

**EVALUASI DAYA DUKUNG TIANG PANCANG
ABUTMEN JEMBATAN GIRDER KELAS A
PADA PROYEK PEMBANGUNAN JEMBATAN PERNIAGAAN
KOTA SAMARINDA**

Juddin

**Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Tujuh Belas Agustus 1945
Samarinda**

Email: juddin.rustamaras027@gmail.com

ABSTRAK

Pondasi tiang pancang merupakan salah satu jenis dari pondasi dalam yang umum digunakan, yang berfungsi untuk menyalurkan beban struktur berlapis tanah keras yang mempunyai kapasitas daya dukung tinggi yang letaknya cukup dalam di dalam tanah. Pada Proyek Pembangunan Jembatan Perniagaan Kota Samarinda akan dicari nilai daya dukung aksial perencanaan pondasi tiang pancang berdasarkan data *N-SPT* memakai metode *Mayerhoff*, dibandingkan dengan data kalendering lapangan. Tujuan dari Tugas Akhir ini untuk menghitung daya dukung tiang pancang dari hasil desain rencana dengan kalendering di lapangan dan mengetahui deviasi dari desain rencana dengan kalendering di lapangan. Selanjutnya menghitung penurunan elastis tiang pancang yang terjadi, serta menghitung efisiensi dan daya dukung kelompok tiang. Berdasarkan pembebanan pada pondasi kelompok tiang pancang, hasil yang diperoleh tidak melebihi daya dukung ultimit tiang, sehingga aman untuk digunakan. Pondasi tiang pancang tidak mengalami penurunan yang besar, sehingga aman untuk memikul beban di atasnya.

Kata Kunci : Kapasitas Daya Dukung, *N-SPT*, Kalendering

ABSTRACT

Pile foundation is one of the most common types deep foundation used, which serves to distribute the load of hard ground structures that have a high carrying capacity that is deep enough in the soil. In Samarinda City Perniagaan Bridge Construction Project will be searched for axial support capacity of pile foundation planning based on N-SPT data using Mayerhoff method, compared with field calendering data. The purpose of this Final Project is to calculate the support strength capacity of the pile foundation from the design of the plan with the calendering in the field and to know the deviation of the design plan with the calendering in the field. Next calculate the elastic decrease, and calculate the efficiency and carrying capacity of pile groups. Based on the load on the pile group foundation, the result obtained does not exceed the ultimate capability of the pole, so it is safe to use. Pile foundation does not decrease greatly, so it is safe to bear the load above it.

Keywords: Capacity of supporting strength, N-SPT, Calendering

PENDAHULUAN

Pondasi jembatan merupakan struktur bangunan bawah yang sangat penting karena sebagai penopang berdirinya bangunan yang terletak di atasnya. Hal yang pertama di perhitungkan adalah pembebanan yang di terima oleh struktur bawah jembatan berupa beban mati, beban bergerak atau beban hidup, gaya rem, tekanan tanah aktif, gaya gesekan dan beban gempa.

Secara umum pondasi di definisikan sebagai bangunan bawah tanah yang meneruskan beban yang berasal dari berat bangunan itu sendiri dan bangunan luar yang bekerja ke lapisan tanah di bawahnya.

Pemilihan pondasi didasarkan atas penyelidikan tanah yang menunjukkan bahwa lapisan tanah keras berada cukup dalam, dan melalui pengecekan terlebih dahulu kekuatan stabilitas abutmen. Bila ternyata stabilitas abutmen tidak memenuhi syarat, maka pondasi tiang merupakan pilihan untuk mengatasi hal tersebut.

Berdasarkan kedalaman tertanam di dalam tanah, maka pondasi dibedakan menjadi pondasi dangkal dan pondasi dalam.

Pada pondasi dalam dibedakan 2, yaitu pondasi *end bearing* dan pondasi *floating*.

Konfigurasi tiang pancang adalah susunan tiang pancang yang berdasarkan jumlah dan jarak tertentu. Menentukan jumlah tiang pancang dapat menggunakan persamaan pasti yaitu $n = P/Qa$, sedangkan menentukan jarak antar tiang pancang tidak ada persamaan pasti, hanya menggunakan *range* (batasan jarak) yaitu antara 1.5D s/d 3.5D.

Berdasarkan pembahasan jarak tiang pancang di atas bahwa hanya menggunakan *range* (batasan jarak) yaitu antara 1.5D s/d 3.5D, maka dikhawatirkan apabila menggunakan *range* kecil (1.5D s/d 2.5D) sisi efisiensinya konstruksi tersebut terabaikan. Dari pengamatan penulis saat pelaksanaan di lapangan dan diverifikasi oleh gambar rencana, bahwa jarak tiang pancang pembangunan jembatan perniagaan Samarinda adalah 2.3D untuk arah y-y dan 2.7D untuk arah x-x.

Dari hasil pembahasan jarak tiang pancang pembangunan jembatan perniagaan Samarinda, penulis menilai terbukanya peluang untuk melakukan

evaluasi daya dukung tiang pancang akibat dari jarak tiang pancang di atas. Namun parameter penulis untuk melakukan evaluasi tersebut menggunakan daya dukung saat pelaksanaan di lapangan (kalendering). Titik berat evaluasi penelitian ini adalah kekuatan dan efisien struktur pondasi jembatan perniagaan Samarinda.

TINJAUAN PUSTAKA

Klasifikasi Pondasi

Pondasi adalah struktur bagian bawah yang umumnya terletak dibawah permukaan tanah yang berfungsi untuk meneruskan gaya yang diterimanya ke lapisan tanah pendukung (bearing layers). Klasifikasi Berdasarkan dimana Beban itu ditopang oleh Tanah. Joseph E. Bowles dalam buku Analisis dan Desain fondasi menjelaskan fondasi dapat digolongkan menjadi dua yakni;

1. Pondasi dangkal dinamakan sebagai alas/telapak, telapak tersebar atau fondasi (mats). Kedalaman pada umumnya adalah berkisar 1 m – 2 m atau $Df/B = 1$.
2. Pondasi dalam dinamakan sebagai tiang pancang, tembok/tiang yang

dibor. Kedalaman $Df/B = 4$. Df adalah kedalaman pondasi dan B adalah lebar pondasi.

Pondasi Dalam (*Deep Foundation*)

Pondasi Tiang

Adalah jenis pondasi yang mampu menahan gaya orthogonal ke sumbu tiang dari segala arah dan momen, pondasi tiang dibuat menjadi satu kesatuan dengan menyatukan pangkal tiang pancang yang terdapat dibawah konstruksi dengan tumpuan pondasi/abutment. Jenis ini diperuntukkan apabila kedalaman tanah keras kisaran $> 10 - 50 m$.

Tiang (*Pile*) adalah bagian dari suatu bagian konstruksi pondasi tiang.

Beberapa kondisi yang memerlukan pondasi tiang yaitu:

- 1 Apabila tanah dasar di bawah bangunan tersebut tidak mempunyai daya dukung (*bearing capacity*), sedangkan tanah kerasnya yang mempunyai daya dukung yang cukup untuk memikul berat bangunan dan bebannya letaknya sangat dalam.
- 2 Ketika menerima gaya-gaya horizontal, pondasi tiang dapat

melawan tekuk sementara menerima gaya-gaya vertikal yang datang dari struktur atasnya.

- 3 Pondasi untuk jenis struktur ini untuk menahan gaya angkat.
- 4 Menghindari kemungkinan kehilangan daya dukung dari sebuah pondasi dangkal yang bisa jadi disebabkan oleh erosi pada permukaan tanah

Pondasi Tiang dibagi dalam kategori:

- a. **Tiang Baja**, Tiang baja umumnya digunakan baik sebagai tiang pipa maupun sebagai baja penambang H. Tiang pipa dapat diserongkan ke dalam tanah dengan ujung terbuka atau tertutup. Tiang baja apabila diperlukan disambungkan dengan las atau paku keling.
- b. **Tiang Beton**, Tiang beton dapat dibagi ke dalam 2 (dua) kategori yaitu:
 - **Tiang Pracetak (*Precast Piles*)**, Tiang pracetak dapat dibuat dengan menggunakan beton bertulang biasa, yang

penampangnya bisa jadi bujur sangkar atau segi delapan (*octagonal*).

- **Tiang Bor Dicor di Tempat (*Cast-In-Situ-Piles*)**, Cor di tempat dengan terlebih dahulu menggali lubang di tanah dan mengisinya dengan beton.

Daya Dukung Tiang

Ditinjau dari cara mendukung beban, tiang dapat dibagi menjadi 2 (dua) macam, yaitu:

- a. **Tiang dukung ujung (*end bearing pile*)**

Tiang dukung ujung adalah tiang yang kapasitas dukungnya ditentukan oleh tahanan ujung tiang, tiang-tiang dipancang sampai mencapai batuan dasar atau lapisan keras lain yang dapat mendukung beban yang tidak menyebabkan penurunan berlebihan. Kapasitas tiang sepenuhnya ditentukan dari tahanan dukung lapisan keras yang berada di bawah ujung tiang.

b. **Tiang gesek (*friction pile*)**

Tiang gesek adalah tiang yang kapasitas dukungnya lebih ditentukan oleh perlawanan gesek antara dinding tiang dan tanah di sekitarnya.

Pada dasarnya kapasitas daya dukung tiang dapat dihitung dengan persamaan dasar yang dikemukakan oleh Tomlinson (1977) berikut:

$$Q_u = Q_p + Q_s - W_p$$

Dimana:

Q_u = Tahanan ultimit tiang

Q_p = Tahanan ujung tiang (*end bearing*)

Q_s = Tahanan selimut tiang (*skin friction*)

W_p = Berat tiang

Biasanya harga W_p (*weight of the pile*) ini diabaikan karena sangat kecil pengaruhnya terhadap daya dukung ultimit tiang. Namun dalam beberapa kondisi seperti tiang pancang pada konstruksi lepas pantai, harga W_p diperhitungkan karena panjang tiang yang cukup besar, sehingga dapat ditulis:

$$Q_u = Q_p + Q_s$$

Dimana:

Q_u = Tahanan ultimit tiang

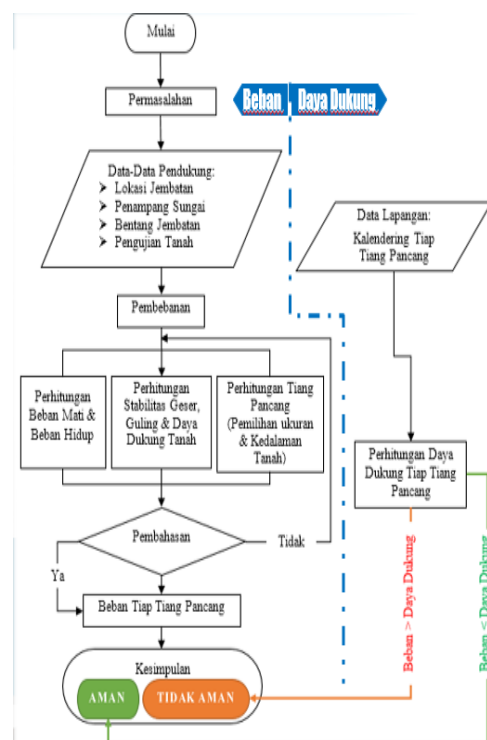
Q_p = Tahanan ujung tiang (*end bearing*)

Q_s = Tahanan selimut tiang (*skin friction*)

Kapasitas Daya Dukung Tiang Pancang Dari Hasil Kalendering

Untuk perencanaan daya dukung tiang pancang dari hasil kalendering ada tiga metode yang digunakan, yaitu metode Danish Formula, metode *Hilley Formula* dan metode *modified New ENR*.

METODE PENELITIAN



ANALISA DAN PEMBAHASAN

Data sekunder

No.	Perusahaan	Jenis Data	No. Lampiran
1.	PT. WASKITA UTAMA	a. Gambar Design	Lampiran 1
		b. Data Penyelidikan Tanah	Lampiran 2
2.	CV. BINA CIPTA CONSULTANT	a. As Built Drawing	Lampiran 3
		b. Foto Dokumentasi	Lampiran 4
3.	PT. ABEL BERSAUDARA	a. Data Kalendering	Lampiran 5
		b. Jenis & Kapasitas Alat Pancang	Lampiran 6

Data Sekunder

Dalam penelitian ini penulis mendapatkan data dari buku-buku referensi yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas akhir.

Data pondasi

Bahan/Material Pondasi		Tiang Pancang Baja	
Mutu Beton	K = 300	Tegangan leleh baja	
Kuat tekan beton	$f_c = 24,9$ MPa	$f_s = 240000$ kPa	
Mutu baja tulangan	U = 39	Diameter tiang pancang	
Tegangan leleh baja	$f_s = 390$ MPa	D = 0,50 m	
Modulus elastisitas beton	$E_c = 23453$ MPa	Panjang tiang pancang	
Berat beton bertulang	$W_c = 25$ kN/m ³	L = 61,00 m	
Dimensi Pile Cap			
Lebar arah x_1	$B_x = 3,60$ m	Tebal	$h_x = h_y = 0,80$ m
Lebar arah y_1	$B_y = 11,00$ m	Tebal	$h_y = 0,80$ m
Depan	$b_v = 1,15$ m	Belakang	$L_2 = b_4 = 0,70$ m
		Badan	$B_4 = b_7 = 2,15$ m
Data Susunan Tiang Pancang			
Jarak pusat tiang terluar terhadap sisi luar pile-cap arah xa =			0,65 m
Jarak pusat tiang terluar terhadap sisi luar pile-cap arah yb = a =			0,65 m
Jumlah baris tiang pancang		$n_v = 8,00$ buah	
Jumlah tiang pancang dalam 1 baris		$n_x = 3,00$ buah	
Jarak antar tiang pancang arah x ($1,5^*D$ s/d $3,5^*D$)		X = 1,150 m	
Jarak antar tiang pancang arah y ($1,5^*D$ s/d $3,5^*D$)		Y = 1,386 m	

Dimensi penampang abutmen

Notasi	Dimensi (m)	Notasi	Dimensi (m)	Keterangan	Notasi	Dimensi (m)
h_1	-	b_0	1,30	Panjang Abudment	B_a	10,00
h_2	-	b_1	0,50	Tebal Wing Wall	h_w	0,45
h_3	1,15	b_2	0,50	Tanah Timbunan		
h_4	-	b_3	-	Berat volume	$W_a = 17,20$ kN/m ³	
h_5	0,30	b_4	-	Sudut geser	$\phi = 35,00$ °	
h_6	0,50	b_5	1,00	Kohesi	$c = 0,00$ kPa	
h_9	0,80	b_6	1,15	Bahan Struktur		
c	1,07	b_7	2,15	Mutu beton	K-300	
d	2,22	b_8	0,70	Mutu baja tulangan	U-39	
		b_9	0,75			
		B_x	3,60			
		B_y	11,00			

Data struktur bawah

No.	$Y_{max} = 1,150$ m	$X_{max} = 4,85$ m
1	$Y_1 = 1,150$ $Y_1^2 = 21,16$	$X_1 = 0,69$ $X_1^2 = 2,8$
2	$Y_2 = -$ $Y_2^2 = -$	$X_2 = 2,08$ $X_2^2 = 25,923$
3	$Y_3 = -$ $Y_3^2 = -$	$X_3 = 3,46$ $X_3^2 = 72,008$
4	$Y_4 = -$ $Y_4^2 = -$	$X_4 = 4,85$ $X_4^2 = 141,135$
	$\Sigma Y^2 = 21,16$	$\Sigma X^2 = 241,946$

Data struktur atas

Uraian Dimensi	Notasi	Dimensi	Satuan
Lebar jalan (jalur lalu-lintas)	b_1	7,00	m
Lebar trotoar (pejalan kaki)	b_2	1,00	m
Lebar jembatan	b	9,00	m
Tebal tepi slab lantai jembatan	T_{s1}	0,20	m
Tebal tengah slab lantai jembatan	T_{s2}	0,27	m
Tebal rata-rata slab lantai jembatan	ΣT_s	0,24	m
Tebal trotoar	T_t	0,30	m
Tebal genangan air hujan	T_h	0,05	m
Tinggi girder baja	h_t	1,90	m
Tinggi bidang samping jembatan	h_a	3,25	m
Jarak antar gerder	S	1,50	m
Panjang benteng jembatan	L	40,00	m
Specific Gravity			kN/m ³
Berat beton bertulang	$W_c =$	25	
Berat beton tidak bertulang (beton rabat)	$W_c =$	24	
Berat aspal	$W_a =$	22	
Berat jenis air	$W_w =$	9,8	

Berat sendiri struktur atas

No.	Beban	Parameter Volume				Berat (kN)	Satuan	Berat (kN)
		b (m)	t (m)	L (m)	n			
1	Slab/lantai jembatan	9,00	0,24	40,00	1,00	25,00	kN/m ³	2115,00
2	Bondec	0,60	1,65	370,00	1,90	kN/m ³		695,97
3	Trotoar	1,00	0,30	40,00	2,00	25,00	kN/m ³	600,00
4	Girder Baja B40					86,832	Ton	868,32
Total berat sendiri struktur atas						$W_{MS} =$		4279,29

Berat sendiri struktur bawah

No.	Parameter Berat Bagian			Berat (kN)	Lengan (m)	Momen (kNm)	
	b	h	Bentuk				
Abutment							
1	0,50	2,22	1,00	-1,00	277,50	0,350	-97,13
2	0,50	1,07	1,00	-1,00	133,75	0,850	-113,69
3	2,15	0,50	1,00	-1,00	268,75	0,025	-6,72
4	3,60	0,80	1,00	-1,00	720,00	0,48	345,60
Wing Wall							
5	2,00	2,72	1,00	-1,00	122,40	2,450	-299,88
6	0,50	1,15	1,00	-1,00	12,94	0,850	-11,00
Tanah							
7	0,70	2,72	1,00	-1,00	298,01	1,450	-432,12
8	0,50	1,15	1,00	-1,00	90,00	0,850	-76,50
$P_{MS} =$				1923,35	$M_{MS} =$		-1382,63

Kombinasi beban kerja pada

pondasi

No.	Kombinasi Pembebanan	Tegangan Berlebihan (%)	P	T_x	T_y	M_x	M_y
			(kN)	(kN)	(kN)	(kN/m)	(kN/m)
1	Kombinasi-1	0%	5409,26	677,60	0,00	1169,30	0,00
2	Kombinasi-2	25%	5446,01	802,60	96,47	1626,76	305,87
3	Kombinasi-3	40%	5446,01	1235,81	96,47	3151,63	305,87
4	Kombinasi-4	40%	5446,01	1285,31	96,47	3301,12	305,87
5	Kombinasi-5	50%	4330,03	636,51	827,47	616,72	1113,03

Gaya aksial pada tiang pancang arah X

No.	Kombinasi Pembebanan	P (kN)	M _y (kNm)	P/h (kN)	M _y *X/Δ ² (kN)	P _{max} (kN)	P _{min} (kN)
1	Kombinasi-1	5.409,26	1.169,30	225,39	23,44	248,83	201,95
2	Kombinasi-2	5.446,01	1.626,76	226,92	32,61	259,53	194,31
3	Kombinasi-3	5.446,01	3.151,63	226,92	63,18	290,09	163,74
4	Kombinasi-4	5.446,01	3.301,12	226,92	66,17	293,09	160,74
5	Kombinasi-5	4.330,03	616,72	180,42	12,36	192,78	168,06

Gaya aksial pada tiang pancang arah Y

No.	Kombinasi Pembebanan	P (kN)	M _x (kNm)	P/h (kN)	M _x *Y/Δ ² (kN)	P _{max} (kN)	P _{min} (kN)
1	Kombinasi-1	5.409,26	0,00	225,39	0,00	225,39	225,39
2	Kombinasi-2	5.446,01	305,87	226,92	16,62	243,54	210,29
3	Kombinasi-3	5.446,01	305,87	226,92	16,62	243,54	210,29
4	Kombinasi-4	5.446,01	305,87	226,92	16,62	243,54	210,29
5	Kombinasi-5	4.330,03	1.113,03	180,42	60,49	240,91	119,93

Gaya lateral pada tiang pancang

No.	Kombinasi Pembebanan	T _x (kN)	T _y (kN)	T _{max} (kN)	H _{max} (kN)
1	Kombinasi-1	677,60	0,00	677,60	28,23
2	Kombinasi-2	802,60	96,47	808,21	33,68
3	Kombinasi-3	1235,81	96,47	1.239,45	51,65
4	Kombinasi-4	1285,31	96,47	1.288,81	53,71
5	Kombinasi-5	636,51	827,47	1.043,96	43,50

Rekap Daya Dukung Aksial Tiang

No.	Uraian Daya Dukung Aksial Tiang Pancang	P (kN)
1	Berdasarkan kekuatan bahan	851,02
3	Berdasarkan hasil SPT (Mayerhoff)	850,48
Daya dukung aksial terkecil P =		850,48
Diambil daya dukung aksial tiang pancang P _{ijin} =		850,00

Rekap Daya Dukung Lateral Tiang

No.	Uraian Daya Dukung Aksial Tiang Pancang	H (kN)
1	Berdasarkan defleksi tiang maksimum	105,85
2	Berdasarkan momen maksimum	97,29
Daya dukung aksial terkecil H =		97,29
Diambil daya dukung lateral tiang pancang: H _{ijin} =		97,00

Kontrol Daya Dukung Ijin Tiang Pancang Arah X

No.	Kombinasi Pembebanan	P _{ijin} (%)	P _{max} (kN)	Kontrol Terhadap Daya Dukung Ijin	P _{ijin}	Ket.	Sf
1	Komb. - 1	100%	225,39	< 100% * P _{ijin} =	850,00	Ok	3,697
2	Komb. - 2	125%	243,54	< 125% * P _{ijin} =	1062,50	Ok	4,283
3	Komb. - 3	140%	243,54	< 140% * P _{ijin} =	1190,00	Ok	4,796
4	Komb. - 4	140%	243,54	< 140% * P _{ijin} =	1190,00	Ok	4,796
5	Komb. - 5	150%	240,91	< 150% * P _{ijin} =	1275,00	Ok	5,292

Kontrol Daya Dukung Ijin Tiang Pancang Arah Y

No.	Kombinasi Pembebanan	P _{ijin} (%)	P _{max} (Kn)	Kontrol Terhadap Daya Dukung Ijin	P _{ijin}	Ket.	Sf
1	Komb. - 1	100%	248,83	< 100% * P _{ijin} =	850,00	Ok	3,341
2	Komb. - 2	125%	259,53	< 125% * P _{ijin} =	1062,50	Ok	4,008
3	Komb. - 3	140%	290,09	< 140% * P _{ijin} =	1190,00	Ok	4,024
4	Komb. - 4	140%	293,09	< 140% * P _{ijin} =	1190,00	Ok	3,984
5	Komb. - 5	150%	192,78	< 150% * P _{ijin} =	1275,00	Ok	6,614

Daya Dukung Ijin Lateral

No.	Kombinasi Pembebanan	P _{ijin} (%)	H _{max} (kN)	Kontrol terhadap Daya dukung ijin	H _{ijin}	Ket.	SF
1	Kombinasi - 1	100%	28,23	< 100% * P _{ijin} =	97,00	Aman	3,436
2	Kombinasi - 2	125%	33,68	< 125% * P _{ijin} =	121,25	Aman	3,600
3	Kombinasi - 3	140%	51,65	< 140% * P _{ijin} =	135,80	Aman	2,629
4	Kombinasi - 4	140%	53,71	< 140% * P _{ijin} =	135,80	Aman	2,529
5	Kombinasi - 5	150%	43,50	< 150% * P _{ijin} =	145,50	Aman	3,345

Stabilitas Guling Terhadap Arah X

No.	Kombinasi Pembebanan	K	Vertikal P (kN)	M _x (kNm)	M _{gx} (kNm)	SF	Ket.
1	Komb. - 1	0%	5.409,26	1.169,30	9.736,67	8,33	>2,2(OK)
2	Komb. - 2	25%	5.446,01	1.626,76	12.253,52	7,53	>2,2(OK)
3	Komb. - 3	40%	5.446,01	3.151,63	13.723,94	4,35	>2,2(OK)
4	Komb. - 4	40%	5.446,01	3.301,12	13.723,94	4,16	>2,2(OK)
5	Komb. - 5	50%	4.330,03	616,72	11.691,09	18,96	>2,2(OK)

Stabilitas Guling Terhadap Arah Y

No.	Kombinasi Pembebanan	K	Vertikal P (kN)	M _y (kNm)	M _{gy} (kNm)	SF	Ket.
1	Komb. - 1	0%	5.409,26	-	29.750,93	-	>2,2(OK)
2	Komb. - 2	25%	5.446,01	305,87	37.441,32	122,41	>2,2(OK)
3	Komb. - 3	40%	5.446,01	305,87	41.934,27	137,10	>2,2(OK)
4	Komb. - 4	40%	5.446,01	305,87	41.934,27	137,10	>2,2(OK)
5	Komb. - 5	50%	4.330,03	1.113,03	35.722,76	32,10	>2,2(OK)

Rekap Beban Yang Dipikul Masing - Masing Tiang

No. Tiang	Komb-1		Komb-2		Komb-3		Komb-4		Komb-5		Nilai Tertinggi	Nilai Terendah
	q_{max}	q_{min}	q_{max}	q_{min}	q_{max}	q_{min}	q_{max}	q_{min}	q_{max}	q_{min}		
1	204,20	246,57	198,21	255,62	170,59	283,25	167,88	285,95	172,03	188,80	285,95	167,88
2	225,39	225,39	227,68	226,15	227,68	226,15	227,68	226,15	183,21	177,63	227,68	177,63
3	246,57	204,20	257,15	196,68	284,78	169,06	287,49	166,35	194,38	166,46	287,49	166,35
4	204,20	246,57	197,99	255,84	170,37	283,46	167,66	286,17	171,24	189,60	286,17	167,66
5	225,39	225,39	227,46	226,37	227,46	226,37	227,46	226,37	182,41	178,43	227,46	178,43
6	246,57	204,20	256,93	196,90	284,56	169,27	287,27	166,57	193,58	167,25	287,27	166,57
7	204,20	246,57	197,78	256,06	170,15	283,68	167,44	286,39	170,44	190,40	286,39	167,44
8	225,39	225,39	227,25	226,59	227,25	226,59	227,25	226,59	181,61	179,22	227,25	179,22
9	246,57	204,20	256,72	197,12	284,34	169,49	287,05	166,79	192,79	168,05	287,05	166,79
10	204,20	246,57	197,56	256,28	169,93	283,90	167,22	286,61	169,64	191,19	286,61	167,22
11	225,39	225,39	227,03	226,81	227,03	226,81	227,03	226,81	180,82	180,02	227,03	180,02
12	246,57	204,20	256,50	197,34	284,12	169,71	286,83	167,00	191,99	168,85	286,83	167,00
13	204,20	246,57	197,34	256,50	169,71	284,12	167,00	286,83	168,85	191,99	286,83	167,00
14	225,39	225,39	226,81	227,03	226,81	227,03	226,81	227,03	180,02	180,82	227,03	180,02
15	246,57	204,20	256,28	197,56	283,90	169,93	286,61	167,22	191,19	169,64	286,61	167,22
16	204,20	246,57	197,12	256,72	169,49	284,34	166,79	287,05	168,05	192,79	287,05	166,79
17	225,39	225,39	226,59	227,25	226,59	227,25	226,59	227,25	179,22	181,61	227,25	179,22
18	246,57	204,20	256,06	197,78	283,68	170,15	286,39	167,44	190,40	170,44	286,39	167,44
19	204,20	246,57	196,90	256,93	169,27	284,56	166,57	287,27	167,25	193,58	287,27	166,57
20	225,39	225,39	226,37	227,46	226,37	227,46	226,37	227,46	178,43	182,41	227,46	178,43
21	246,57	204,20	255,84	197,99	283,46	170,37	286,17	167,66	189,60	171,24	286,17	167,66
22	204,20	246,57	196,68	257,15	169,06	284,78	166,35	287,49	166,46	194,38	287,49	166,35
23	225,39	225,39	226,15	227,68	226,15	227,68	226,15	227,68	177,63	183,21	227,68	177,63
24	246,57	204,20	255,62	198,21	283,25	170,59	285,95	167,88	188,80	172,03	285,95	167,88

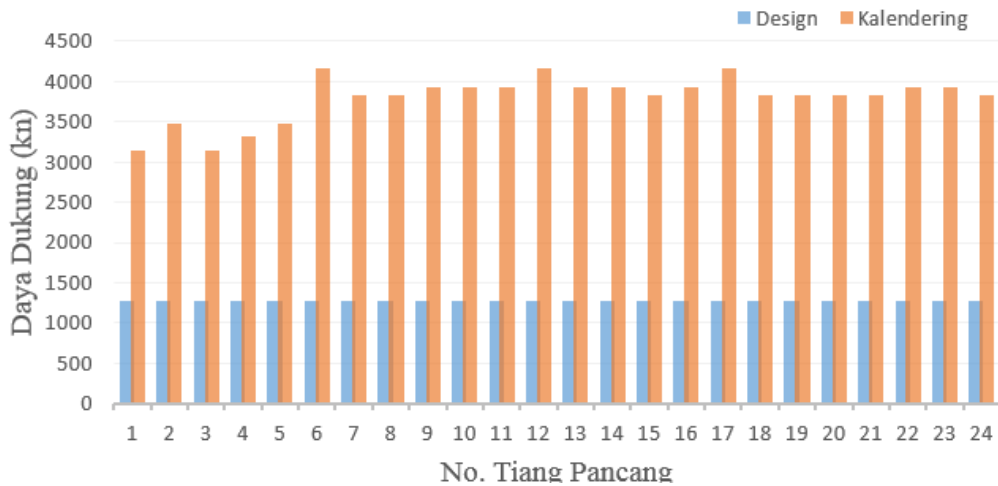
Data Lapangan Abutmen Sisi Belibis

No	Daya Dukung		Beban Yang di Pikul	SF	
	Design	Lapangan		Design	Lapangan
1	1.275,00	3.139,50	285,95	4,46	10,98
2		3.480,90	227,68	5,60	15,29
3		3.139,50	287,49	4,43	10,92
4		3.310,20	286,17	4,46	11,57
5		3.480,90	227,46	5,61	15,30
6		4.163,70	287,27	4,44	14,49
7		3.822,30	286,39	4,45	13,35
8		3.822,30	227,25	5,61	16,82
9		3.933,00	287,05	4,44	13,70
10		3.933,00	286,61	4,45	13,72
11		3.933,00	227,03	5,62	17,32
12		4.163,70	286,83	4,45	14,52
13		3.933,00	286,83	4,45	13,71
14		3.933,00	227,03	5,62	17,32
15		3.822,30	286,61	4,45	13,34
16		3.933,00	287,05	4,44	13,70
17		4.163,70	227,25	5,61	18,32
18		3.822,30	286,39	4,45	13,35
19		3.822,30	287,27	4,44	13,31
20		3.822,30	227,46	5,61	16,80
21		3.822,30	286,17	4,46	13,36
22		3.933,00	287,49	4,43	13,68
23		3.933,00	227,68	5,60	17,27
24		3.822,30	285,95	4,46	13,37

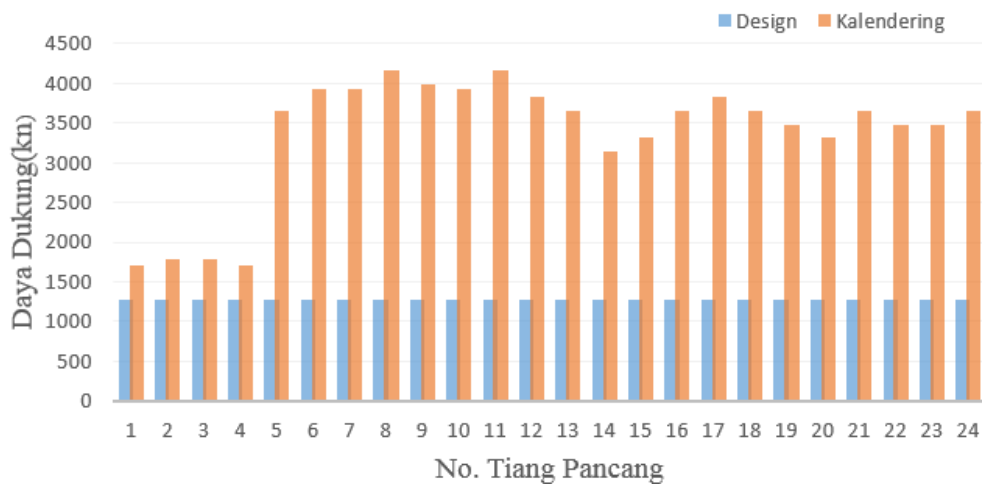
Data Lapangan Abutmen Sisi Pasar Segiri

No	Daya Dukung		Beban Yang di Pikul	SF	
	Design	Lapangan		Design	Lapangan
1	1.275,00	1.710,50	285,95	4,46	5,98
2		1.785,00	227,68	5,60	7,84
3		1.785,00	287,49	4,43	6,21
4		1.710,50	286,17	4,46	5,98
5		3.651,60	227,46	5,61	16,05
6		3.933,00	287,27	4,44	13,69
7		3.933,00	286,39	4,45	13,73
8		4.163,70	227,25	5,61	18,32
9		3.993,00	287,05	4,44	13,91
10		3.933,00	286,61	4,45	13,72
11		4.163,70	227,03	5,62	18,34
12		3.822,30	286,83	4,45	13,33
13		3.651,60	286,83	4,45	12,73
14		3.139,50	227,03	5,62	13,83
15		3.310,20	286,61	4,45	11,55
16		3.651,60	287,05	4,44	12,72
17		3.822,30	227,25	5,61	16,82
18		3.651,60	286,39	4,45	12,75
19		3.480,90	287,27	4,44	12,12
20		3.310,20	227,46	5,61	14,55
21		3.651,60	286,17	4,46	12,76
22		3.480,90	287,49	4,43	12,11
23		3.480,90	227,68	5,60	15,29
24		3.651,60	285,95	4,46	12,77

Daya Dukung Tiang Pancang Setiap Tiang Sisi Jalan Belibis



Daya Dukung Tiang Pancang Setiap Tiang Sisi Pasar Segiri



Kesimpulan

Dari hasil analisis pada BAB IV dan tujuan penelitian dapat disimpulkan beberapa hal mengenai perbandingan daya dukung tiang pancang abutmen jembatan girder kelas A pada proyek

pembangunan jembatan perniagaan kota Samarinda, berdasarkan perhitungan rencana dengan daya dukung lapangan dari hasil kalendering yaitu:

- 1 Perbedaan daya dukung pondasi tiang pancang rencana

dibandingkan daya dukung berdasarkan kalendering sangat jauh, daya dukung pondasi tiang pancang rencana berdasarkan perhitungan adalah 1275,00 kN untuk ke-2 abutmen. Sedangkan daya dukung tiang pancang berdasarkan kalendering nilainya beragam setiap titik tiang pancang untuk ke-2 abutmen, nilai daya dukung tiang pancang berdasarkan kalendering antara 1710.50 kN sampai dengan 4163,70 kN.

- 2 Standar deviasi daya dukung pondasi tiang pancang rencana adalah 0,00 karena datanya tunggal, sedangkan standar deviasi kalendering dengan data beragam adalah 621,36 dan Pemilihan jumlah tiang pancang berdasarkan daya dukung kalendering sudah benar, karena pada beberapa titik tiang pancang daya dukung kalenderingnya hampir mendekati beban ultimit per tiang pancang.
- 3 Grafik perbandingan daya dukung design terhadap daya

dukung kalendering dapat dilihat pada Grafik di atas.

Daftar Pustaka

- 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,
- Hardiatmo, H. C., 1996, Teknik Pondasi 1, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hardiatmo, H. C., 2002, Teknik Pondasi 2, Edisi Kedua, Beta Offset, Yogyakarta, Petunjuk Praktikum Mekanika Tanah.
- Poulos, H.G dan Davis, E.H. 1968, The Settlement Behaviour of single Axially Loaded Incompressible Piles and piers, Geotechnique, Hardiyatmo, H.C
- Sardjono, H.S 1998, Pondasi tiang pancang, jilid 1, Penerbit Sinar Jaya Wijaya, Surabaya.
- Sardjono, H.S 1998, Pondasi tiang pancang, jilid 2, Penerbit Sinar Jaya Wijaya, Surabaya.

- Titi H. H. and Farsakh, M. A. Y., 1999,
Evaluation Of Bearing capacity
of Piles from cone Penetration
Test, Lousiana, Dasar-dasar
Perencanaan Beton Bertulang
/ CUR,erlangga, Jakarta
- Wahyu Hidayat, 2008, Tugas Akhir
Analisis Daya Dukung
Pondasi Tiang Pancang Pada
Proyek Pembangunan Islamic
Center Kabupaten Kampar-
Riau, Fakultas Teknik, Jurusan
Teknik Sipil, Program
Ekstension, Universitas
Sumatera Utara, Medan
- Peraturan Muatan untuk Jembatan jalan
raya, No. 12/1970,Direktorat
Jenderal Bina Marga.
- Sistem Manajemen Jembatan – BMS –
Pertauran Perencanaan Jembatan Bagian
2 Beban Jembatan 1992.