

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



POLITEKNIK NEGERI BALI

Disusun oleh :
I Kadek Satya Hagi Dwi Putra
2315164038

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI

JURUSAN TEKNIK SIPIL

PROGRAM STUDI D4 MANAJEMEN PROYEK KONTRUKSI

2024



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman: www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

POLITEKNIK NEGERI BALI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

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

Oleh:

I KADEK SATYA HAGI DWI PUTRA

2315164038

**Laporan Ini Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan S1 Terapan Pada Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Bali**

Disetujui oleh:

Bukit Jimbaran, 22 Agustus 2024

Pembimbing I,

(Ir. I Wayan Arya, M.T.)
NIP. 196509271992031002

Pembimbing II,

(Ir. I.G.A.G Surya Negara Dwipa R.S., MT.)
NIP. 196410281994031003

Disahkan,

Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil

(Ir. I Nyoman Suardika, MT)
NIP.196510261994031001



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman: www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

POLITEKNIK NEGERI BALI

SURAT KETERANGAN REVISI
LAPORAN SKRIPSI
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Skripsi Prodi RPL D-IV Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : I Kadek Satya Hagi DP
N I M : 2315164038
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil / RPL D-IV Manajemen Proyek Konstruksi
Judul : Analisis Perbandingan Anggaran Biaya Pondasi Tiang Pancang Dan Bore Pile Pada Proyek Pembangunan Gedung C Blok 2 Universitas Pendidikan Nasional (Undiknas) Denpasar.

Telah diadakan perbaikan/revisi oleh mahasiswa yang bersangkutan dan dinyatakan dapat diterima untuk melengkapi laporan Skripsi.

Bukit Jimbaran, 22 Agustus 2024

Pembimbing I,

(Ir. I Wayan Arya, M.T.)
NIP. 196509271992031002

Pembimbing II,

(Ir. I.G.A.G Surya Negara Dwipa R.S.,MT.)
NIP. 196410281994031003

Disetujui

Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil

(Ir. I Nyoman Suardika, MT)
NIP.196510261994031001



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman: www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : I Kadek Satya Hagi Dwi Putra
N I M : 2315164038
Jurusan/Prodi : Teknik Sipil /RPL D-IV Manajemen Proyek Kontruksi
Tahun Akademik : 2023/2024
Judul : Analisis Perbandingan Anggaran Biaya Pondasi Tiang Pancang Dan Bore Pile Pada Proyek Pembangunan Gedung C Blok 2 Universitas Pendidikan Nasional (Undiknas) Denpasar.

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul di atas, benar merupakan hasil karya **Asli/Original**.

Demikianlah keterangan ini saya buat dan apabila ada kesalahan dikemudian hari, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan.

Bukit Jimbaran,



I Kadek Satya Hagi Dwi Putra

**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 Putra, Ir. I Wayan Arya, M.T.,
Ir. I.G.A.G Surya Negara Dwipa R.S.,MT.**

Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali
Jalan Raya Kampus Udayana, Bukit Jimbaran, P.O.Box 1064
E-mail : satyahagi99@gmail.com

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

**COMPARATIVE ANALYSIS OF PILE AND BORE PILE FOUNDATION
COST BUDGET IN THE BUILDING C BLOCK 2 UNIVERSITAS
PENDIDIKAN NASIONAL (UNDIKNAS) DENPASAR**

**I Kadek Satya Hagi Dwi Putra, Ir. I Wayan Arya, M.T.,
Ir. I.G.A.G Surya Negara Dwipa R.S.,MT.**

*Civil Engineering Department of Bali State Polytechnic
Udayana Campus Highway, Jimbaran Hill, P.O.Box 1064
E-mail : satyahagi99@gmail.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

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Proposal Skripsi yang berjudul “Analisis Perbandingan Anggaran Biaya Pondasi Tiang Pancang dan Bore Pile Pada Proyek Pembangunan Gedung C Blok 2 Universitas Pendidikan Nasional (UNDIKNAS) Denpasar” tepat pada waktunya.

Penyusunan Proposal Skripsi ini salah satunya ialah bertujuan untuk memenuhi persyaratan akademik untuk menyelesaikan Pendidikan pada program studi Manajemen Proyek Konstruksi jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.

Dalam proses penyusunan Proposal Skripsi ini, penulis mendapatkan dukungan maupun bimbingan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Dalam kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, S.E., M. Com., Selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Nyoman Suardika, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
3. Ibu Dr. Ir. Putu Hermawati, MT., selaku Ketua Program Studi D4 Manajemen Proyek Konstruksi.
4. Bapak Ir. I Wayan Arya, M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dengan penuh kesabaran, motivasi, arahan, petunjuk, kritik, dan saran sejak awal penyusunan hingga selesainya Proposal Skripsi ini.
5. Bapak Ir. I.G.A.G Surya Negara Dwipa R.S., MT., selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dengan penuh kesabaran, motivasi, arahan, petunjuk, kritik, dan saran sejak awal penyusunan hingga selesainya Proposal Skripsi ini.
6. Keluarga dan teman-teman penulis yang telah memberi dukungan, motivasi serta semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Skripsi ini tepat pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan pada Proposal Skripsi ini. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak agar Proposal Skripsi ini dapat disusun lebih baik

lagi sehingga kedepannya dapat bermanfaat bagi para pembaca khususnya dalam bidang Teknik Sipil.

Jimbaran, Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

COVER	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan	3
1.4. Manfaat	3
1.5. Batasan Masalah	4
BAB II STUDI PUSTAKA	5
2.1. Pengertian Umum	5
2.2. Klasifikasi Pondasi	5
2.3. Penyelidikan Tanah Dalam Perencanaan Pondasi	8
2.4. Daya Dukung Tiang	9
2.5. Kelompok Tiang	10
2.6. Penulangan Pada Pondasi Bored Pile	14
2.7. Pengertian Manajemen Biaya	14
2.8. Analisa Harga Satuan	17
BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1. Rancangan Penelitian	22

3.2.	Lokasi dan Waktu Penelitian	22
3.2.1.	Lokasi Penelitian	22
3.2.2.	Waktu Penelitian	24
3.3.	Metode Pengumpulan Data	24
3.3.1	Data Primer	24
3.3.2	Data Sekunder	24
3.4.	Tahapan Penelitian	25
3.5.	Bagan Alir Penelitian	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		28
4.1	Analisis Struktur Bangunan	28
4.1.1.	Gambar Arsitektur.....	28
4.1.2.	Data Material Gedung	31
4.1.3.	Data Pembebanan pada Struktur Bangunan.....	38
4.1.4.	Hasil output SAP 2000.....	41
4.2	Data Uji Tanah.....	41
4.3	Analisis Pondasi Tiang Pancang	44
4.3.1.	Analisis Daya Dukung Tiang Tunggal.....	44
4.3.2.	Analisis Daya Dukung Tiang Kelompok	45
4.3.3.	Analisis Efisiensi Tiang	46
4.3.4.	Analisis Beban Yang Diterima Setiap Tiang	52
4.3.5.	Analisis Volume Tiang pancang	61
4.3.6.	Analisis Anggaran Biaya Tiang pancang	62
4.4	Analisis Pondasi Bore Pile.....	65
4.4.1.	Analisis Daya Dukung Tiang Tunggal.....	65
4.4.2.	Analisis Daya Dukung Tiang Kelompok	66

4.4.3. Analisis Efisiensi Tiang	67
4.4.4. Analisis Beban Yang Diterima Setiap Tiang	70
4.4.5. Perhitungan Momen Maksimum Pada Pondasi.....	74
4.4.6. Perhitungan Penulangan Bore Pile.....	76
4.4.7. Analisis Volume Bore Pile.....	83
4.4.8. Analisis Anggaran Biaya Bore Pile.....	85
4.5 Analisis Perbandingan Anggaran Biaya	87
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	89
5.1. Simpulan	89
5.2. Saran	90
DAFTAR PUSTAKA	91

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Waktu Pelaksanaan Penelitian	24
Tabel 4. 1 Tabel hasil output dengan aplikasi SAP 2000	41
Tabel 4. 2 Tabel Pengujian Sondir	42
Tabel 4. 3 Rekapitan perhitungan Daya Dukung Tiang Tunggal.....	44
Tabel 4. 4 Jumlah tiang yang dipasang pada setiap kolom	45
Tabel 4. 5 Pengelompokan jenis pondasi	46
Tabel 4. 6 Perhitungan Efisiensi dan Daya Dukung tiang kelompok total	49
Tabel 4. 7 Kontrol pada setiap jenis pondasi	49
Tabel 4. 8 Jumlah tiang yang dipasang pada setiap kolomnya	50
Tabel 4. 9 Jarak tiang ke kolom utama berdasarkan garis koordinat pada pondasi (P1)	53
Tabel 4. 10 Jarak tiang ke kolom utama berdasarkan garis koordinat pada pondasi (P1)	56
Tabel 4. 11 Perhitungan Efisiensi dan Daya Dukung tiang kelompok total setelah perubahan.....	58
Tabel 4. 12 Kontrol efisiensi pada setiap jenis pondasi	58
Tabel 4. 13 Rekapitan nilai faktor keamanan tiang pancang dengan beban terbesar disetiap kolom.....	59
Tabel 4. 14 Perhitungan volume tiang pancang	62
Tabel 4. 15 Analisa pondasi tiang pancang 30x30 cm.....	63
Tabel 4. 16 Analisa pondasi tiang pancang 40x40 cm.....	63
Tabel 4. 17 Analisa pondasi tiang pancang 50x50 cm.....	63
Tabel 4. 18 Analisis RAB pekerjaan pondasi tiang pancang	64
Tabel 4. 19 Rekapitan perhitungan Daya Dukung Tiang Tunggal.....	65
Tabel 4. 20 Jumlah tiang yang dipasang pada setiap kolom	66
Tabel 4. 21 Pengelompokan jenis pondasi	67
Tabel 4. 22 Perhitungan Efisiensi dan Daya Dukung tiang kelompok total	67
Tabel 4. 23 Kontrol pada setiap jenis pondasi	68
Tabel 4. 24 Jumlah bore pile yang dipasang pada setiap kolomnya	68

Tabel 4. 25 Perhitungan Efisiensi dan Daya Dukung tiang kelompok total setelah perubahan.....	71
Tabel 4. 26 Kontrol efisiensi pada setiap jenis pondasi.....	71
Tabel 4. 27 Rekap nilai faktor keamanan tiang pancang dengan beban terbesar disetiap kolom.....	72
Tabel 4. 28 Rekap perhitungan Jumlah besi tulangan utama yang dipasang....	79
Tabel 4. 29 Rekap perhitungan tulangan sengkang dan jarak pemasangannya	81
Tabel 4. 30 Rekap perhitungan volume beton bore pile.....	84
Tabel 4. 31 Rekap perhitungan volume pembesian tulangan utama D19	84
Tabel 4. 32 Rekap perhitungan volume pembesian tulangan sengkang Ø12....	84
Tabel 4. 33 Rekap perhitungan volume bore pile	85
Tabel 4. 34 Analisa pondasi bore pile 40x40 cm	86
Tabel 4. 35 Analisa pondasi bore pile 50x50 cm	86
Tabel 4. 36 Analisa pondasi bore pile 60x60 cm	86
Tabel 4. 37 Analisis RAB pekerjaan pondasi bore pile	87
Tabel 4. 38 Rekap anggaran biaya untuk pekerjaan tiang pancang dan bore pile	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 2 Macam-macam perletakan tiang	11
Gambar 2. 3 Ilustrasi beban sentris	12
Gambar 2. 4 Ilustrasi momen	13
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian	22
Gambar 3. 2 Peta Lokasi Penelitian	23
Gambar 3. 3 Denah Lokasi Penelitian	23
Gambar 3. 4 Bagan Alir Penelitian	27
Gambar 4. 1 Denah Lantai Basement Untuk Parkiran.....	29
Gambar 4. 2 Denah Lantai 1 Untuk Loby.....	29
Gambar 4. 3 Denah Lantai 2-4 Untuk Ruang Kelas	30
Gambar 4. 4 Denah Lantai 5 Untuk Ruang Pejabat.....	30
Gambar 4. 5 Data Profil Baja B1	31
Gambar 4. 6 Data Profil Baja B2	32
Gambar 4. 7 Data Profil Baja B3	33
Gambar 4. 8 Data Profil Baja B2a	34
Gambar 4. 9 Data Profil Baja B4	35
Gambar 4. 10 Data Profil Baja B5	36
Gambar 4. 11 Data Profil Baja dan Dimensi Belum Komposit.....	37
Gambar 4. 12 Tampak belakang pemodelan struktur atas dengan aplikasi SAP 2000 V.14	40
Gambar 4. 13 Tampak 3D pemodelan struktur atas dengan aplikasi SAP 2000 V.14	41
Gambar 4. 14 Rencana dimensi setiap jenis pondasi tiang pancang.....	51
Gambar 4. 15 Rencana Pondasi pada kolom K3B	52
Gambar 4. 16 Rencana pondasi setelah penambahan tiang	55
Gambar 4. 17 Rencana pondasi tiang pancang	60
Gambar 4. 18 Perencanaan lokasi setiap jenis pondasi.....	61
Gambar 4. 19 Rencana dimensi setiap jenis pondasi	70
Gambar 4. 20 Rencana pondasi bore pile.....	73
Gambar 4. 21 Rencana lokasi tiang kelompok bore pile	74

Gambar 4. 22 Gambar rencana pembesian bore pile 82

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

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.

1.2. Rumusan Masalah

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

1. Berapa jumlah dan biaya pekerjaan tiang pancang disetiap kolom yang mampu memikul Gedung C Blok 2 UNDIKNAS Denpasar ?
2. Berapa jumlah 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?

1.3. Tujuan

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

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

1.4. Manfaat

Manfaat yang ingin dicapai dalam pelaksanaan penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui manakah yang lebih efisien antara penggunaan bore pile dan tiang pancang pada proyek pembangunan Gedung C Blok 2 UNDIKNAS Denpasar.
2. Sebagai referensi kepada para pembaca dalam menentukan penggunaan bore pile atau tiang pancang dalam sebuah struktur bawah bangunan.
3. Sebagai acuan perhitungan anggaran biaya penggunaan bore pile dan tiang pancang.

1.5. Batasan Masalah

Agar lebih terarah pada permasalahan yang ada, maka penelitian ini akan diberikan batasan sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan evaluasi kembali beban struktur atas, karena kurangnya data yang diperoleh, sehingga menghitung jumlah tiang antara tiang pancang dan bore pile dengan menggunakan beban struktur atas yang dihitung kembali dengan program SAP 2000 dengan tujuan keseimbangan hasil perhitungan jumlah tiang antara tiang pancang dan borepile.
2. Penelitian ini hanya menghitung efisiensi berdasarkan biaya sesuai kondisi lapangan pekerjaan bore pile dan tiang pancang pada bangunan Gedung C Blok 2 UNDIKNAS Denpasar.
3. Penelitian efisiensi ini berlaku hanya pada proyek Pembangunan Gedung C Blok 2 UNDIKNAS Denpasar.
4. Data-data tanah yang digunakan berupa data uji sondir.
5. Hanya menghitung pondasi tiang dan tidak menghitung area pile cap.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa :

1. Didapat 3 dimensi persegi tiang pancang yang memiliki daya dukung tiang Tunggal, yaitu : 30cm dengan daya dukung tiang tunggal sebesar 50,702 ton, 40cm dengan daya dukung tiang tunggal sebesar 86,276 ton, dan terakhir 50cm dengan daya dukung tiang tunggal sebesar 133,017 ton. Terdapat 6 jenis pondasi tiang pancang, yaitu P1 menggunakan dimensi 50cm dengan jumlah tiang 4 buah, P2 menggunakan dimensi 40cm dengan jumlah tiang 4 buah, P3 menggunakan dimensi 40cm dengan jumlah tiang 4 buah, P4 menggunakan dimensi 40cm dengan jumlah tiang 4 buah, P5 menggunakan dimensi 40cm dengan jumlah tiang 3 buah, dan terakhir P6 menggunakan dimensi 30cm dengan jumlah tiang 4 buah. Rata-rata faktor keamanan yang diperoleh tiang pancang adalah 1,3 dengan faktor keamanan terbesar adalah 1,4 dan yang terkecil adalah 1,2. Anggaran biaya untuk pekerjaan tiang pancang adalah sebesar Rp 309.263.000,00
2. Sementara itu pada Bore pile didapat 4 dimensi lingkaran, yaitu : 30cm dengan daya dukung tiang tunggal sebesar 39,837 ton, 40cm dengan daya dukung tiang tunggal sebesar 67,788 ton, 50cm dengan daya dukung tiang tunggal sebesar 104,513 ton, dan 60cm dengan daya dukung tiang tunggal sebesar 152,931 ton. Pada bore pile terdapat 5 jenis pondasi, yaitu: P1 menggunakan dimensi 60cm dengan jumlah tiang 4 buah, P2 menggunakan dimensi 50cm dengan jumlah tiang 4 buah, P3 menggunakan dimensi 50cm dengan jumlah tiang 3 buah, P4 menggunakan dimensi 40cm dengan jumlah tiang 4 buah, dan terakhir P5 menggunakan dimensi 40cm dengan jumlah tiang 3 buah. Rata-rata faktor keamanan yang diperoleh bore pile adalah 1,4 dengan faktor keamanan terbesar adalah 1,6 dan yang terkecil adalah 1,2. 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.

5.2. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pada penelitian ini hanya menentukan pondasi yang lebih efisien berdasarkan anggaran biaya. Sebaiknya untuk mendapatkan hasil yang lebih efisien harus terlebih dahulu direncanakan dari segala aspek , seperti : dilakukan penelitian berdasarkan metode pelaksanaannya, perencanaan didasari kondisi lingkungan konstruksi, dan perencanaan berhubungan waktu operasional pekerjaan. Aspek-aspek tersebut sangat berperan dalam menentukan perencanaan pondasi.
2. Banyak cara untuk menaikan angka faktor keamanan seperti yang disebutkan, namun perencanaan harus tetap seusai kondisi lapangan dengan melihat jarak bangunan disekitarnya, jika melebarkan jarak tidak memungkinkan maka bisa dilakukan dengan cara yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] 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.
- [2] Purni Kresnayanti, Ni Nyoman. 2023. Analisis Perbandingan Penggunaan Tiang Pancang Dan Bore pile Terhadap Waktu Dan Biaya Pada Proyek Revitalisasi Pasar Tematik Wisata Ubud.
- [3] Shouman, M. 2010. *Bahan Ajar Rekayasa Pondasi II*. Bandung.
- [4] Bowles, Joseph E., 1999, *Analisa dan Desain Pondasi Jilid-2*, Erlangga, Jakarta
- [5] HS, Sardjono., 1984, *Pondasi Tiang Pancang Jilid 1*, Sinar Wijaya, Surabaya.
- [6] Surjoputranto, Supardi., 1991, Pengantar Teknik Pondasi, Kanisius, Yogyakarta.
- [7] Wiraga, I Wayan. 2017. Buku Ajar Teknik Pondasi. Badung : Politeknik Negeri Bali
- [8] Muammar, F. A. (2017). *Analisa Pengendalian Biaya dan Waktu Pelaksanaan Proyek Konstruksi dengan Metode Earned Value Management (EVM)(Studi Kasus)* (Doctoral dissertation).
- [9] 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)