

SKRIPSI
***RE-DESIGN* JENIS PONDASI TIANG PANCANG KE**
PONDASI BOREPILE PADA PEMBANGUNAN RSUD SUWITI
PLAGA, PETANG, BADUNG BALI



POLITEKNIK NEGERI BALI

OLEH :
I KOMANG WIDNYANA SUANTARA
2115124054

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI ,SAINS,DAN
TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
MANAJEMEN PROYEK KONTRUKSI
2025

SKRIPSI
***RE-DESIGN* JENIS PONDASI TIANG PANCANG KE**
PONDASI BOREPILE PADA PEMBANGUNAN RSUD SUWITI
PLAGA, PETANG, BADUNG BALI



POLITEKNIK NEGERI BALI

OLEH :
I KOMANG WIDNYANA SUANTARA
2115124054

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI ,SAINS,DAN
TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
MANAJEMEN PROYEK KONTRUKSI
2025

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI**

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-80364
Telp. (0361) 701981 | Fax. 701128 | Laman. <https://www.pnb.ac.id> | Email. poltek@pnb.ac.id

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing 1 Skripsi Program Studi Manajemen Proyek Konstruksi Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : I Komang Widnyana Suanara
NIM : 2115124054
Program Studi : Manajemen Proyek Konstruksi
Judul Skripsi : RE-DESIGN JENIS PONDASI TIANG PANCANG KE PONDASI
BOREPILE PADA PEMBANGUNAN RSUD SUWITI PLAGA ,
PETANG , BADUNG BALI

Telah diperiksa ulang dan dinyatakan selesai serta dapat diajukan dalam ujian Skripsi Program Studi Manajemen Proyek Konstruksi, Politeknik Negeri Bali.

Bukit Jimbaran, 20 Agustus 2025
Dosen Pembimbing 1



I Made Jaya, ST, M.T
NIP. 196903031995121001

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI**

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-80364
Telp. (0361) 701981 | Fax. 701128 | Laman. <https://www.pnb.ac.id> | Email. poltek@pnb.ac.id

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing 1 Skripsi Program Studi Manajemen Proyek Konstruksi Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : I Komang Widnyana Suantara
NIM : 2115124054
Program Studi : Manajemen Proyek Konstruksi
Judul Skripsi : RE-DESIGN JENIS PONDASI TIANG PANCANG KE PONDASI
BOREPILE PADA PEMBANGUNAN RSUD SUWITI PLAGA ,
PETANG , BADUNG BALI

Telah diperiksa ulang dan dinyatakan selesai serta dapat diajukan dalam ujian Skripsi Program Studi Manajemen Proyek Konstruksi, Politeknik Negeri Bali.

Bukit Jimbaran, 20 Agustus 2025
Dosen Pembimbing 1



I Made Jaya, ST, M.T
NIP. 196903031995121001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN
TEKNOLOGI

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

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL

**ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU ANTARA PENAMBAHAN
JAM KERJA DENGAN PENAMBAHAN TENAGA KERJA UNTUK
MEMPERCEPAT PROYEK KONSTRUKSI**

Oleh:

I KOMANG WIDNYANA SUANTARA

2115124054

Laporan ini Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan Manajemen Proyek
Konstruksi Pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali

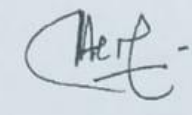
Disetujui oleh:

Ketua Jurusan Teknik Sipil


Ir. Nyoman Suardika, MT.
NIP. 196510261994031001

Bukit Jimbaran,

Koordinator Program Studi S.Tr-MPK


Dr. Ir. Putu Hermawati, MT.
NIP. 196604231995122001

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : I Komang Widnyana Suantara
N I M : 2115124054
Jurusan/Prodi : Teknik Sipil / Manajemen Proyek Konstruksi
Tahun Akademik : 2025
Judul : *RE-DESIGN* JENIS PONDASI TIANG PANCANG KE
PONDASI BOREPILE PADA PEMBANGUNAN RSUD
SUWITI PLAGA, PETANG, BADUNG BALI

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 Komang Widnyana Suantara

***RE-DESIGN* JENIS PONDASI TIANG PANCANG KE
PONDASI BOREPILE PADA PEMBANGUNAN RSUD SUWITI
PLAGA, PETANG, BADUNG BALI**

I Komang Widnyana Suantara

Program Studi S.Tr. Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil,
Politeknik Negeri Bali Jl. Raya Uluwatu, Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali
Telp. (0361)701981 Laman: www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini membahas *re-design* pondasi tiang pancang menjadi pondasi borepile pada pembangunan RSUD Suwiti Plaga, Petang, Badung, Bali. Tujuan penelitian adalah mengevaluasi apakah pondasi borepile mampu menahan beban struktur atas secara aman serta menilai efisiensi kelompok tiang berdasarkan variasi jumlah dan diameter borepile dalam satu pilecap. Analisis kapasitas pondasi dilakukan menggunakan metode Meyerhof dengan data hasil penyelidikan tanah (SPT), beban struktur (beban mati, beban hidup, dan beban gempa), serta kombinasi pembebanan sesuai SNI 1727:2020 dan SNI 1726:2019. Hasil analisis menunjukkan bahwa pondasi borepile hasil *re-design* mampu menahan beban struktur dengan faktor keamanan yang sesuai standar. Evaluasi variasi jumlah dan diameter tiang dalam pilecap memberikan hasil bahwa konfigurasi tertentu mampu meningkatkan kapasitas dukung sekaligus mengoptimalkan efisiensi penggunaan tiang. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pondasi borepile dapat dijadikan alternatif yang layak menggantikan tiang pancang pada proyek RSUD Suwiti, dengan pertimbangan aspek teknis, keamanan, dan efisiensi struktur.

Kata kunci: pondasi borepile, daya dukung, pilecap, Meyerhof, RSUD Suwiti

***RE-DESIGN OF PILE FOUNDATION TYPE TO BOREPILE
FOUNDATION IN THE CONSTRUCTION OF SUWITI PLAGA
REGIONAL GENERAL HOSPITAL, PETANG, BADUNG, BALI***

I Komang Widnyana Suantara

*Construction Project Management Program, Department of Civil Engineering,
Bali State Polytechnic Jl. Raya Uluwatu, Jimbaran, South Kuta, Badung, Bali
Tel. (0361)701981 Website: www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id*

ABSTRACT

This study discusses the redesign of pile foundations into borepile foundations in the construction of the Suwiti Plaga Regional General Hospital, Petang, Badung, Bali. The purpose of this study is to evaluate whether borepile foundations are capable of safely supporting the load of the superstructure and to assess the efficiency of pile groups based on variations in the number and diameter of borepiles in a single pile cap. Foundation capacity analysis was conducted using the Meyerhof method with data from soil investigation (SPT), structural loads (dead load, live load, and seismic load), and load combinations in accordance with SNI 1727:2020 and SNI 1726:2019. The analysis results show that the redesigned borepile foundation can withstand structural loads with a safety factor that meets standards. Evaluating variations in the number and diameter of piles within the pile cap yields results indicating that certain configurations can enhance bearing capacity while optimizing pile usage efficiency. The conclusion of this study is that borepile foundations can serve as a viable alternative to driven piles in the Suwiti General Hospital project, considering technical, safety, and structural efficiency aspects.

Keywords: *borepile foundations, bearing capacity, pilecap, Meyerhof, Suwiti General Hospital*

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan yang Maha Esa / Ida Sang Hyang Widhi, karena dengan rahmat dan kesempatan yang telah dilimpahkan, sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah proposal skripsi yang berjudul “Analisis Perbandingan Biaya Dan Waktu Antara Penambahan Jam Kerja Dan Penambahan Tenaga Kerja Untuk Mempercepat Proyek Konstruksi”. Dalam kesempatan ini penulis bermaksud mengucapkan terima kasih kepada pihak- pihak yang mendukung dan membantu atas terselesaikannya laporan ini, yaitu:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE, M.eCom, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali
2. Bapak Ir. I Nyoman Suardika, M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali
3. Ibu Dr. Ir. Putu Hermawati, M.T.. selaku Ketua Prodi Manajemen Proyek Konstruksi yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan mengenai syarat-syarat dan ketentuan penyusunan skripsi ini.
4. Bapak I Made Jaya, ST, M.T dan bapak I Nyoman Ramia, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing proposal skripsi.
5. Keluarga dan rekan-rekan yang telah membantu penulis selama menyusun skripsi ini.
6. Seluruh team dari Tirta Indah ,KSO Konstruksi selaku kontraktor dan seluruh team dari Pasca Sarjana Universitas Udayana selaku konsultan pengawas yang telah memberikan saya dukungan dan kesempatan untuk melakukan penelitian di Proyek Pembangunan RSUD Suwiti Plaga ,Petang,Badung ,Bali.

Penulis menyadari bahwa dalam penyajian dan penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Bukit Jimbaran, 25 Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Pembatasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pondasi	5
2.2. Penyelidikan Tanah Menggunakan SPT	5
2.3. Pembebanan.....	7
2.3.1. Faktor Keutamaan Gempa dan Kategori Risiko	7
2.3.2. Klasifikasi Situs.....	8
2.3.3. Parameter Percepatan Terpetakan.....	9
2.3.4. Penentuan Periode	12
2.3.5. Kategori Desain Seismik	13
2.3.6. Sistem Pemikul Gaya Seismik	14
2.3.7. Geser Dasar Seismik	15
2.4. Structural Analisis Program (SAP 2000).....	15
2.5. Pondasi Borpile.....	17
2.6. Kapasitas Dukung Pondasi Bore Pile	19
2.6.1. Kapasitas Dukung Tiang Tunggal Metode Mayerhof	20
2.6.2. Kapasitas Dukung Tiang Kelompok	22
2.7. Penurunan Pondasi Bore Pile.....	27

2.8.	Perhitungan Volume Beton.....	31
2.9.	Perhitungan Tulangan Borepile	31
2.10.	Tabel Acuan Data	32
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....		33
3.1.	Rancangan Penelitian	33
3.2.	Lokasi (Tempat ,Waktu tempuh dari PNB)	34
3.2.1.	Lokasi	34
3.2.2.	Waktu Tempuh dari PNB	35
3.3.	Sumber Data.....	35
3.3.1.	Data Primer	36
3.3.2.	Data Sekunder	36
3.4.	Variabel Pelitian.....	36
3.5.	Instrument Penelitian	37
3.6.	Analisis Data	38
3.7.	Metode Pengumpulan.....	39
3.8.	Bagan Aliran Penelitian	40
BAB IV PEMBAHASAN.....		41
4.1.	Data Umum Proyek	41
4.1.1.	Data Umum	42
4.1.2.	Spesifikasi Material.....	43
4.1.3.	Denah Konstriksi.....	43
4.1.4.	Data Struktur	44
4.2.	Pembebanan Struktur	45

4.2.1.	Beban Hidup (live load).....	45
4.2.2.	Beban Mati (Dead Load).....	45
4.2.3.	Beban Gempa.....	47
4.2.4.	Output SAP 2000	54
4.3.	Data Tanah.....	56
4.4.	Kapasitas Dukung Kelompok Tiang Bore Pile.....	62
4.4.1.	Tiang diameter 0,3 Frame 571(gambar4.7).....	62
4.4.2.	Tiang diameter 0,4 Frame 571(gambar4.7).....	68
4.4.3.	Tiang diameter 0,5 Frame 571(gambar4.7).....	72
4.5.	Penurunan Pondasi Tiang BorePile	76
4.5.1	Diameter 0,3 m,frame 571	76
4.5.2	Diameter 0,4 m,frame 571	77
4.5.3	Diameter 0,5 m,frame 571	78
4.6.	Perhitungan Pengeboran Pondasi	79
4.7.	Perhitungan Volume Beton.....	80
4.7.1.	Diameter 0.3 m (8 tiang borepile) P1 (2,10 x 2,10 m).....	81
4.7.2.	Diameter 0.4 m (5 tiang borepile) P2 (2,30 x 2,30 m).....	81
4.7.3.	Diameter 0.5 m (3 tiang borepile) P3 (2,50 x 2,50 m).....	81
4.8.	Perhitungan Pembesian	82
4.7.1.	Diameter 0.3 m (8 tiang borepile) P1 (2,10 x 2,10 m).....	83
4.7.2.	Diameter 0.4 m (5 tiang borepile) P2 (2,30 x 2,30 m).....	84
4.7.3.	Diameter 0.5 m (3 tiang borepile) P3 (2,50 x 2,50 m).....	85
4.9.	Pembahasan.....	86

4.8.1	Hasil Analisis Struktur Program SAP 2000	86
4.8.2	Perbandingan Kapasitas Dukung Pondasi Borepile	87
4.8.3	Gambar <i>Design</i> denah Pondasi dalam (Bore Pile)	87
4.8.4	Perhitungan Biaya total Pondasi	90
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		91
5.1	Kesimpulan	91
5.2	Saran	92
DAFTAR PUSTAKA.....		94
LAMPIRAN.....		96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Urutan Uji Penetrasi Standar (SPT)	6
Gambar 2. 2 Parameter Gerakan Tanah Periode Pendek S_s	10
Gambar 2. 3 Parameter Gerakan Tanah Periode Panjang S_1	10
Gambar 2. 4 Tiang Ditinjau dari cara mendukung beban	20
Gambar 2. 5 Jarak antara Tiang dalam Kelompok (sumber Hardiyatmo, 2008) .	23
Gambar 2. 6 Jarak antar Tiang dalam Kelompok Sumber: Hardiyatmo, 2008)...	24
Gambar 2. 7 Kelompok Tiang yang Bekerja Sebagai Blok (sumber Hardiyatmo,2018)	26
Gambar 2. 8 Pembebanan Pondasi dan Momen Kelompok Tiang (Sumber: Hardiyatmo, 2015)	26
Gambar 3. 1 Peta Bali (Sumber ;Google Maps)	34
Gambar 3. 2 Denah Lokasi Proyek (sumber :Google Maps)	35
Gambar 3. 3 Bagan alir	40
Gambar 4. 1 Rencana Gedung RSUD Suwiti	41
Gambar 4. 2 Denah Balok LT2 ,ELV +396.....	43
Gambar 4. 3 Denah Pile Cap Tiang Pancang	44
Gambar 4. 4 Respon Spectrum.....	48
Gambar 4. 5 Distribusi gaya geser Horizontal Gempa Ekuivalen Statik	53
Gambar 4. 6 3D Gedung RSUD dengan SAP 2000	54
Gambar 4. 7 Tampak Atas Permodelan dengan SAP 2000	55
Gambar 4. 8 Permodelan Beban Pondasi Borepile	56
Gambar 4. 9 Susunan Tiang Tiang Metode Mayerhof Diameter 0,3 pada Frame 571	63
Gambar 4. 10 Susunan Tiang Tiang Metode Mayerhof Diameter 0,4 pada Frame 571	68
Gambar 4. 11 Susunan Tiang Tiang Metode Mayerhof Diameter 0,5 pada Frame 571	72
Gambar 4. 12 desain Pondasi dalam dengan diameter 0,3 m ,0,4 m , 0,5 m.	87
Gambar 4. 13 Denah Pilecap P1	88
Gambar 4. 14 Denah Pile cap P2	88
Gambar 4. 15 Denah Pilecap P3	89

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kategori Risiko Gedung dan Non Gedung Untuk Beban Gempa.....	7
Tabel 2. 2 faktor keutamaan Gemapa.....	8
Tabel 2. 3Klasifikasi situs	9
Tabel 2. 4 Koefisien Situs Fa.....	11
Tabel 2. 5 Koefisien Situs Fv	11
Tabel 2. 6 Koefisien untuk Batas Atas pada Periode yang Dihitung	13
Tabel 2. 7 Nilai Parameter Periode Pendekatan Ct dan x.....	13
Tabel 2. 8 Nilai Parameter Periode Pendekatan Ct dan x.....	13
Tabel 2. 9 Kategori Desain Seismik berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode 1 detin.....	14
Tabel 2. 10 Faktor R , Cd , dan Ω_0 untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik	14
Tabel 2. 11Tabel Keuntungan dan Kerugian Pondasi Borepile	18
Tabel 2. 12 Nilai Elastisitas Tanah	30
Tabel 2. 13 Angka Poisson Ratio	30
Tabel 4. 1 Beban Mati Pada Plat	46
Tabel 4. 2 Beban Mati untuk Lantai Plat Atap	46
Tabel 4. 3 Beban Mati Dinding.....	46
Tabel 4. 4 Perhitungan N Rata-rata	47
Tabel 4. 5 Nilai N_{60} Rata rata.....	57
Tabel 4. 6 REkapitulasi Perhitungan Metode Meyerhof.....	62
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Kontrol Gaya Semua Tiang bore	67
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Kontrol Gaya Semua Tiang bore	71
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Kontrol Gaya Semua Tiang bore	75
Tabel 4. 10 Rekapitulasi Kapasitas Dukung Kelompok Tiang Motode Meyerhof	76
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Penurunan Pondasi Tiang BorePile	78
Tabel 4. 12 Tabel Harga Jasa Borepile Tahun 2025	79
Tabel 4. 13 Tabel Rekap Harga Pengeboran Tiang	79
Tabel 4. 14 Tabel Harga Jasa Borepile Tahun 2025 sumber :https://www.pusatjayareadymix.com/2019/04/harga-beton-jayamix-bali-per- m3.html	80

Tabel 4. 15 Rekapitulasi Kebutuhan tulangan.....	83
Tabel 4. 16 Rekapitulasi perkiraan harga pembesian	85
Tabel 4. 17 Rekap Hasil Perhitungan	87
Tabel 4. 18 rekapitulasi hasil Biaya total Pondasi.....	90

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 : Lembar Asistensi

LAMPIRAN 2 : Hasil Perhitungan Kombinasi Beban SAP 2000

LAMPIRAN 3 : *Shop Drawing* Proyek

LAMPIRAN 4 : Hasil Penyelidikan N-SPT

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur yang berkembang pesat saat ini membutuhkan teknologi konstruksi yang tepat guna untuk mendukung keberlanjutan dan stabilitas bangunan [1]. Salah satu elemen penting dalam pembangunan gedung bertingkat adalah pondasi. Pondasi merupakan elemen dasar yang berfungsi untuk menyalurkan beban dari struktur atas ke tanah secara aman dan stabil [2]. Kualitas pondasi yang baik akan menjamin keselamatan dan umur bangunan, sehingga pemilihan jenis pondasi harus dilakukan secara tepat berdasarkan kondisi tanah dan karakteristik struktur bangunan [3].

Pondasi secara umum diklasifikasikan menjadi dua kategori utama, yaitu pondasi dangkal dan pondasi dalam [4]. Pondasi dangkal seperti pondasi telapak, pondasi rakit, dan pondasi strauss pile cocok digunakan pada kondisi tanah keras yang berada relatif dekat dari permukaan [5]. Sebaliknya, pondasi dalam seperti tiang pancang (10–30 meter), pondasi sumuran (3–10 meter), dan borepile (10–30 meter) digunakan ketika lapisan tanah keras berada di kedalaman yang lebih dalam [6].

Dalam pembangunan gedung bertingkat, tiang pancang dan borepile merupakan dua jenis pondasi dalam yang umum digunakan. Tiang pancang dipasang dengan cara memancang beton atau baja ke dalam tanah menggunakan alat berat, sedangkan borepile dibentuk dengan cara mengebor tanah lalu mengisi lubang dengan beton bertulang. Pemilihan antara kedua jenis pondasi ini bergantung pada banyak faktor, seperti kondisi tanah, aksesibilitas lokasi, lingkungan sekitar, dan spesifikasi teknis proyek [5].

Pada proyek pembangunan RSUD Suwiti di Jl. Raya Pura Pucak Mangu, Desa Plaga, Kecamatan Petang, Kabupaten Badung, semula direncanakan menggunakan

pondasi tiang pancang. Namun, karena beberapa kendala teknis seperti keterbatasan akses menuju lokasi proyek, potensi getaran terhadap bangunan sekitar, serta kesulitan dalam mobilisasi alat pancang berkapasitas besar, maka diputuskan untuk mengganti pondasi menjadi borepile dengan diameter 40 cm. Berdasarkan hasil koordinasi, pemancangan tiang pancang 35×35 cm membutuhkan alat HSDP 240 ton, namun jembatan menuju lokasi (Tukad Ngongkong) tidak mampu menahan berat trailer pengangkut alat tersebut. Penyesuaian ke tiang pancang 30×30 cm dengan alat HSDP 120 ton juga mengalami kendala dari sisi waktu pengadaan yang melebihi target proyek.

Oleh karena itu, borepile dipilih sebagai alternatif yang lebih fleksibel dan ramah lingkungan. Mengingat fungsi rumah sakit sebagai bangunan vital yang menuntut keamanan struktur tinggi, penting untuk memastikan bahwa pondasi borepile mampu menahan beban struktur atas secara aman.

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi daya dukung pondasi borepile dengan pendekatan teknis berupa perhitungan beban struktur atas, kombinasi pembebanan berdasarkan SNI 1727:2020, SNI 1726 2019, dan perhitungan kapasitas daya dukung tiang menggunakan metode berdasarkan data uji Standard Penetration Test (SPT).

Diharapkan melalui analisis ini dapat dipastikan bahwa pondasi borepile yang direncanakan mampu mendukung struktur RSUD Suwiti secara aman dan sesuai dengan standar teknis yang berlaku. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk merencanakan ulang desain pilecap dengan variasi jumlah borepile dalam satu pilecap, guna mengevaluasi efisiensi konfigurasi terhadap kapasitas dukung struktural dan kepraktisan pelaksanaan di lapangan.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah desain pondasi bore pile yang sesuai sebagai pengganti pondasi tiang pancang pada RSUD Suwiti?
2. Manakah desain pondasi bore pile yang paling ekonomis atau optimal yang dapat diterapkan pada RSUD Suwiti?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Untuk merencanakan desain pondasi bore pile yang sesuai sebagai alternatif pengganti pondasi tiang pancang pada pembangunan RSUD Suwiti, berdasarkan kondisi tanah, beban struktur, dan standar perencanaan yang berlaku.
2. Untuk menentukan desain pondasi bore pile yang paling ekonomis atau optimal yang dapat diterapkan pada pembangunan RSUD Suwiti, dengan membandingkan variasi diameter dan jumlah bore pile dalam pilecap.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat dari penelitian yang dilakukan adalah :

1. Bagi Mahasiswa :
 - a. Memberikan pemahaman mendalam mengenai analisis daya dukung pondasi dalam berdasarkan kondisi tanah dan beban struktur atas.
 - b. Menjadi latihan dalam menerapkan perhitungan teknik sipil menggunakan metode empiris seperti metode Mayerhof secara sistematis.
 - c. Menambah wawasan mengenai desain ulang pondasi dan evaluasi efisiensi struktur dalam konteks proyek nyata di lapangan.
2. Bagi Politeknik Negeri Bali :
 - a. Menyediakan bahan referensi akademik untuk pengembangan tugas akhir atau penelitian sejenis di masa mendatang.

- b. Mendukung penerapan kurikulum berbasis studi kasus dan proyek riil dalam pembelajaran teknik sipil.
 - c. Meningkatkan kontribusi kampus dalam menghasilkan solusi nyata terhadap permasalahan teknis di dunia konstruksi.
3. Bagi Industri Jasa Konstruksi :
- a. Menjadi bahan pertimbangan teknis dalam memilih jenis pondasi alternatif pada proyek dengan keterbatasan akses alat berat.
 - b. Memberikan acuan efisiensi desain pilecap berdasarkan jumlah tiang borepile terhadap beban struktur atas.
 - c. Mendukung peningkatan kualitas perencanaan pondasi yang hemat biaya dan praktis tanpa mengorbankan aspek keamanan struktur.

1.5. Pembatasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini dibutuhkan sebagai batasan agar pembahasan tidak keluar dari tujuan awal penelitian. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

- 1. Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan Rumah Sakit Suwiti.
- 2. Analisa pondasi dalam hanya berfokus pada Pile cap dan Borepile
- 3. Aspek biaya dan waktu tidak dimasukkan dalam lingkup penelitian ini.
- 4. Analisa Pembebanan struktur bagian atas menggunakan software SAP 2000.
- 5. Shear wall, lift dan tangga tidak di modelkan dalam SAP2000
- 6. Tidak menambahkan beban angin pada permodelan Struktur bagian atas.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis daya dukung tiang bor di Gedung RSUD Suwiti dapat diambil beberapa Kesimpulan sebagai berikut.

1. Desain pondasi bore pile yang sesuai sebagai pengganti pondasi tiang pancang
 - a. Beban rencana (P) yang harus ditanggung pile group adalah **2248,94 kN**.
 - b. Kapasitas dukung tiang tunggal (Qall) hasil metode Meyerhof:
 - Ø0,30 m = **319,33 kN**
 - Ø0,40 m = **527,51 kN**
 - Ø0,50 m = **786,56 kN**
 - c. Jumlah tiang yang diperlukan:
 - Ø0,30 m = **8 tiang** ($Q_g = 2540,27 \text{ kN}$) → aman
 - Ø0,40 m = **5 tiang** ($Q_g = 2620,82 \text{ kN}$) → aman
 - Ø0,50 m = **3 tiang** ($Q_g = 2344,27 \text{ kN}$) → aman
 - d. Semua variasi bore pile dinyatakan **aman secara teknis** karena kapasitas kelompok (Q_g) > beban rencana (P) dan penurunan (settlement) masih dalam batas wajar ($\approx 49\text{--}53 \text{ mm} < S_{izin}$).

2. Desain pondasi bore pile yang paling ekonomis atau optimal

- a. Ø0,50 m memang membutuhkan tiang paling sedikit (3 tiang), tetapi volume beton dan kebutuhan tulangan per tiang jauh lebih besar.
- b. Ø0,30 m membutuhkan jumlah tiang paling banyak (8 tiang), sehingga biaya pengeboran lebih tinggi.
- c. Ø0,40 m dengan 5 tiang memberikan keseimbangan terbaik: kapasitas dukung aman, jumlah tiang sedang, biaya bor kompetitif ($\pm$ Rp 13,125 juta), serta kebutuhan material berada di tengah.
- d. Dengan demikian, desain bore pile Ø0,40 m dengan 5 tiang per pilecap dapat direkomendasikan sebagai opsi yang paling optimal dan ekonomis untuk pembangunan RSUD Suwiti.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan sebagai berikut:

1. Untuk Perencana
 - a. Pemilihan diameter dan jumlah tiang borepile sebaiknya mempertimbangkan keseimbangan antara kapasitas dukung, penurunan, dan efisiensi kelompok tiang.
 - b. Perhitungan kapasitas dukung sebaiknya menggunakan lebih dari satu metode (misalnya Terzaghi, Meyerhof, Hansen, dsb.) untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.
2. Untuk pelaksanaan di lapangan
 - a. Pastikan kualitas pengeboran dan pengecoran borepile sesuai dengan spesifikasi teknis, karena kualitas konstruksi sangat memengaruhi kapasitas dukung aktual.
 - b. Lakukan pengujian beban statis (loading test) pada beberapa tiang untuk memverifikasi hasil perhitungan *desain*.

3. Untuk penelitian selanjutnya
 - a. Disarankan untuk memasukkan analisis interaksi tanah–struktur (*soil–structure interaction*) secara lebih detail agar prediksi penurunan lebih akurat.
 - b. Pertimbangkan pengaruh variasi muka air tanah dan kondisi pembebanan dinamis (gempa) terhadap kinerja pondasi borepile.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Haryanto, A., Santoso, B., Ningsih, R., & Andayani, T. (2017). *Pembangunan Infrastruktur dan Teknologi Konstruksi*. Jakarta: Penerbit XYZ.
- [2]. Santoso, B., Ningsih, R., & Andayani, T. (2019). *Dasar-Dasar Pondasi Konstruksi*. Yogyakarta: Penerbit ABC.
- [3]. Ningsih, R., & Andayani, T. (2013). *Pemilihan Jenis Pondasi Berdasarkan Karakteristik Tanah*. Surabaya: Penerbit DEF.
- [4]. Siregar, M., & Harahap, F. (2015). *Konstruksi Pondasi: Teori dan Praktik*. Bandung: Penerbit GHI.
- [5]. Lestari, D., Nainggolan, H., & Putranto, R. (2018). *Metode Konstruksi Pondasi Dalam*. Bali: Penerbit JKL.
- [6]. Muhammad, I., et al. (2019). *Analisis Kekuatan Struktur Pondasi Rumah Sakit*. Denpasar: Penerbit MNO.
- [7]. Das, B.M. (1998). *Principles of Geotechnical Engineering*. New York: Penerbit PQR.
- [8]. SNI 1727:2020. *Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain*. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- [9]. SNI 2847:2019. *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung*. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- [10]. SNI 8460:2017. *Perencanaan Pondasi untuk Rumah dan Gedung*. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- [11]. Das, Braja M. (2015). *Principles of Foundation Engineering*. 8th Edition. Cengage Learning, Stamford.
- [12]. Bowles, Joseph E. (1997). *Foundation Analysis and Design*. 5th Edition. McGraw-Hill, New York.
- [13]. Meyerhof, G.G. (1951). The Ultimate Bearing Capacity of Foundations. *Geotechnique*, Vol. 2, No. 4, pp. 301–332.
- [14]. Terzaghi, Karl & Peck, Ralph B. (1967). *Soil Mechanics in Engineering Practice*. 2nd Edition. John Wiley & Sons, New York.
- [15]. NAVFAC DM-7.2 (1982). *Foundations and Earth Structures*. Department of the Navy, Naval Facilities Engineering Command, Washington, D.C.

- [16].Hardiyatmo, H.C. (2014). Teknik Fondasi 1. Gadjah Mada University Press,Yogyakarta.
- [17].Hardiyatmo, H.C. (2014). Teknik Fondasi 2. Gadjah Mada University Press,Yogyakarta.