

ANALISIS PENGGUNAAN PONDASI BORE PILE TERHADAP BIAYA DAN WAKTU PADA PEMBANGUNAN VILA NILA RESIDENCE CANGGU

Felisianus Karang¹, Ni Kadek Sri Ebtha Yuni², Kadek Adi Suryawan³

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

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

Email koresponden: kenkarang23@gmail.com

ABSTRACT

Pile foundations have the advantage of being applicable in all locations, are flexible in their implementation, and can be used in narrow areas as well as in densely populated environments. The Villa Nila Residence Canggu construction project is a luxury villa development undertaken by PT. Lombok Karunia Utama as the contractor and PT. Mira as both the consultant and the project owner. This project uses bore pile foundations and is located on Subak Sari Street, Tibubeneng, Canggu, North Kuta, Badung. It occupies a land area of 800 m² with a building area of 430 m². The Villa Nila Residence Canggu development consists of several villa units. However, this research specifically focuses on Villa 14, as its construction site is situated in a swampy area characterized by high water and mud content, which was formerly used as rice paddies by the local community. The main objectives of this research are to analyze the on-site construction methods, execution costs, and construction time. The implementation method used for the bore pile foundation includes: Soil Testing, Bore Point Determination (Surveying), Bore Equipment Setup Preparation, Bore Hole Drilling, Steel Assembly, Water Pumping from the Bore Hole, Spiral Reinforcement Installation, Tremie Pipe Installation, Specimen and Slump Test Creation, Concreting, and Area Cleaning. Based on this method, the total cost for constructing 36 bore pile points with a depth of 5 meters and a diameter of 30 cm is IDR 69,162,429.50, with a construction duration of 14 working days.

Keywords: Bore pile foundation, construction method, cost, duration

ABSTRAK

Pondasi tiang pancang memiliki keunggulan dapat dilakukan disemua Lokasi, fleksibel dalam pengaplikasian, dapat digunakan di area yang sempit serta dapat lingkungan yang padat penduduk. Peroyek pembangunan Villa Nila residence canggu merupakan proyek pembaunan villa tipe luxry yang dikerjakan oleh PT. Lombok karunia utama sebagai kontraktor dan PT. Mira sebagai konsultan sekaligus Owner. Proyek ini menggunakan pondasi bore pile, terletak di jalan subak Sari Tibubeneng, Canggu Kuta Ktara, Badung dengan luas tanah 800 m² dengan luas bangunan 430 m². Pembangunan Villa nila residence canggu ini terdiri dari beberapa unit villa yang dibangun dimana penulis hanya meneliti Villa 14, karena pembangunan Villa 14 berada di daerah rawa-rawa dan memiliki banyak air dan lumpur dan merupakan bekas tempat persawaha Masyarakat sekitar. Tujuan utama dari penelitian ini untuk mengetahui metode pekerjaan dilapangan, biaya pelaksanaan dilapangan dan waktu pelaksanaan dilapangan. Metode pelaksanaan yang digunakan pada pekerjaan pondasi bore pile yaitu Pengujian Tanah, Penentuan Titik Bore (surveying), Persiapan penyetingan alat bore, Pengeboran lubang bore pile,

Perakitan Besi, Penyedotan air di lubang bore, pemasangan besi spiral, Pemasangan pipa termi, membuat benda uji dan uji slump, pengecoran dan pembesihan area. Berdasarkan metode tersebut biaya yang digunakan untuk 36 titik pondasi dengan kedalaman 5 Meter dan diameter 30 cm Rp. 69,162,429.50, dengan waktu pekerjaan 14 hari kerja.

Keywords: Pondasi bore pile, metode pekerjaan, biaya, waktu

PENDAHULUAN

Kabupaten Badung merupakan kabupaten di provinsi Bali yang memiliki potensi besar untuk menjadi komoditas dan sumber pendapatan daerah Bali. Potensi tersebut berasal dari berbagai bidang, terutama bidang pariwisata serta usaha pengembangan sektor kepariwisataan dan industri lainnya. Karena perkembangan dunia kepariwisataan di Kabupaten Badung semakin pesat dan mendapat perhatian dari berbagai belahan dunia, maka diperlukan sarana dan prasarana yang mendukung pengembangan sektor tersebut.

Proyek pembangunan Villa Nila *Residence* Canggu adalah proyek pembangunan vila tipe *luxury* yang dikerjakan oleh PT. Lombok Karunia Utama sebagai kontraktor dan PT. Mirah Investment dan Development sebagai konsultan serta pemilik proyek. Lokasi proyek berada di Jalan Subak Sari, Tibubeneng, Canggu, Kuta Utara, Badung dengan luas tanah sebesar 8000 m² dan luas bangunan. Pembangunan Villa Nila *Residence* Canggu terdiri dari beberapa unit villa, dan penulis hanya meneliti villa nomor 14 karena villa tersebut berada di daerah rawa-rawa dengan kadar air dan kadar lumpur yang sangat tinggi serta merupakan bekas lahan persawahan. Penelitian ini bertujuan untuk memahami cara kerja di lapangan, biaya yang diperlukan, serta durasi waktu pelaksanaan pekerjaan. Untuk melakukan perbandingan, akan digunakan analisis biaya per unit pekerjaan dan menghitung koefisien pekerjaan secara terpisah.

Proyek pembangunan Villa Nila *Residence* Canggu merupakan bangunan yang terdiri dari dua lantai. Lokasi pembangunan awalnya merupakan daerah persawahan yang menjadi mata pencaharian warga sekitar. Karena perkembangan pariwisata di wilayah Canggu yang sangat pesat, maka area tersebut dikembangkan menjadi villa. Bangunan ini menggunakan pondasi borepile dan dibangun di daerah dengan kadar air yang tinggi. Pondasi bore pile.

Perencanaan proyek pembangunan Vila Nila *Residence* di Tibubeneng, Kuta Utara, Badung, Bali, jenis pondasi yang disarankan disesuaikan dengan kondisi tanah dan karakteristik bangunan, yaitu: untuk

bangunan satu lantai dengan beban ringan, dapat digunakan pondasi menerus dari pasangan batu kali dengan kedalaman antara 0,60 hingga 0,80 meter; untuk bangunan dua lantai atau lebih dengan beban sedang, disarankan menggunakan pondasi telapak dari beton bertulang dengan kedalaman 1,50 hingga 2,00 meter, dan jika diperlukan daya dukung tanah yang lebih besar, maka lebar atau kedalaman pondasi dapat ditingkatkan; sedangkan jika daya dukung tanah yang dibutuhkan tidak tercapai, maka direkomendasikan menggunakan pondasi dalam berupa bore pile atau sumuran dengan kedalaman antara 2,50 hingga 3,00 meter, atau hingga tercapainya daya dukung tanah yang diizinkan.

Proyek pembangunan Villa Nila Residence Canggu merupakan bangunan yang terdiri dari dua lantai. Lokasi pembangunan awalnya merupakan daerah persawahan yang menjadi mata pencaharian warga sekitar. Karena perkembangan pariwisata di wilayah Canggu yang sangat pesat, maka Lokasi tersebut digunakan untuk menjadi vila. Berdasarkan data pengujian tanah makan bangunan ini menggunakan pondasi bore pile dan dibangun di daerah dengan kadar air yang tinggi. Pondasi bore pile dipilih sebagai objek studi kasus untuk menganalisis mengenai penggunaan pondasi bore pile terhadap waktu dan biaya dan metode kerja dilapangan, Harapan dari penelitian ini untuk mengetahui metode pelaksanaan pekerjaan dilapangan, waktu yang diperlukan dengan metode tersebut dan biaya yang diperlukan dengan waktu yang dibutuhkan tersebut berdasarkan item pekerjaan.

Berdasarkan latar belakang diatas makan dapat buat kan rumusan masalah untuk menjawab latar belakang, maka bagaimana metode pelaksanaan pada pekerjaan pondasi *bore pile*, berapa analisis biaya yang yang digunakan pada pekerjaan ponadasi bore pile dan berapa analisis waktu yang digunakan dalam pekerjaan pondasi bore pile dengan jumlah 36 titik, kedalaman 5 Meter dan diameter 30 cm.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode pelaksanaan, biaya, dan waktu pekerjaan pondasi bore pile pada proyek pembangunan Villa Nila *Residence* Canggu. Manfaat dari penelitian ini antara lain memberikan masukan kepada kontraktor dalam mengantisipasi potensi pembengkakan biaya akibat metode kerja yang kurang tepat, menambah pemahaman penulis mengenai analisis biaya dan waktu pelaksanaan pondasi, serta menjadi referensi bagi pemilik proyek dan pembaca dalam menentukan jenis pondasi yang sesuai berdasarkan kondisi tanah. Penelitian ini dibatasi pada studi kasus Villa 14, fokus pada pekerjaan pondasi bore pile tanpa pile cap, menggunakan data harga lapangan dan koefisien AHSP Provinsi Bali tahun 2025, serta hanya menganalisis biaya langsung seperti material, alat, dan tenaga kerja

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan metode kuantitatif observasional, yang bertujuan untuk menggambarkan fenomena secara sistematis dan objektif berdasarkan data nyata tanpa melakukan intervensi terhadap objek yang diteliti. Data dikumpulkan melalui observasi langsung di lapangan, dengan fokus pada kondisi aktual saat penelitian berlangsung, serta dianalisis untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai permasalahan yang diteliti.

Penentuan sumber data dalam penelitian ini dilakukan untuk memperoleh informasi yang mendukung analisis waktu dan biaya pelaksanaan pekerjaan di lapangan. Data dikumpulkan melalui pengukuran waktu pelaksanaan berdasarkan metode kerja serta estimasi biaya berdasarkan koefisien harga dari Dinas PUPR Kota Denpasar tahun 2025. Data yang digunakan terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh langsung dari lapangan melalui survei harga material, tenaga kerja, alat, studi literatur, wawancara, dan observasi. Sementara itu, data sekunder mencakup gambar perencanaan pondasi, data harga material dan alat, serta koefisien harga satuan pekerjaan dari Dinas PUPR Provinsi Bali tahun 2025.

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan untuk memperoleh informasi yang mendukung pencapaian tujuan penelitian. Teknik yang digunakan meliputi wawancara dengan pihak terkait seperti pelaksana lapangan, mandor, pekerja proyek, serta penyedia material dan alat berat; observasi langsung terhadap metode kerja dan waktu pelaksanaan di lapangan; serta dokumentasi berupa pengumpulan data melalui dokumen dan foto kegiatan selama proses pembangunan *Villa Nila Residence* di Canggu.

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan untuk mengolah data menjadi informasi yang relevan dan dapat disajikan dengan jelas. Tahapan analisis meliputi: identifikasi masalah untuk menentukan topik, latar belakang, rumusan masalah, tujuan, dan batasan penelitian; pengumpulan data seperti gambar kerja dan survei harga; observasi metode pelaksanaan di lapangan; perhitungan volume pekerjaan pondasi bore pile; analisis waktu berdasarkan produktivitas alat dan durasi kerja; serta analisis biaya yang mencakup harga satuan pekerjaan, sewa alat, upah, dan bahan berdasarkan koefisien tahun 2025. Hasil kajian berupa estimasi biaya, waktu pelaksanaan, dan metode kerja proyek *Villa Nila Residence* Canggu. Kesimpulan dan saran diberikan untuk memperjelas hasil analisis serta sebagai masukan bagi penelitian serupa di masa mendatang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proyek pembangunan Villa Nila Residence Canggu merupakan proyek villa mewah yang berlokasi di Tibubeneng, Kuta Utara, Badung. Proyek ini dikerjakan oleh PT. Lombok Karunia Utama sebagai kontraktor dan PT. Mira sebagai konsultan pengawas sekaligus pemilik proyek. Penelitian difokuskan pada villa nomor 14 yang dibangun di area rawa bekas lahan pertanian dengan kadar air dan lumpur tinggi. Penelitian bertujuan untuk menganalisis metode kerja, biaya, dan waktu pelaksanaan pondasi bore pile, menggunakan acuan AHSP Dinas PUPR Provinsi Bali tahun 2025.

1. Metode Pelaksanaan Pekerjaan Bore Pile:

- Pengujian Tanah – dilakukan sebelum pembangunan untuk mengetahui kondisi tanah.
- Pekerjaan Persiapan – meliputi pengadaan alat, bahan, tenaga kerja, dan K3L.
- Penentuan Titik Bore – dilakukan dengan surveying menggunakan total station.
- Persiapan Alat Bore – alat dan mesin bor disiapkan di lokasi pengeboran.
- Pengeboran Lubang – pengeboran dilakukan hingga kedalaman 5 meter sesuai rencana.
- Perakitan Besi – tulangan dirakit di workshop sebelum dipasang di lokasi.
- Penyedotan Air – lubang bor dikeringkan agar siap untuk pengecoran.
- Pemasangan Besi – tulangan dimasukkan ke dalam lubang bore pile secara hati-hati.
- Pemasangan Pipa Tremie – digunakan untuk pengecoran beton di bawah air guna mencegah segregasi.
- Pembuatan Benda Uji dan Uji *Slump* – untuk memastikan kualitas beton.
- Pekerjaan Pengecoran – beton *ready mix* dituangkan menggunakan pipa tremie hingga lubang terisi penuh.
- Tahap Akhir – casing dilepas setelah beton mengeras, lalu pekerjaan berpindah ke titik berikutnya.

Metode ini dirancang untuk mencapai hasil yang efisien dan berkualitas, dengan mempertimbangkan kondisi tanah dan biaya pelaksanaan di lapangan.

Biaya Pekerjaan pondasi *bore pile*

Data primer diperoleh melalui wawancara dengan pelaksana lapangan dan survei ke toko material, sedangkan data sekunder berasal dari gambar shop drawing, koefisien AHSP PUPR 2025, serta

studi literatur. Data ini digunakan untuk menghitung biaya pekerjaan pondasi bore pile dengan mengacu pada Surat Edaran Dirjen Bina Konstruksi Nomor 30/Se/Dk/2025 tentang tata cara penyusunan perkiraan biaya pekerjaan konstruksi.

Berdasarkan gambar dari kontraktor maka penulis dapat menghitung volume item pekerjaan dilapangan maka untuk pekerjaan dapat dibuat BOQ untuk mengetahui volume material yang akan digunakan pada proyek pembagunan Villa Nila residence canggu, untuk volume dari ite material yang akan digunaka dapat dilihat pada perhitungan dibawa ini.

1. Volume Pengeboran tiang pondasi

$$\text{Jumlah Titik Pengeboran} = 1 \text{ titik}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas lingkaran tiang} &= 1/4 \pi \times d^2 \\ &= 1/4 \times 3,14 \times 300^2 \\ &= 70,650 \text{ mm}^2 \\ &= 0,07065 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas 1 volume Pengeboran} &= \text{Luas} \times \text{Kedalaman 1 Tiang bore} \\ &= 0,07065 \text{ m}^2 \times 5 \\ &= 0,35325 \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total volume pengeboran} &= \text{Vol total 1 tiang} \times \text{Jumlah titik pondasi BP1} \\ &= 0,35325 \text{ m}^3 / \text{titik} \times 36 \text{ titik} \\ &= 12,717 \text{ m}^3\end{aligned}$$

2. Volume Pembesian

Tulangan utama Bore pile BP1

$$\text{Diameter tulangan D13} = 13 \text{ mm} = 0,013 \text{ m}$$

$$\text{Panjang tulangan utama} = 5000 \text{ mm} = 5 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah tulangan D13/ titik pondasi} = 6 \text{ buah}$$

$$\text{Berat nominal per meter tulangan D13} = 1,042 \text{ kg/m}$$

$$\text{Panjang total tulangan utama} = (h + (12 \times d) + (6 \times d) \times n)$$

$$\begin{aligned}
 &= (5 \times (12 \times 0,013) + (6 \times 0,013) \times 6) \\
 &= 25,40 \text{ meter/ titik} \\
 \text{Total Panjang tulangan D13} &= \text{Panjang total tulangan} \times \text{jumlah titik BP 1} \\
 &= 25,40 \text{ m/ titik} \times 36 \text{ titik} \\
 &= 939,948 \text{ m} \\
 \text{Total kebutuhan tulangan D13} &= \text{total Panjang tulangan} \times \text{berat nominal} \\
 &= 939,948 \text{ m} \times 1,042 \text{ kg/m} \\
 &= 979,425816 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Tulangan Sengkang Ø10

Lapangan

$$\text{Diameter tulang} = 10 \text{ mm} = 0,010 \text{ m}$$

$$\text{Berat nominal per meter tulangan } \varnothing 10 = 0,617 \text{ kg/m}$$

$$\text{Selimut beton} = 50 \text{ mm} = 0,05 \text{ m}$$

Banyaknya begel di daerah lapangan

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Panjang daerah lapangan}}{\text{jarak begel pada daerah lapangan}} + 1 \\
 &= \frac{2500}{200} + 1 \\
 &= 14 \text{ picis}
 \end{aligned}$$

Panjang Sengkang total didaerah lapangan

$$\begin{aligned}
 \text{Rumus keliling} &= 2 \times \pi \times r \text{ atau } \pi \times d \\
 &= \pi \times d \times \text{Jumlah sengkang} \\
 &= 3,14 \times 25 \text{ cm} \times 14 \text{ picis} \\
 &= 78,5 \text{ cm} \times 14 \text{ picis} \\
 &= 10,99 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Total kebutuhan tulangan Ø10 di area lapangan

$$= \text{Panjang Sengkang total didaerah lapangan} \times \text{berat nomilan per meter}$$

$$= 10,99 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg/m}$$

$$= 6,780 \text{ kg/ titik}$$

Tumpuan

$$\text{Diameter tulang} = 10 \text{ mm} = 0,010 \text{ m}$$

$$\text{Berat nominal per meter tulangan } \varnothing 10 = 0,617 \text{ kg/m}$$

Banyaknya begel di daerah tumpuan

$$= \frac{\text{Panjang daerah lapangan}}{\text{jarak begel pada daerah lapangan}} + 1$$

$$= \frac{2500}{100} + 1$$

$$= 26 \text{ batang}$$

Total kebutuhan tulangan $\varnothing 10$ di area tumpuan

$$= \text{Panjang 1 sengkang daerah lapangan} \times \text{Jumlah Sengkang}$$

$$\text{Rumus keliling} = 2 \times \pi \times r \text{ atau } \pi \times d$$

$$= \pi \times d \times \text{Jumlah sengkang}$$

$$= 3,14 \times 25 \text{ cm} \times 26 \text{ picis}$$

$$= 78,5 \text{ cm} \times 26 \text{ picis}$$

$$= 2.041 \text{ cm}$$

$$= 20,41 \text{ m}$$

Total kebutuhan tulangan $\varnothing 10$ di area tumpuan

$$= 12,59 \text{ kg/ titik}$$

Total berat tulangan Sengkang $\varnothing 10$

$$= 6,780 \text{ kg/ titik} + 12,59 \text{ kg/ titik} \times 36 \text{ titik pondasi}$$

$$= 19,37 \times 36 \text{ titik pondasi}$$

$$= 697,32 \text{ kg}$$

Jadi Jumlah tulangan pokok D13 pada pindasi BP 1= 979,425816 kg dan tulangan Sengkang $\varnothing 10$ =697,32kg.

3. Volume pengecoran Beton tiang pondasi

Total Volume kebutuhan beton pengecoran beton tiang pondasi

=Volume beton 1 titi tiang pondasi x Jumlah titik

= 0,35 m³ x 36 titik

= 12,717 m³

Tabel 1. Rekap BOQ pekerjaan pondasi *bore pile*

No	Uraian	Kuantitas	Satuan
1	Galian Luban pondasi <i>pile cap</i>	12,717	M ³
2	Pembesian Tulangan pako D13	979,425816	Kg
3	Pembesian Sengkang	697,32	kg
4	Pengecoran	12,717	M ³

Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP)

RAP (Rencana Anggaran Pelaksanaan) adalah dokumen perencanaan biaya yang merinci seluruh kebutuhan dana untuk pelaksanaan suatu proyek konstruksi. RAP disusun oleh kontraktor berdasarkan gambar kerja, spesifikasi teknis, dan volume pekerjaan yang telah ditentukan. RAP digunakan sebagai dasar untuk mengontrol anggaran, menyusun jadwal kerja, serta sebagai acuan dalam pelaksanaan dan pengendalian proyek agar berjalan sesuai target biaya dan waktu.

Tabel 2. Rekap Biaya Pelaksanaan pekerjaan pondasi *bore pile*

No	Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Total harga
I	Pekerjaan Bore Pile				
1	Pekerjaan Pengeboran	M3	12.717	Rp 182,815.50	Rp 2,324,864.71
2	Pekerjaan Pembesian	Kg			
	D13		979.42	Rp 17,853.52	Rp 17,486,094.56
	Ø10		697.32	Rp 14,768.53	Rp 10,298,391.34
3	Pekerjaan Pengecoran	Kg	12.717	Rp 1,706,370.00	Rp 21,699,907.29
4	Tes PDA	ls	1	Rp 9,700,000.00	Rp 9,700,000.00
5	Mobilisasi Demobilisasi	ls	1	Rp 10,000,000.00	Rp 10,000,000.00
Total					Rp 71,509,257.90

Sumber: analisis data

Waktu Pelaksanaan pekerjaan pondasi *bore pile*

Jadi waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan 36 titik pondasi bore pile adalah 14 haria kerja tau 2 minggu. Jadwal pekerjaan ponadsi bore pile dapat dilihat pada gambar dibawa ini.

No	Uraian pekerjaan	Waktu(hari)													
		Minggu 1							Minggu 2						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Pembesian														
2	Pengeboran														
3	Pemadatan beton														
4	Tes PDA														

Gambar 1. Barchart Waktu pelaksanaan bore pile

Sumber: Analisis data

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan diatas maka hasil analisis penulis menyatakan bahwa:

1. Berdasarkan hasil analisis biaya, waktu pekerjaan dan metode dan hasil pengujian tanah maka pondasi bore pile sangat cocok diterapkan di tanah yang berlunak dan berada di daerah yang memiliki kadar air dibandingkan menggunakan pondasi tiang pancang dan pondasi dalam lainnya. Namun untuk metode pekerjaan tetap harus melihat kondisi lingkungan.
2. Pada proyek pembangunan Villa Nila Residence Canggu dengan Jumlah pondasi 36 titik dengan kedalaman 5 Meter dan diameter 30 cm adalah Rp. 69,162,429.50
3. Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan pondasi tiang bor pada proyek Villa Nila Residence Canggu 14 hari kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Sembiring, C., Analisis Perbandingan Biaya dan Waktu Pelaksanaan pondasi *Spun Pile* dengan Bore Pile pada Proyek Masjid Agung Claksanaan Medan Area, 2019.
- [2]. Muhanad Rizqi, *pembangunan asrama mahasiswa laki-laki Universitas Internasional Indonesia di Depok*, Jurnal skripsi universitas Indonesia, 2019.
- [3]. Cahyani. T. Amalia, R., & Wisnumurti, W, *Studi Perbandingan Pondasi Rakit Dengan Pondasi Tiang Strauss Pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Bersama Universitas Brawijaya* (Doctoral dissertation. Brawijaya University), 2014
- [4]. Firdaus, A. A, Analisis Perbandingan Biaya Dan Waktu Pelaksanaan Pondasi Tiang Bor Dan Tiang Pancang (*Comparisional Analysis Of Cost And Time Of Implementation Of Bore Pile And Spun Pile Foundation*), 2022.
- [5]. Kresnayanti, Ni Nyoman Purni and Indrayanti, Anak Agung Putri and Setyono, Evin Yudhi, *Analisis Perbandingan Penggunaan Tiang Pancang Dan Borepile Terhadap Waktu Dan Biaya Pada Proyek Revitalisasi Pasar Tematik Wisata Ubud*. Undergraduate thesis, Politeknik Negeri Bali, 2023.
- [6]. Karang, Felisianus and Ramia, I Nyoman and Sujahtra, I Wayan, *Tinjauan Perencanaan Dan Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi Bore Pile (Studi Kasus Pembangunan Vila Nila Residence, Canggu)*. Diploma thesis, Politeknik Negeri Bali, 2023.

- [7]. Dr. Ir. Hary Christady Hardiyatno, M. Eng., D.E.A, BUKU PONDASI 1 (Pengajar di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta) Jakarta, Gramedia Pustaka Utama, 1996.
- [8]. Yusuf, M, *Analisis Produktifitas Biaya dan Alat Hspd (hydraulic Static Pile Driver) pada Proyek Tank Farm Civil and Pipe Gantry Fore Dapl 1 + Proyek dengan Metode Time Cost Trade Off Di Kec. Medang Deras, Kab. Batubara, Sumatra Utara* (Doctoral Dissertation), 1997.
- [9]. Firdaus, A. A, *Analisis Perbandingan Biaya Dan Waktu Pelaksanaan Pondasi Tiang Bor Dan Tiang Pancang (Comparisonal Analysis Of Cost And Time Of Implementation Of Bore Pile And Spun Pile Foundation)*, 2022.
- [10]. Widyastuti, F, *Analisis perbandingan pondasi tiang pancang (Span Pile) Dan Pondasi Bore Pile Dengan Mutu Sama Dari Segi Metode Kerja Durasi, Dan Biaya Pada Jembatan Sumber Waru Proyek Tol Surabaya Mojokerto Seksi Iv* (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada), 2015.