu persegi dan lingkaran menggunakan data *Standard Penetration Test* (SPT) dan data Sondir.

## METODOLOGI PENELITIAN

### *Pengumpulan Data*

Penelitian ini menggunakan data sekunder, dimana data sekunder adalah sumber data yang diperoleh secara tidak langsung atau melalui media perantara (diperoleh dan dicatat oleh pihak lain). Data sekunder dalam penelitian ini berupa pengumpulan data hasil penyelidikan Sondir dan SPT pada proyek pembangunan mess pegawai daerah Kalimantan Barat.

### *Diagram Alir Penelitian*

Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Dimulai dari pengumpulan data sekunder berdasarkan hasil dari pengujian SPT dan Sondir. Dilanjutkan dengan perhitungan daya dukung tiang tunggal berdasarkan bentuknya yaitu tiang pancang persegi (30 x 30 cm dan 40 x 40 cm) dan *spun pile* (diameter 30 cm dan diameter 40 cm). Metode perhitungan daya dukung tiang

tunggal yang digunakan pada penelitian ini adalah *Metode Meyerhoff*.

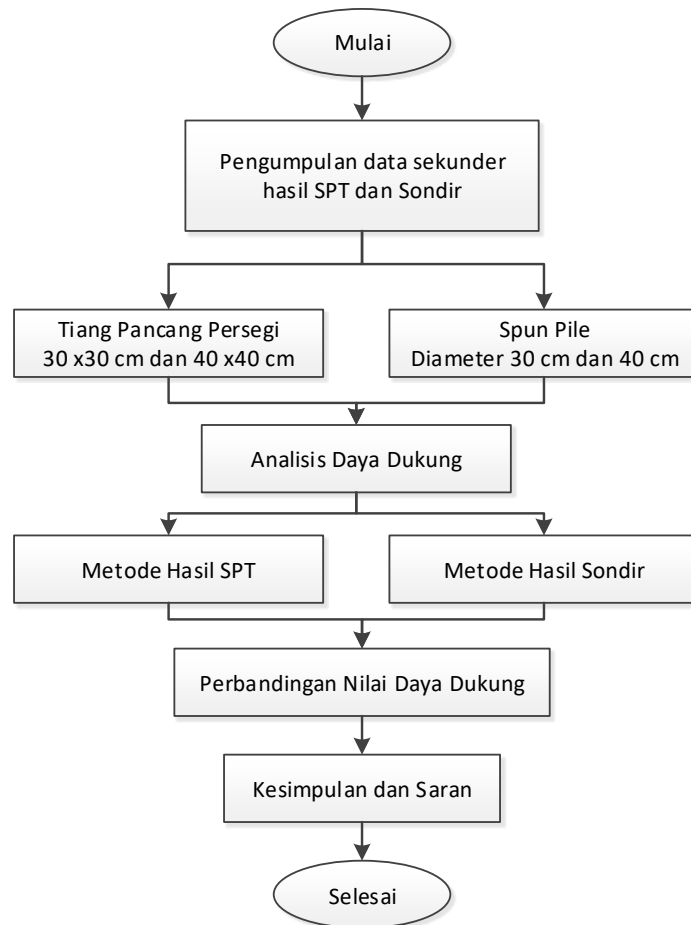
digunakan untuk perhitungan daya dukung tiang tunggal persegi dan lingkaran adalah sebagai berikut :

**PEMBAHASAN**

***Perhitungan Daya Dukung Tiang Tunggal Berdasarkan Data SPT Menggunakan Metode Meyerhoff***

Berdasarkan data BH-1, nilai N SPT dapat dilihat pada tabel 1. Data – data lain yang

1. Jenis Pondasi : Tiang Pancang Persegi dan *Spun Pile*
2. Dimensi Tiang Persegi : 30 x 30 cm
3. Diameter *Spun Pile* : 30 cm
4. Panjang Tiang : 9 m



**Gambar 1. Diagram Alir Penelitian**

**Tabel 1. Nilai N SPT**

KEDALAMAN (M)	NILAI N SPT
3	5
6	10
9	23
12	66

Berdasarkan metode Meyerhoff (1956), daya dukung ultimit tiang tunggal diperoleh menggunakan rumus :

$$Q_u = 40 N_b \cdot A_p + 0.2 N \cdot A_s$$

Dimana :

$Q_u$  = daya dukung ultimit pondasi tiang pancang (ton)

$N_b$  = harga N-SPT pada elevasi dasar tiang

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

$A_s$  = luas selimut tiang ( $m^2$ )

$N$  = harga N-SPT rata rata

Jadi,

$$A_p = s \times s = 0,3 \times 0,3 = 0,09 \text{ m}^2$$

$$A_s = 4 \times s \times L = 4 \times 0,3 \times 9 = 10,8 \text{ m}^2$$

$$Q_u = (40 \times 23 \times 0,09) + (0,2 \times 26 \times 10,8) = 138,96 \text{ ton}$$

Kapasitas daya dukung ijin pondasi adalah sebagai berikut :

$$Q_a = \frac{Q_u}{SF} = \frac{138,96}{2,5} = 55,58 \text{ ton}$$

Dengan menggunakan metode yang sama yaitu Meyerhoff (1956), daya dukung ultimit dan daya dukung ijin tiang tunggal lingkaran yang didapat sebesar :

$$A_p = \left( \frac{1}{4} \times \pi \times 0,3^2 \right)_{\text{Luar}} - \left( \frac{1}{4} \times \pi \times 0,3^2 \right)_{\text{Dalam}}$$

$$= 0,025 \text{ m}^2$$

$$A_s = 3,14 \times 0,3 \times 9 = 8,48 \text{ m}^2$$

$$Q_u = (40 \times 23 \times 0,025) + (0,2 \times 26 \times 8,48) = 67,48 \text{ ton}$$

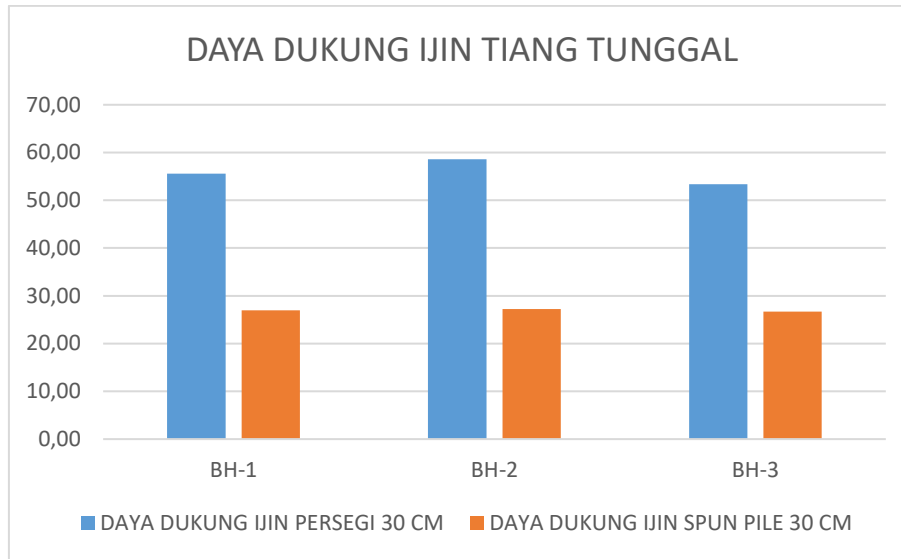
Kapasitas daya dukung ijin pondasi adalah sebagai berikut :

$$Q_a = \frac{Q_u}{SF} = \frac{67,48}{2,5} = 26,99 \text{ ton}$$

Rekapitulasi dan selisih perhitungan daya dukung ultimit dan daya dukung ijin tiang tunggal untuk bentuk persegi dan lingkaran dapat dilihat pada tabel 2, untuk grafik perbandingan nilai daya dukung ijin tiang tunggal dapat dilihat pada gambar 2.

**Ta bel 2. Rekapitulasi Nilai Daya Dukung Ultimit dan Daya Dukung Ijin Tiang Persegi 30 x 30 cm dan Spun Pile Diameter 30 cm**

D at a	N b	A <sub>p</sub> (m <sup>2</sup> )		L ( )	A <sub>s</sub> (m <sup>2</sup> )		N -rata	Q <sub>u</sub> (ton)		F K	Q <sub>a</sub> (ton)	
		Spun Pile 30 cm	Pes egi 30 X 30 cm		Spun Pile 30 cm	Pes egi 30 X 30 cm		Spun Pile 30 cm	Pes egi 30 X 30 cm		Spun Pile 30 cm	Pes egi 30 X 30 cm
B H 1	2 3	0,025	0,09	9	8,478	10,8	26	67,48	138,96	2,5	26,99	55,58
B H 2	2 6	0,025	0,09	9	8,478	10,8	24,5	67,99	146,52	2,5	27,20	58,61
B H 2	2 1	0,025	0,09	9	8,478	10,8	26,75	66,72	133,38	2,5	26,69	53,35



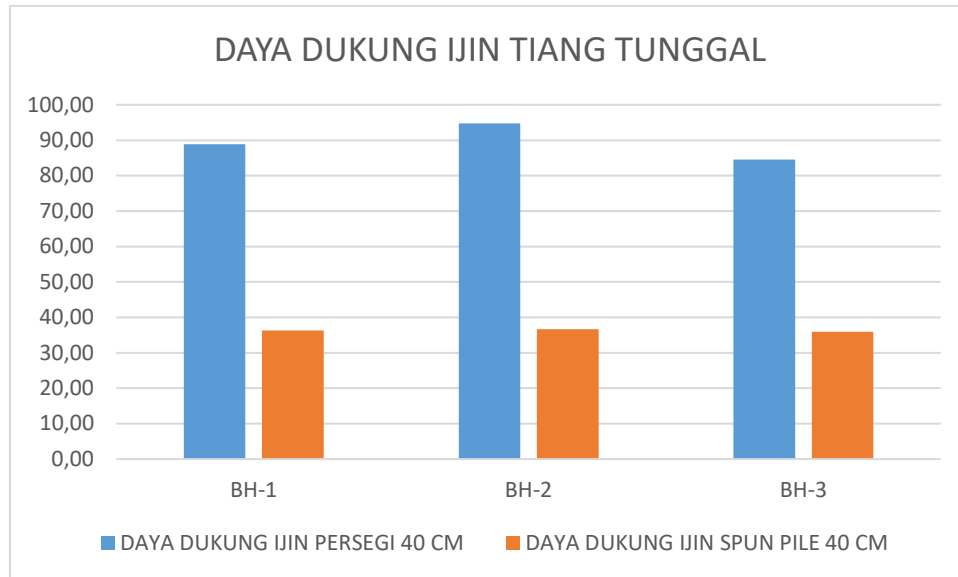
Gambar 2. Grafik Perbandingan Daya Dukung Ijin Tiang Persegi 30 x 30 cm dan *Spun Pile* Diameter 30 cm Berdasarkan Data SPT

Tabel 3. Rekapitulasi Nilai Daya Dukung Ultimit dan Daya Dukung Ijin Tiang Persegi 40 x 40 cm dan *Spun Pile* Diameter 40 cm

D a t a	N	Ap (m <sup>2</sup> )		L ( m )	As (m <sup>2</sup> )		Nra ta- rata	Qu (ton)		F K	Qa (ton)	
		Perse gi 40 cm	Spun Pile 40 cm		Perse gi 40 cm	Spun Pile 40 cm		Perse gi 40 cm	Spun Pile 40 cm			
B H 1	2 3	0,16	0,035	9	14,4	11,304	26	222,0 8	90,85	2 5	88,83	36,34
B H 2	2 6	0,16	0,035	9	14,4	11,304	24,5	236,9 6	91,64	2 5	94,78	36,66
B H 2	2 1	0,16	0,035	9	14,4	11,304	26,7 5	211,4 4	89,75	2 5	84,58	35,90

Untuk tiang pancang persegi 40 x 40 cm dan *spun pile* diameter 40 cm, rekapitulasi nilai daya dukung ultimit dan ijin dapat dilihat

pada tabel 3 dan grafik perbandingannya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Perbandingan Daya Dukung Ijin Tiang Persegi 40 x 40 cm dan *Spun Pile* Diameter 40 cm Berdasarkan Data SPT

**Perhitungan Daya Dukung Tiang Tunggal Berdasarkan Data Sondir Menggunakan Metode Meyerhoff**

Berdasarkan data sondir S-4, data yang diperoleh pada lapisan pertama dengan kedalaman 3 meter adalah :

1. Jenis Pondasi :  
Tiang Pancang Persegi dan *Spun Pile*
2. Dimensi Tiang Persegi : 30 x 30 cm
3. Diameter *Spun Pile* : 30 cm
4. Panjang Tiang : 9 m
5. Perlawanan penetrasi konus ( $q_c$ ) : 25 kg/cm<sup>2</sup>
6. Jumlah Hambatan Pelekat (JHP) : 200 kg/cm

Kapasitas daya dukung pondasi tiang tunggal ( $Q_u$ ) adalah sebagai berikut :

$$Q_{ultimate} = (q_c \times A_p) + (J.H.P \times K)$$

$$\begin{aligned} \text{Luas Tiang Persegi } (A_p) &= s \times s \\ &= 30 \times 30 = 900 \\ &\text{cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Keliling Tiang} &= 4 \times s \\ &= 4 \times 30 = 120 \text{ cm} \end{aligned}$$

Jadi, kapasitas daya dukung ultimit ( $Q_u$ ) adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Q_{ultimate} &= (25 \times 900) + (200 \times 120) \\ &= 46500 \text{ kg} = 46,5 \text{ ton} \end{aligned}$$

Sedangkan kapasitas daya dukung ijin ( $Q_a$ ) adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Q_{all} &= \frac{(q_c \times A_p)}{3} + \frac{(J.H.P \times K)}{5} \\ &= \frac{(25 \times 900)}{3} + \frac{(200 \times 120)}{5} \\ &= 12300 \text{ kg} = 12,3 \text{ ton} \end{aligned}$$

Untuk lapisan 2 sampai dengan lapisan 4 serta untuk daya dukung ijin tiang tunggal berdasarkan data sondir yang lain dapat dilihat pada Tabel 4 berikut:

Dengan menggunakan metode yang sama yaitu Meyerhoff, daya dukung ultimit dan daya dukung ijin *Spun Pile* pada lapisan pertama yang didapat sebesar :

$$\begin{aligned}
 A_p &= \left(\frac{1}{4} \times \pi \times 30^2\right)_{\text{Luar}} - \left(\frac{1}{4} \times \pi \times 30^2\right)_{\text{Dalam}} \\
 &= 254,34 \text{ cm}^2 \\
 K &= 3,14 \times 30 \\
 &= 94,2 \text{ m}^2 \\
 Q_{\text{ultimate}} &= (25 \times 254,34) + (200 \times 94,2) \\
 &= 25198,5 \text{ kg} = 25,1985 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_a &= \frac{Q_u}{SF} \\
 &= \frac{25,1985}{2,5} = 5,89 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

Untuk lapisan 2 sampai dengan lapisan 4 serta untuk daya dukung ijin tiang tunggal berdasarkan data sondir yang lain dapat dilihat pada tabel 5 serta grafik perbandingan nilai daya dukung ijin tiang tunggal dapat dilihat pada Gambar 4

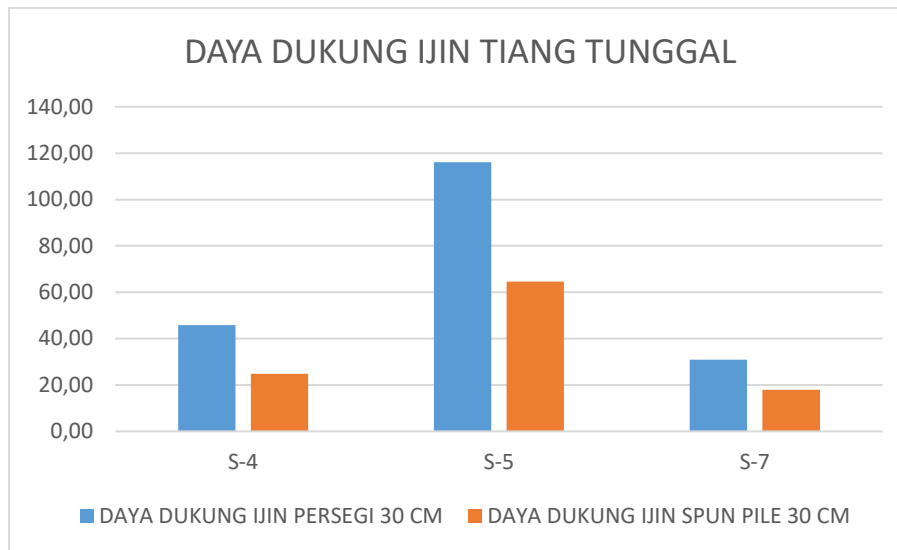
Kapasitas daya dukung ijin pondasi adalah sebagai berikut :

**Tabel 4. Daya Dukung Ultimit dan Daya Dukung Ijin Tiang Tunggal Persegi 30 x 30 cm Lapisan 2 sampai Lapisan 4**

Lapisan (kedalaman)	S-4		S-5		S-7		S-4	S-5	S-7
	qc (kg/cm <sup>2</sup> )	JHP (kg/cm)	qc (kg/cm <sup>2</sup> )	JHP (kg/cm)	qc (kg/cm <sup>2</sup> )	JHP (kg/cm)	Qa (ton)	Qa (ton)	Qa (ton)
1 (3m)	25	200	95	1154	9	188	12,30	56,20	7,21
2 (6m)	12	510	110	2544	18	400	15,84	94,06	15,00
3 (9m)	40	992	250	3424	40	768	35,81	157,18	30,43
4 (12m)	220	2222	250	3424	100	1708	119,33	157,18	70,99
	Qu rata – rata (ton)						184,55	475,01	129,50
	Qa rata – rata (ton)						45,82	116,15	30,91

**Tabel 5. Daya Dukung Ultimit dan Daya Dukung Ijin Spun Pile Diameter 30 cm**

Lapisan (kedalaman)	S-4		S-5		S-7		S-4	S-5	S-7
	qc (kg/cm <sup>2</sup> )	JHP (kg/cm)	qc (kg/cm <sup>2</sup> )	JHP (kg/cm)	qc (kg/cm <sup>2</sup> )	JHP (kg/cm)	Qa (ton)	Qa (ton)	Qa (ton)
1 (3m)	25	200	95	1154	9	188	6,53	31,13	4,21
2 (6m)	12	510	110	2544	18	400	9,76	55,37	8,80
3 (9m)	40	992	250	3424	40	768	21,21	88,12	17,62
4 (12m)	220	2222	250	3424	100	1708	64,89	88,12	40,66
	Qu rata - rata (ton)						111,29	293,19	82,78
	Qa rata – rata (ton)						24,78	64,61	17,97



**Gambar 4. Grafik Perbandingan Daya Dukung Ijin Tiang Persegi 30 x 30 cm dan Spun Pile Diameter 30 cm Berdasarkan Data Sondir**

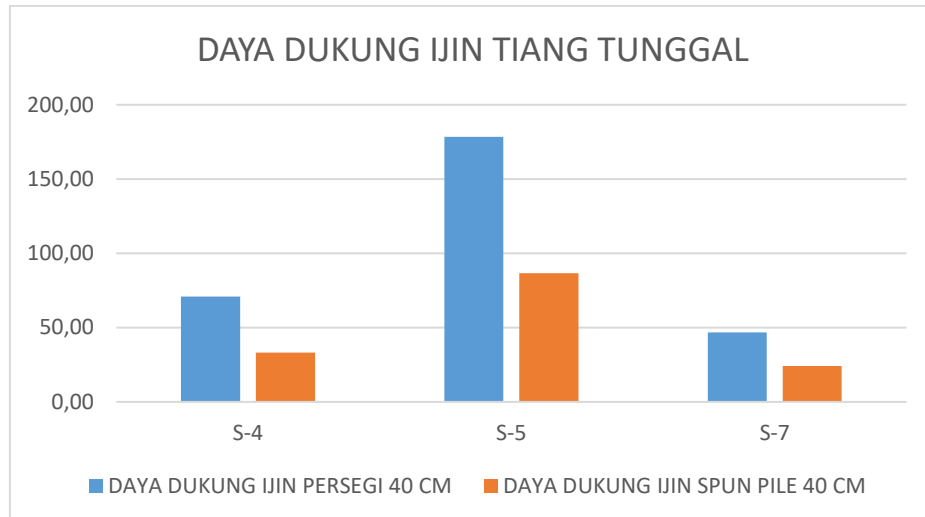
**Tabel 6. Daya Dukung Ultimit dan Daya Dukung Ijin Tiang Persegi 40 x 40 cm**

Lapisan (kedalaman)	S-4		S-5		S-7	
	Qu (ton)	Qa (ton)	Qu (ton)	Qa (ton)	Qu (ton)	Qa (ton)
1 (3m)	72,00	19,73	336,64	87,59	44,48	10,82
2 (6m)	100,80	22,72	583,04	140,07	92,80	22,40
3 (9m)	222,72	53,08	947,84	242,90	186,88	45,91
4 (12m)	707,52	188,44	947,84	242,90	433,28	107,99
Qu rata - rata	275,76		703,84		189,36	
Qa rata - rata	70,99		178,37		46,78	

**Tabel 7. Daya Dukung Ultimit dan Daya Dukung Ijin Spun Pile Diameter 40 cm**

Lapisan (kedalaman)	S-4		S-5		S-7	
	Qu (ton)	Qa (ton)	Qu (ton)	Qa (ton)	Qu (ton)	Qa (ton)
1 (3m)	26,00	6,53	130,32	31,13	18,64	4,21
2 (6m)	45,60	9,76	247,52	55,37	39,20	8,80
3 (9m)	95,36	21,21	373,92	88,12	77,44	17,62
4 (12m)	265,76	64,89	373,92	88,12	176,64	40,66
Qu rata - rata	149,09		392,57		110,76	
Qa rata - rata	33,27		86,71		24,09	





**Gambar 5. Grafik Perbandingan Daya Dukung Ijin Tiang Persegi 40 x 40 cm dan *Spun Pile* Diameter 40 cm Berdasarkan Data Sondir**

Untuk rekapitulasi nilai daya dukung ultimit dan ijin tiang pancang persegi 40 x 40 cm dan *spun pile* diameter 40 cm, dapat dilihat pada tabel 6 dan 7, sedangkan grafik perbandingannya dapat dilihat pada Gambar 5.

***Perbandingan Nilai Daya Dukung Ijin Tiang Tunggal Persegi dan Spun Pile Berdasarkan Data SPT dan Sondir***

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai daya dukung ijin yang lebih tinggi adalah nilai daya dukung pondasi tiang tunggal dengan bentuk persegi 30 x 30 cm baik menggunakan data SPT maupun sondir.

Untuk nilai daya dukung ijin tiang persegi yang diperoleh berdasarkan data SPT pada BH-1, BH-2 dan BH-3 masing – masing sebesar 55,58 ton, 58,61 ton dan 53,35 ton. Untuk nilai daya dukung ijin yang diperoleh berdasarkan data Sondir pada S-4, S-5 dan S-7

masing – masing sebesar 48,82 ton, 116,18 ton dan 30,91 ton. Presentase selisih antara tiang persegi 30 x 30 cm dan *spun pile* diameter 30 cm berdasarkan data SPT dan Sondir dapat dilihat pada tabel 8.

Untuk tiang persegi dimensi 40 x 40 cm dan *spun pile* diameter 40 cm nilai daya dukung ijin yang lebih tinggi sama seperti sebelumnya yaitu nilai daya dukung pondasi tiang tunggal dengan bentuk persegi baik menggunakan data SPT maupun sondir yaitu masing – masing sebesar 88,83 ton, 94,78 ton dan 84,58 ton untuk BH-1, BH-2 dan BH-3. Untuk nilai daya dukung ijin yang diperoleh berdasarkan data Sondir pada S-4, S-5 dan S-7 masing – masing sebesar 70,99 ton, 178,37 ton dan 46,78 ton. Presentase selisih antara tiang persegi 40 x 40 cm dan *spun pile* diameter 40 cm berdasarkan data SPT dan Sondir dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 8. Presentase Selisih Antara Tiang Persegi 30 x 30 cm dan *Spun Pile* Diameter 30 cm**

DATA	PRESENTASE SELISIH (%)
BH-1	34,62
BH-2	36,61
BH-3	33,31

S-4	29,81
S-5	28,51
S-7	26,47

**Tabel 9. Presentase Selisih Antara Tiang Persegi 40 x 40 cm dan *Spun Pile* Diameter 40 cm**

DATA	PRESENTASE SELISIH (%)
BH-1	41,94
BH-2	44,22
BH-3	40,40
S-4	36,18
S-5	34,58
S-7	32,01

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai daya dukung ijin pondasi tiang tunggal dengan bentuk persegi 30 x 30 cm menggunakan data SPT pada BH-1, BH-2 dan BH-3 masing – masing sebesar 55,58 ton, 58,61 ton dan 53,35 ton. Untuk nilai daya dukung ijin yang diperoleh berdasarkan data Sondir pada S-4, S-5 dan S-7 masing – masing sebesar 48,82 ton, 116,18 ton dan 30,91 ton. Sedangkan nilai daya dukung ijin pondasi *spun pile* diameter 30 cm menggunakan data SPT pada BH-1, BH-2 dan BH-3 masing – masing sebesar 26,99 ton, 27,20 ton dan 26,69 ton. Untuk nilai daya dukung ijin yang diperoleh berdasarkan data Sondir pada S-4, S-5 dan S-7 masing – masing sebesar 24,78 ton, 64,61 ton dan 17,97 ton.

Nilai daya dukung ijin pondasi tiang tunggal dengan bentuk persegi 40 x 40 cm menggunakan data SPT pada BH-1, BH-2 dan BH-3 masing – masing sebesar 88,83 ton, 94,78 ton dan 84,58 ton. Untuk nilai daya dukung ijin yang diperoleh berdasarkan data Sondir pada S-4, S-5 dan S-7 masing – masing sebesar 70,99 ton, 178,37 ton dan 46,78 ton. Sedangkan nilai daya dukung ijin pondasi *spun pile* diameter 40 cm menggunakan data SPT pada BH-1, BH-2 dan BH-3 masing – masing sebesar 36,34 ton, 36,66 ton dan 35,90 ton.

Untuk nilai daya dukung ijin yang diperoleh berdasarkan data Sondir pada S-4, S-5 dan S-7 masing – masing sebesar 33,27 ton, 86,71 ton dan 24,09 ton.

Nilai daya dukung ijin yang lebih tinggi adalah nilai daya dukung pondasi tiang tunggal dengan bentuk persegi baik menggunakan data SPT maupun sondir dengan presentase selisih rata – rata antara tiang persegi 30 x 30 cm dan *spun pile* 30 cm sebesar 31,55 % sedangkan presentase selisih rata – rata antara tiang persegi 40 x 40 cm dan *spun pile* 40 cm sebesar 38,22 %.

Untuk penelitian selanjutnya dapat ditambahkan parameter pembandingan yaitu daya dukung yang didapat dari hasil pengujian langsung dilapangan seperti *Pile Driving Analyzer* (PDA) dan *Loading Test* serta ditambahkan analisisnya hingga menghitung daya dukung kelompok tiang dan penurunan kelompok tiang dengan bentuk tiang pancang yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

Arifin, Zainul. (2007). *Komparasi Daya Dukung Aksial Tiang Tunggal Dihitung dengan Beberapa Metode Analisis*. Universitas Diponegoro. Semarang.

- Harahap, Dodi Jurkanda. (2012). Analisis Perbandingan Daya Dukung Antara Hasil *Loading Test Bore Pile* Diameter Satu Meter Tunggal dari Jembatan Fly Over Amplas dengan Metode Elemen Hingga. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Hardiyatmo, H.C. (2011). *Fondasi II. Edisi Kelima*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Juliana, Nova & Tarbiyatno. (2019). Hubungan Daya Dukung Tanah Berdasarkan Hasil Sondir, SPT dan Laboratorium Pada Rencana Pembangunan Gedung Multi Lantai Di Lokasi Balige. *Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan dan Sipil*. Vol. 5, No.2, 45- 49, ISSN-E : 2477-4901, ISSN-P: 2477-4898. Desember 2019.
- Prabowo, Audhie Aditya, Dika Adytia Pratama & Putera Agung Maha Agung. (2019). Perbandingan Daya Dukung Antara Pondasi Tiang Pancang dengan Pondasi Bor. *Seminar Nasional Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta*.
- Randyanto, Eko Seftian, Josef. E. R. Sumampouw & Sjachrul Balamba. (2015). Analisis Daya Dukung Tiang Pancang dengan Menggunakan Metode Statik dan Calendring, Studi Kasus : Proyek Pembangunan Manado Town Square 3. *Jurnal Sipil Statik*. Vol.3 No.9 September 2015 (631-643) ISSN: 2337-6732,
- Tambunan, Jhonson. (2012). Studi Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang. *Jurnal Rancang Sipil Volume 1 Nomor 1*. Desember 2012. Universitas Simalungun
- Yusti, Andi & Ferra Fahriani. (2014). Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Diverifikasi dengan Hasil Uji *Pile Driving Analyzer Test* dan *Capwap* (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Kantor Bank Sumsel Babel Di Pangkalpinang). *Jurnal Fropil*. Vol 2 Nomor 1. Januari-Juni 2014. Bangka Belitung.