ANALISA DAYA DUKUNG TIANG PANCANG STATIS DAN DINAMIS PADA BENDUNGAN GERAK SEMBAYAT GRESIK

Reno Dwi Santoso¹, Dwi Kartikasari²

¹Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Lamongan,

²Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan,

email: renodwi75@yahoo.com, dkartika27@gmail.com

Abstract

In general, foundation is defined as the underground building that continues the load from the weight of the building itself and from the external load that works at the building to the ground around it. Carrying capacity analysis of pile is needed to get the planning of foundation that meets the requirements. There are many calculation methods used to analyze the carrying capacity of the pile, but it needs to consider which method is more fulfilling from the data in the field, for that, it needs carrying capacity analysis of several methods based on field data using sondir data and compared to one another to obtain more realistic results. Capacity analysis method of pile on the construction of Dams Motion in Sembayat Gresik uses static and dynamic methods. In the dynamic method, it use several methods, those are Hiley equation, Wika Method, ENR method, Eytelwein Method, Navy-Mc.Kay Method, and Michigan State Highway of Commission Method. While in the static method, it uses Luciano Dacourt Method. From the analysis of the static pile carrying capacity obtained the result that pile carrying capacity calculation of Luciano Dacourt Method is smaller, pull Q permitted 15.25 tons and maximum press Q permitted 41.55 tons compared with the calculation method by using kalendering result of Eytelwein Method. In Eytelwein Method, the minimum pile carrying capacity is 61.566 tons of calculations in GW 1.

Keywords: *pile, carrying capacity, static, dynamic*

PENDAHULUAN

Struktur bawah sebagai pondasi secara umum di bedakan menjadi dua jenis yaitu pondasi dangkal dan pondasi dalam. Pemilihan jenis pondasi ini tergantung jenis struktur atas, apakah termasuk konstruksi beban ringan atau konstruksi beban berat dan juga dari jenis tanahnya. Untuk suatu konstruksi beban ringan dan kondisi lapisan tanahnya juga baik biasanya menggunakan pondasi dangkal sudah memadai. Akan tetapi apabila untuk suatu konstruksi beban yang berat biasanya pondasi dalam menjadi pilihan utama.

Bendung adalah suatu bangunan yang dibuat dari pasangan batu kali, bronjong atau beton, yang terletak melintang pada sebuah sungai yang tentu saja bangunan ini dapat digunakan pula untuk kepentingan lain selain

irigasi, seperti untuk keperluan air minum, pembangkit listrik atau untuk pengendali banjir.

Bangunan bendung berguna untuk mengempang air (meninggikan permukaan air) sedemikian rupa, sehingga air yang telah menjadi tinggi permukaannya itu melimpah melewati atas mercunya, maka bangunan bendung ini harus di buat dari bahan yang cukup kuat menahan limpahan air tersebut.

Bangunan hidraulik seperti bendung adalah bangunan sipil yang cukup beresiko jika terjadi kerusakan ataupun tidak lagi memiliki keamanan yang sesuai dengan kriteria perencanaan, sehingga dapat menimbulkan kegagalan bendung menyadap air setiap waktu, mengganggu fungsi sungai seperti sedia kala, dan banjir yang berdampak

negatif di hulu bendung yang dapat menyebabkan korban jiwa.

Untuk mengatasi permasalahan yang ada, para perencana biasanya menggunakan tiang pancang (endbearing) untuk konstruksi pondasinya. Penggunaan tiang pancang ini umum digunakan untuk mengatasi ketidakmungkinan penggunaan pondasi dangkal dan mengatasi penurunan tanah (settlement). Selain itu alasan lain penggunaan tiang pancang adalah pengerjaannya yang mudah, persediaan di pabrik yang banyak, dan perumusan daya dukung dapat diperkirakan dengan rumus – rumus yang ada.

Di dalam proyek suatu konstruksi, hal yang paling penting salah satunya adalah pondasi dikarenakan berfungsi untuk meneruskan beban struktur di atasnya ke lapisan tanah di bawahnya. Ditinjau dari segi pelaksanaan, ada beberapa keadaan di mana kondisi lingkungan tidak memungkinkan adanya pekerjaan yang baik dan sesuai dengan kondisi yang diasumsikan dalam perencanaan yang memadai, serta struktur pondasi yang telah dipilih itu dilengkapi dengan pertimbangan mengenai kondisi tanah pondasi dan batasan – batasan struktur.

Setiap pondasi harus mampu mendukung beban sampai batas keamanan yang telah ditentukan, termasuk mendukung beban maksimum yang mungkin terjadi. Jenis pondasi yang sesuai dengan tanah pendukung yang terletak pada kedalaman 10 meter di bawah permukaan tanah adalah pondasi tiang. (Dr. Ir. Suyono Sosrodarsono dan Kazuto Nakazawa, 1990).

Setelah memperhatikan alasan - alasan tertentu seperti karakteristik tanah, beban struktur atas, lingkungan sekitar proyek maka pada pembangunan bendungan gerak sembayat di sidomukti oleh PT. BRANTAS ABIPRAYA digunakan pondasi tiang pancang. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa daya dukung tiang pancang statis dan dinamis pada pembangunan Bendungan Gerak Sembayat di Desa Sidomukti Kabupaten Gresik.

METODE PENELITIAN

Pada metode penelitian terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan agar mendapatkan hasil penelitian. Metode yang digunakan adalah metode observasi Untuk memperoleh data teknis yang berkaitan dengan pondasi tiang pancang di peroleh dari hasil survey langsung ke proyek Pembangunan Bendungan Gerak Sembayat Gresik.

Gambar 1. Flowchart Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penyelidikan Tanah

Untuk pengambilan data penyelidikan tanah menggunakan *Standart Penetration Test*. Penyelidikan SPT di lokasi penyelidikan tanah dilakukan pada tanggal 21 Juni – 14 Juli 2012 atas pengawasan pihak pemberi

pekerjaan. Sedangkan pengambilan data yaitu pada bulan Maret – Mei 2016.

Pada waktu dilaksanakan penyelidikan bor inti dan SPT ini, kondisi cuaca cukup baik (tidak hujan). Hasil penyelidikan lapangan berupa tabel "*Boring Log* dan *SPT Test Result*", karakteristik data tersebut dijelaskan berikut ini :

❖ **Penyelidikan SPT untuk BA-6**

Titik bor pada BA-6 berada pada koordinat $X = +666,192.719$ dan $Y = +9,223,031.454$. Elevasi permukaan pada titik bor BA-6 adalah 6.456 m. Pada penyelidikan SPT untuk BA-6 terdapat perbedaan kedalaman, kondisi fisik dan mekanik tanah dan nilai SPT.

- Pada kedalaman 1,50 m, nilai SPT yang didapatkan yaitu 6.
- Pada kedalaman 4,50 m, nilai SPT yang didapatkan yaitu 18.
- Pada kedalaman 9,50 m, nilai SPT yang didapatkan yaitu 17.
- Pada kedalaman 27,00 – 45.00 m, nilai SPT yang didapatkan yaitu >60.

❖ **Penyelidikan SPT untuk BA-7**

Titik bor pada BA-6 berada pada koordinat $X = +666,192.719$ dan $Y = +9,223,031.454$. Elevasi permukaan pada titik bor BA-6 adalah 6.456 m. Pada penyelidikan SPT untuk BA-6 terdapat perbedaan kedalaman, kondisi fisik dan mekanik tanah dan nilai SPT.

- Pada kedalaman 1,50 m, nilai SPT yang didapatkan yaitu 6.
- Pada kedalaman 4,50 m, nilai SPT yang didapatkan yaitu 18.
- Pada kedalaman 9,50 m, nilai SPT yang didapatkan yaitu 17.
- Pada kedalaman 27,00 – 45.00 m, nilai SPT yang didapatkan yaitu >60.

❖ **Penyelidikan SPT untuk BA-8**

Titik bor pada BA-8 berada pada koordinat $X = +666.098.719$ dan $Y = +9,223,031,454$ Elevasi permukaan pada titik bor BA-8 adalah +5.457m. Pada penyelidikan SPT untuk BA-8 terdapat perbedaan kedalaman, kondisi fisik dan mekanik tanah dan nilai SPT.

- Pada kedalaman 3.00 m, nilai SPT yang didapatkan yaitu 7.
- Pada kedalaman 5,50 m, nilai SPT yang didapatkan yaitu 18.
- Pada kedalaman 12,00 m, nilai SPT yang didapatkan yaitu 16.
- Pada kedalaman 25.50 m, nilai SPT yang didapatkan yaitu 20.
- Pada kedalaman 40.00 m, nilai SPT yang didapatkan yaitu >60.

❖ **Penyelidikan SPT untuk BD-6**

Titik bor pada BD-6 berada pada koordinat $X = +666.098.719$ dan $Y = +9,223,031,454$ Elevasi permukaan pada titik bor BD-6 adalah +3.247 m. Pada penyelidikan SPT untuk BD-6 terdapat perbedaan kedalaman, kondisi fisik dan mekanik tanah dan nilai SPT.

- Pada kedalaman 1.50 m, nilai SPT yang didapatkan yaitu 10.
- Pada kedalaman 23.00 m, nilai SPT yang didapatkan yaitu 23.
- Pada kedalaman 35.00 m, nilai SPT yang didapatkan yaitu 24.

❖ **Penyelidikan SPT untuk BU-4**

Titik bor pada BU-4 berada pada koordinat $X = +666.122.219$ dan $Y = +9,223,051,454$ Elevasi permukaan pada titik bor BU-4 adalah +5.929 m. Pada penyelidikan SPT untuk BU-4 terdapat perbedaan kedalaman, kondisi fisik dan mekanik tanah dan nilai SPT.

- Pada kedalaman 1.00 m, nilai SPT yang didapatkan yaitu 8.
- Pada kedalaman 5.50 m, nilai SPT yang didapatkan yaitu 21.
- Pada kedalaman 23.50 m, nilai SPT yang didapatkan yaitu 21.
- Pada kedalaman 35.00 m, nilai SPT yang didapatkan yaitu 26.

❖ **Penyelidikan SPT untuk BU-5**

Titik bor pada BU-5 berada pada koordinat $X = +666.075.219$ dan $Y = +9,223,051,454$ Elevasi permukaan pada titik bor BU-5 adalah +2.738 m. Pada penyelidikan SPT untuk BU-5 terdapat perbedaan kedalaman, kondisi fisik dan mekanik tanah dan nilai SPT.

- Pada kedalaman 1.00 m, nilai SPT yang didapatkan yaitu 4.
- Pada kedalaman 3.00 m, nilai SPT yang didapatkan yaitu 7.
- Pada kedalaman 10.00 m, nilai SPT yang didapatkan yaitu 14.
- Pada kedalaman 20.50 m, nilai SPT yang didapatkan yaitu 20.
- Pada kedalaman 30.00 m, nilai SPT yang didapatkan yaitu 29.

❖ **Penyelidikan SPT untuk BU-11**

Titik bor pada BU-11 berada pada koordinat $X = +667.046.632$ dan $Y = +9,224,498,454$ Elevasi permukaan pada titik bor BU-11 adalah $+2.738$ m. Pada penyelidikan SPT untuk BU-11 terdapat perbedaan kedalaman, kondisi fisik dan mekanik tanah dan nilai SPT.

- Pada kedalaman 4.00 m, nilai SPT yang didapatkan yaitu 5.
- Pada kedalaman 10.50 m, nilai SPT yang didapatkan yaitu 12.
- Pada kedalaman 13.50 m, nilai SPT yang didapatkan yaitu 14.
- Pada kedalaman 20.00 m, nilai SPT yang didapatkan yaitu 23.

❖ **Penyelidikan SPT untuk BU-12**

Titik bor pada BU-12 berada pada koordinat $X = +666.938.518$ dan $Y = +9,224,4493.093$ Elevasi permukaan pada titik bor BU-12 adalah $+2.738$ m. Pada penyelidikan SPT untuk BU-12 terdapat perbedaan kedalaman, kondisi fisik dan mekanik tanah dan nilai SPT.

- Pada kedalaman 3.00 m, nilai SPT yang didapatkan yaitu 1.
- Pada kedalaman 10.00 m, nilai SPT yang didapatkan yaitu 6.
- Pada kedalaman 16.00 m, nilai SPT yang didapatkan yaitu 14.
- Pada kedalaman 20.00 m, nilai SPT yang didapatkan yaitu 27.

Perhitungan Daya Dukung Tiang

Perhitungan daya dukung tiang bisa didapat dengan cara statis yaitu menggunakan hasil dari data penyelidikan tanah (SPT) dan dengan cara dinamis yaitu dari hasil dari kalendering, sebagai berikut:

Perhitungan daya dukung tiang dengan cara metode statis

1. Menurut Luciano Decourt

Banyak metode untuk perhitungan daya dukung pondasi tersebut, namun salah satunya yang dapat berlaku umum untuk jenis tanah apapun adalah Luciano Decourt (1982). Besarnya daya dukung tiang ultimate (Q_u) adalah :

$$Q_u = QP + QS = (qP \cdot AP) + (qS \cdot AS) \\ = (NP \cdot K \cdot AP) + [(NS/3 + 1) \cdot AS] \\ Q(ijin) = Q_u / sf$$

Tabel 1. Hasil Tes Daya Dukung Tiang Pada Tubuh Bendung

Data tanah	Elv. Head (m)	Pile Elv. Tip (m)	Pile Length (m)	Q Tip (ton)	Q Shaft (ton)	Kapabilitas Dukung Ijin Tekan Tarik	
BA-6	-7.9	-15.9	8	119.88	125.66	29.32	81.85
BA-7	-7.9	-19.9	12	85.95	186.34	62.11	90.77
BA-8	-7.9	-23.9	16	70.12	186.70	43.56	85.61
BD-6	-7.4	-19.4	12	84.82	154.57	36.07	79.80
BU-4	-6.9	-20.9	14	100.66	191.01	44.57	97.22
BU-5	-6.9	-16.9	10	87.08	138.23	46.08	75.11
BU-11	-5.3	-13.3	8	54.29	70.37	16.42	41.55
BU-12	-5.3	-13.3	8	162.58	65.36	15.25	75.97

Perhitungan Daya Dukung Tiang Menggunakan Metode Dinamis

A. Perhitungan daya dukung tiang pancang pada GW1 tabel No 1

1. Metode Hiley

Dalam perhitungan daya dukung tiang menggunakan hasil dari kalendering kebanyakan menggunakan rumus Hilley :

$$\text{Maka } R = \frac{0,85 \times 2 \times 4,5 \times 2,13}{0,0160 + 0,0196} \times \frac{4,5 + (0,25 \times 2,36)}{4,5 + 2,36} \times \frac{1}{3} \\ = 112.9 \text{ ton}$$

2. Metode Wika

Dalam perhitungan daya dukung tiang menggunakan hasil dari kalendering kita juga bisa memakai metode WIKA, yaitu :

$$R = \frac{2 \cdot W \cdot r \cdot H}{s + k} \times \frac{W \cdot r + (n^2 \cdot W \cdot p)}{W \cdot r + W \cdot p} \times \frac{1}{sf}$$

$$\text{Jadi } R = \frac{2,4,5,213}{0,0160+0,0196} \times \frac{4,5+(0,25 \times 2,36)}{4,5+2,36} \times \frac{1}{3} = 120,25 \text{ ton}$$

3. Metode New Modified ENR

Dalam perhitungan daya dukung tiang menggunakan hasil dari kalendering kita juga bisa memakai metode New Modified ENR,

$$\text{yaitu : } R = \frac{ehxWr \times H}{s+c} \times \frac{Wr+(n^2 \cdot Wp)}{Wr+Wp} \times \frac{1}{sf}$$

Dengan, $c = 2,54$ cm dan SF diambil 6

$$\text{Jadi } R = \frac{0,85 \times 4,5 \times 213}{0,0160+2,54} \times \frac{4,5+(0,25^2 \cdot 2,36)}{4,5+2,36} \times \frac{1}{6} = 82,62 \text{ ton}$$

4. Metode Eytelwein (Chellis, 1941), SF = 6

Dalam perhitungan daya dukung tiang menggunakan hasil dari kalendering kita juga bisa memakai metode Eytelwein, yaitu :

$$Eh = Wr \times h = 4,5 \times 213 = 9.585 \text{ ton.cm}$$

$$\text{jadi } R = \frac{0,85 \times Eh}{0,0160+0,1\left(\frac{4,5}{2,36}\right)} \times \frac{1}{6} = 66.886 \text{ ton}$$

5. Metode Navy – Mc,Kay ; SF = 6

Dalam perhitungan daya dukung tiang menggunakan hasil dari kalendering kita juga bisa memakai metode Navy – Mc,Kay, Yaitu :

$$\text{Di mana, } cI = Wp / Wr = 2,36 / 4,5 = 0,524$$

$$\text{Jadi } R = \frac{0,85 \times Eh}{0,0160(1+0,3 \times 0,524)} \times \frac{1}{6} = 115.764 \text{ ton}$$

6. Metode Michigan State Highway Of Commision (1965) ; SF = 6

Dalam perhitungan daya dukung tiang menggunakan hasil dari kalendering kita juga bisa memakai metode Michigan State Highway Of Commision, yaitu :

$$\text{Jadi } R = \frac{1,25 \times 0,85 \times Eh}{0,0160+0,524} \times \frac{Wr+(0,25^2 \times Wp)}{4,5+2,36} \times \frac{1}{6} = 212.839$$

Tabel 2 Perhitungan Daya Dukung Tiang Pancang GW.1

No	Blok	ELEVASI	RENCANA	DAYA DUKUNG IJIN TIANG PANCANG					
		PEMAN-CANGAN	ELEVASI TOP	HILEY	WIKI	ENR	EYTELWEIN	NAVY MC,kay	MSHOC
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	GW1	-7,9	-15,9	112.90	120.25	82.62	66.886	115.764	212.839
2	GW1	-7,9	-15,9	80.43	94.10	82.62	66.886	115.764	212.839
3	GW1	-7,9	-15,9	100.28	117.00	81.92	67.135	115.665	212.445
4	GW1	-7,9	-15,9	94.18	96.20	83.34	67.201	115.863	213.234
5	GW1	-7,9	-15,9	134.05	100.67	84.82	67.268	116.061	214.028
6	GW1	-7,9	-15,9	81.57	92.10	81.92	67.135	115.665	212.445
7	GW1	-7,9	-15,9	95.07	92.10	81.92	67.135	115.665	212.445
8	GW1	-7,9	-15,9	76.45	77.30	82.62	66.886	115.764	212.839
9	GW1	-7,9	-15,9	142.10	139.64	86.35	67.334	116.259	214.828
10	GW1	-7,9	-15,9	82.74	96.20	83.34	67.201	115.863	213.234
11	GW1	-7,9	19,9	86.86	94.10	82.62	66.886	115.764	212.839
12	GW1	-7,9	19,9	95.75	92.10	81.92	67.135	115.665	212.445
13	GW1	-7,9	19,9	113.60	123.68	83.34	67.201	115.863	213.234
14	GW1	-7,9	19,9	121.49	123.68	83.34	67.201	115.863	213.234
15	GW1	-7,9	19,9	108.69	120.25	82.62	66.886	115.764	212.839
16	GW1	-7,9	19,9	102.33	113.92	81.22	67.102	115.567	212.053
17	GW1	-7,9	19,9	113.28	120.25	82.62	66.886	115.764	212,839

No	Blok	ELEVASI	RENCANA	DAYA DUKUNG IJIN TIANG PANCANG					
		PEMAN- CANGAN	ELEVASI TOP	HILEY	WIKA	ENR	EYTELWEIN	NAVY MC,kay	MSHOC
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18	GW1	-7,9	19,9	121.86	120.25	82.62	66.886	115.764	213.234
19	GW1	-7,9	19,9	115.89	123.68	83.34	67.201	115.863	213.234
20	GW1	-7,9	19,9	108.98	120.25	82.62	66.886	115.764	212.839
21	GW1	-7,9	-23,9	111.40	120.25	82.62	66.886	115.764	212.839
22	GW1	-7,9	-23,9	107.24	117.00	81.92	67.135	115.665	212.445
23	GW1	-7,9	-23,9	100.53	117.00	81.92	67.135	115.665	212.445
24	GW1	-7,9	-23,9	105.00	123.68	83.34	67.201	115.863	213.234
25	GW1	-7,9	-23,9	187.92	196.77	85.58	67.301	116.160	214.427
26	GW1	-7,9	-23,9	106.39	117.00	81.92	67.135	115.665	212.445
27	GW1	-7,9	-23,9	126.86	123.68	83.34	67.201	115.863	213.234
28	GW1	-7,9	-23,9	110.48	120.25	82.62	66.886	115.764	212.839
29	GW1	-7,9	-23,9	116.56	144.30	79.87	61.566	115.370	211.274
30	GW1	-7,9	-23,9	128.07	149.27	80.54	67.068	115.469	211.663
31	GW1	-7,9	-23,9	112.64	111.00	80.54	67.068	115.469	211.663
32	GW1	-7,9	-23,9	159.58	188.21	84.82	67.268	116.160	214.028

Sumber: Hasil perhitungan

Tabel 3 Perhitungan Daya Dukung Tiang Pancang GW.2

No	Blok	ELEVASI	RENCANA	DAYA DUKUNG IJIN TIANG PANCANG					
		PEMAN- CANGAN	ELEVASI TOP	HILEY	WIKA	ENR	EYTELWEIN	NAVY MC,kay	MSHOC
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	GW2	-7,4	-19,4	108.98	120.25	82.62	66.886	115.764	212.839
2	GW2	-7,4	-19,4	110.78	120.25	82.62	66.886	115.764	212.839
3	GW2	-7,4	-19,4	93.30	98.38	84.07	67.234	115.961	213.630
4	GW2	-7,4	-19,4	119.68	117.00	81.92	67.135	115.665	212.445
5	GW2	-7,4	-19,4	114.57	127.32	84.07	67.234	115.961	213.630
6	GW2	-7,4	-19,4	128.48	123.68	83.34	67.201	115.863	213.234
7	GW2	-7,4	-19,4	110.48	120.25	82.62	66.886	115.764	212.839
8	GW2	-7,4	-19,4	115.23	117.00	81.92	67.135	115.665	212.445
9	GW2	-7,4	-19,4	102.07	111.00	80.54	67.068	115.469	211.663
10	GW2	-7,4	-19,4	122.60	127.32	84.07	67.234	115.961	213.630
11	GW2	-7,4	-19,4	115.23	113.92	81.22	67.102	115.567	212.053
12	GW2	-7,4	-19,4	90.48	103.07	85.58	67.301	116.160	214.427

Tabel 4 Perhitungan Daya Dukung Tiang Pancang GW.3

No	Blok	ELEVASI	RENCANA	DAYA DUKUNG IJIN TIANG PANCANG					
		PEMAN- CANGAN	ELEVASI TOP	HILEY	WIKA	ENR	EYTELWEIN	NAVY MC,kay	MSHOC
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	GW3	-6,9	-20,9	96.21	103.07	82.62	66.886	115.764	212.839
2	GW3	-6,9	-20,9	95.07	113.92	82.62	67.102	115.567	212.053
3	GW3	-6,9	-20,9	100.03	96.20	81.92	67.201	115.863	213.234
4	GW3	-6,9	-20,9	98.56	117.00	83.34	67.135	115.665	212.445
5	GW3	-6,9	-20,9	98.81	117.00	84.82	67.135	115.665	212.445
6	GW3	-6,9	-20,9	85.02	92.10	81.92	67.135	115.665	212.445
7	GW3	-6,9	-20,9	97.37	94.10	81.92	66.886	115.764	212.839
8	GW3	-6,9	-20,9	97.61	117.00	82.62	67.135	115.665	212.445
9	GW3	-6,9	-20,9	94.18	113.92	86.35	67.102	115.567	212.053
10	GW3	-6,9	-20,9	95.07	92.10	83.34	67.135	115.665	212.445
11	GW3	-6,9	-20,9	95.98	94.10	82.62	66.886	115.764	212.839
12	GW3	-6,9	-20,9	96.67	96.20	81.92	67.201	115.863	213.234
13	GW3	-6,9	-20,9	118.28	131.18	83.34	67.268	116.061	214.028
14	GW3	-6,9	-16,9	94.62	92.10	83.34	67.135	115.665	212.445
15	GW3	-6,9	-16,9	95.98	117.00	82.62	67.135	115.665	212.445
16	GW3	-6,9	-16,9	90.78	90.18	81.22	67.102	115.567	212.053
17	GW3	-6,9	-16,9	111.09	135.28	82.62	67.301	116.160	214.427
18	GW3	-6,9	-16,9	91.60	111.00	82.62	67.068	115.469	211.663
19	GW3	-6,9	-16,9	101.29	123.68	83.34	67.201	115.863	213.234
20	GW3	-6,9	-16,9	98.08	94.10	82.62	66.886	115.764	212.839
21	GW3	-6,9	-16,9	100.03	117.00	82.62	67.135	115.665	212.445
22	GW3	-6,9	-16,9	97.14	96.20	81.92	67.201	115.863	213.234
23	GW3	-6,9	-16,9	112.02	123.68	81.92	67.201	115.863	213.234
24	GW3	-6,9	-16,9	89.96	88.34	83.34	67.068	115.469	211.663
25	GW3	-6,9	-16,9	102.59	123.68	85.58	67.201	115.863	213.234
26	GW3	-6,9	-16,9	100.79	103.07	81.92	67.301	116.160	214.427

Sumber: Hasil perhitungan

Tabel 5 Perhitungan Daya Dukung Tiang Pancang GW4

No	Blok	ELEVASI	RENCANA	DAYA DUKUNG IJIN TIANG PANCANG					
		PEMAN- CANGAN	ELEVASI TOP	HILEY	WIKA	ENR	EYTELWEIN	NAVY MC,kay	MSHOC
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	GW4	-5,3	-13,3	85.02	100.67	84.82	67.268	116.061	214.028
2	GW4	-5,3	-13,3	100.53	120.25	82.62	66.886	115.764	212.839
3	GW4	-5,3	-13,3	83.95	98.38	84.07	67.234	115.961	213.630
4	GW4	-5,3	-13,3	86.48	94.10	82.62	66.886	115.764	212.839
5	GW4	-5,3	-13,3	79.32	90.18	81.22	67.102	115.567	212.053
6	GW4	-5,3	-13,3	116.23	131.18	84.82	67.268	116.061	214.028
7	GW4	-5,3	-13,3	71.05	74.63	81.22	67.102	115.567	212.053
8	GW4	-5,3	-13,3	91.60	94.10	82.62	66.886	115.764	212.839
9	GW4	-5,3	-13,3	102.07	120.25	82.62	66.886	115.764	212.839
10	GW4	-5,3	-13,3	83.95	96.20	83.34	67.201	115.863	213.234
11	GW4	-5,3	-13,3	92.87	98.38	84.07	67.234	115.961	213.630
12	GW4	-5,3	-13,3	75.17	75.94	81.92	67.135	115.665	212.445

Sumber: Hasil perhitungan

Tabel 6 Rekapitulasi Perhitungan Daya Dukung Tiang Metode Dinamis

	METODE DINAMIS					
	Hiley	WIKI	ENR	Eytelwein	NavyMc.Kay	MSHoC
Daya dukung Tiang Minimum (ton)	71,05	74,63	79,87	61,566	116,37	211,274
Daya Dukung Tiang Maksimum (ton)	187,92	196,77	86,35	67,334	116,259	214,828

Sumber: Hasil perhitungan

Keterangan :

Panjang Tiang Tertanam Minimum: 8 m

Panjang Tiang Tertanam Maksimum: 16 m

KESIMPULAN

Dari hasil analisa dan perhitungan daya dukung tiang berdasarkan metode statis dan metode dinamis maka dapat disimpulkan bahwa metode dinamis lebih besar dari pada metode statis sebagaimana dapat dilihat pada hasil dan pembahasan bahwa daya dukung tiang minimal menurut Luciano Dacourt adalah Qijin tarik minimal adalah 15,25 ton pada BU-12 dan Qijin tekan minimal adalah

41,55 ton pada BU-11 Sedangkan metode dinamis, daya dukung tiang minimal pada metode Eytelwein didapatkan daya dukung tiang minimal 61,566 ton pada perhitungan di GW 1.

Perbedaan daya dukung antara metode statis dan metode dinamis di sebabkan karena jenis dan sifat tanah yang berbeda meskipun pada jarak terdekat sekalipun pada lokasi penelitian bisa menyebabkan banyak perbedaan kepadatan tanah sehingga mempengaruhi daya dukung tiang tersebut.

Data daya dukung tiang metode statis dari hasil SPT boring log dibandingkan dengan daya dukung tiang metode dinamis dari hasil

kalendering. Jika statis $\leq$ dinamis, maka dapat disimpulkan pula bahwa daya dukung tiang untuk pembangunan bendung gerak sembayat di desa sidomuktigresik adalah aman.

REFERENSI

- Bowles, J, E, 1991, *Analisa dan Desain Pondasi*, Edisi Keempat Jilid 1, Erlangga, Jakarta.
- Bowles, J, E, 1991, *Analisa dan Desain Pondasi*, Edisi Keempat Jilid 2, Erlangga, Jakarta.
- Hardiyatmo, HaryChristiady, 1996, *Teknik Pondasi 1*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hardiyatmo, HaryChristiady, 2002, *Teknik Pondasi 2*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hidayat, Wahyu, 2008, *Tugas Akhir, Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Pada Proyek Pembangunan Islamic Center Kabupaten Kampar – Riau*, Departemen Teknik Sipil, Universitas Sumatera Utara, Medan
- Muhammad, Adnan, Ismail 2014 Tugas Akhir, analisis daya dukung tiang pancang pada proyek pembangunan pelabuhan batubara PT. SEMEN TONASA PANGKEP, Departemen Teknik Sipil, Universitas Hasanuddin Makassar
- Ralph Peck B, dkk, 1996, *Teknik Fondasi*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Suyono, Sosrodarsono, 2005, *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi*, PT Pradnya Paramita, Jakarta.

Halaman ini sengaja dikosongkan