

ANALISA PERBANDINGAN PONDASI TIANG PANCANG DAN TIANG BOR PADA PEKERJAAN PEMBUATAN ABUTMEN JEMBATAN OVERPASS-BH 925 MUARALAWAI

Lily Fitriani¹, Firdaus²

Mahasiswa Universitas Bina Darma¹, Dosen Universitas Bina Darma²

Jalan Jendral Ahmad Yani No.3 Palembang.

Email: 20171013P@student.binadarma.ac.id¹, Farlin.rosyad@binadarma.ac.id²

ABSTRACT

The role of the foundation in the sub-structure of bridge is very important. The selection of the appropriate type of foundation will smooth the work process, so that good planning is needed and also gets effective and efficient results, according to conditions in fields which include the carrying capacity of the foundation, time and cost. This study aims to find out the results of comparison of pile foundation (Spunpile) with boredpile foundation on Abutmen 1 and 2 of Overpass BH 925 Muara Lawai. Based on the analysis of the carrying capacity of the ponds taken from N-SPT data, the spunpile capacity of abutmen 1 and 2 is 861, 88 tons and 907.14 tons. While boredpile is 378.68 tons and 420.76 tons. Based on the results of cost analysis, the spunpile requires a budget worth Rp. 1,623,271,070.52 is more expensive than boredpile costs.Rp.1,441,394,375.64. There is a deviation in costs of Rp. 181,876,694.87. Based on the duration analysis, it is known that the pile foundation takes 16 calendar days, while the boredpile is 25 calendar days. Therefore, the selection of the most appropriate type of foundation and can be used in work on the Construction of the Overpass BH 925 Muara Lamai Project is spunpile, seen from higher carrying capacity values and time duration is faster than boredpile.

Keywords: *Spunpile, Boredpile, Capacity, Cost, Duration, Overpass BH 925 Muara Lawai*

ABSTRAK

Peran pondasi pada pembangunan struktur bawah pelaksanaan jembatan menjadi sangat penting. Pemilihan jenis pondasi yang sesuai akan memperlancar proses pekerjaan tersebut, sehingga perlu perencanaan yang baik sehingga mendapatkan hasil yang efektif dan efisien sesuai dengan kondisi di lapangan tertentu yang meliputi daya dukung pondasi, waktu dan biaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil perbandingan perencanaan pekerjaan pondasi tiang pancang (Spunpile) dengan pondasi boredpile pada pekerjaan Pondasi Abutmen 1 dan 2 pada pembangunan Overpass BH 925 Muara Lawai. Berdasarkan analisa daya dukung pondasi yang diambil dari data N-SPT, didapatkan daya dukung tiang pancang abutmen 1 dan 2 sebesar 861, 88 ton dan 907,14 ton. Sementara boredpile sebesar 378,68 ton dan 420,76 ton. Berdasarkan hasil analisa biaya, tiang pancang memerlukan anggaran senilai Rp. 1.623.271.070,52 lebih mahal dari biaya boredpile yang senilai Rp. 1.441.394.375,64. Terdapat selisih biaya sebesar Rp. 181.876.694,87. Berdasarkan hasil analisa durasi, diketahui bahwa pondasi tiang pancang memerlukan waktu 16 hari kalender, sedangkan boredpile 25 hari kalender. Maka dari itu, pemilihan jenis pondasi yang paling tepat dan dapat digunakan dalam pekerjaan pada Pembangunan Proyek Overpass BH 925 Muara Lawai adalah pondasi tiang pancang, dilihat dari nilai daya dukung yang lebih tinggi dan durasi waktu yang lebih cepat.

Kata kunci : *Pondasi Tiang Pancang, Pondasi Boredpile, Daya Dukung Pondasi, Biaya, Waktu, Pondasi Overpass BH 925 Muara Lawai*

1. PENDAHULUAN

Sumatera Selatan merupakan salah satu provinsi yang memiliki kekayaan alam berupa batu bara. Batu bara tersebut menjadi penunjang dari pendapatan asli daerah, khususnya di wilayah Muara Enim – Lahat. Cadangan batu bara Sumatera Selatan cukup untuk memenuhi kebutuhan energi hingga satu abad ke depan, cadangan tersebut sebanyak 22,2 miliar ton (Kementerian ESDM, 2021). Agar batu bara dapat teroptimalisasi, maka batu bara tersebut harus didukung dengan pengangkutan yang efektif dan efisien, serta minim terhadap dampak lingkungan

Salah satu moda transportasi yang digunakan ialah kereta api angkutan barang. Dikutip dari media Antara Sumsel, batu bara yang bisa terangkut oleh kereta babaranjang (Batu bara rangkaian panjang) dengan jalur tunggal sekitar 15 juta ton dalam 2021. Untuk mencapai target angkutan batu bara di tahun 2023 sebesar 35 juta ton, maka PT KAI akan membangun jalur ganda/double track wilayah Muaraenim – Muaralawai.

Oleh karena itu, PT KAI meningkatkan pembangunan prasarana, salah satunya dengan membangun Jembatan Overpass – BH 925 Muaralawai, guna mengalihkan jalan di atas underpass (Ruas jalan lintas Muaraenim – Lahat) agar dapat dibongkar dan kemudian dibangun jalur ganda di bawahnya.

Dengan demikian, pembangunan proyek konstruksi Overpass BH 925 harus memiliki struktur yang kuat, dimulai dari struktur paling bawah, yakni pondasi. Dalam hal ini akan dilakukan analisa komparatif yang membandingkan besar daya dukung tiang, biaya dan waktu dari penggunaan pondasi dalam yang direncanakan dalam pembuatan pondasi abutmen jembatan Overpass BH 925. Adapun tinjauan yang akan dilakukan yakni pada pondasi jenis tiang pancang (Spun Pile) dan tiang bor (Borepile).

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode komparatif (Perbandingan). Metode komparatif atau perbandingan adalah metode penelitian yang menggunakan teknik membandingkan suatu objek dengan objek lain. Adapun objek yang diperbandingkan dilakukan untuk membandingkan persamaan dan perbedaan dua atau lebih fakta-fakta dan sifat-sifat objek yang diteliti berdasarkan kerangka pemikiran tertentu.

Dengan menggunakan metode komparatif, peneliti mampu mencari jawaban mendasar tentang sebab – akibat dengan menganalisis faktor-faktor penyebab atas terjadinya suatu fenomena tertentu. Penelitian ini merupakan analisis perbandingan pondasi tiang pancang dengan tiang bor pada proyek pembangunan Overpass – BH 925 di Desa Muaralawai, Kabupaten Lahat untuk mendukung pembangunan Double Track antara stasiun muara enim – stasiun banjarsari.

Pada penelitian ini, data-data yang didapat dari sumber-sumber analisis dan digunakan dalam proses penelitian dalam membandingkan tiang pancang dan tiang bor dalam hal daya dukung pondasi dan biaya. Diagram alir penelitian dipaparkan pada gambar nomor 3.

Adapun metode yang digunakan untuk mengetahui daya dukung pondasi dan biaya, sebagai berikut :

- a. Metode Luciano Decourt digunakan untuk menghitung daya dukung tiang pancang dengan mengolah data hasil uji SPT;
- b. Metode Reese & Wright digunakan untuk menghitung daya dukung tiang bor dengan mengolah data hasil uji SPT;
- c. Melakukan perhitungan kuantitas volume dan harga satuan kereta api untuk menghitung besaran biaya pondasi tiang pancang dan tiang bor;
- d. Melakukan perhitungan efektifitas alat pancang dan bor dengan waktu estimasi pada AHSP PUPR Tahun 2022

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kapasitas Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang

(Metode *Luciano Decourt* – Tiang Tunggal)

Berdasarkan survei pengukuran langsung di lapangan didapatkan kondisi geometri ruas jalan Bypass Alang-Alang Lebar. Ruas jalan yang ditinjau memiliki medan berjenis datar dengan perkerasan berupa beton. Berdasarkan tipe jalannya, ruas jalan ini termasuk dalam jalan dengan empat lajur dua arah terbagi (4/2 T).

Tabel 1. Nilai N-SPT Hasil Uji Bor Log A1 dan A2

Lokasi	Kode Titik	Kedalaman (Meter)	Deskripsi	Tebal Lapisan	N- SPT
Overpass BH-925	BH.01 (ABT 1)	0,00 - 3,00	Tanah Lempung , Warna Merah Plastisitas Rendah Bersifat Lunak	3,00	5
		3,00 - 6,00	Tanah Lempung , Warna Coklat Plastisitas Rendah Bersifat Lunak	3,00	36
		6,00 - 10,00	Tanah Lempung , Warna Putih Keabu-abuan Plastisitas Sedang Bersifat Keras	4,00	60
		10,00 - 18,00	Tanah Lempung , Warna Abu-abu Plastisitas Tinggi Bersifat Sangat Keras	8,00	60
		18,00 - 25,00	Tanah Lempung , Warna Abu-abu (Tanah Napal) Plastisitas Tinggi Bersifat Keras	7,00	60
	BH.02 (ABT 2)	0,00 - 4,00	<i>Timbunan Agregat Batuan Campur Pasir</i>	4,00	60
		4,00 - 10,00	Tanah Lempung , Warna Putih Kekuningan Plastisitas Rendah Bersifat Lunak	6,00	17
		10,00 - 15,00	Tanah Lempung , Warna Putih Keabu-abuan Plastisitas Sedang Bersifat Keras	5,00	60
		15,00 - 20,00	Tanah Lempung , Warna Abu-abu Plastisitas Tinggi Bersifat Sangat Keras	5,00	60
		20,00 - 25,00	Tanah Lempung , Warna Abu-abu (Tanah Napal) Plastisitas Tinggi Bersifat Keras	5,00	60

Tabel 2. Daya Dukung Ultimate Tiang Pancang Pada Kedalaman 25 meter di A1 dan A2

No.	Kode Titik	Kedalaman (Meter)	Tebal Lapisan	N-SPT	QP	QS	QULT (QL)	WP	Q Ijin Tekan	Q Ijin Tarik
1	BH.01 (ABT 1)	0,00 - 3,00	3,00	5	169,56	296,6835	466,2435	5,652	188,7582	184,2366
2		3,00 - 6,00	3,00	36	306,15	296,6835	602,8335	5,652	243,3942	238,8726
3		6,00 - 10,00	4,00	60	452,16	296,6835	748,8435	7,536	302,5518	296,523
4		10,00 - 18,00	8,00	60	565,2	296,6835	861,8835	15,072	350,7822	338,7246
5		18,00 - 25,00	7,00	60	565,2	296,6835	861,8835	13,188	350,0286	339,4782
1	BH.02 (ABT 2)	0,00 - 4,00	4,00	60	80,07	341,9403	422,0103	7,536	171,8185	165,7897
2		4,00 - 10,00	6,00	17	565,2	341,9403	907,1403	11,304	367,3777	358,3345
3		10,00 - 15,00	5,00	60	565,2	341,9403	907,1403	9,42	366,6241	359,0881
4		15,00 - 20,00	5,00	60	565,2	341,9403	907,1403	9,42	366,6241	359,0881
5		20,00 - 25,00	5,00	60	565,2	341,9403	907,1403	9,42	366,6241	359,0881

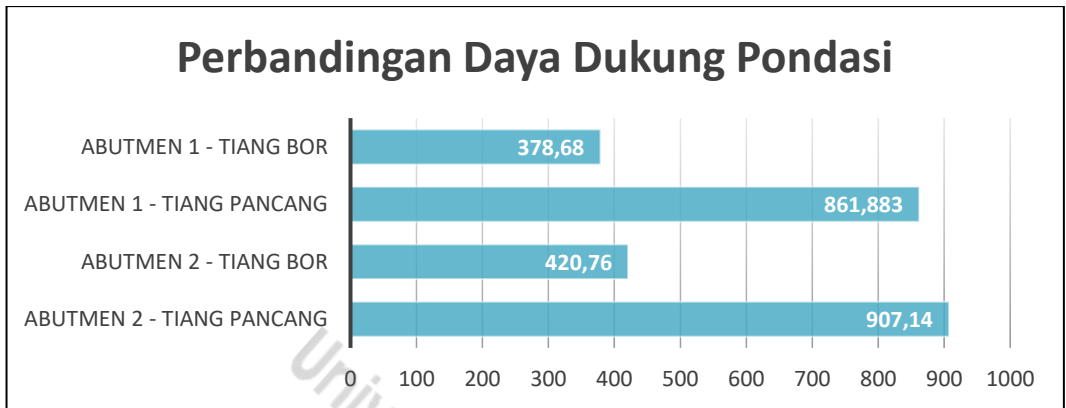
Tabel 3. N-SPT Koreksi Kedalaman 25 meter di A1 dan A2 (Data Olahan Tiang Bor)

BH-01	Kedalaman (m)	Nilai N-SPT	NB-1 (+4D)	NB-2 (-8D)	N-SPT (Koreksi)
	0,00 - 3,00	5	32,5	2,5	17,5
	3,00 - 6,00	36	48	18	33
	6,00 - 10,00	60	60	32,5	46,25
	10,00 - 18,00 (H = 12 m)	60	60	48	54
	18,00 - 25,00	60	30	60	45
BH-02	Kedalaman (m)	Nilai N-SPT	NB-1 (+4D)	NB-2 (-8D)	N-SPT (Koreksi)
	0,00 - 4,00	60	38,5	30	34,25
	4,00 - 10,00	17	38,5	38,5	38,5
	10,00 - 15,00 (H = 12 m)	60	60	60	60
	15,00 - 20,00	60	60	60	60
	20,00 - 25,00	60	30	60	45

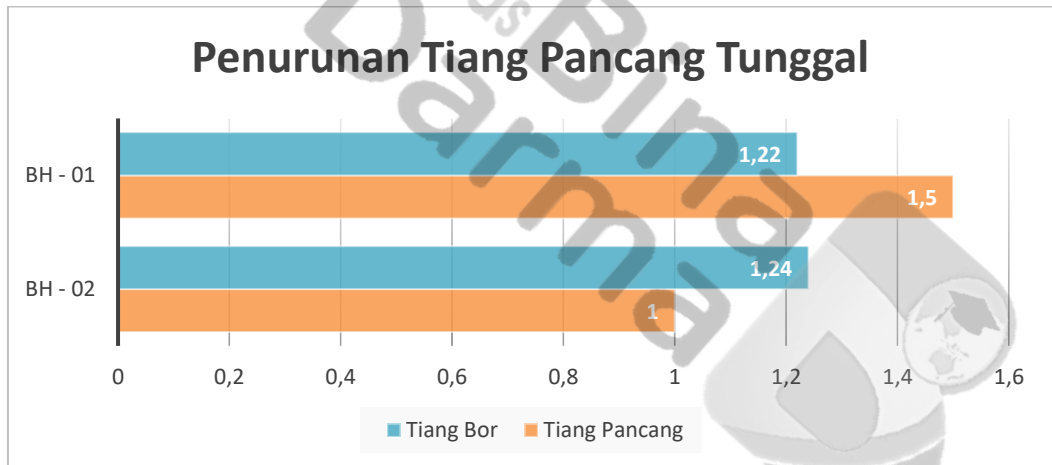
Tabel 4. Hasil Perhitungan Daya Dukung Aksial Tiang Pancang dari Data SPT Metode Reese & Wright

	Kedalaman (m)	N-SPT (Koreksi)	Kohesi (Cu)	α	Daya Dukung Ujung Tiang (Qb)	Daya Dukung Selimut (Qs)	Qult (kN) (Qb + Qs)	Qult (Ton)
BH-01	0,00 - 3,00	17,50	116,67	0,55	824,25	402,97	1227,22	122,72
	3,00 - 6,00	33,00	220,00		1554,30	759,88	2314,18	231,42
	6,00 - 10,00	46,25	308,33		2178,38	1064,98	3243,36	324,34
	10,00 - 18,00 (H = 12)	54,00	360,00		2543,40	1243,44	3786,84	378,68
	18,00 - 25,00	45,00	300,00		2119,50	1036,20	3155,70	315,57
BH-02	0,00 - 4,00	34,25	228,33	0,55	1613,18	788,66	2401,84	240,18
	4,00 - 10,00	38,50	256,67		1813,35	886,53	2699,88	269,99
	10,00 - 15,00 (H = 12)	60,00	400,00		2826,00	1381,60	4207,60	420,76
	15,00 - 20,00	60,00	400,00		2826,00	1381,60	4207,60	420,76
	20,00 - 25,00	45,00	300,00		2119,50	1036,20	3155,70	315,57

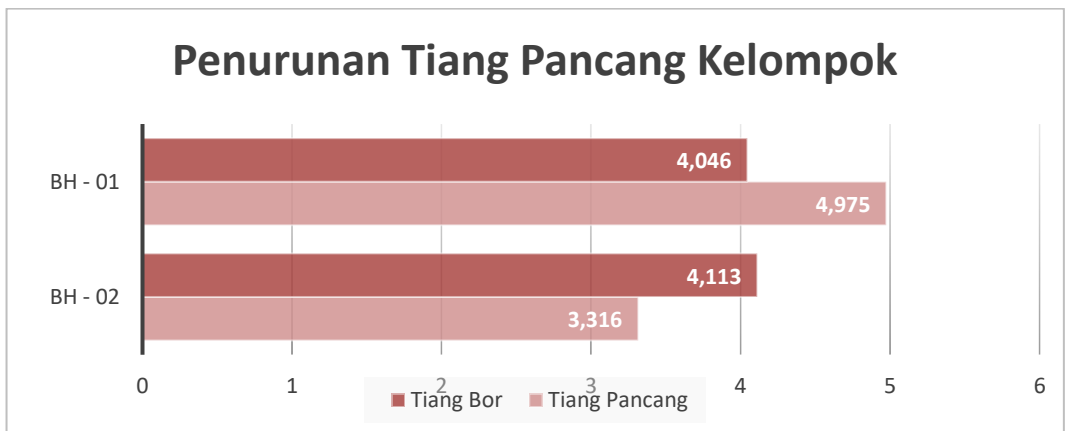
Perbandingan Data



Gambar 1. Grafik Perbandingan Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang dan Tiang Bor



Gambar 2. Grafik Perbandingan Penurunan Pondasi Tunggal Tiang Pancang dan Tiang Bor



Gambar 3. Grafik Perbandingan Penurunan Pondasi Kelompok Tiang Pancang dan Tiang Bor

Hasil Perhitungan Biaya dan Durasi Pekerjaan

a. Tiang Pancang

Rencana pondasi tiang pancang yang direncanakan ialah yang memiliki panjang 12 meter, dengan diameter 1 meter dan merupakan jenis Spunpile

Tabel 5. Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Pondasi Tiang Pancang

No.	Uraian Pekerjaan	Sat	Vol	Harga Satuan		Nilai Pekerjaan	
				Bahan/Alat	Jasa/Upah	Bahan/Alat	Jasa/Upah
1	Pekerjaan Spunpile						
1	Mobilisasi Alat Pancang + Crane 35 ton	Ton	65,00	Rp 9.000,00	Rp 2.543.000,00	Rp 585.000,00	Rp 165.295.000,00
2	Mobilisasi Material Tiang Pancang	btg	24,00	Rp 18.000,00	Rp 2.626.333,33	Rp 432.000,00	Rp 63.032.000,00
3	Pengadaan Tiang Spunpile Dia.1 m L.6 m	m'	288,00	Rp 1.449.420,00	Rp 1.609.388,21	Rp 417.432.960,00	Rp 463.503.805,63
4	Pekerjaan Pemancangan Spunpile	m'	288,00	Rp 1.724.937,00	Rp 51.206,00	Rp 496.781.854,88	Rp 14.747.328,00
5	Pekerjaan Pembobokan Spunpile	m ³	1,70	Rp 90.500,00	Rp 770.777,00	Rp 153.529,63	Rp 1.307.592,37
Jumlah Biaya Sebelum PPN(A)						Rp 915.385.344,51	Rp 707.885.726,01
PPN 11% (B)						Rp 100.692.387,90	Rp 77.867.429,86
Jumlah Biaya Setelah PPN = A+B						Rp 1.016.077.732,41	Rp 785.753.155,87
TOTAL BIAYA						Rp	1.801.830.888,28

Tabel 6. Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Pondasi Tiang Pancang

No.	Uraian Pekerjaan	Bobot	Hari															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I	Pekerjaan Spunpile																	
1	Mobilisasi Alat Pancang + Crane 35 ton	10,219						5,11	5,11									
2	Mobilisasi Material Tiang Pancang	3,9096								1,95	1,95							
3	Pengadaan Tiang Spunpile Dia.1 m L.6 m	54,269	9,04	9,04	9,04	9,04	9,04	9,04										
4	Pekerjaan Pemancangan Spunpile	31,512										6,30	6,30	6,30	6,30	6,30		
5	Pekerjaan Pembobokan Spunpile	0,09														0,03	0,03	0,03
Jumlah		100	9,04	9,04	9,04	9,04	9,04	14,15	5,11	1,95	1,95	6,30	6,30	6,30	6,30	6,33	0,03	0,03
Kumulatif		0	9,04	18,09	27,13	36,18	45,22	59,38	64,49	66,44	68,40	74,70	81,00	87,31	93,61	99,94	99,97	100,00

Tabel 7. Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Pondasi Tiang Pancang

ID	Task Mode	Task Name	Duration	Predecessors	06 Aug '23							13 Aug '23											
					M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F
1		PEKERJAAN SPUNPIL 15 days																					
2		Mobilisasi Alat Pancang + Crane 35 ton	2 days	4FS-1 day																			
3		Mobilisasi Material Tiang Pancang	2 days	4																			
4		Pengadaan Tiang Spunpile Dia.1 m L.6	6 days																				
5		Pekerjaan Pemancangan Spunpile	5 days	3																			
6		Pekerjaan Pembobokan	3 days	5FS-1 day																			
7		Milestone	0 days																				

b. Tiang Bor (Boredpile)

Rencana pondasi tiang pancang yang direncanakan ialah yang memiliki panjang 12 meter, dengan diameter 1 meter dan merupakan jenis *Boredpile*

Tabel 8. Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Pondasi Tiang Bor

No.	Uraian Pekerjaan	Sat	Vol	Harga Satuan		Nilai Pekerjaan	
				Bahan/Alat	Jasa/Upah	Bahan/Alat	Jasa/Upah
I	Pekerjaan Borepile						
1	Mobilisasi Alat Bor	Ton	33,00	Rp 9.000,00	Rp 1.371.183,00	Rp 297.000,00	Rp 45.249.039,00
2	Pekerjaan Pengeboran borepile dia. 1 m	m'	288,00	Rp 270.709,60	Rp 47.899,21	Rp 77.964.364,80	Rp 13.794.973,71
3	Buang Tanah Galian Bekas Pengeboran	m ³	226,19	Rp -	Rp 37.384,26	Rp -	Rp 8.456.120,23
4	Pekerjaan Pembesian U-40 Borepile	kg	41.520,00	Rp 16.117,58	Rp 2.760,00	Rp 669.201.663,32	Rp 114.595.191,32
5	Pekerjaan Beton Pondasi Borepile K-350	m ³	226,19	Rp 1.919.345,44	Rp 142.370,00	Rp 434.145.709,88	Rp 32.203.335,32
6	PDA Tes	Titik	2,00	Rp 15.100.000,00	Rp 3.008.600,00	Rp 30.200.000,00	Rp 6.017.200,00
7	Pembobokan Borepile - Pile Head Treatment	m ³	18,85	Rp 90.500,00	Rp 401.277,00	Rp 1.705.884,81	Rp 7.563.893,25
Jumlah Biaya Sebelum PPN(A)						Rp 1.213.514.622,82	Rp 227.879.752,83
PPN 11% (B)						Rp 133.486.608,51	Rp 25.066.772,81
Jumlah Biaya Setelah PPN = A+B						Rp 1.347.001.231,32	Rp 252.946.525,64
TOTAL BIAYA						Rp	1.599.947.756,97

Tabel 9. Time Schedule dan Kurva-S Pekerjaan Pondasi Tiang Bor

No.	Uraian Pekerjaan	Bobot	Hari																								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
I	Pekerjaan Borepile																										
1	Mobilisasi Alat Bor	3,16	1,58	1,58																							
2	Pekerjaan Pengeboran borepile dia. 1 m	6,37			0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80														
3	Buang Tanah Galian Bekas Pengeboran	0,59											0,59														
4	Pekerjaan Pembesian U-40 Borepile	54,38			10,88	10,88	10,88	10,88	10,88																		
5	Pekerjaan Beton Pondasi Borepile K-350	32,35			4,044	4,044	4,044	4,044	4,044	4,044	4,044	4,044															
6	PDA Tes	2,51																									
7	Pembobokan Borepile - Pile Head Treatment	0,64																									
			Menunggu Umur Beton Sampling 2 titik Minimal 21 hari																								
Jumlah		100,00	1,58	1,58	14,92	15,72	15,72	15,72	15,72	4,84	4,84	4,84	0,80	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kumulatif		0	1,58	3,16	18,08	33,80	49,51	65,23	80,94	85,78	90,62	95,46	96,26	96,84	96,84	96,84	96,84	96,84	96,84	96,84	96,84	96,84	96,84	96,84	96,84	96,84	96,84

Tabel 10. Critical Path Pekerjaan Pondasi Tiang Bor (*Boredpile*)

ID	Task Mode	Task Name	Duration	Predecessors	30 Jul '23	06 Aug '23	13 Aug '23	20 Aug '23	27 Aug '23		
1	▶	Pekerjaan Borepile	25 days		S	M	T	W	T	F	S
2	▶	Mobilisasi Alat Bor	1 day		S	M	T	W	T	F	S
3	▶	Pekerjaan Pengeboran	1 day	2FS+1 day	S	M	T	W	T	F	S
4	▶	Buang Tanah Galian Bekas	1 day	3	S	M	T	W	T	F	S
5	▶	Pekerjaan Pembesian U-40	1 day	2	S	M	T	W	T	F	S
6	▶	Pekerjaan Beton Pondasi Borepile K-350	1 day	5SS	S	M	T	W	T	F	S
7	▶	PDA Tes	1 day	3SS+22 days	S	M	T	W	T	F	S
8	▶	Pembobokan Borepile - Pile Head Treatment	1 day	7FF	S	M	T	W	T	F	S
9	▶	Finish Milestone	0 days		S	M	T	W	T	F	S

C. ANALISIS DARI HASIL PERBANDINGAN

Berdasarkan dari analisis daya dukung, biaya dan durasi yang telah diperhitungkan diatas, adapun matriks perbandingan antara Pondasi Tiang Pancang dan Tiang Bor , dapat dilampirkan sebagai berikut :

Tabel 11. Perbandingan Daya Dukung, Biaya dan Durasi Tiang Pancang & Tiang Bor

No.	Indikator	Tiang Pancang (<i>Spun Pile</i>)	Tiang Bor (<i>Boredpile</i>)
1	Biaya (Belum Termasuk PPN)	Rp 1.623.271.070,52	Rp 1.441.394.375,65
2	Durasi (Hari)	16 Hari Kalender	25 Hari Kalender

- Dilihat dalam tabel tersebut bahwa waktu pelaksanaan tiang bor diestimasikan lebih lama dibandingkan dengan tiang pancang, hal ini dikarenakan beberapa faktor diantaranya :
 - a. Volume beton dan pembesian tiang bor lebih besar;
 - b. Keadaan cuaca yang buruk dapat mempersulit proses pengeboran dan pengecoran
 - c. Lokasi tiang bor cenderung lebih kotor akibat adanya tanah bekas penggalian pasca proses bor, sehingga menyebabkan adanya kebutuhan untuk pembuangan tanah bekas galian tersebut
- Dalam tabel tersebut juga terdapat biaya, dimana biaya tiang pancang lebih mahal dibandingkan dengan tiang bor, karena beberapa hal sebagai berikut :
 - a. Diperlukan biaya untuk pengadaan tiang pancang dengan mode *Custom* dan perlu dilakukan mobilisasi pangadaan material pancang;
 - b. Biaya membesar jika terjadi kerusakan pada tiang pancang saat perjalanan dari pabrik menuju ke lokasi atau saat dilakukan pemancangan.

4. KESIMPULAN

Berikut kesimpulan yang dapat diambil dari perbandingan Tiang Pancang (Spun Pile) dan Tiang Bor (Boredpile) dapat diketahui bahwa :

1. Tiang Pancang (Spunpile) memiliki nilai daya dukung sebesar :

- BH 01 sebesar 861,883 ton
- BH 02 sebesar 907,14 ton

Sedangkan Tiang Bor (Boredpile) memiliki nilai daya dukung sebesar :

- BH 01 sebesar 378,68 ton
- BH 02 sebesar 420,76 ton

Sehingga, Tiang Pancang memiliki nilai daya dukung pondasi yang lebih besar dari Tiang Bor

2. Tiang Pancang (Spunpile) memiliki nilai pekerjaan (Sebelum PPN) sebesar Rp. 1.623.271.070,52 (Satu Milyar Enam Ratus Dua Puluh Tiga Juta Dua Ratus Tujuh Puluh Satu Tujuh Puluh Ribu koma Lima Dua Rupiah) yang lebih mahal dibanding Tiang Bor (Boredpile) sebesar Rp. 1.441.394.375,65 (Satu Milyar Empat Ratus Empat Puluh Satu Juta Tiga Ratus Sembilan Puluh Empat Tiga Ratus Tujuh Puluh Lima Ribu koma Enam Lima Rupiah).

3. Tiang Pancang (Spunpile) dapat dikerjakan dalam kurun waktu yang diestimasikan dalam 16 Hari Kalender dan Tiang Bor (Boredpile) dapat diselesaikan dalam waktu 25 Hari Kalender. Sehingga Tiang Pancang diestimasikan akan lebih cepat selesai dibanding pelaksanaan dengan tiang bor.

4. Dapat ditarik kesimpulan jika pondasi tiang pancang secara waktu dan daya dukung lebih tepat diterapkan untuk pelaksanaan di lapangan. Akan tetapi, jika dilihat secara biaya dan keadaan sosial, penggunaan tiang bor dianggap lebih efisien dilaksanakan di lokasi desa Muaralawai (Lintas Sumatera)

DAFTAR PUSTAKA

- Annizar, Rizqi dkk. “Perencanaan Pondasi Tiang Pancang dan Tiang Bor Pada Pembuatan Abutment Jembatan Labuhan Madura”. Jurnal Teknik Sipil Universitas Brawijaya.
- Bowles. 1991. *Analisis dan Desain Pondasi*, Edisi Ketiga Jilid 2. Jakarta: Erlangga.
- Fitriyah, Nurul. “Metode Pelaksanaan serta Perhitungan Waktu dan Biaya Pada Proyek Hotel Amaris Bintoro Surabaya”. Jurnal Teknik Sipil ITS (2017)
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2010. *Analisis dan Perancangan Fondasi II*. Yogyakarta: Gadjah Mada University.
- Hidayanti, Annisa Maria dkk. “Analisa Perbandingan Pondasi Tiang Pancang dengan Tiang Bor Berdasarkan Mutu, Efisiensi Konstruksi dan Biaya Konstruksi Pada Bangunan Gedung Klinik”. Jurnal Teknik Sipil Universitas Udayana Vol.26, No.1 (2022).
- Ibrahim, H. Bachtiar. 1993. *Rencana dan Estimasi Real of Cost*. Cetakan ke-2. Jakarta: Bumi Aksara.
- Krisnanda, Tatag Egah. “Estimasi Biaya dan Waktu Pelaksanaan Proyek Penggantian Jembatan Sempar (Madura)”. Jurnal Teknik Sipil ITS (2018)
- Pratama, dkk. “Perhitungan Daya Dukung Rencana Pondasi *Bored pile* Pada Perencanaan Pembangunan Kantor Balai/Pos Pelayanan Penegakan Hukum Di Jalan Sisingamangaraja Medan Berdasarkan Sondir, SPT dan Boring”. Jurnal Teknik Sipil Vol.1, No. 1 (2022).
- Rahman, Annizaar dkk. “Analisis Daya Dukung Pondasi *Bored pile* Menggunakan Data Sondir dan SPT Pada Proyek Pembangunan Reservoir Sungai Loban”. Jurnal Teknik Sipil (2020)
- Sanjaya, Adi dkk. “Analisa Perbandingan Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang (*Spun Pile*) dan Tiang Bor (*Bored Pile*) Berdasarkan Perhitungan dan Uji Lapangan Pada Proyek Pengembangan Kampus Politeknik Negeri Madiun”. Jurnal Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang Vol.2, No.3 (2021) 36 – 43.
- Yogananda, Nabilla dkk. “Analisa Waktu dan Biaya Pelaksanaan Struktur Proyek Gedung MAN 1 Kota Malang”. Jurnal Teknik Sipil ITS (2018)