

SKRIPSI
ANALISIS PERBANDINGAN DAYA DUKUNG DAN BIAYA
PEKERJAAN BORE PILE DENGAN TIANG PANCANG
(Studi Kasus : Pembangunan *Villa-Q* Canggu, Badung, Bali)



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :
NI PUTU RAVI RESTITI
2215164038

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI D4 MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI
2023



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung,
Bali-8036 Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128
Laman: www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**ANALISIS PERBANDINGAN DAYA DUKUNG DAN BIAYA
PEKERJAAN BORE PILE DENGAN TIANG PANCANG
(STUDI KASUS : PEMBANGUNAN *VILLA-Q* CANGGU,
BADUNG, BALI)**

Oleh:

NI PUTU RAVI RESTITI

2215164038

Laporan ini Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma IV Pada Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh:

Pembimbing I

Ir. I Wayan Wiraga, MT
NIP. 196407261990031002


Bukit Jimbaran,
Pembimbing II

I Wayan Sujahtra, ST. MT
NIP. 196405261991031001

Disahkan,

Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil




Nyoman Suardika, MT
NIP. 196510261994031001



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL

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

SURAT KETERANGAN TELAH
MENYELESAIKAN SKRIPSI
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Skripsi Prodi D4 Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa:

Nama Mahasiswa : Ni Putu Ravi Restiti
N I M : 2215164038
Jurusan/Prodi : Teknik Sipil/ D4 Manajemen Proyek Konstruksi
Judul : Analisis Perbandingan Biaya Pekerjaan Bore Pile Dengan Tiang Pancang (Studi Kasus : Pembangunan *Villa-Q* Canggu, Badung, Bali).

Telah dinyatakan selesai menyusun skripsi dan bisa diajukan sebagai bahan ujian komprehensif.

Bukit Jimbaran,
Pembimbing I,

Ir. I Wayan Wiraga, MT
NIP. 196407261990031002

Pembimbing II,

I Wayan Sujahtra, ST. MT
NIP. 196405261991031001

Disetujui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. I Nyoman Suardika, MT
NIP. 196510261994031001

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Ni Putu Ravi Restiti
NIM : 2215164038
Jurusan / Prodi : Teknik Sipil/ RPL D4 Manajemen Proyek Konstruksi
Tahun Akademik : 2023
Judul : Analisis Perbandingan Daya Dukung Dan Biaya
Pekerjaan Bore Pile Dengan Tiang Pancang (Studi
Kasus : Pembangunan Villa-Q Cangu, 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,



Ni Putu Ravi Restiti

**ANALISIS PERBANDINGAN DAYA DUKUNG DAN BIAYA
PEKERJAAN BORE PILE DENGAN TIANG PANCANG
(Studi Kasus : Pembangunan *Villa-Q* Canggu, Badung, Bali)**

Ni Putu Ravi Restiti

Program Studi RPL D-IV Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil,
Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan,
Kabupaten Badung, Bali-80364
Telp. (0361) 70198, Fax. (0361) 701128
Email : vivirestiti@gmail.com

ABSTRAK

Dalam proyek konstruksi, hal terpenting dalam sebuah bangunan adalah pondasi. Perencanaan pondasi harus memperhitungkan beberapa hal seperti beban yang harus dipikul, daya dukung tanah, dan biaya pelaksanaan pondasi. Salah satu studi kasus adalah pada Proyek Pembangunan *Villa-Q* Canggu. Pada pelaksanaan pekerjaan pondasi Bore Pile mengalami suatu permasalahan yaitu team Bore Pile kesulitan melakukan pengeboran lebih dari 6m dikarenakan kondisi tanahnya. Perencanaan kedalaman Pondasi Bore Pile adalah 9m tetapi karena terjadi kendala maka arsitek struktur melakukan kalkulasi ulang beban bulding, sehingga kedalamannya menjadi 6m. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis daya dukung bore pile dan tiang pancang, menganalisis biaya pelaksanaan (RAP) bore pile dan tiang pancang, serta menentukan pondasi yang lebih efisien antara pondasi tiang pancang dengan bore pile. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif analitik dengan observasi dan survey. Hasil penelitian yang diperoleh adalah Daya dukung bore pile pada kedalaman 9 meter yaitu Ø30 sebesar 73,779 ton ; Ø40 sebesar 120,892 ton, Ø50 sebesar 179,267 ton ; Ø60 sebesar 248,901 ton. Daya dukung bore pile pada kedalaman 6 meter yaitu Ø30 sebesar 67,523 ton; Ø40 sebesar 111,382 ton, Ø50 sebesar 165,918 ton; Ø60 sebesar 231,129 ton. Biaya pekerjaan borepile pada kedalaman 9 meter adalah sebesar Rp782.709.000,00 Sedangkan pada kedalaman 6 meter adalah sebesar Rp535.859.000,00. Daya dukung tiang pancang pada kedalaman 6 meter yaitu Dia. 25x25 sebesar 63,180 ton; Dia. 30x30 sebesar 86,016 ton; Dia. 40x40 sebesar 141,888 ton; Dia. 50x50 sebesar 211,360 ton. Biaya pekerjaan tiang pancang pada kedalaman 6 meter adalah sebesar Rp636.061.000,00. Dari analisis perbandingan biaya borepile dan tiang pancang pada kedalaman 6 meter, dapat disimpulkan bahwa pondasi borepile yang lebih efisien dari segi biaya.

Kata kunci : bore pile, daya dukung tiang, biaya, proyek konstruksi, pondasi

**COMPARATIVE ANALYSIS OF BEARING CAPABILITIES AND COSTS
OF BORE PILE WORK WITH PILE PILE
(Case Study: Construction of Villa-Q Canggu, Badung, Bali)**

Ni Putu Ravi Restiti

*RPL D-IV Construction Project Management Study Program, Civil Engineering
Department,
Bali State Polytechnic, Bukit Jimbaran Campus Road, South Kuta,
Badung Regency, Bali-80364
tel. (0361) 70198, Fax. (0361) 701128
Email : vivirestiti@gmail.com*

ABSTRACT

In a construction project, the most important thing in a building is the foundation. Foundation planning must take into account several things such as the load that must be carried, the bearing capacity of the soil, and the cost of implementing the foundation. One of the case studies is the Villa-Q Canggu Development Project. During the implementation of the Bore Pile foundation work, there was a problem, namely the Bore Pile team had difficulty drilling more than 6m due to the soil conditions. The depth of the Bore Pile Foundation is planned to be 9m, but due to an obstacle, the structural architect recalculates the bulding load, so that the depth becomes 6m. The purpose of this study was to analyze the bearing capacity of bore piles and piles, analyze the implementation costs (RAP) of bore piles and piles, and determine a more efficient foundation between pile foundations and bore piles. The method used in this research is descriptive analytic method with observation and survey. The research results obtained are the carrying capacity of the bore pile at a depth of 9 meters, namely Ø30 of 73.779 tons; Ø40 of 120,892 tonnes, Ø50 of 179,267 tonnes; Ø60 of 248,901 tons. The carrying capacity of the bore pile at a depth of 6 meters, namely Ø30, is 67.523 tons; Ø40 of 111,382 tonnes, Ø50 of 165,918 tonnes; Ø60 of 231.129 tons. The cost of borepile work at a depth of 9 meters is IDR 782,709,000.00 while at a depth of 6 meters it is IDR 535,859,000.00. The bearing capacity of the pile at a depth of 6 meters is Dia. 25x25 of 63,180 tons; He. 30x30 amounting to 86,016 tons; He. 40x40 of 141.888 tons; He. 50x50 amounting to 211,360 tons. The cost of the pile work at a depth of 6 meters is Rp. 636,061,000.00. From a comparative analysis of borepile and pile costs at a depth of 6 meters, it can be concluded that borepile foundations are more cost efficient

Keywords : *pile bore, pile bearing capacity, cost, construction project, foundation*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Ida Sang Hyang Widhi Wasa atau Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nyalah penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“ANALISIS PERBANDINGAN DAYA DUKUNG DAN BIAYA PEKERJAAN BORE PILE DENGAN TIANG PANCANG (*Studi Kasus : Pembangunan Villa-Q Canggu, Badung, Bali*)”** tepat pada waktunya. Tujuan dari penulisan Skripsi ini adalah sebagai syarat untuk menyelesaikan program Pendidikan Diploma IV Manajemen Proyek Konstruksi Politeknik Negeri Bali.

Selama penyusunan Skripsi ini, tentunya banyak bantuan yang didapatkan berupa dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, S E, M.eCom. 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 Diploma IV Manajemen Proyek Konstruksi.
4. Bapak Ir. I Wayan Wiraga, MT selaku Dosen pembimbing I dan Bapak I Wayan Sujahtra, ST. MT sebagai Dosen Pembimbing II yang telah memberi masukan dan koreksi serta meluangkan waktu untuk bimbingan selama penyusunan skripsi.
5. Orang tua yang selalu memberikan motivasi dan dukungan moral serta material sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan sebaik-baiknya.
6. Serta semua pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung dalam proses penyusunan skripsi yang penulis tidak dapat sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna mengingat masih terbatasnya pengetahuan yang penulis miliki. Untuk itu kritik dan saran sangat diharapkan demi kesempurnaan Skripsi ini

Jimbaran, Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tinjauan Umum	4
2.1.1 Pemilihan Pondasi.....	4
2.1.2 Klasifikasi Pondasi Tiang	4
2.1.3 Persyaratan Pondasi tiang	5
2.1.4 Penyelidikan Tanah.....	5
2.2 Pondasi Bore Pile	6
2.3 Pondasi Tiang Pancang	9
2.3.1 Keunggulan Tiang Pancang.....	9
2.3.2 Pemilihan Jenis Pondasi Tiaang Pancang	10
2.3.3 Jenis - Jenis Pondasi Tiang Pancang	10
2.4 Daya Dukung Tiang	12
3.4.1 Menghitung Daya Dukung Tiang Berdasarkan Data Lapangan	13
3.4.2 Menghitung Daya Dukung berdasarkan Data Laboratorium	16
2.5 Kelompok Tiang.....	18
2.5.1 Jumlah Tiang	19
2.5.2 Efisiensi Kelompok Tiang	19
2.5.3 Distribusi Beban dalam Kelompok Tiang.....	20
2.6 Pengertian Manajemen Biaya	21
2.6.1 Perencanaan Sumber Daya	22
2.6.2 Estimasi Biaya	22
2.6.3 Penganggaran Biaya	22
2.6.4 Pengendalian Biaya.....	22
2.7 Analisa Harga Satuan.....	22
2.8 Biaya Konstruksi.....	23
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1 Rancangan Penelitian	26
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	26
3.3.1 Lokasi Penelitian.....	26
3.3.2 Waktu Penelitian	27

3.3	Metode Pengumpulan Data	27
3.3.1	Data Primer	27
3.3.2	Data Sekunder	27
3.4	Tahapan Penelitian	28
3.5	Bagan Alir Penelitian	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		32
4.1	Data Umum Proyek.....	32
4.2	Data Boring Profile/SPT	41
4.3	Data Pengujian Sondir / CPT	44
4.4	Data Grafik Pengujian Sondir	50
4.5	Perhitungan Daya Dukung dan Kebutuhan Tiang	56
4.5.1	Perhitungan Daya Dukung Bore Pile pada Kedalaman 9 Meter.....	56
4.5.1.1	Pada Titik B1	56
4.5.1.2	Pada Titik B2	62
4.5.2	Perhitungan Daya Dukung Bore Pile pada Kedalaman 6 Meter	68
4.5.3	Perhitungan Daya Dukung Tiang Pancang pada Kedalaman 6 Meter.....	71
4.5.4	Beban Rencana Masing-masing Kelompok Tiang Bore Pile.....	74
4.5.5	Perhitungan Kebutuhan Tiang.....	75
4.5.5.1	Kebutuhan Tiang Bore Pile.....	75
4.5.5.2	Kebutuhan Tiang Pancang	78
4.6	Perhitungan Volume.....	81
4.6.1	Perhitungan Volume Bore Pile.....	81
4.6.2	Perhitungan Volume Tiang Pancang	84
4.7	Perhitungan Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP).....	84
4.7.1	Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) Borepile.....	85
4.7.2	Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) Tiang Pancang	88
4.7.3	Rekapan Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan (RAP)	90
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		91
5.1	Simpulan	91
5.2	Saran.....	91
DAFTAR PUSTAKA		93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pondasi bore pile	7
Gambar 2. 2 Metode pelaksanaan pondasi bore pile.....	9
Gambar 2. 3 Kelompok tiang	19
Gambar 3. 1 Peta Pulau Bali	26
Gambar 3. 2 Lokasi penelitian	26
Gambar 3. 3 Bagan Alir Penelitian	31
Gambar 4. 1 Tampak Depan Perspektif Eksterior Villa-Q Canggu.....	32
Gambar 4. 2 Denah Titik Bore Pile.....	33
Gambar 4. 3 Denah Struktur Pagar Keliling	34
Gambar 4. 4 Denah dan Posisi Titik Pengujian Tanah	35
Gambar 4. 5 Detail Bore Pile	36
Gambar 4. 6 Detail Bore Pile	37
Gambar 4. 7 Detail Bore Pile	38
Gambar 4. 8 Detail Bore Pile	39
Gambar 4. 9 Detail Bore Pile Pagar	40
Gambar 4. 10 Data Harga Kontrak Pekerjaan Bore Pile.....	41
Gambar 4. 11 Data Boring Profile Titik B1	42
Gambar 4. 12 Data Boring Profile Titik B2.....	43
Gambar 4. 13 Grafik Pengujian CPT Titik S.1	50
Gambar 4. 14 Grafik Pengujian CPT Titik S.2	51
Gambar 4. 15 Grafik Pengujian CPT Titik S.3	52
Gambar 4. 16 Grafik Pengujian CPT Titik S.4.....	53
Gambar 4. 17 Grafik Pengujian CPT Titik S.5	54
Gambar 4. 18 Grafik Pengujian CPT Titik S.6	55
Gambar 4. 19 Detail Bore Pile	56
Gambar 4. 20 Tipe-tipe Kelompok Pondasi.....	75
Gambar 4. 21 Tipe-tipe Kelompok Pondasi.....	78

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sudut geser antara tiang dan tanah.....	16
Tabel 2. 2 Faktor kapasitas daya dukung terzaghi	17
Tabel 3. 1 Waktu Pelaksanaan Penelitian	27
Tabel 4. 1 Data Pengujian CPT Titik S.1	44
Tabel 4. 2 Data Pengujian CPT Titik S.2.....	45
Tabel 4. 3 Data Pengujian CPT Titik S.3.....	46
Tabel 4. 4 Data Pengujian CPT Titik S.4.....	47
Tabel 4. 5 Data Pengujian CPT Titik S.5.....	48
Tabel 4. 6 Data Pengujian CPT Titik S.6.....	49
Tabel 4. 7 Rekapitan Daya Dukung Tiang Kedalaman 9 meter.....	68
Tabel 4. 8 Rekapitan Daya Dukung Tiang Kedalaman 6 meter.....	71
Tabel 4. 9 Rekapitan Daya Dukung Tiang Kedalaman 6 meter.....	71
Tabel 4. 10 Rekapitan Daya Dukung Tiang Pancang Kedalaman 6 meter	74
Tabel 4. 11 Beban Rencana Kelompok Tiang	74
Tabel 4. 12 Rekapitan Daya Dukung Bore Pile	75
Tabel 4. 13 Perhitungan Kebutuhan Jumlah Tiang.....	76
Tabel 4. 14 Perhitungan Kebutuhan Tiang	77
Tabel 4. 15 Keterangan Titik Bore Pile	77
Tabel 4. 16 Beban Rencana Kelompok Tiang	79
Tabel 4. 17 Rekapitan Daya Dukung Tiang Pancang	79
Tabel 4. 18 Perhitungan Kebutuhan Jumlah Tiang.....	80
Tabel 4. 19 Perhitungan Kebutuhan Tiang	80
Tabel 4. 20 Keterangan Titik Tiang Pancang	81
Tabel 4. 21 Perhitungan Volume Bore Pile Kedalaman 1 meter	82
Tabel 4. 22 Perhitungan Volume Borepile Kedalaman 9 Meter.....	83
Tabel 4. 23 Perhitungan Volume Borepile Kedalaman 6 Meter.....	83
Tabel 4. 24 Perhitungan Volume Tiang Pancang Kedalaman 6 Meter.....	84
Tabel 4. 25 Analisa Borepile Dia. 30 cm	85
Tabel 4. 26 Analisa Borepile Dia. 40 cm	85
Tabel 4. 27 Analisa Borepile Dia. 50 cm	86
Tabel 4. 28 Analisa Borepile Dia. 60	86
Tabel 4. 29 Perhitungan RAP Borepile Kedalaman 9 Meter	87
Tabel 4. 30 Perhitungan RAP Borepile Kedalaman 6 Meter	87
Tabel 4. 31 Analisa Pondasi Tiang Pancang 25x25 cm	88
Tabel 4. 32 Analisa Pondasi Tiang Pancang 30x30 cm	88
Tabel 4. 33 Analisa Pondasi Tiang Pancang 40x40 cm	89
Tabel 4. 34 Analisa Pondasi Tiang Pancang 50x50 cm	89
Tabel 4. 35 Perhitungan RAP Pondasi Tiang Pancang Kedalaman 6 Meter	90
Tabel 4. 36 Rekapitan Perhitungan RAP Borepile dan Tiang Pancang	90

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Denah Pondasi Borepile
Lampiran 2	Layout Pengujian Tanah
Lampiran 3	Gambar Detail Borepile
Lampiran 4	Data Uji Sondir/CPT
Lampiran 5	Data Boring Profile/SPT
Lampiran 6	Data Harga Kontrak Pekerjaan Borepile
Lampiran 7	Data Grafik Pengujian Sondir

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam proyek konstruksi hal terpenting dalam sebuah bangunan adalah pondasi. Pondasi merupakan struktur bagian bawah dari konstruksi bangunan yang berhubungan langsung dengan tanah dan berfungsi sebagai pemikul beban bangunan dari atas dan akan menyalurkannya ke dalam tanah. Pondasi mempunyai pengaruh besar dalam konstruksi bangunan. Sehingga pondasi harus direncanakan dengan teliti, agar pondasi mampu memikul beban hingga batas keamanan yang telah ditentukan dan juga mendukung beban maksimum yang mungkin terjadi. Jika kekuatan tanah dilampaui, maka penurunan yang berlebihan dan keruntuhan dari tanah akan terjadi. Berdasarkan kedalaman tertanamnya pondasi di dalam tanah, pondasi dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu pondasi dalam dan pondasi dangkal.

Perencanaan pondasi harus memperhitungkan beberapa hal seperti beban yang harus dipikul, daya dukung tanah, dan biaya pelaksanaan pondasi. Kondisi lingkungan disekitar lokasi proyek juga perlu dipertimbangkan dalam perencanaan pondasi untuk memilih jenis pondasi yang tepat. Untuk konstruksi beban ringan dan kondisi tanah cukup baik biasanya dipakai pondasi dangkal, tetapi untuk konstruksi beban berat biasanya dipakai pondasi dalam. Secara umum, permasalahan pondasi dalam lebih rumit dibandingkan dengan pondasi dangkal. Yang termasuk pondasi dalam adalah pondasi bore pile dan tiang pancang. Pondasi bore pile digunakan apabila lokasi pekerjaan memiliki sifat tanah yang kokoh/stabil, sehingga mempunyai daya dukung besar dengan kedalaman kurang lebih 15 meter. Pemakaian pondasi ini pada suatu bangunan dilakukan apabila pembangunan dilaksanakan di antara bangunan yang sudah berdiri kokoh, kawasan sempit dan padat penduduk karena dianggap efektif serta tidak menyebabkan pergerakan tanah yang besar. Sedangkan, pondasi tiang pancang umumnya digunakan apabila struktur tanah yang akan dibangun mempunyai kemungkinan untuk bergeser atau labil serta terdapat sebuah drainase dibawah tanah. Pondasi tiang pancang

biasaanya dipergunakan pada tanah lembek dan tanah berawa dengan kondisi daya dukung tanah kecil.

Pada pembangunan *Villa-Q* Canggu digunakan pondasi bore pile sebagai struktur pondasi bangunan. Pondasi bore pile tersebut direncanakan dengan kedalaman 9 meter. Namun, pada saat pekerjaan pondasi bore pile berlangsung *team* bore pile mengalami suatu permasalahan yakni kesulitan dalam melakukan pengeboran dikarenakan kondisi tanahnya yaitu tanah keras. Karena kondisi tanahnya keras maka arsitek struktur melakukan kalkulasi ulang beban *building*. Hasil penahanan struktur pada kedalaman 9 meter sama saja dengan pengeboran pada kedalaman 6 meter. Sehingga kedalaman pondasi bore pile tersebut dikurangi dari 9 meter menjadi 6 meter. Daya dukung bore pile pada kedalaman 9 meter dan 6 meter mempunyai daya dukung yang berbeda. Daya dukung bore pile pada kedalaman 6 meter lebih kecil dari kedalaman 9 meter, sehingga dengan daya dukung yang berbeda dan beban yang sama akan membutuhkan jumlah tiang yang berbeda. Pada kedalaman 6 meter jumlah tiang yang dibutuhkan lebih banyak tetapi panjang tiang lebih pendek dari kedalaman 9 meter.

Penulis tertarik untuk membandingkan pondasi bore pile dengan tiang pancang karena daya dukungnya berbeda yang kemudian akan menghasilkan jumlah tiang yang berbeda sehingga akan mengetahui pondasi manakah yang lebih murah. Oleh sebab itu, perlu dilakukan analisis ulang mengenai perhitungan untuk mengetahui daya dukung dan kebutuhan tiang, biaya pelaksanaan, dan menentukan pondasi yang manakah yang paling efisien.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Berapa daya dukung dan biaya pekerjaan bore pile pada kedalaman 9 meter dan 6 meter pada proyek pembangunan *Villa-Q* Canggu ?
2. Berapa daya dukung dan biaya pekerjaan tiang pancang pada kedalaman 6 meter pada proyek pembangunan *Villa-Q* Canggu ?
3. Bila kedalaman bore pile dan tiang pancang dirancang 6 meter, manakah yang lebih efisien pada proyek pembangunan *Villa-Q* Canggu ?

1.3 Tujuan Penelitian

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

1. Menentukan daya dukung dan biaya pekerjaan bore pile pada kedalaman 9 meter dan 6 meter pada proyek pembangunan *Villa-Q* Cunggu.
2. Menentukan daya dukung dan biaya pekerjaan tiang pancang pada kedalaman 6 meter pada proyek pembangunan *Villa-Q* Cunggu.
3. Menentukan pondasi yang lebih efisiensi antara pekerjaan bore pile dan tiang pancang setelah kedalamannya direvisi.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dalam pelaksanaan penelitian ini yaitu :

1. Sebagai tinjauan perhitungan daya dukung dan kebutuhan tiang pada bore pile dan tiang pancang.
2. Sebagai tinjauan dalam menghitung biaya yang dikeluarkan pada pekerjaan pondasi bore pile dan tiang pancang serta menentukan pondasi yang lebih efisien.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

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

1. Penelitian ini hanya menghitung jumlah tiang dengan mengacu pada kedalaman sebelumnya.
2. Pada penelitian ini tidak menghitung beban pada pondasi.
3. Beban masing-masing kolom didapatkan dari Manajemen Konstruksi proyek pembangunan *Villa-Q* Cunggu.
4. Penelitian ini hanya menghitung kebutuhan biaya pekerjaan bore pile dan tiang pancang pada bangunan *Villa-Q* Cunggu.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil analisis perhitungan daya dukung dan biaya pekerjaan bore pile dengan tiang pancang, diperoleh beberapa simpulan sebagai berikut.

1. Daya dukung bore pile pada kedalaman 9 meter yaitu Ø30 sebesar 73,779 ton ; Ø40 sebesar 120,892 ton, Ø50 sebesar 179,267 ton ; Ø60 sebesar 248,901 ton. Daya dukung bore pile pada kedalaman 6 meter yaitu Ø30 sebesar 67,523 ton; Ø40 sebesar 111,382 ton, Ø50 sebesar 165,918 ton; Ø60 sebesar 231,129 ton. Biaya pekerjaan borepile pada kedalaman 9 meter adalah sebesar Rp782.709.000,00 Sedangkan pada kedalaman 6 meter adalah sebesar Rp535.859.000,00.
2. Daya dukung tiang pancang pada kedalaman 6 meter yaitu Dia. 25x25 sebesar 63,180 ton; Dia. 30x30 sebesar 86,016 ton; Dia. 40x40 sebesar 141,888 ton; Dia. 50x50 sebesar 211,360 ton. Biaya pekerjaan tiang pancang pada kedalaman 6 meter adalah sebesar Rp636.061.000,00.
3. Dari analisis perbandingan biaya borepile dan tiang pancang pada kedalaman 6 meter, dapat disimpulkan bahwa pondasi borepile yang lebih efisien dari segi biaya.

5.2 Saran

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

1. Diperlukan perencanaan yang matang khususnya pada perencanaan struktur supaya kesalahan dalam merancang suatu pekerjaan seperti kesalahan dalam membaca hasil pengujian tanah yang berujung kesalahan dalam merencanakan kedalaman *Bore Pile* tidak terulang kembali yang dimana dapat mengakibatkan kerugian baik dari segi waktu maupun biaya.

2. Sebaiknya dalam proses perencanaan diperlukan kelengkapan dokumen seperti gambar kerja/*shop drawing* untuk menunjang kelancaran dalam pekerjaan struktur pada proyek.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wiraga, I Wayan. 2017. Buku Ajar Teknik Pondasi. Badung : Politeknik Negeri Bali
- [2] Lumban Tobing, D. (2019). *Analisis Daya Dukung Pondasi Bore Pile pada Proyek Pembangunan Gedung Wahid Hasyim Apartmen Medan* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- [3] Sembiring, C. (2019). *Analisis Perbandingan Biaya dan Waktu Pelaksanaan Pondasi Spun Pile dengan Bore Pile pada Proyek Masjid Agung* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- [4] Habrianto, A. G., Pratiwi, D. S., & Aschuri, I. (2021). Evaluasi Daya Dukung Pondasi Boredpile Menggunakan Metode Numerik 3 Dimensi dengan Hasil Uji di Lapangan. *RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*, 7(1), 32.
- [5] Muammar, F. A. (2017). *Analisa Pengendalian Biaya dan Waktu Pelaksanaan Proyek Konstruksi dengan Metode Earned Value Management (EVM)(Studi Kasus)* (Doctoral dissertation).
- [6] 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)