

**ANALISIS PERBANDINGAN ANGGARAN BIAYA PONDASI TIANG
PANCANG DAN BORE PILE PADA PROYEK PEMBANGUNAN
GEDUNG C BLOK 2 UNIVERSITAS PENDIDIKAN NASIONAL
(UNDIKNAS) DENPASAR**

**I Kadek Satya Hagi Dwi Putra¹⁾, I Wayan Arya²⁾, dan
I G.A.G Surya Negara Dwipa R.S.³⁾**

¹Jurusan Teknik Sipil Program Studi D3 Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jl.
Raya Uluwatu No.45, Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali.

²Jurusan Teknik Sipil Program Studi D3 Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jl.
Raya Uluwatu No.45, Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali.

³Jurusan Teknik Sipil Program Studi D3 Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jl.
Raya Uluwatu No.45, Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali.

E-mail: ¹satyahagi99@gmail.com, ²wayanarya@gmail.com, ³
suryanegaradwipars@yahoo.com

ABSTRAK

This analysis is to compare the cost budget plans between the use of piles and bore piles and determine which is more efficient in the Building C Block 2 UNDIKNAS Denpasar Construction project. Because in general drill pile foundations have a flexible size, do not have joints, the cost is relatively small and the vibrations caused are relatively low. This research was conducted on the construction project for building c block 2 UNDIKNAS Denpasar. The data used is secondary data containing shop drawings, upper structure loading data, soil testing data, bore pile and pile work contract price data. This research method uses descriptive analytical methods with observation and surveys. This research was carried out (1) To determine the number and cost of pile work in each column capable of supporting Building C Block 2 UNDIKNAS Denpasar (2) To determine the number and cost of Bore pile work in each column capable of supporting Building C Block 2 UNDIKNAS Denpasar (3) To compare which foundation is more efficient based on costs between pile piles and bore piles. Based on the results of the study, it was found that (1) There are 6 types of foundations for piles, namely P1 foundation with 4 piles, P2 foundation with 4 piles, P3 foundation with 4 piles, P4 foundation with 4 piles, P5 foundation. with 3 pillars, and finally the P6 foundation with 4 pillars. The total budget for the pile work is IDR 309,263,000.00. (2) In bore pile there are 5 types of foundation, namely: P1 foundation with 4 piles, P2 foundation with 4 piles, P3 foundation with 3 piles, P4 foundation with 4 piles, and finally P5 foundation with number of poles 3 pieces. The total budget for bore pile work is IDR 295,763,000.00. (3) The bore pile foundation is an efficient foundation based on costs for the Building C Block 2 UNDIKNAS Denpasar Construction project because it has a lower cost budget than pile piles.

Key words: piles, bore pile, cost budget, quantity, efficiency

ABSTRAK

Analisis ini untuk membandingkan rancana anggaran biaya antara penggunaan tiang pancang dan bore pile serta menentukan mana yang lebih efisien pada proyek Pembangunan Gedung C Blok 2 UNDIKNAS Denpasar. Karena secara umum pondasi bor pile mempunyai ukuran yang flexibel, tidak memiliki sambungan, biaya yang relatif kecil dan getaran yang ditimbulkan relatif rendah. Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan gedung c blok 2 UNDIKNAS Denpasar. Data-data yang digunakan berupa data sekunder yang memuat gambar kerja (*shop drawing*), data pembebanan struktur atas, data pengujian tanah, data harga kontrak pekerjaan bore pile, dan tiang pancang. Metode penelitian ini menggunakan metode deskriptif analitik dengan observasi dan survey. Penelitian ini dilaksanakan (1) Untuk menentukan jumlah dan biaya pekerjaan tiang pancang disetiap kolom yang mampu memikul Gedung C Blok 2 UNDIKNAS Denpasar (2) Untuk menentukan jumlah dan biaya pekerjaan Bore pile disetiap kolom yang mampu memikul Gedung C Blok 2 UNDIKNAS Denpasar (3) Untuk membandingkan pondasi mana yang lebih efisien berdasarkan biaya antara tiang pancang dan bore pile. Berdasarkan hasil kajian didapatkan (1) Pada tiang pancang terdapat 6 jenis pondasi, yaitu pondasi P1 dengan jumlah tiang 4 buah, pondasi P2 dengan jumlah tiang 4 buah, pondasi P3 dengan jumlah tiang 4 buah, pondasi P4 dengan jumlah tiang 4 buah, pondasi P5 dengan jumlah tiang 3 buah, dan terakhir pondasi P6 dengan jumlah tiang 4 buah. Total anggaran biaya untuk pekerjaan tiang pancang adalah sebesar Rp 309.263.000,00. (2) Pada bore pile terdapat 5 jenis pondasi, yaitu: pondasi P1 dengan jumlah tiang 4 buah, pondasi P2 dengan jumlah tiang 4 buah, pondasi P3 dengan jumlah tiang 3 buah, pondasi P4 dengan jumlah tiang 4 buah, dan terakhir pondasi P5 dengan jumlah tiang 3 buah. Total anggaran biaya untuk pekerjaan bore pile adalah sebesar Rp 295.763.000,00. (3) Pondasi bore pile menjadi pondasi yang efisien berdasarkan biaya pada proyek Pembangunan Gedung C Blok 2 UNDIKNAS Denpasar karena memiliki anggaran biaya yang lebih sedikit dari pada tiang pancang.

Kata kunci : tiang pancang, bore pile, anggaran, biaya, efisien

PENDAHULUAN

Universitas Pendidikan Nasional Denpasar (UNDIKNAS Denpasar) adalah universitas swasta yang beralamat di Jalan Bedugul No.39 Denpasar, Bali. Saat ini sedang membangun gedung baru untuk menambah daya tampung mahasiswanya. Gedung yang dimaksud adalah gedung C blok 2 yang merupakan lanjutan gedung C blok 1 yang sebelumnya telah dibangun pada tahun 2017. Gedung ini memiliki luas bangunan 594,5 m² dengan jumlah total 5 lantai dan memiliki area basement sebagai lahan parkir. Penulis

memanfaatkan kesempatan ini untuk mendapatkan data untuk penelitian evaluasi dalam menerapkan ilmu yang telah dipelajari penulis. Dengan melihat luasan Gedung dan tinggi total gedung yang terbilang besar tentunya gedung tersebut direncanakan secara mendetail baik struktur atas maupun struktur bawahnya. Dalam konstruksi peran analisis struktur bawah menjadi landasan penting dalam berdirinya suatu bangunan. Jika struktur bawah tidak direncanakan dengan baik walaupun analisis struktur atas bangunan tersebut sudah kokoh, sewaktu-waktu bangunan tersebut bisa saja runtuh atau bangunan mengalami penurunan. Struktur bawah yang dimaksud adalah pondasi.

Pondasi merupakan elemen dasar dari bangunan yang langsung berinteraksi dengan tanah. Fungsinya adalah menyalurkan beban bangunan dari atas ke tanah. Pondasi memegang peranan penting dalam kestabilan konstruksi bangunan. Oleh karena itu, perencanaan pondasi harus dilakukan dengan cermat agar mampu menopang beban sesuai standar keamanan yang berlaku, serta menahan beban maksimal yang mungkin terjadi. Apabila kekuatan tanah melampaui kapasitasnya, tanah dapat mengalami penurunan berlebih atau bahkan keruntuhan. Secara umum, pondasi terbagi menjadi dua kategori yaitu pondasi dangkal dan pondasi dalam. Pondasi dangkal umumnya dipilih untuk bangunan dengan beban ringan seperti rumah tinggal dan untuk tanah yang stabil, sedangkan pondasi dalam lebih sering digunakan untuk bangunan dengan beban berat. Contoh pondasi dalam adalah bore pile dan tiang pancang. Pondasi bore pile digunakan ketika tanah di lokasi pembangunan cukup stabil dan mampu menahan beban besar pada kedalaman sekitar 15 meter. Pondasi ini biasanya dipilih ketika pembangunan dilakukan di kawasan padat penduduk atau di antara bangunan yang sudah ada, karena tidak menyebabkan pergerakan tanah yang signifikan. Di sisi lain, pondasi tiang pancang sering kali diterapkan ketika tanah memiliki potensi pergeseran atau tidak stabil, serta terdapat sistem drainase di bawah permukaan tanah. Pondasi tiang pancang biasanya digunakan pada tanah berawa atau tanah dengan daya dukung rendah.

Struktur bawah pada Gedung Block 2 UNDIKNAS Denpasar Pada awalnya direncanakan menggunakan pondasi borepile mengikuti bangunan Gedung C blok A yang sudah dibangun pada tahun 2017. Namun penggunaan borepile ini diubah menjadi tiang pancang dengan memperhatikan kondisi tanah di area pembangunan. Tanah pada area pembangunan merupakan tanah urugan yang sebelumnya merupakan daerah persawahan. Saat menggali tanah, air dalam tanah sudah muncul pada kedalaman 2 meter dari tanah

eksisting, hal tersebut yang mendorong penggunaan tiang pancang, demi memastikan mutu beton yang dihasilkan sesuai dengan target perencanaan yaitu dengan mutu beton K-450. Pemasangan tiang pancang tersebut dilakukan menggunakan alat berat hydraulic jack in dengan harapan mampu menurunkan tingkat kerusakan gedung sekitar dan mengurangi kebisingan jika dibandingkan dengan alat berat drop hammer.

Penulis bermaksud membandingkan rencana anggaran biaya antara penggunaan tiang pancang dan bore pile, serta menentukan metode yang lebih efisien untuk proyek Pembangunan Gedung C Blok 2 UNDIKNAS Denpasar. Perbandingan ini dilakukan karena pondasi bore pile memiliki keunggulan berupa ukuran yang fleksibel, tanpa sambungan, biaya yang lebih rendah, serta tingkat getaran yang minimal [1]. Menurut penelitian Ni Nyoman Purni Kresnayanti mengenai Pasar Tematik Wisata Ubud, perbedaan biaya antara pondasi tiang pancang dan bore pile disebabkan oleh variasi volume, sehingga biaya pondasi dibandingkan berdasarkan harga per meter kubik (m^3). Hasilnya menunjukkan bahwa biaya pondasi bore pile per m^3 sebesar Rp3.344.402,76, sementara pondasi tiang pancang per m^3 mencapai Rp6.225.196,42. Dari perbandingan tersebut, pondasi bore pile lebih hemat Rp2.880.793,66 (46,28%) dibandingkan dengan pondasi tiang pancang [2]. Dari hal tersebut dapat diketahui volume dari hasil analisis dapat mempengaruhi biaya dari penggunaan bore pile maupun tiang pancang. Sehingga penelitian ini diharapkan dapat menentukan pondasi mana yang memiliki harga ekonomis.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang menjadi dasar pemikiran penulis, maka didapatlah rumusan masalah sebagai berikut :

1. Berapa jumlah tiang dan biaya pekerjaan tiang pancang disetiap kolom yang mampu memikul Gedung C Blok 2 UNDIKNAS Denpasar ?
2. Berapa jumlah tiang dan biaya pekerjaan bore pile disetiap kolom yang mampu memikul Gedung C Blok 2 UNDIKNAS Denpasar ?
3. Manakah yang lebih efisien berdasarkan biaya antara pekerjaan tiang pancang dan bore pile?

Tujuan

Berdasarkan permasalahan yang telah penulis rumuskan diatas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam melakukan penelitian ini yaitu :

1. Untuk menentukan jumlah tiang dan biaya pekerjaan tiang pancang disetiap kolom yang mampu memikul Gedung C Blok 2 UNDIKNAS Denpasar
2. Untuk menentukan jumlah tiang dan biaya pekerjaan Bore pile disetiap kolom yang mampu memikul Gedung C Blok 2 UNDIKNAS Denpasar
3. Untuk membandingkan pondasi mana yang lebih efisien berdasarkan biaya antara tiang pancang dan bore pile

METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian yang digunakan untuk menyelesaikan rumusan masalah adalah metode deskriptif analitik dengan observasi dan survey. Rancangan penelitian diawali dengan mengumpulkan data - data berupa gambar arsitektur data pengujian tanah, data harga kontrak pekerjaan bore pile, harga material, upah pekerja, mobilisasi dan demobilisasi alat. Dilanjutkan pada tahap analisis data yaitu dilakukan perhitungan kapasitas daya dukung bore pile dan tiangpancang, kebutuhan tiangnya, biaya pekerjaan bore pile dan tiang pancang, serta menentukan pondasi manakah yang lebih efisien.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Perbandingan Anggaran Biaya

Tabel 1 Rekapian anggaran biaya untuk pekerjaan tiang pancang dan bore pile

NO	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
1	2	3	4	5	6
A	PEKERJAAN BETON				
1	Pek. Pondasi tiang pancang 30x30cm K-450	m'	96,00	Rp 434.012,41	Rp 41.665.191,36
2	Pek. Pondasi tiang pancang 40x40cm K-450	m'	336,00	Rp 718.726,69	Rp 241.492.167,84
3	Pek. Pondasi tiang pancang 50x50cm K-450	m'	24,00	Rp 1.087.707,21	Rp 26.104.973,04
				JUMLAH TOTAL	Rp 309.262.332,24
				DIBULATKAN	Rp 309.263.000,00
NO	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
1	2	3	4	5	6
A	PEKERJAAN BETON				
1	Pek. Beton Pondasi Bore Pile Dia. 40cm f'c 37 MPa	m'	168,00	Rp 636.681,50	Rp 106.962.492,69
2	Pek. Beton Pondasi Bore Pile Dia. 50cm f'c 37 MPa	m'	216,00	Rp 774.484,00	Rp 167.288.544,89
3	Pek. Beton Pondasi Bore Pile Dia. 60cm f'c 37 MPa	m'	24,00	Rp 896.312,85	Rp 21.511.508,30
				JUMLAH TOTAL	Rp 295.762.545,88
				DIBULATKAN	Rp 295.763.000,00

Dari hasil yang didapat berdasarkan perhitungan volume m³ Tiang pancang memiliki volume yang lebih besar yaitu sebesar 456 m³, sementara bore pile hanya memiliki volume sebesar 408 m³. Kemudian rata-rata pondasi pada tiang pancang menghasilkan 4 tiang per jenis pondasinya sementara bore pile hanya menghasilkan 3. Hal ini terjadi karena berbedanya dimensi yang digunakan antara tiang pancang dan bore pile. Semakin besar dimensi yang digunakan semakin berkurang jumlah tiang yang dihasilkan.

Dari hasil yang telah diperoleh, anggaran biaya untuk pekerjaan tiang pancang adalah sebesar Rp 309.263.000,00 dan anggaran biaya borepile sebesar Rp 295.763.000,00. Anggaran biaya bore pile lebih kecil karena metode pelaksanaannya yang menggunakan sedikit alat bantu sehingga biaya operasionalnya tidak terlalu besar. Sementara itu biaya operasional tiang pancang lebih besar karena beberapa faktor seperti mobilisasi alat berat pemancangan serta mobilisasi tiang pancang ke tempat proyek konstruksi.

Sehingga pondasi yang paling efisien berdasarkan anggaran biaya digunakan pada proyek Pembangunan Gedung C Block 2 UNDIKNAS Denpasar adalah Pondasi bore pile yang memiliki anggaran biaya sebesar Rp 13.500.000,00 lebih murah dibandingkan tiang pancang.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada Tiang pancang terdapat 6 Jenis Pondasi, yaitu Pondasi P1 menggunakan dimensi 50cm dengan jumlah tiang 4 buah, Pondasi P2 menggunakan dimensi 40cm dengan jumlah tiang 4 buah, Pondasi P3 menggunakan dimensi 40cm dengan jumlah tiang 4 buah, Pondasi P4 menggunakan dimensi 40cm dengan jumlah tiang 4 buah, Pondasi P5 menggunakan dimensi 40cm dengan jumlah tiang 3 buah, dan terakhir Pondasi P6 menggunakan dimensi 30cm dengan jumlah tiang 4 buah. Anggaran biaya untuk pekerjaan tiang pancang adalah sebesar Rp 309.263.000,00
2. Pada Bore Pile terdapat 5 jenis pondasi, yaitu: Pondasi P1 menggunakan dimensi 60cm dengan jumlah tiang 4 buah, Pondasi P2 menggunakan dimensi 50cm dengan jumlah tiang 4 buah, Pondasi P3 menggunakan dimensi 50cm dengan jumlah tiang 3 buah, Pondasi P4 menggunakan dimensi 40cm dengan jumlah tiang 4 buah, dan

terakhir PondasiP5 menggunakan dimensi 40cm dengan jumlah tiang 3 buah. Anggaran biaya untuk pekerjaan bore pile adalah sebesar Rp 295.763.000,00.

3. Pondasi yang efisien dari segi biaya pada proyek pembangunan Gedung C Blok 2 UNDIKNAS Denpasar adalah pondasi bore pile karena memiliki anggaran biaya yang lebih murah dengan selisih Rp 13.500.000,00.

DAFTAR PUSTAKA

- Thasnanipan, N., Teparaksa, W ., Maung, A. W ., Shixin, W. 1998. *Prediction and Performances of Short Embedded Cast in-Situ Diaphragm Wall for Deep Excavation in Bangkok Subsoil. Proceedings: Fourth International Conference on Case Histories in Geotechnical Engineering*, St.Louis, Missouri, March 9-12, 1998.
- Purni Kresnayanti, Ni Nyoman. 2023. Analisis Perbandingan Penggunaan Tiang Pancang Dan Bore pile Terhadap Waktu Dan Biaya Pada Proyek Revitalisasi Pasar Tematik Wisata Ubud.
- Shouman, M. 2010. *Bahan Ajar Rekayasa Pondasi II*. Bandung.
- Bowles, Joseph E., 1999, *Analisa dan Desain Pondasi Jilid-2*, Erlangga, Jakarta
- HS, Sardjono., 1984, *Pondasi Tiang Pancang Jilid 1*, Sinar Wijaya, Surabaya.
- Surjoputranto, Supardi., 1991, *Pengantar Teknik Pondasi*, Kanisius, Yogyakarta.
- Wiraga, I Wayan. 2017. *Buku Ajar Teknik Pondasi*. Badung : Politeknik NegeriBali
- Muammar, F. A. (2017). *Analisa Pengendalian Biaya dan Waktu Pelaksanaan Proyek Konstruksi dengan Metode Earned Value Management (EVM)(Studi Kasus)* (Doctoral dissertation).
- Alfianti, E. (2019). *Optimalisasi Waktu Dan Biaya Pada Proyek Pembangunan Gedung Rawat Inap Puskesmas Wonoayu Sidoarjo Dengan Menggunakan Metode Cpm (Critical Path Method)* (Doctoral Dissertation, Universitas Bhayangkara Surabaya)