

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Umum

Data ini diperoleh dari lapangan menurut perhitungan dan pihak Kontraktor Utama dengan data sebagai berikut:

1. Kontraktor Utama : PT. Immanuel Muliajaya Konstruksi.
2. Kontraktor Geoteknik : PT. Geotes Regio Inti.
3. Jenis Pondasi Tiang : Pondasi Tiang Bor (*Boredpile*).
4. Dimensi Pondasi Tiang : Ø 400 mm.
5. Panjang Pondasi Tiang : 15 meter.
6. Denah Titik : Dapat dilihat pada Lampiran.

4.2 Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Tiang

4.2.1 Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Tiang dengan Metode Aoki dan De Alencar.

❖ Pada titik S-2 diperoleh data sondir, yaitu:

Data tiang

Diameter tiang (D) = 40 cm

Luas selimut tiang (A_s) = $2 \times \pi \times 20 \times 1500 \text{ cm} = 188.400 \text{ cm}^2$

Luas tiang (A_p) = $\pi r^2 = 3,14 \times 20^2 = 1256 \text{ cm}^2$

a. Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Ujung Tiang (Q_b)

	Kedalaman (meter)	Perlawanan Korus (kg/cm ²)
↑	14,40	39
	14,60	40
	14,80	41
↓	15,00	42

Nilai q_{ca} diambil dari rata – rata:

$$q_{ca} = \frac{39 + 40 + 41 + 42}{4}$$

$$q_{ca} = \frac{162}{4} = 40,500 \text{ kg/cm}^2$$

Dari **Persamaan (6)**, kapasitas dukung ujung persatuan luas (q_b) :

(Nilai F_b diambil dari **Tabel 2.3**, tiang bor = 3,5)

$$q_b = \frac{q_{ca} \text{ (base)}}{F_b}$$

$$q_b = \frac{40,500}{3,5} = 11,571 \text{ kg/cm}^2$$

Kapasitas daya dukung ujung tiang (Q_b) :

$$Q_b = q_b \times A_p$$

$$= 11,571 \times 1256$$

$$= 14.533,714 \text{ kg} = 14,533 \text{ ton}$$

b. Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Selimut (Q_s)

Dari **Persamaan (7)**, kapasitas tahanan selimut persatuan luas (f) :

$$f = q_{c \text{ (side)}} \frac{a_s}{F_s}$$

$$= 21,16 \frac{0,030}{7,0}$$

$$= 0,090 \text{ kg/cm}$$

Kapasitas daya dukung tahanan selimut (Q_s) :

$$Q_s = f \times A_s$$

$$= 0,090 \times 188.400$$

$$= 16.956 \text{ kg} = 16,956 \text{ ton}$$

c. Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Ultimate (Q_u)

Kapasitas daya dukung ultimate (Q_u) : (SNI 8460:2017 Pasal 9.7.2.1)

$$Q_u = Q_b + Q_s$$

$$= 14,851 + 16,956$$

$$= 31,761 \text{ ton}$$

❖ Pada Titik S-4 diperoleh data sondir, yaitu:


Data tiang

$$\text{Diameter tiang (D)} = 40 \text{ cm}$$

$$\text{Luas selimut tiang (A}_s) = 2 \times \pi \times 20 \times 1500 \text{ cm} = 188.400 \text{ cm}^2$$

$$\text{Luas tiang (A}_p) = \pi r^2 = 3,14 \times 20^2 = 1256 \text{ cm}^2$$

a. Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Ujung Tiang (Q_b)

	Kedalaman (meter)	Perlawanan Korus (kg/cm^2)
	14,40	45
	14,60	45
	14,80	48
	15,00	52

Nilai q_{ca} diambil dari rata – rata:

$$q_{ca} = \frac{45 + 45 + 48 + 52}{4}$$

$$q_{ca} = \frac{190}{4} = 47,500 \text{ kg/cm}^2$$

Dari **Persamaan (6)**, kapasitas dukung ujung persatuan luas (q_b) :

(Nilai F_b diambil dari **Tabel 2.3**, tiang bor = 3,5)

$$q_b = \frac{q_{ca} \text{ (base)}}{F_b}$$

$$q_b = \frac{47,500}{3,5} = 13,571 \text{ kg/cm}^2$$

Kapasitas daya dukung ujung tiang (Q_b) :

$$Q_b = q_b \times A_p$$

$$= 13,571 \times 1256$$

$$= 17.045,714 \text{ kg} = 17,045 \text{ ton}$$

b. Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Selimut (Q_s)

Dari **Persamaan (7)**, kapasitas tahanan selimut persatuan luas (f) :

$$f = q_{c \text{ (side)}} \frac{a_s}{F_s}$$

$$= 22,318 \frac{0,030}{7,0}$$

$$= 0,095 \text{ kg/cm}$$

Kapasitas daya dukung tahanan selimut (Q_s) :

$$Q_s = f \times A_s$$

$$= 0,095 \times 188.400$$

$$= 17.898 \text{ kg} = 17,898 \text{ ton}$$

c. Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Ultimate (Q_u)

Kapasitas daya dukung ultimate (Q_u) : (SNI 8460:2017 Pasal 9.7.2.1)

$$\begin{aligned} Q_u &= Q_b + Q_s \\ &= 17,045 + 17,898 \\ &= 34,943 \text{ ton} \end{aligned}$$

Tabel 4.1 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Daya Dukung dengan Metode Aoki dan De Alencar

No	Uraian	Satuan	Titik Sondir	
			S2	S4
1	Perlawanan Korus Rata – Rata, (q_{ca} (base))	kg/cm ²	40,500	47,500
2	Kapasitas Dukung Ujung Tiang Persatuan Luas, (q_b)	kg/cm ²	11,571	13,571
3	Kapasitas Daya Dukung Ujung Tiang, (Q_b)	ton	14,533	17,045
4	Perlawanan Korus Rata – Rata, (q_c (side))	kg/cm ²	21,120	22,318
5	Kapasitas Dukung Tahanan Selimut Persatuan Luas, (f)	kg/cm ²	0,090	0,095
6	Kapasitas Daya Dukung Selimut, (Q_s)	ton	16,956	17,898
7	Kapasitas Daya Dukung Ultimit, (Q_u)	ton	31,761	34,943

4.2.2 Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Tiang dengan Metode Price dan Wardle.

❖ Pada Titik S-2 diperoleh data sondir, yaitu:

$$\text{Kedalaman (d)} = 15,00 \text{ m}$$

$$k_s ; k_b = 0,49 ; 0,35$$

$$\text{Luas Ujung Tiang (A}_p\text{)} = 1257,142 \text{ cm}^2 = 0,1257 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas Selimut Tiang (A}_s\text{)} = 188.400 \text{ cm}^2 = 18,840 \text{ m}^2$$

a. Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Ujung Tiang (Q_b)

Dari **Persamaan (9)**, perlawanan ujung sondir dengan faktor koreksi (q_t) adalah : (Nilai k_b , tiang bor = 0,35)

$$\begin{aligned}
 q_t &= k_b \times q_c \\
 &= 0,35 \times 42 \\
 &= 14,700 \text{ kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

Dari **Persamaan (8)**, kapasitas daya dukung ujung tiang (Q_b) :

$$\begin{aligned}
 Q_b &= q_t \times A_p \\
 &= 14,700 \times 1256 \\
 &= 18.463,2 \text{ kg} = 18,463 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

b. Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Selimut Tiang (Q_s)

Dari **Persamaan (11)**, nilai f adalah : (Nilai k_s , tiang bor = 0,49)

$$\begin{aligned}
 f &= k_s \times f_s \\
 &= k_s \times \frac{q_c}{200} \\
 &= 0,49 \times \frac{42}{200} \\
 &= 0,1029 \text{ kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

Dari **Persamaan (10)**, kapasitas daya dukung selimut tiang (Q_s) :

$$\begin{aligned}
 Q_s &= f \times A_s \\
 &= 0,1029 \times 188.400 \\
 &= 19.386,36 \text{ kg} = 19,386 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

c. Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Ultimate (Q_u)

Kapasitas daya dukung ultimate (Q_u) : (SNI 8460:2017 Pasal 9.7.2.1)

$$\begin{aligned}
 Q_u &= Q_b + Q_s \\
 &= (k_b \times q_c) \times A_p + ((k_s \times f_s) \times A_s) \\
 &= ((0,35 \times 42) \times 1256) + \left(0,49 \times \frac{42}{200}\right) \times 188.400 \\
 &= 37.849 \text{ kg} = 37,849 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

❖ Pada Titik S-4 diperoleh data sondir, yaitu:

$$\text{Kedalaman (d)} = 15,00 \text{ m}$$

$$k_s ; k_b = 0,49 ; 0,35$$

$$\text{Luas Ujung Tiang (A}_p) = 1257,142 \text{ cm}^2 = 0,1257 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas Selimut Tiang (A}_s) = 188.400 \text{ cm}^2 = 18,840 \text{ m}^2$$

a. Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Ujung Tiang (Q_b)

Dari **Persamaan (9)**, perlawanan ujung sondir dengan faktor koreksi (q_t) adalah : (Nilai k_b , tiang bor = 0,35)

$$\begin{aligned} q_t &= k_b \times q_c \\ &= 0,35 \times 52 \\ &= 18,200 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Dari **Persamaan (8)**, kapasitas daya dukung ujung tiang (Q_b) :

$$\begin{aligned} Q_b &= q_t \times A_p \\ &= 18,200 \times 1256 \\ &= 22.859,2 \text{ kg} \\ &= 22,859 \text{ ton} \end{aligned}$$

b. Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Selimut Tiang (Q_s)

Dari **Persamaan (11)**, nilai f adalah : (Nilai k_s , tiang bor = 0,49)

$$\begin{aligned} f &= k_s \times f_s \\ &= k_s \times \frac{q_c}{200} \\ &= 0,49 \times \frac{52}{200} \\ &= 0,1274 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Dari **Persamaan (10)**, kapasitas daya dukung selimut tiang (Q_s) :

$$\begin{aligned} Q_s &= f \times A_s \\ &= 0,1274 \times 188.400 \\ &= 24.002,16 \text{ kg} \\ &= 24,002 \text{ ton} \end{aligned}$$

c. Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Ultimate (Q_u)

Kapasitas daya dukung ultimate (Q_u) : (SNI 8460:2017 Pasal 9.7.2.1)

$$\begin{aligned} Q_u &= Q_b + Q_s \\ &= q_t \cdot A_p + f \cdot A_s \\ &= (k_b \times q_c) \times A_p + ((k_s \times f_s) \times A_s) \\ &= ((0,35 \times 52) \times 1256) + \left(0,49 \times \frac{52}{200}\right) \times 188.400 \\ &= 46.861 \text{ kg} \\ &= 46,861 \text{ ton} \end{aligned}$$

Tabel 4.2 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Daya Dukung dengan Metode Price dan Wardle

No	Uraian	Satuan	Titik Sondir	
			S2	S4
1	Perlawanan Ujung Sondir dengan Faktor Koreksi, (q_t)	kg/cm ²	14,7	18,2
2	Kapasitas Daya Dukung Ujung Tiang, (Q_b)	ton	18,463	22,859
3	Nilai f	kg/cm ²	0,1029	0,1274
4	Kapasitas Daya Dukung Selimut Tiang, (Q_s)	ton	19,386	24,002
5	Kapasitas Daya Dukung Ultimit Tiang, (Q_u)	ton	37,849	46,861

4.2.3 Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Tiang dengan Metode Meyerhof.

❖ Pada Titik S-2 diperoleh data sondir, yaitu:

$$\text{Kedalaman (d)} = 15,00 \text{ m}$$

$$\text{Luas Tiang Pancang (A}_p\text{)} = 2\pi r^2 = 2 \times 3,14 \times 20^2 = 1256 \text{ cm}^2$$

$$\text{Keliling Tiang Pancang (K}_t\text{)} = \pi \times 40 \text{ cm} = 125,663 \text{ cm}$$

a. Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Ujung Tiang (Q_b)

	Kedalaman (meter)	Perlawanan Konus (kg/cm ²)
↑	11,80	40
	12,00	44
	12,20	45
	12,40	50
	12,60	41
	12,80	40
	13,00	41
	13,20	41
	13,40	40
	13,60	40
	13,80	41
	14,00	43
	14,20	41
	14,40	39
	14,60	40
	14,80	41
↓	15,00	42

Nilai q_c diambil rata – rata:

$$q_c = \frac{40+44+45+50+41+40+41+41+40+40+41+43+41+39+40+41+42}{17}$$

$$= 41,705 \text{ kg/cm}^2$$

Dari **Persamaan (12)**, Kapasitas Daya Dukung Ujung Tiang (Q_b) :

$$Q_b = q_c \times A_p$$

$$= 41,705 \times 1256$$

$$= 52.381,48 \text{ kg} = 52,381 \text{ ton}$$

b. Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Selimut Tiang (Q_s)

Dari **Persamaan (13)**, kapasitas daya dukung selimut tiang (Q_s) :

$$Q_s = f_s \times A_s$$

$$= \frac{q_c}{200} \times A_s$$

$$= \frac{41,705}{200} \times 188.400$$

$$= 38.951,7 \text{ kg} = 38,951 \text{ ton}$$

c. Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Ultimate (Q_u)

Dari **Persamaan (14)**, kapasitas daya dukung pondasi (Q_{ult}) yaitu:

(SNI 8460:2017 Pasal 9.7.2.1)

$$Q_{ult} = (q_c \times A_p) + (f_s \times A_s)$$

$$= (q_c \times A_p) + \left(\frac{q_c}{200} \times A_s\right)$$

$$= (41,705 \times 1256) + \left(\frac{41,705}{200} \times 188.400\right)$$

$$= (52.381,48) + (38.951,7)$$

$$= 91.333,18 \text{ kg} = 91,333 \text{ ton}$$

Dari **Persamaan (15)**, daya dukung ijin pondasi (Q_{ijin}), yaitu:

$$Q_{ijin} = \frac{(q_c \times A_p)}{3} + \frac{(f_s \times K_t)}{5}$$

$$= \frac{(q_c \times A_p)}{3} + \frac{(q_c/200 \times K_t)}{5}$$

$$= \frac{(41,705 \times 1256)}{3} + \frac{(41,705/200 \times 125,663)}{5}$$

$$= 17.460,49 + 7.790,34$$

$$= 25.250,833 \text{ kg} = 25,250 \text{ ton}$$


❖ Pada titik S-4 diperoleh data sondir, yaitu:

$$\text{Kedalaman (d)} = 15,00 \text{ m}$$

$$\text{Luas Tiang Pancang (A}_p\text{)} = 2\pi r^2 = 2 \times 3,14 \times 20^2 = 1256 \text{ cm}^2$$

$$\text{Keliling Tiang Pancang (K}_t\text{)} = \pi \times 40 \text{ cm} = 125,663 \text{ cm}$$

a. Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Ujung Tiang (Q_b)

	Kedalaman (meter)	Perlawanan Korus (kg/cm ²)
	11,80	51
	12,00	50
	12,20	45
	12,40	37
	12,60	39
	12,80	40
	13,00	43
	13,20	45
	13,40	46
	13,60	45
	13,80	42
	14,00	44
	14,20	44
	14,40	45
	14,60	45
	14,80	48
	15,00	52

Nilai q_c diambil rata – rata:

$$q_c = \frac{51+50+45+37+39+40+43+45+46+45+42+44+44+45+45+52}{17}$$

$$= 44,764 \text{ kg/cm}^2$$

Dari **Persamaan (12)**, Kapasitas Daya Dukung Ujung Tiang (Q_b) :

$$Q_b = q_c \times A_p$$

$$= 44,705 \times 1256$$

$$= 56.223,470 \text{ kg} = 56,223 \text{ ton}$$

b. Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Selimut Tiang (Q_s)

Dari **Persamaan (13)**, kapasitas daya dukung selimut tiang (Q_s) :

$$\begin{aligned}
 Q_s &= f_s \times A_s \\
 &= \frac{q_c}{200} \times A_s \\
 &= \frac{44,705}{200} \times 188.400 \\
 &= 42.112,11 \text{ kg} = 42,112 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

c. Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Ultimate (Q_u)

Dari **Persamaan (14)**, kapasitas daya dukung pondasi (Q_{ult}) yaitu:

(SNI 8460:2017 Pasal 9.7.2.1)

$$\begin{aligned}
 Q_{ult} &= (q_c \times A_p) + (f_s \times A_s) \\
 &= (44,705 \times 1256) + \left(\frac{44,705}{200} \times 188.400\right) \\
 &= (56.223,470) + (42.112,11) \\
 &= 98.335,58 \text{ kg} = 98,335 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

Dari **Persamaan (15)**, daya dukung ijin pondasi (Q_{ijin}), yaitu:

$$\begin{aligned}
 Q_{ijin} &= \frac{(q_c \times A_p)}{3} + \frac{(f_s \times K_t)}{5} \\
 &= \frac{(44,705 \times 1256)}{3} + \frac{\left(\frac{44,705}{200} \times 125,663\right)}{5} \\
 &= \frac{(56.223,470)}{3} + \frac{(42.112,11)}{5} \\
 &= 27.163,578 \text{ kg} = 27,163 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.3 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Daya Dukung dengan Metode Meyerhof


No	Uraian	Satuan	Titik Sondir	
			S2	S4
1	Perlawanan konus rata-rata, (q_c)	kg/cm ²	41,705	44,764
2	Kapasitas Daya Dukung Ujung Tiang, (Q_b)	ton	52,381	56,223
3	Kapasitas Daya Dukung Selimut, (Q_s)	ton	38,951	42,112
4	Kapasitas Daya Dukung Ultimit, (Q_u)	ton	91,333	98,335
5	Kapasitas Daya Dukung Ijin, (Q_{ijin})	ton	25,250	27,163

4.2.4 Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Tiang dengan Metode Philipponnat.

❖ Pada Titik S-2 diperoleh data sondir, yaitu:

Kedalaman (d)	= 15,00 m
Jumlah Hambatan Pelekat (JHP)	= 1236 kg/cm ²
Keliling Tiang Pancang (K _t)	= π x 40 cm = 125,663 cm
k _b	= 0,45 → Tanah Lanau

a. Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Ujung Tiang (Q_b)

	Kedalaman (meter)	Perlawanan Korus (kg/cm ²)
	13,80	41
	14,00	43
	14,20	41
	14,40	39
	14,60	40
	14,80	41
	15,00	42

Nilai $q_{ca(A)}$ diambil dari rata – rata:

$$q_{ca} = \frac{41 + 43 + 41 + 39 + 40 + 41 + 42}{7}$$

$$q_{ca(A)} = 41,00 \text{ kg/cm}^2 \quad ; \quad q_{ca(B)} = 42 \text{ kg/cm}^2$$

Dari **Persamaan (17)**, tahanan ujung kerucut (q_{ca}) :

$$\begin{aligned} q_{ca} &= \frac{q_{ca(A)} + q_{ca(B)}}{2} \\ &= \frac{41,00 + 42}{2} = 41,50 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Dari **Persamaan (16)**, kapasitas daya dukung ujung tiang (Q_b) adalah:

(Nilai k_b , tanah lanau = 0,45)

$$\begin{aligned} Q_b &= k_b \times q_{ca} \\ &= 0,45 \times 41,50 \\ &= 18,675 \text{ kg} = 1,867 \text{ ton} \end{aligned}$$

b. Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Selimut Tiang (Q_s)

Dari **Persamaan (18)**, kapasitas daya dukung selimut tiang (Q_s):

$$\begin{aligned} Q_s &= \frac{K_t}{2} \times JHP \\ &= \frac{125,663}{2} \times 1290 \\ &= 81.052,635 \text{ kg} = 81,052 \text{ ton} \end{aligned}$$

c. Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Ultimate (Q_u)


Kapasitas daya dukung ultimate (Q_u): (SNI 8460:2017 Pasal 9.7.2.1)

$$\begin{aligned} Q_u &= Q_b + Q_s \\ &= 1,867 + 77,526 = 79,559 \text{ ton} \end{aligned}$$

❖ Pada Titik S-4 diperoleh data sondir, yaitu:

Kedalaman (d)	= 15,00 m
Jumlah Hambatan Pelekat (JHP)	= 1236 kg/cm ²
Keliling Tiang Pancang (K_t)	= $\pi \times 40 \text{ cm} = 125,663 \text{ cm}$
k_b	= 0,45 → Tanah Lanau

a. Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Ujung Tiang (Q_b)

	Kedalaman (meter)	Perlawanan Korus (kg/cm ²)
	13,80	42
	14,00	44
	14,20	44
	14,40	45
	14,60	45
	14,80	48
	15,00	52

Nilai $q_{ca(A)}$ diambil dari rata – rata:

$$q_{ca} = \frac{42 + 44 + 44 + 45 + 45 + 48 + 52}{7}$$

$$q_{ca(A)} = 45,714 \text{ kg/cm}^2 \quad ; \quad q_{ca(B)} = 52 \text{ kg/cm}^2$$

Dari **Persamaan (17)**, tahanan ujung kerucut (q_{ca}) :

$$q_{ca} = \frac{q_{ca(A)} + q_{ca(B)}}{2}$$

$$= \frac{45,714 + 52}{2} = 48,857 \text{ kg/cm}^2$$

Dari **Persamaan (16)**, kapasitas daya dukung ujung tiang (Q_b) adalah:
(Nilai k_b , tanah lanau = 0,45)

$$Q_b = k_b \times q_{ca}$$

$$= 0,45 \times 48,857$$

$$= 21,985 \text{ kg} = 2,198 \text{ ton}$$

b. Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Selimut Tiang (Q_s)

Dari **Persamaan (18)**, kapasitas daya dukung selimut tiang (Q_s) :

$$Q_s = \frac{K_t}{2} \times JHP$$

$$= \frac{125,663}{2} \times 1376$$

$$= 86.456,144 \text{ kg} = 86,456 \text{ ton}$$

c. Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Ultimate (Q_u)

Kapasitas daya dukung ultimate (Q_u) : (SNI 8460:2017 Pasal 9.7.2.1)

$$Q_u = Q_b + Q_s$$

$$= 2,198 + 86,456 = 88,654 \text{ ton}$$

Tabel 4.4 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Daya Dukung dengan Metode Philipponnat

No	Uraian	Satuan	Titik Sondir	
			S2	S4
1	Kapasitas Daya Dukung Ujung Tiang, (Q_b)	ton	1,867	2,198
2	Kapasitas Daya Dukung Selimut, (Q_s)	ton	81,052	86,456
3	Kapasitas Daya Dukung Ultimit, (Q_u)	ton	82,919	88,654

4.3 Analisa Perbandingan Daya Dukung Sondir dengan PDA Test

Hasil perhitungan daya dukung dari data sondir dengan metode statis disimpulkan pada:

1. **Tabel 4.5** untuk Titik Sondir : S2
2. **Tabel 4.6** untuk Titik Sondir : S4

dan diplotkan pada:

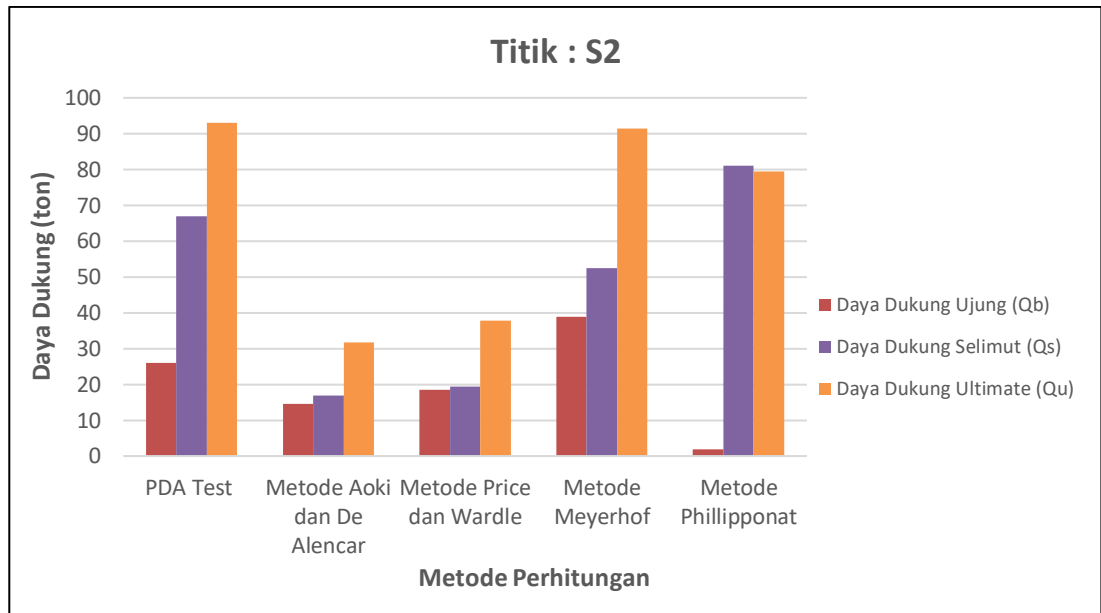
1. **Gambar 4.1** untuk Titik Sondir : S2
2. **Gambar 4.2** untuk Titik Sondir : S4.

Pada grafik terlihat perbedaan nilai daya dukung ultimate (Q_u) dari masing – masing rumus sondir dan PDA yang digunakan dalam penelitian. Selain perbedaan nilai daya dukung ultimate, perbedaan lain yang dapat dilihat adalah nilai daya dukung ujung (Q_b) dan daya dukung selimut (Q_s).

Berdasarkan SNI 8460:2017 Pasal 9.8.4 Tentang Persyaratan Perancangan Geoteknik, untuk PDA pada saat pengujian, hammer seberat 1% - 2% dari beban ultimit rencana yang diharapkan akan digunakan untuk dapat memobilisasi kapasitas ultimit tiang dengan kondisi kepala tiang rata dan berupa material uji yang padat. Jumlah uji pembebanan dinamik pada struktur gedung hanya dibenarkan sebanyak 4x dari 40% dari yang disyaratkan dan 60% tetap harus menggunakan sistem pembebanan statik.

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Daya Dukung Sondir dan PDA Test pada Titik S2

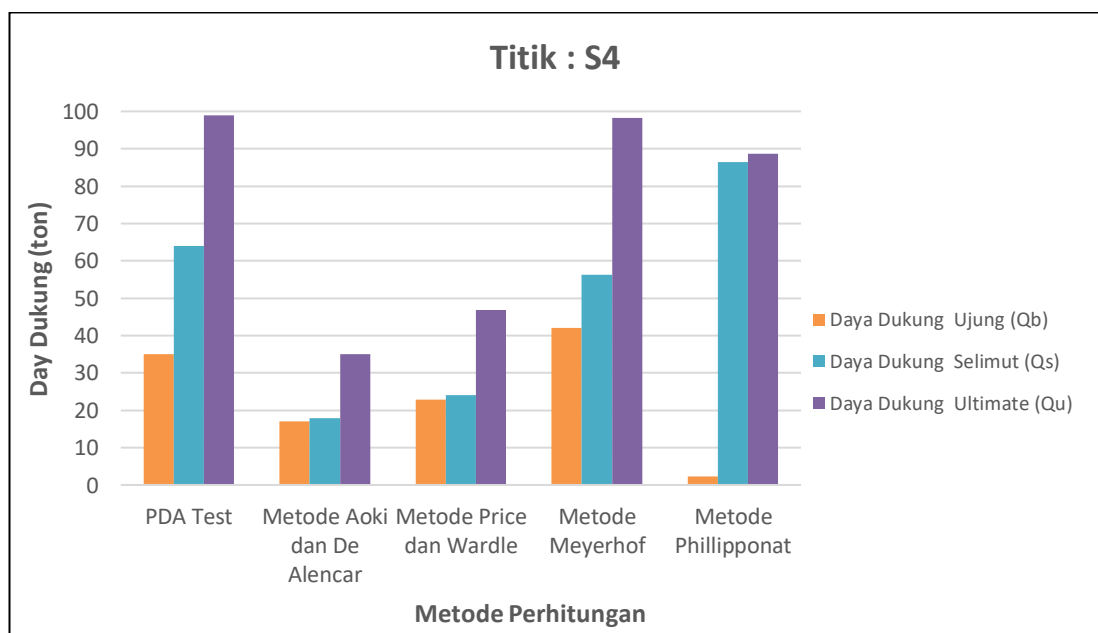
Metode Perhitungan	Daya Dukung (ton)		
	Ujung (Q_b)	Selimut (Q_s)	Ultimate (Q_u)
PDA Test	26	67	93
Metode Aoki dan De Alencar	14,533	16,956	31,761
Metode Price dan Wardle	18,463	19,386	37,849
Metode Meyerhof	38,951	52,381	91,333
Metode Phillipponat	1,867	81,052	79,526



Gambar 4.1 Grafik Daya Dukung Ujung, Selimut, dan Ultimate pada Titik Sondir : S2

Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Daya Dukung Sondir dan PDA Test pada Titik S4

Metode Perhitungan	Daya Dukung (ton)		
	Ujung (Q _b)	Selimut (Q _s)	Ultimate (Q _u)
PDA Test	35	64	99
Metode Aoki dan De Alencar	17,045	17,898	34,943
Metode Price dan Wardle	22,859	24,002	46,861
Metode Meyerhof	42,112	56,223	98,335
Metode Phillipponat	2,198	86,456	88,654



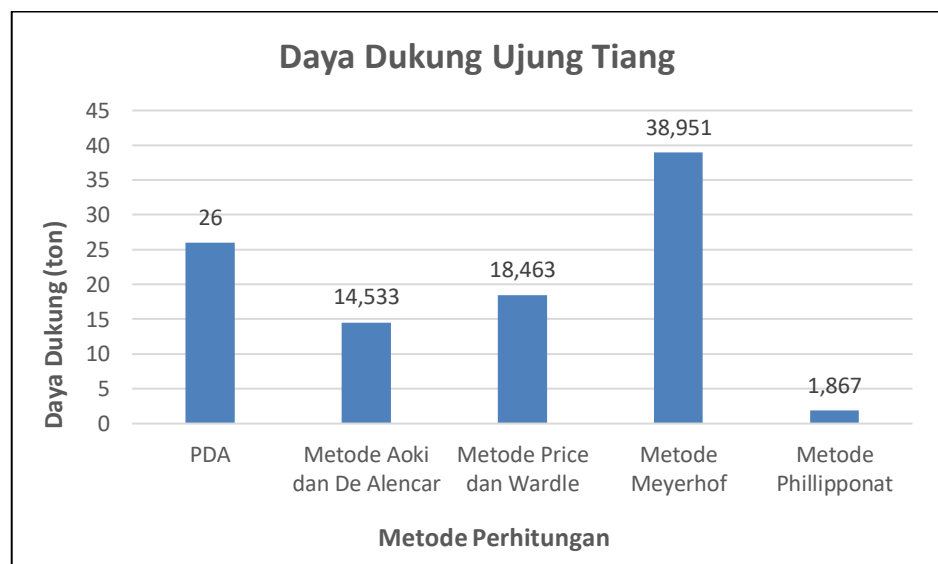
Gambar 4.2 Grafik Daya Dukung Ujung, Selimut, dan Ultimate pada Titik Sondir : S4

4.3.1 Perbandingan Daya Dukung Pada Titik Sondir : S2

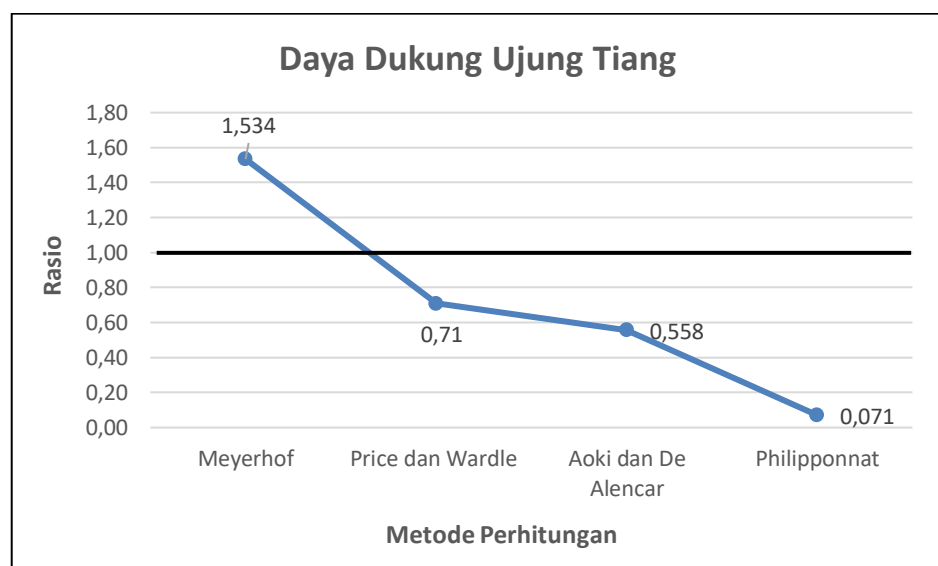
a.) Kapasitas Daya Dukung Ujung Tiang (Q_b)

Tabel 4.7 Perbandingan Daya Dukung Ujung Tiang pada Titik S2

No	Daya Dukung Ujung Tiang (ton)			Rasio
	Sondir		PDA	
	Metode	Hasil	Hasil	
1	Aoki	14,533	26	0,558
2	Price	18,463	26	0,710
3	Meyerhof	38,951	26	1,534
4	Philipponnat	1,867	26	0,071



Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Daya Dukung Ujung Tiang (Titik S2)



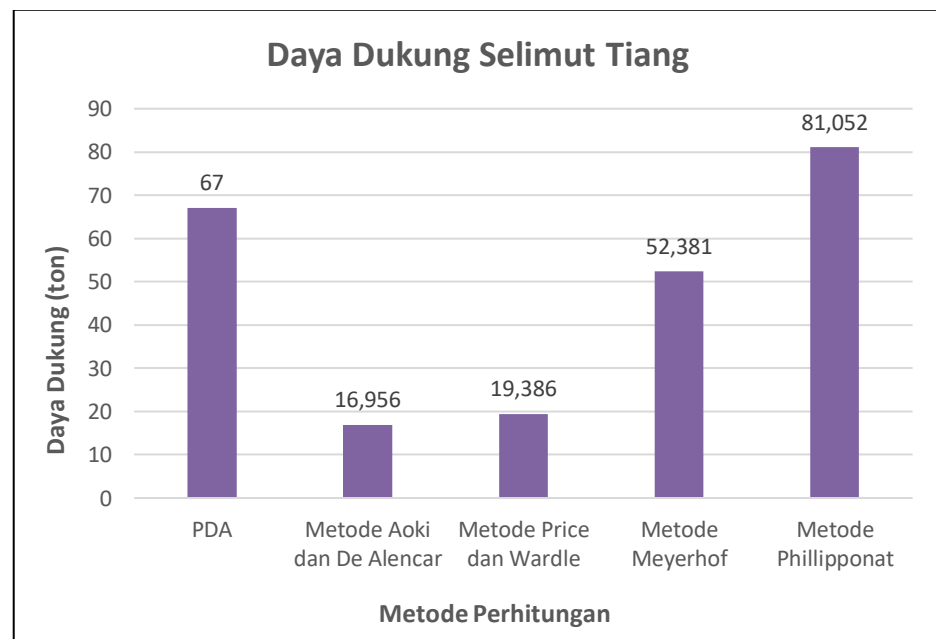
Gambar 4.4 Grafik Rasio Daya Dukung Ujung Tiang (Titik S2)

Berdasarkan perbandingan Daya Dukung Ujung Tiang (Q_b) dari pengujian sondir terhadap pengujian PDA, maka dapat disimpulkan bahwa metode sondir yang paling mendekati nilai 1 terhadap pengujian PDA adalah Metode Price dan Wardle (0,710) dan Metode Aoki dan De Alencar (0,558).

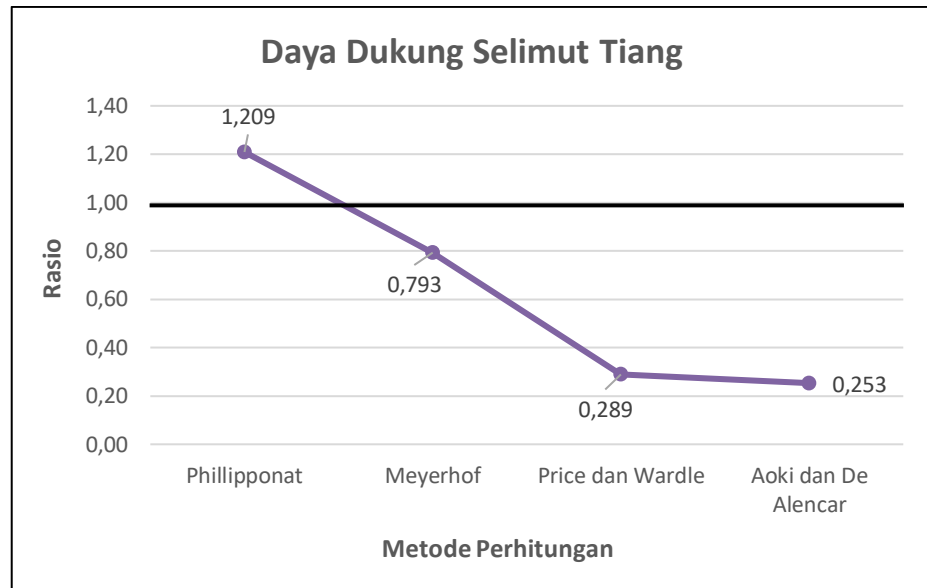
b.) Kapasitas Daya Dukung Selimut Tiang (Q_s)

Tabel 4.8 Perbandingan Daya Dukung Selimut Tiang pada Titik S2

No	Daya Dukung Selimut Tiang (ton)			Rasio
	Sondir		PDA	
	Metode	Hasil	Hasil	
1	Aoki	16,956	67	0,253
2	Price	19,386	67	0,289
3	Meyerhof	52,381	67	0,793
4	Philipponnat	81,052	67	1,209



Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Daya Dukung Selimut Tiang (Titik S2)



Gambar 4.6 Grafik Rasio Daya Dukung Selimut Tiang (Titik S2)

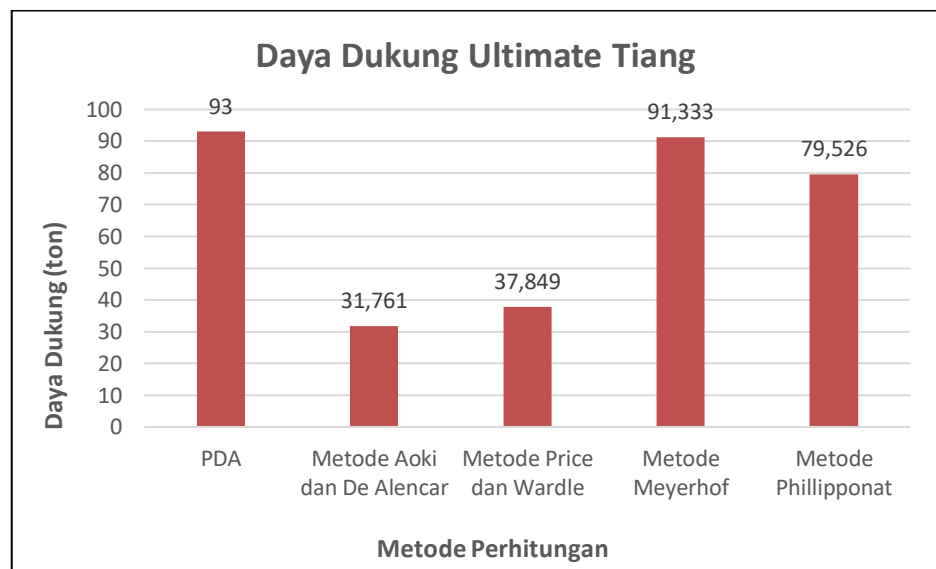
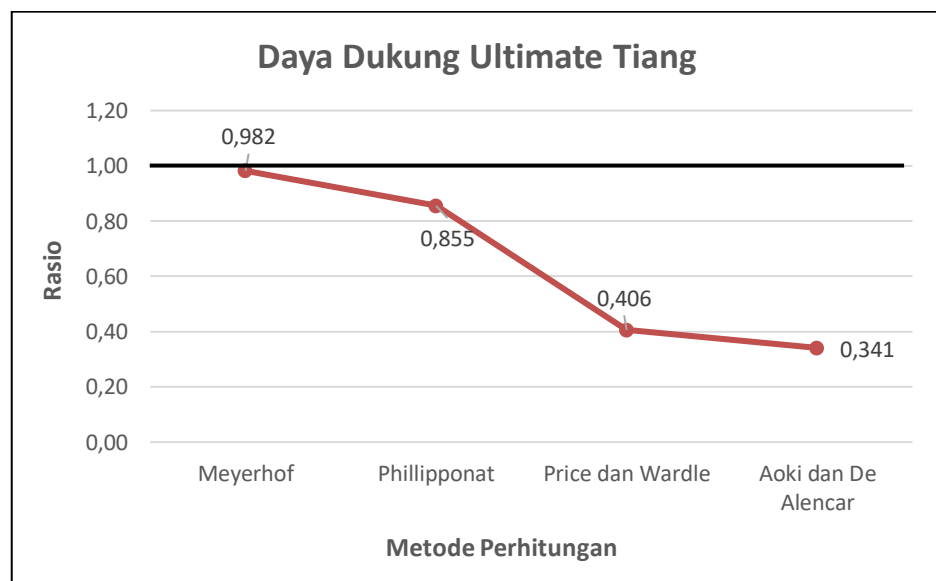
Berdasarkan perbandingan Daya Dukung Selimut Tiang (Q_s) dari pengujian sondir terhadap pengujian PDA, maka dapat disimpulkan bahwa metode sondir yang paling mendekati nilai 1 terhadap pengujian PDA adalah Metode Meyerhof (0,793) dan Metode Phillipponat (1,209).

Dengan menganalisa kedua perbandingan antara Daya Dukung Ujung Tiang (Q_b) dan Daya Dukung Selimut Tiang (Q_s) pada Titik S-2, dapat disimpulkan bahwa Metode Aoki De Alencar, dan Metode Price dan Wardle merupakan perhitungan secara empiris di Daya Dukung Ujung Tiang (Q_b) yang paling mendekati hasil perhitungan PDA pada program CAPWAP. Sedangkan Metode Meyerhof dan Metode Phillipponat merupakan perhitungan secara empiris di Daya Dukung Selimut (Q_s) yang paling mendekati hasil perhitungan PDA pada program CAPWAP

Untuk mendapatkan suatu hasil yang lebih akurat, yaitu perhitungan daya dukung dengan rumus yang menggunakan uji sondir yang mendekati hasil dari uji PDA maka dilakukan perbandingan Daya Dukung Ultimate (Q_u) sondir terhadap Daya Dukung Ultimate (Q_u) PDA, yang disajikan pada **Tabel 4.9**

c.) Kapasitas Daya Dukung Ultimate Tiang (Q_u)**Tabel 4.9** Perbandingan Daya Dukung Ultimate Tiang pada Titik S2

No	Daya Dukung Ultimate Tiang (ton)			Rasio
	Sondir		PDA	
	Metode	Hasil	Hasil	
1	Aoki	31,761	93	0,341
2	Price	37,849	93	0,406
3	Meyerhof	91,333	93	0,982
4	Phillipponat	79,526	93	0,855

**Gambar 4.7** Grafik Perbandingan Daya Dukung Ultimate Tiang (Titik S2)**Gambar 4.8** Grafik Rasio Daya Dukung Ultimate Tiang (Titik S2)

Berdasarkan perbandingan Daya Dukung Ultimate Tiang (Q_u) dari pengujian sondir terhadap pengujian PDA, maka dapat disimpulkan bahwa metode sondir yang paling mendekati nilai 1 terhadap pengujian PDA adalah Metode Meyerhof (0,982).

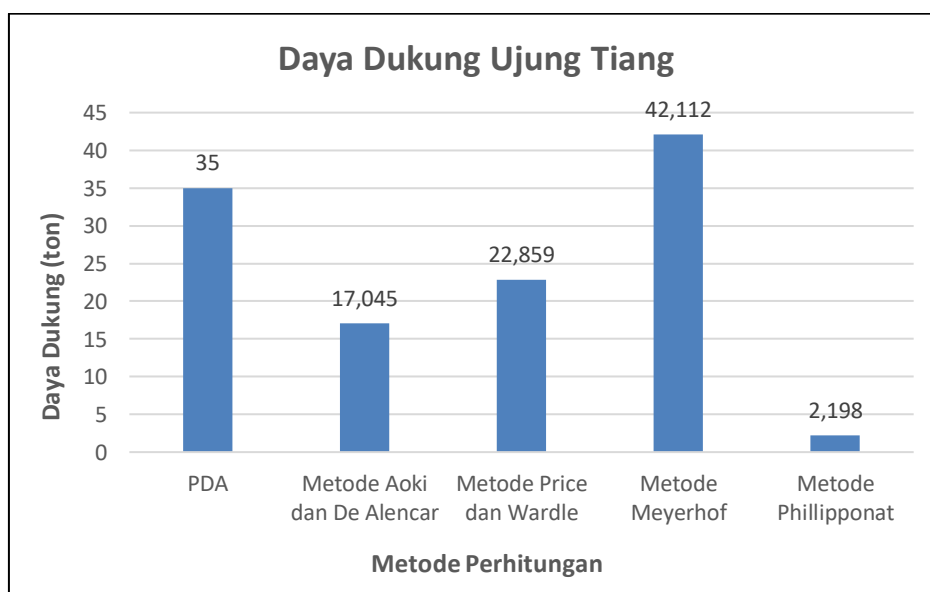
Nilai rasio Daya Dukung Ultimate (Q_u) ini menguatkan nilai rasio sebelumnya dimana Metode meyerhof masuk kategori dengan nilai rasio Daya Dukung Selimut (Q_s) terhadap Daya Dukung PDA mendekati 1. Maka Metode Meyerhof pada pengujian Sondir di Titik : S2 sangat berhubungan dengan PDA.

4.3.2 Perbandingan Daya Dukung Pada Titik Sondir : S4

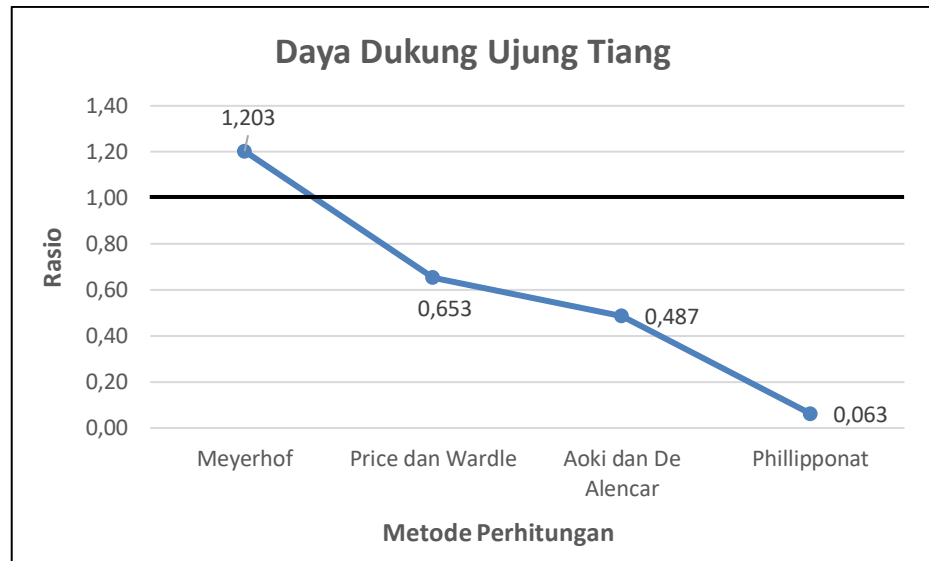
a.) Kapasitas Daya Dukung Ujung Tiang (Q_b)

Tabel 4.10 Perbandingan Daya Dukung Ujung Tiang pada Titik S4

No	Daya Dukung Ujung Tiang (ton)			Rasio
	Sondir		PDA	
	Metode	Hasil	Hasil	
1	Aoki	17,045	35	0,487
2	Price	22,859	35	0,653
3	Meyerhof	42,112	35	1,203
4	Phillipponat	2,198	35	0,063



Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Daya Dukung Ujung Tiang (Titik S4)



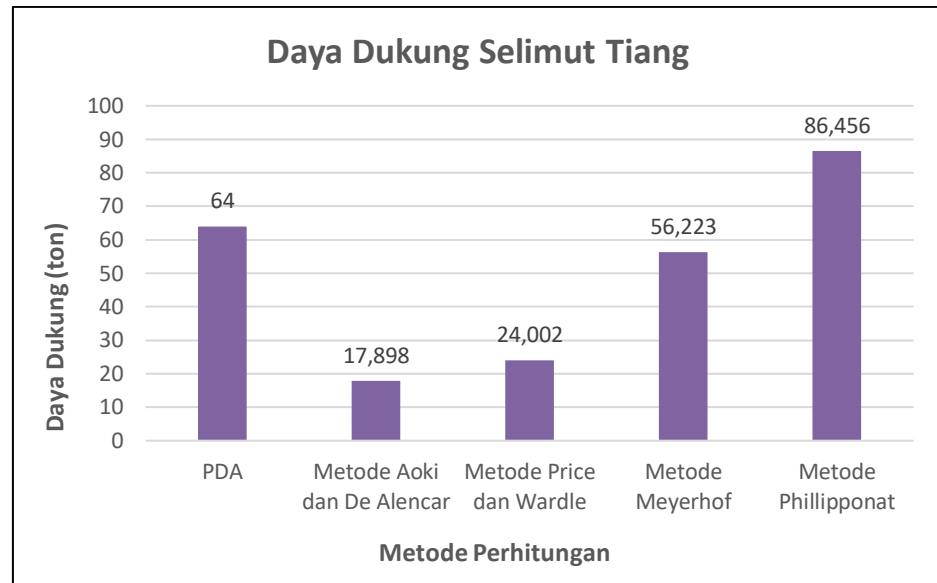
Gambar 4.10 Grafik Rasio Daya Dukung Ujung Tiang (Titik S4)

Berdasarkan perbandingan Daya Dukung Ujung Tiang (Q_b) dari pengujian sondir terhadap pengujian PDA, maka dapat disimpulkan bahwa metode sondir yang paling mendekati nilai 1 terhadap pengujian PDA adalah Metode Price dan Wardle (0,653) dan Metode Meyerhof (1,203).

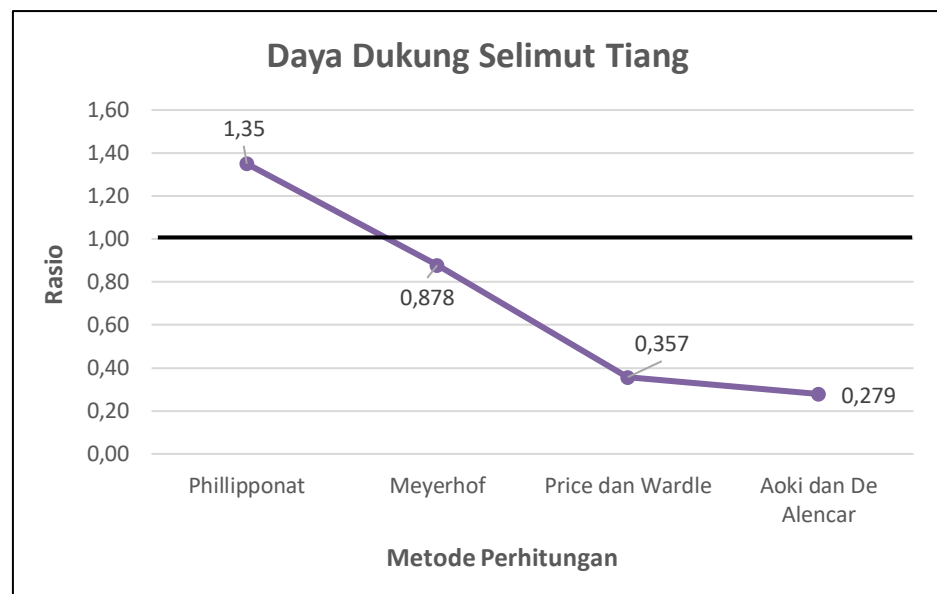
b.) Kapasitas Daya Dukung Selimut Tiang (Q_s)

Tabel 4.11 Perbandingan Daya Dukung Selimut Tiang pada Titik S4

No	Daya Dukung Selimut Tiang (ton)			Rasio
	Sondir		PDA	
	Metode	Hasil	Hasil	
1	Aoki	17,898	64	0,279
2	Price	24,002	64	0,357
3	Meyerhof	56,223	64	0,878
4	Phillipponnat	86,456	64	1,350



Gambar 4.11 Grafik Perbandingan Daya Dukung Selimut Tiang (Titik S4)



Gambar 4.12 Grafik Rasio Daya Dukung Selimut Tiang (Titik S4)

Berdasarkan perbandingan Daya Dukung Selimut Tiang (Q_s) dari pengujian sondir terhadap pengujian PDA, maka dapat disimpulkan bahwa metode sondir yang paling mendekati nilai 1 terhadap pengujian PDA adalah Metode Meyerhof (0,878) dan Metode Phillipponat (1,350).

Dengan menganalisa kedua perbandingan antara Daya Dukung Ujung Tiang (Q_b) dan Daya Dukung Selimut Tiang (Q_s) pada Titik S-2, dapat disimpulkan bahwa Metode Meyerhof, dan Metode Price dan Wardle merupakan perhitungan secara empiris di Daya Dukung Ujung

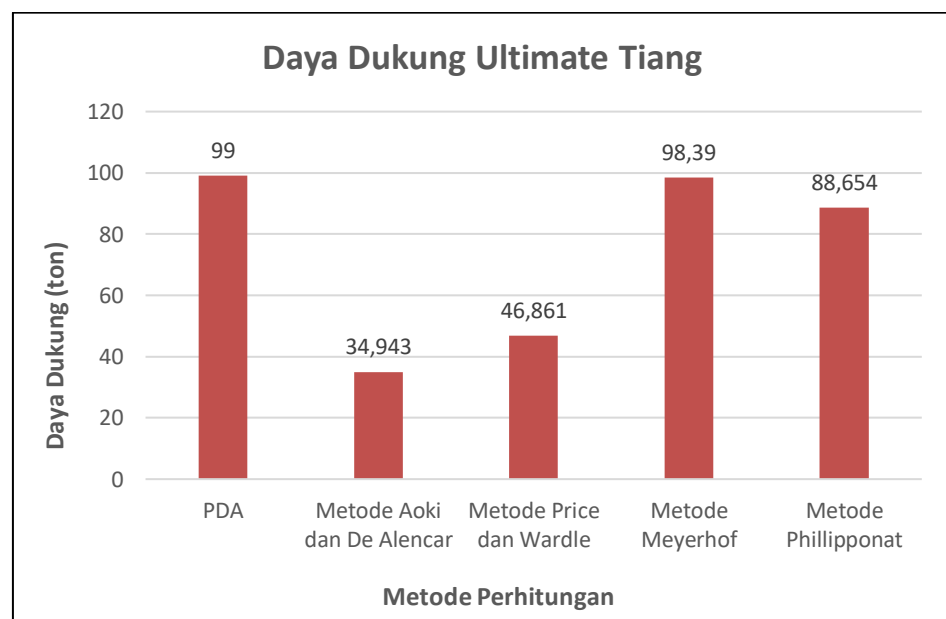
Tiang (Q_b) yang paling mendekati hasil perhitungan PDA pada program CAPWAP. Sedangkan Metode Meyerhof dan Metode Philipponnat merupakan perhitungan secara empiris di Daya Dukung Selimut (Q_s) yang paling mendekati hasil perhitungan PDA pada program CAPWAP

Untuk mendapatkan suatu hasil yang lebih akurat, yaitu perhitungan daya dukung dengan rumus yang menggunakan uji sondir yang mendekati hasil dari uji PDA maka dilakukan perbandingan Daya Dukung Ultimate (Q_u) sondir terhadap Daya Dukung Ultimate (Q_u) PDA, yang disajikan pada **Tabel 4.12**

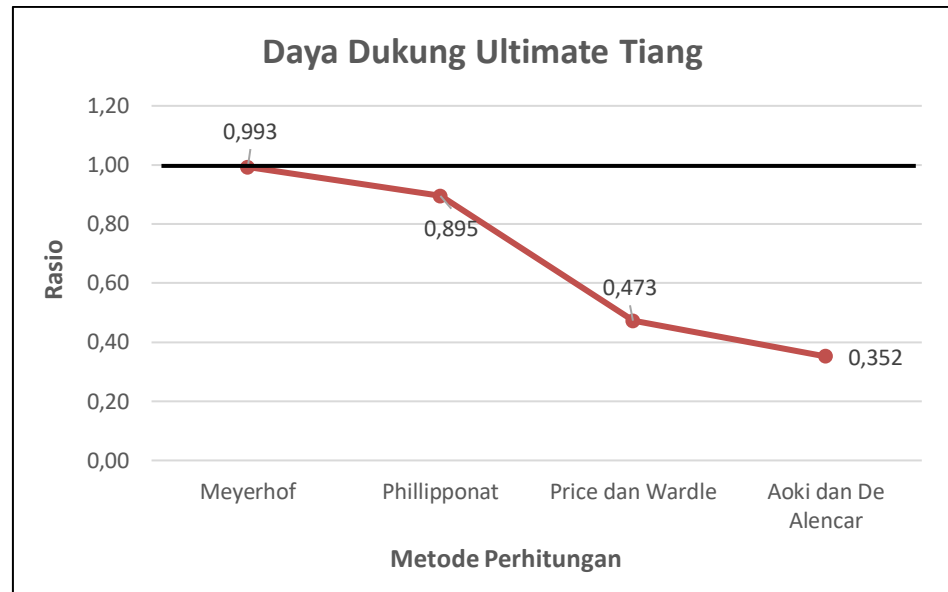
c.) Kapasitas Daya Dukung Ultimate Tiang (Q_u)

Tabel 4.12 Perbandingan Daya Dukung Ultimate Tiang pada Titik S4

No	Daya Dukung Ultimate Tiang (ton)			Rasio
	Sondir		PDA	
	Metode	Hasil	Hasil	
1	Aoki	34,943	99	0,352
2	Price	46,861	99	0,473
3	Meyerhof	98,390	99	0,993
4	Philipponnat	88,654	99	0,895



Gambar 4.13 Grafik Perbandingan Daya Dukung Ultimate Tiang (Titik S4)



Gambar 4.14 Grafik Rasio Daya Dukung Ultimate Tiang (Titik S4)

Berdasarkan perbandingan Daya Dukung Ultimate Tiang (Q_u) dari pengujian sondir terhadap pengujian PDA, maka dapat disimpulkan bahwa metode sondir yang paling mendekati nilai 1 terhadap pengujian PDA adalah Metode Meyerhof (0,993).

Nilai rasio Daya Dukung Ultimate (Q_u) ini menguatkan nilai rasio sebelumnya dimana Metode Meyerhof masuk kategori dengan nilai rasio Daya Dukung Selimut (Q_s) terhadap Daya Dukung PDA mendekati 1. Maka Metode Meyerhof pada pengujian Sondir di Titik : S4 sangat berhubungan dengan PDA.