

REVIEW DESAIN PONDASI BORED PILE BERDASARKAN DATA CPT STUDI KASUS PROYEK PEMBANGUNAN MATAHATI RESORT

Pebrianti Wulandari¹, I Wayan Arya², I Gusti Putu Adi Suartika Putra³

¹Mahasiswa Sarjana Terapan Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali–80364

^{2,3}Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali–80364

E-mail korespondensi : pebrianti.wulandari27@gmail.com

ABSTRACT

Considering the relevance of the Matahati Resort construction project to the development of tourism in Bali with its unique project location, the author attempts to provide a comprehensive analysis of bored pile foundation planning based on different analysis methods (through manual analysis and using software) and to estimate the costs that will be required for its implementation. To calculate the costs required for bored pile foundation construction in this case study, primary data that has been collected is used, namely a list of material prices, tools, and labor wages, as well as AHSP from the relevant project area. From the bearing capacity data obtained, four types of bored pile foundations are planned based on the axial load of each pile obtained from the structural load analysis using SAP2000. Numerical analysis was performed based on CPT data at three different points. The soil depth selected in this analysis process was 6 meters, taking into account the highest cone value from the CPT graph at the three points. Based on numerical analysis performed using the Meyerhoff method, the highest bearing capacity was obtained with a value of 27.9 tons from the CPT data at point S2, while the lowest bearing capacity was 10. Based on the analysis, it can be concluded that the bored pile foundation design with the same axial load (converted) is safe. Based on the time requirement analysis conducted using the energy coefficient data Based on the author's observations and the bearing capacity analysis that has been carried out, it can be seen that the soil at the project site in this case study is capable of supporting the load of a multi-story building.

Keywords: *Planning, Bored Pile, Geo5, CPT, Bearing Capacity*

ABSTRAK

Mengingat relevansi proyek konstruksi Matahati Resort terhadap pengembangan pariwisata di Bali dengan lokasi proyek yang unik, penulis berusaha memberikan analisis komprehensif mengenai perencanaan fondasi tiang bor berdasarkan metode analisis yang berbeda (melalui analisis manual dan penggunaan perangkat lunak) serta memperkirakan biaya yang diperlukan untuk pelaksanaannya. Untuk menghitung biaya yang diperlukan untuk konstruksi fondasi tiang bor dalam studi kasus ini, data primer yang telah dikumpulkan digunakan, yaitu daftar harga material, alat, dan upah tenaga kerja, serta AHSP dari area proyek yang relevan. Dari data kapasitas beban yang diperoleh, empat jenis fondasi tiang bor direncanakan berdasarkan beban aksial masing-masing tiang yang diperoleh dari analisis beban struktural menggunakan SAP2000. Analisis numerik dilakukan berdasarkan data CPT di tiga titik yang berbeda. Kedalaman tanah yang dipilih dalam proses analisis ini adalah 6 meter, dengan mempertimbangkan nilai kerucut tertinggi dari grafik CPT di tiga titik. Berdasarkan analisis numerik yang dilakukan menggunakan metode Meyerhoff, kapasitas dukung tertinggi diperoleh dengan nilai 27,9 ton dari data CPT di titik S2, sementara kapasitas dukung terendah adalah 10. Berdasarkan analisis, dapat disimpulkan bahwa desain fondasi tiang bor dengan beban aksial yang sama (dikonversi) aman. Berdasarkan analisis persyaratan waktu yang dilakukan menggunakan data koefisien energi Berdasarkan

pengamatan penulis dan analisa kapasitas daya dukung yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa tanah pada studi kasus proyek ini mampu menahan beban struktur diatasnya.

Kata kunci : Perencanaan, *Bored Pile*, *Geo5*, CPT, Daya Dukung

PENDAHULUAN

Sektor pariwisata merupakan penyumbang devisa negara keempat, dengan nilai devisa mencapai Rp 67,6 Triliun pada 2022. Sejak 2016, pemerintah fokus pada pengembangan pariwisata, terutama infrastruktur. Bali mengalami peningkatan wisatawan mancanegara sebesar 7,24% pada April 2024 [1]. Pembangunan hotel dan resort yang berkualitas sangat penting untuk mendukung perkembangan ini. Matahati Resort, dengan 150 kamar dan 25 villa, berlokasi di Desa Taro, namun menghadapi tantangan dalam perencanaan pondasi karena kontur tanahnya. Sektor pariwisata Indonesia adalah penyumbang devisa keempat setelah minyak, batu bara, dan sawit, dengan devisa pariwisata mencapai Rp 67,6 Triliun pada 2022 [2]. Sejak 2016, pemerintah fokus pada pengembangan pariwisata, termasuk infrastruktur. Bali mencatat peningkatan wisatawan mancanegara sebesar 7,24% pada April 2024. Pembangunan hotel dan resort berkualitas, seperti Matahati Resort, penting untuk menarik turis. Resort ini memiliki 150 kamar dan 25 villa, namun ada tantangan terkait konstruksi di tanah tebing. Perencanaan pondasi harus sesuai dengan kondisi tanah. Mempertimbangkan relevansi akan proyek pembangunan Matahati Resort akan perkembangan pariwisata Bali dengan lokasi proyek yang unik, penulis mencoba menuangkan analisis yang menyeluruh terhadap perencanaan pondasi *bored pile* berdasarkan metode analisa yang berbeda (melalui Analisa manual dan menggunakan *Software*) serta mengestimasi biaya yang akan diperlukan dalam pelaksanaannya. Dalam studi kasus ini, rata-rata kedalaman tanah keras lokasi pelaksanaan proyek adalah 15 meter, dengan metode pelaksanaan pekerjaan pondasi *Bored pile* adalah Cast-in-situ.

METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif yang fokus pada data beban struktur atas, kapasitas daya dukung pondasi, metode pelaksanaan pekerjaan konstruksi, dan biaya pelaksanaan pondasi. Data primer diperoleh melalui observasi langsung di lapangan, sementara data sekunder didapat dari manajemen proyek dan dokumen proyek seperti hasil pengujian CPT dan gambar struktur bangunan.

Analisis data dilakukan untuk memahami informasi dan menjawab masalah penelitian. Dalam analisis beban struktur atas, data dari gambar *shop drawing* diolah menggunakan program SAP2000 untuk mendapatkan beban struktur. Hasil analisis ini digunakan dalam perencanaan desain pondasi *bored pile*. Analisis kedalaman dan kapasitas daya dukung pondasi dilakukan dengan metode numerik

dan *software* Geo5. Selanjutnya, metode kerja untuk pelaksanaan pondasi ditentukan, yang mempengaruhi pemilihan sumber daya proyek dan analisis biaya. Perhitungan biaya menggunakan data primer dari daftar harga material dan upah pekerja.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinjauan Umum

Analisa dari data-data yang diperoleh dari Laporan Pengujian Tanah Proyek Pembangunan Matahati Resort dan dokumen pendukung lainnya seperti gambar rencana struktur dan analisa harga satuan. Analisa daya dukung pondasi bored pile dalam penelitian ini dilakukan menggunakan dua metode, yaitu analisa secara manual menggunakan teori *Mayerhoff* dan analisa menggunakan *software* Geo5.

B. Analisis Pembebanan Struktur Atas

Analisa struktur atas dilakukan dengan menggunakan *software* SAP 2000 versi 2022. Dalam penelitian ini, analisa tidak dituliskan secara spesifik karena fokus penelitian adalah perencanaan struktur bawah (*bored pile*). Analisa struktur atas menggunakan *software* SAP 2000 dilakukan untuk mendapatkan beban struktur atas yang akan disalurkan ke tanah melalui pondasi. Perhitungan dan analisa yang dilakukan terhadap struktur atas tetap menggunakan pedoman yang relevan.

Pedoman yang digunakan dalam analisa struktur atas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pedoman Perencanaan Pembangunan untuk Rumah dan Gedung (PPPURG 1987).
2. Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-2847- 2013 : Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung
3. Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-1726- 2012 : Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung

Hal-hal yang diatur dalam pedoman antara lain adalah data-data pendukung, dan standar-standar yang telah ditetapkan sebagai data pendukung analisis yang harus dimasukkan sebagai landasan perhitungan di *software* SAP 2000.

Berdasarkan analisa perhitungan struktur atas yang dilakukan menggunakan *software* SAP200, diperoleh gaya aksial dan momen maksimal yang terjadi adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Output Analisis Struktur Atas

No.	F	Mx	My
	(ton)	(ton)	(ton)
1	21.97	1.933	-5.577
2	110.91	-8.355	5.0244
3	218.97	-0.6754	0.0875
4	320.31	4.287	3.116
5	417.28	4.864	3.44

C. Analisis Daya Dukung Pondasi

Terlebih dahulu perlu dilakukan perhitungan dasar daya dukung tiang berdasarkan hasil CPT yang telah didapat. Daya dukung pondasi berkaitan erat dengan jenis dan lokasi tanah yang diuji. Ada banyak cara untuk menganalisis daya dukung sebuah pondasi berdasarkan aspek yang berbeda-beda. Dalam penelitian ini, analisis daya dukung pondasi dilakukan menggunakan metode *Mayerhoff* dari data uji CPT yang telah didapatkan. Dari 6 titik uji CPT, digunakan 3 titik dalam analisis ini. Titik-titik ini diambil dalam pertimbangan yaitu berada paling dekat dengan lokasi *upper structure* yang menjadi studi kasus.

I. Analisis secara Numerik menggunakan Metode *Mayerhoff*

1) Perhitungan Luas dasar tiang *bored pile* (A_b)

$$A_b = \pi \cdot 1/4 \cdot d^2 \quad (1)$$

2) Keliling tiang *bored pile* (U)

$$U = qc \cdot A_b \quad (2)$$

Keterangan:

U : Keliling tiang (cm)

$(\overline{qc})$: N rata-rata disekitar tiang (kg/cm²)

A_b : luas ujung tiang (cm²)

3) Perhitungan daya dukung ijin tiang *bored pile tunggal* (Q_{sp})

$$Q_{sp} = \frac{qc \cdot A_b}{F_b} + \frac{Tf \cdot U}{F_s} \quad (3)$$

Keterangan :

- Qp : Kapasitas daya dukung ujung tiang (ton)
 Qs : Kapasitas daya dukung selimut tiang (ton)
 $\bar{q}_c$: Nilai konus rata-rata (kg/cm²)
 Ab : Luas ujung tiang (cm²)
 Tf : Nilai hambatan lekat kumulatif (kg/cm)
 U : Keliling tiang (cm)
 Fb : Faktor keamanan
 Fs : Faktor keamanan

Tabel 2. Daya Dukung Titik Sondir berdasarkan Analisis Numerik

Jenis Pile : Silinder diameter 30 cm						
Titik Sondir	N di dasar tiang	Luas Dasar Tiang	Hambatan Lekatan Total	Keliling Tiang	N rata-rata didasar tiang	Daya dukung tiang <i>bored</i> tunggal
	qc	Ab	Tf	U	$\bar{q}_c$	Qsp
	(kg/cm ²)	(cm ²)	(kg/cm)	(cm)	(kg/cm ²)	(ton)
Titik CPT S1	40	706.500	237	94.2	40.385	13.88508
Titik CPT S2	100	706.5	231	94.2	65.38462	27.90204
Titik CPT S3	25	706.5	231	94.2	53.07692	10.23954

Hasil *output* SAP 2000 yang telah dilakukan sebelumnya maka, didapatkan beban kolom untuk setiap *joint* untuk kolom yang akan meneruskan beban ke pondasi. Dengan mempertimbangkan ketentuan jarak antar pondasi dan desain bentuk-bentuk *pile cap*, serta jumlah tiang *bored* yang telah ditentukan.

4) Perhitungan efisiensi jarak kelompok tiang *Bored Pile*

$$Efisiensi\ k.\ tiang\ (Eg) = 1 - \theta \frac{(n-1)m + (m-1)n}{90.m.n} \quad (4)$$

Keterangan :

E_g : Efisiensi kelompok tiang *bored*

n : jumlah baris arah sb. X

m : jumlah baris arah sb. Y

s : jarak antar tiang

Θ : Arc tan d/s

Setelah mendapatkan nilai efisiensi kelompok tiang, selanjutnya adalah perhitungan daya dukung kelompok tiang setelah dilakukan efisiensi. Hasil perhitungan di atas terhadap setiap tipe pondasi disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut :

Tabel 3. Kontrol Daya Dukung terhadap Efisiensi

Tipe	Efisiensi Kelompok tiang <i>bored</i>	Jumlah tiang <i>bored</i>	Daya dukung tiang <i>bored</i> tunggal	Daya dukung tiang <i>bored</i> tunggal dg. Efisiensi	Beban Aksial Maksimum	Check Status
	Eg		Qsp		F	
			(ton)			
P - 6	0.9953493	6	61.43724	61.15151	59.64	AMAN
P - 5	0.9946849	5	51.1977	50.92558	49.98	AMAN
P - 4	0.9960137	4	40.95816	40.79489	36.98	AMAN
P - 3	0.9960137	3	30.71862	30.59617	30.22	AMAN

Setelah daya dukung kelompok tiang *bored* dinyatakan aman, selanjutnya dilakukan perhitungan momen terhadap kelompok tiang *bored*. Perhitungan dilakukan dengan data momen arah x dan arah y dari *joint* dengan beban aksial terbesar untuk setiap tipe pondasi.

$$P_{total} = \frac{Pu}{n} + \frac{M_{x.y}}{\sum y^2} + \frac{M_{y.x}}{\sum x^2} \quad (5)$$

Keterangan :

P_{total} : Beban maksimum yang diterima oleh tiang pancang (ton)

M_x : Momen yang bekerja pada bidang tegak lurus sumbu x

M_y : Momen yang bekerja pada bidang tegak lurus sumbu y

N : Jumlah kelompok tiang *bored*

X : absis terjauh tiang pancang terhadap titik berat kelompok tiang

Y : ordinat terjauh tiang pancang terhadap titik berat kelompok tiang

II. Analisis daya dukung pondasi menggunakan software Geo5

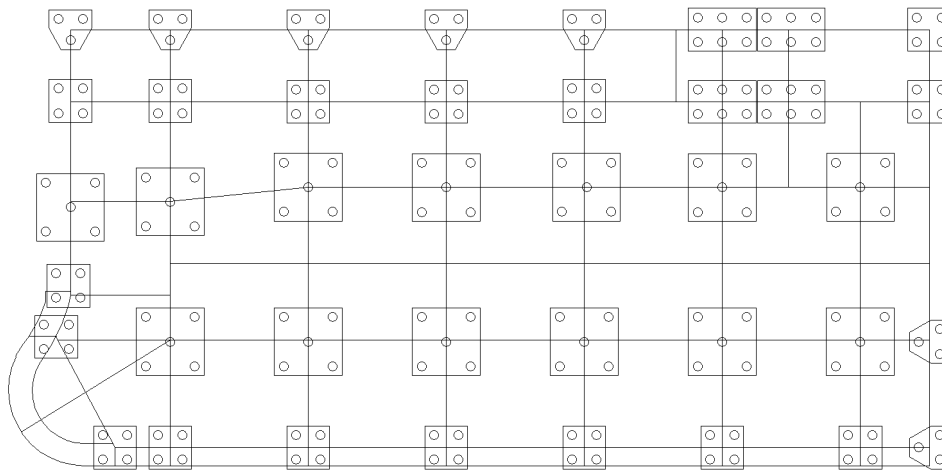
Dalam studi kasus ini, versi software Geo5 yang digunakan adalah versi tahun 2020. Software Geo5 mempunyai beberapa aplikasi berbeda sesuai dengan jenis analisis geoteknik yang berbeda-beda pula. Dalam hal ini, untuk dapat merencanakan pondasi bored pile berdasarkan data CPT dalam studi kasus proyek Matahati Resort, diperlukan beberapa aplikasi dari software Geo5, antara lain Pile CPT dan Pile Group.

Setelah semua data yang diperlukan diinput, aplikasi akan secara otomatis menganalisis daya dukung pondasi. Analisa ini dilakukan terhadap setiap hasil uji sondir dan data sondir yang telah diinput. Penyesuaian faktor keamanan, unit weight, dan kuat geser tanah juga perlu dilakukan. Namun, studi kasus ini tidak melakukan pengujian klasifikasi tanah, sehingga data berdasarkan observasi penulis dan data umum untuk proyek serupa. Data spesifikasi konstruksi pondasi dan pondasi tiang bored perlu diinput. Analisa kemudian dilanjutkan untuk setiap tipe pondasi yang telah direncanakan. Output analisa dituangkan dalam tabel berikut :

Tabel 4 Output Kontrol Daya Dukung terhadap Gaya yang bekerja pada Kelompok Tiang Bored

No	Tipe	Vertical Bearing Capacity of Group Pile	Max. Vertical Force	Safety Factor Seismic	Safety Factor Group Pile	Check Status
		Rg	Vd			
		(kN)	(kN)			
1	P - 6	2331	697.69	1	3.34	AMAN
2	P - 5	1270	590.76	1	2.15	AMAN
3	P - 4	1291.01	68.54	1	1.84	AMAN
4	P - 3	1683.22	337.34	1	4.99	AMAN

Dari seluruh perencanaan diatas, pondasi *bored pile* untuk studi kasus ini tertuang dalam gambar berikut :



Gambar 1. Peta Pondasi *Bored Pile*

D. Analisis Metode Pelaksanaan Konstruksi Pondasi

Setelah desain pondasi didapatkan melalui analisis-analisis yang sudah dilakukan sebelumnya, langkah selanjutnya adalah menentukan metode pekerjaan yang akan dianalisis biaya dan waktunya. Terdapat beberapa bagian pekerjaan yang perlu ditentukan metode pelaksanaannya. Dimulai dari pekerjaan persiapan, hingga finishing pekerjaan pile cap terakhir.

1) Pekerjaan Persiapan

Penentuan titik awal (koordinat) dan elevasi bangunan dilakukan sesuai dengan gambar rencana didukung dengan data tanah asli. Penentuan titik dan elevasi akan ditandai dengan papan (yang disebut dengan papan bouwplank) akan menjadi acuan pekerja untuk pekerjaan pondasi, dinding dan pekerjaan struktural lainnya.

2) Pekerjaan Pondasi Bored Pile

Diawali dengan pekerjaan pabrikasi tulangan yang dilakukan secara manual oleh para pekerja dan tukang besi. Selanjutnya, pekerjaan pengecoran dalam studi kasus ini dilakukan secara in-situ menggunakan campuran *ready mix*. Pengecoran menggunakan *ready mix* juga dapat menjadikan kontrol mutu beton menjadi lebih efisien, dengan campuran beton yang lebih stabil dibandingkan dengan menggunakan beton manual. Dalam studi kasus ini, metode pengecoran yang diambil menyesuaikan dengan metode yang diambil di lapangan untuk dapat memperkirakan biaya dengan deviasi minimal.

3) Pekerjaan Pile Cap

Pekerjaan Pile cap dilaksanakan menggunakan metode manual dalam perakitan bekisting dan pembesian, serta pengecoran dilakukan menggunakan metode *ready mix*. Pekerjaan pile cap

meliputi pekerjaan persiapan, pembuatan lantai kerja, perakitan dan pemasangan bekisting, perakitan dan pemasangan besi tulangan hingga pengecoran.

E. Analisis Waktu Konstruksi Pondasi

Dalam studi kasus ini, analisa waktu yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi pondasi *bored pile* dilakukan berdasarkan Analisa Harga Satuan sesuai dengan pedoman (AHSP Bidang Cipta Karya th. 2025) berhitungn berdasarkan koefisien tenaga kerja yang tertera dalam Analisa Harga Satuan setiap pekerjaan. Perhitungan dilakukan dengan menghitung Produktivitas tenaga kerja dengan cara :

$$Produktivitas = \frac{1}{koef. tenaga kerja} \quad (6)$$

Hasil produktivitas dikali dengan volume pekerjaan, dengan satuan yang disesuaikan dengan satuan pekerjaan masing-masing satuan pekerjaan untuk mendapatkan durasi yang diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan terkait.

Tabel 5 Analisa Waktu Pekerjaan *Bored Pile*

No	Item Pekerjaan	Produktivitas	Sat.	Waktu	Sat.
B	Pekerjaan Pondasi Borepile				
B.1	Pengeboran lubang Bored Pile	8.019	m/hari	145.3 ~ 7.3	Bulan
B.2	Pembesian Tulangan Pondasi	0.714	kg/hari	57.76 ~ 2.9	Bulan
B.3	Pengecoran dengan Ready Mix	4	m ³ /hari	274.5 ~ 13.7	Bulan
C	Pekerjaan Pile Cap				
C.1	Pembuatan lantai kerja	0.714	m ³ /hari	2.282 ~ 3	hari
C.2	Pembesian Tulangan Pondasi	0.714	kg/hari	713.557 ~ 35.7	bulan
C.3	Pemasangan bekisting lantai kerja	3.846	m ² /hari	45.864 ~ 2.3	bulan
C.4	Pengecoran dengan Ready Mix	4	m ² /hari	20.533 ~ 1.05	bulan
C.5	Pelaksanaan Curing	50	m ² /hari	3.528 ~ 4	hari
C.6	Pembongkaran bekisting	25	m ² /hari	7.056 ~ 1.42	minggu

(sumber : Dokumen Penulis)

F. Analisis Biaya Konstruksi Pondasi

Komponen terkecil dari sebuah Rancangan Anggaran Biaya adalah harga satuan. Harga satuan yang dimaksud harus mempertimbangkan beberapa komponen seperti material, alat, tenaga pekerja dan pada beberapa kasus, K3 pekerjaan. Dalam studi kasus ini, Harga satuan yang digunakan adalah harga satuan yang tertera dalam Dokumen Kesepakatan Harga Satuan Internal yang dikeluarkan oleh Dinas Pekerjaan Umum, Penataan Ruang, Perumahan dan Kawasan Permukiman Pemerintah Provinsi Bali.

Setelah melakukan pengumpulan data harga satuan masing-masing komponen diatas, selanjutnya dilakukan analisa harga satuan pekerjaan untuk masing-masing komponen pekerjaan yang terlibat dalam konstruksi pondasi *bored pile*. Beberapa komponen pekerjaan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- A. Pemasangan 1 m' Bouwplank
- B. Pemasangan 1 m' Patok
- C. Penggalian 1 m³ tanah secara manual
- D. Urugan 1 m³ tanah kembali secara manual
- E. Pengeboran 1 m' lubang *bored pile* (d 30 cm) untuk bangunan gedung
- F. Pembesian 100kg dengan besi polos atau ulir
- G. Pembuatan / pengecoran 1 m³ beton lantai kerja f'c 26,4 MPa dengan molen
- H. Pembuatan dan pemasangan 1 m² bekisting *pile cap*
- I. Pengecoran 1 m³ beton f'y 26,4 MPa (K-300) dengan *ready mix*
- J. Pembongkaran dan pembersihan 1 m² bekisting

Setelah semua komponen biaya yang diperlukan untuk menganalisa Rancangan anggaran biaya telah lengkap, maka bisa dilakukan perhitungan. Perhitungan Rancangan Anggaran Biaya dilakukan dengan mengalikan harga satuan pekerjaan dengan volume pekerjaan.

Tabel 6 Rancangan Anggaran Biaya Pondasi *Bored Pile*

RENCANA ANGGARAN BIAYA					
No	Item Pekerjaan	Satuan	Kuantitas	Harga Satuan	Jumlah
A	Pekerjaan Persiapan				Rp 12,868,972.19
A.1	Pemasangan Bowplank	m'	44.88319	Rp 227,234.21	Rp 10,198,996.75
A.2	Pemasangan Patok Tiang Bored Pile	m'	0.473355	Rp 21,968.31	Rp 10,398.81
A.3	Pemasangan Patok Pile Cap	m'	82.13082	Rp 21,968.31	Rp 1,804,275.08
A.4	Penggalian Tanah Pile Cap	m3	7.988974	Rp 107,060.25	Rp 855,301.55
B	Pekerjaan Pondasi Borepile				Rp 2,122,739,888.82
B.1	Pengeboran lubang Bored Pile	m'	1165.800	Rp 162,254.61	Rp 189,156,427.87
B.2	Pembesian Tulangan Pondasi	kg	41.259	Rp 2,294,904.43	Rp 94,685,386.23
B.3	Pengecoran dengan <i>Ready Mix</i>	m3	1098.184	Rp 1,674,490.56	Rp 1,838,898,074.72
C	Pekerjaan Pile Cap				Rp 2,070,175,668.95
C.1	Pembuatan lantai kerja	m3	1.630	Rp 441,230,988.41	Rp 719,301,207.13
C.2	Pembesian Tulangan Pondasi	kg	509.684	Rp 2,294,904.43	Rp 1,169,675,808.90
C.3	Pemasangan bekisting	m2	176.400	Rp 172,279.54	Rp 30,390,110.96

RENCANA ANGGARAN BIAYA					
No	Item Pekerjaan	Satuan	Kuantitas	Harga Satuan	Jumlah
C.4	Pengecoran dengan <i>Ready Mix</i>	m2	82.131	Rp 1,674,490.56	Rp 137,527,282.33
C.5	Pelaksanaan Curing	m2	176.400	Rp 69,270.41	Rp 12,219,301.05
C.6	Pembongkaran bekisting	m2	176.400	Rp 6,020.17	Rp 1,061,958.57
	Jumlah				Rp 4,205,784,529.95
	Pajak (10%)				Rp 420,578,453.00
	Total				Rp 4,626,362,982.95
	Dibulatkan				Rp 4,700,000,000.00
	Terbilang				
Empat Miliar Tujuh ratus juta Rupiah					

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan, penulis dapat menyimpulkan bahwa :

- 1) Proyek Matahati Resort adalah proyek konstruksi gedung hotel multi lantai yang berlokasi di Desa Taro, Kab. Gianyar. Jenis konstruksi yang memiliki tingkat risiko tinggi perlu dilakukan perencanaan yang menyeluruh. Setelah dilakukan analisis beban upper structure menggunakan SAP2000, didapatkan bahwa titik yang menerima gaya aksial terbesar adalah titik kolom (joint) 351 dengan beban aksial sebesar 59 ton.
- 2) Berdasarkan analisis numerik yang dilakukan dengan metode Meyerhoff didapatkan daya dukung terbesar dengan nilai 27,9 ton yang dihasilkan dari data CPT di titik S2, sedangkan daya dukung terendah senilai 10. Berdasarkan analisis dapat disimpulkan perencanaan pondasi bored pile dengan beban aksial yang sama (telah dikonversi), dinyatakan aman.
- 3) Berdasarkan analisa kebutuhan waktu yang dilakukan berdasarkan data koefisien tenaga kerja dari masing-masing Analisa Harga Satuan Pekerjaan, didapatkan total pelaksanaan pekerjaan persiapan akan memakan waktu selama 11 hari, pelaksanaan pekerjaan bored pile selama 23 bulan 18 hari, dan pekerjaan pile cap selama 39 bulan 16 hari. Dengan asumsi bahwa lokasi proyek telah melewati proses persiapan tanah, perkiraan total biaya pelaksanaan pekerjaan pondasi bored pile diperkirakan sebesar Rp 4,626,362,982.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Transmedia, R. Andal Catatan Kinerja Transportasi Indonesia PROFESIONAL, D. Tepercaya, and B. Dulu, "TRANSMEDIA Potret Transportasi Indonesia,Kolaborasi PerkuatTransportasi Destinasi Wisata,Dukungan TransportasiPerairan Untuk Kembangkan

Potensi Pariwisata Maritim,” 2023, [Online]. Available: www.transmediakemenhub.id

- [2] Kementerian Pariwisata, “Ranking Devisa Pariwisata Terhadap 11 Ekspor barang Terbesar, Tahun 2011 - 2015,” *Rank. Devisa Pariwisata Terhadap 11 Ekspor barang Terbesar, Tahun 2011 - 2015*, p. 1, 2016, [Online]. Available: <http://www.kemenpar.go.id/userfiles/devisa2011-2015.pdf>
- [3] B. P. S. P. Bali, “Perkembangan Pariwisata Provinsi Bali,” *Badan Pus. Stat. Provinsi Bali*, vol. 2022, no. 30, pp. 1–5, 2023.
- [4] V.N.S. Murthy, “Advanced Foundation Engineering Geotechnical Engineering Series,” 2007.
- [5] I. Soeharto, *Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional*, 2nd ed., vol. 1. Jakarta: Penerbit Erlangga, 1999. doi: 10.3938/jkps.60.674.
- [6] Mahyudin *et al.*, *Manajemen Proyek Konstruksi*, no. August. Yayasan Kita Menulis, 2023.
- [7] H. C. Hardiyatmo, *Mekanika Tanah I*, Juli 2002. Bulaksumur, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 1992.
- [8] K. PUPR, “DIKLAT Perencanaan Teknis Rawa Mekanika Tanah,” in *Kementrian PUPR*, 2012, pp. 1–80.
- [9] Badan Standardisasi Nasional, “Persyaratan Perancangan Geoteknik,” *Standar Nas. Indones.*, vol. 8460, pp. 1–323, 2017.
- [10] M. S. Ummah and B. M. Das, *Geotechnical Engineering Handbook*, vol. 11, no. 1. Florida: J. Ross Publishing, Inc., 2011. [Online]. Available: http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
- [11] Gunadarma, “Rekayasa Fondasi II,” 2009.S