

## PERENCANAAN METODE PELAKSANAAN KONSTRUKSI PEKERJAAN *SUB STRUCTURE* PEMBANGUNAN GEDUNG RUMAH SAKIT NUSA PENIDA

I Gede Ngurah Sunatha, I Gede Angga Diputera, I Putu Yana Hermawan,  
I Gusti Agung Ngurah Pradnyadinata

*Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mahasaraswati Denpasar  
Email: anggadiputera@unmas.ac.id*

**ABSTRAK:** Setiap pelaksanaan suatu proyek konstruksi akan selalu mengalami berbagai kendala, yang disebabkan oleh rendahnya kinerja ataupun produktivitas para tenaga kerja dan sebagainya. Oleh sebab itu perlu adanya perencanaan metode pelaksanaan konstruksi yang tepat, praktis, cepat, dan aman, untuk membantu dalam penyelesaian pekerjaan pada suatu proyek konstruksi agar tepat biaya, mutu dan waktu. Untuk itu dalam penelitian ini penulis akan merencanakan metode pelaksanaan konstruksi pekerjaan *sub structure* pada perencanaan pembangunan Gedung Rumah Sakit Nusa Penida. Adapun data yang digunakan pada penelitian ini adalah gambar rencana dan spesifikasi teknis. Dengan tahap analisis yaitu menguraikan dan menjelaskan tahapan pekerjaan *sub structure* beserta gambar kerja dan spesifikasi teknisnya. Berdasarkan analisis yang dilakukan adapun hasil yang didapatkan adalah untuk metode pelaksanaan konstruksi pekerjaan *sub structure* pada perencanaan pembangunan Gedung Rumah Sakit Nusa Penida memiliki 10 uraian kegiatan, yaitu pekerjaan pembersihan lahan, pengukuran dan pemasangan bouplank, pengeboran pondasi *borpile*, pembesian pondasi *borpile* pengecoran pondasi *borpile*, galian *pile cap* dan sloof, lantai kerja *pile cap* dan sloof, bekesting *pile cap* dan sloof, pembesian *pile cap* dan sloof, pengecoran *pile cap* dan sloof, dimana setiap uraian kegiatan memiliki tahapan dan spesifikasi teknisnya masing-masing.

**Kata kunci:** *Metode pelaksanaan konstruksi, pondasi borepile, sloof*

**ABSTRACT:** Every implementation of a construction project will always experience various obstacles, caused by low performance or productivity of the workforce and so on. Therefore, it is necessary to plan a construction method that is appropriate, practical, fast, and safe, to assist in the completion of work on a construction project in order to right cost, quality and time. For this reason, in this research the author will plan the method of implementing the construction of sub-structure work in the planning of the construction of the Nusa Penida Hospital Building. The data used in this research are plan drawings and technical specifications. With the analysis stage, which describes and explains the stages of sub-structure work with shop drawings and technical specifications. Based on the analysis carried out, the results obtained are for the method of implementing the sub-structure work construction planning for the Nusa Penida Hospital Building which has 10 descriptions of activities, that is land clearing work, measuring and installing bouplank, drilling *borpile* foundation, recasting *borpile* foundation casting *borpile* foundation, excavating *pile cap* and sloof, working floor of *pile cap* and sloof, formwork *pile cap* and sloof, recasting *pile cap* and sloof, casting *pile cap* and sloof, where each activity description has its own stages and technical specifications.

**Keywords:** *Construction Method, Borpile Pondation, sloof*

### PENDAHULUAN

Di dalam struktur bangunan pada umumnya terdiri dari struktur bawah (*sub structure*) dan struktur atas (*upper structure*). Pondasi dan sloof adalah bagian struktur bawah (*sub structure*) yaitu bagian struktur yang berada di bawah permukaan tanah. Setiap kali sebuah proyek konstruksi dilaksanakan, akan menimbulkan sebuah hambatan. Hambatan – hambatan ini tidak terlihat secara langsung, tetapi jika muncul terus akan berdampak terhadap penyelesaian proyek. Dengan adanya perencanaan metode pelaksanaan konstruksi dapat membantu dalam menyelesaikan pekerjaan secara tepat, praktis, cepat dan aman guna menghasilkan biaya, mutu dan waktu yang tepat.

Perencanaan metode pelaksanaan konstruksi didasarkan oleh gambar kerja, situasi dan kondisi proyek serta Lokasi yang ada dalam data-data proyek. Data-data ini yang mempengaruhi penentuan dan perencanaan metode pelaksanaan konstruksi suatu proyek.

Dari penjelasan di atas, maka penulis akan mengkaji metode pelaksanaan konstruksi pekerjaan *sub structure* yaitu pekerjaan pondasi *bore pile* dan pekerjaan *sloof* pada perencanaan pembangunan Gedung Rumah Sakit Nusa Penida.

## PROYEK

Proyek adalah rangkaian pekerjaan yang memerlukan waktu dan sumber daya tertentu untuk dapat menghasilkan sesuatu sesuai dengan yg direncanakan. Untuk mencapai hasil sesuai perencanaan maka pekerjaan pada proyek ini memiliki batasan – batasan terkait anggaran biaya, jadwal kegiatan, dan mutu pekerjaan, yang dikenal sebagai tiga kendala (*triple constraint*) (Rani, 2016). Proyek adalah aktivitas yang kompleks dan tidak biasa, membutuhkan waktu, anggaran dan sumber daya yang terbatas dan memiliki spesifikasi khusus untuk produk yang akan dihasilkan. Hal ini menyebabkan organisasi proyek sangat dibutuhkan untuk mengelola sumber daya agar secara efektif dapat menyelesaikan pekerjaan dan sesuai dengan apa yang direncanakan dapat tercapai.

## MANAJEMEN PROYEK

Manajemen proyek konstruksi adalah suatu proses perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengendalian sumber daya serta kegiatan yang terlibat dalam pembangunan suatu proyek konstruksi, mulai dari tahap desain hingga penyelesaian proyek. Tujuan utama dari manajemen proyek konstruksi adalah untuk memastikan bahwa proyek selesai tepat waktu, sesuai anggaran, memenuhi standar kualitas, dan mematuhi peraturan yang berlaku. Manajer proyek bertanggung jawab untuk mengkoordinasikan berbagai pihak yang terlibat, seperti kontraktor, arsitek, insinyur, dan pemilik proyek, serta mengatasi potensi risiko yang dapat mempengaruhi jalannya proyek. Dengan demikian, manajemen proyek konstruksi sangat penting untuk keberhasilan proyek, baik dari segi efisiensi maupun kepuasan owner.

## PENYELIDIKAN TANAH

Penyelidikan tanah adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mempelajari sifat-sifat fisik dan mekanik tanah di lokasi suatu proyek konstruksi. Tujuan utama dari penyelidikan tanah adalah untuk memperoleh data yang akurat mengenai kondisi tanah yang akan digunakan sebagai dasar perencanaan dan desain struktur bangunan (Jemy Wijaya, 2021). Proses ini melibatkan pengujian tanah di lapangan, seperti bor tanah, uji SPT (Standard Penetration Test), dan pengujian laboratorium untuk menentukan kekuatan, kestabilan, daya dukung, serta karakteristik tanah lainnya. Hasil penyelidikan tanah sangat penting untuk menghindari kegagalan struktur, mengoptimalkan desain pondasi, dan meminimalkan risiko yang dapat terjadi selama atau setelah pembangunan.

Tujuan penyelidikan tanah adalah untuk memperoleh informasi yang diperlukan mengenai kondisi fisik dan mekanik tanah di lokasi proyek konstruksi, yang akan digunakan sebagai dasar dalam perencanaan dan desain struktur bangunan. Beberapa tujuan utama dari penyelidikan tanah antara lain:

1. Menilai daya dukung tanah: Untuk mengetahui sejauh mana tanah dapat mendukung beban yang akan diterima dari bangunan atau struktur yang akan dibangun.
2. Menentukan jenis pondasi yang tepat: Berdasarkan kondisi tanah, penyelidikan membantu dalam menentukan jenis pondasi yang sesuai, apakah pondasi dangkal atau dalam.
3. Memahami karakteristik tanah: Seperti kekuatan tanah, kestabilan, kadar air, kedalaman lapisan tanah, dan potensi tanah yang dapat mengalami penurunan atau longsor.
4. Mencegah kegagalan struktur: Dengan mengetahui sifat tanah yang tepat, risiko kegagalan struktur dapat diminimalkan.
5. Menilai potensi permasalahan geoteknis: Seperti tanah lunak, tanah berair, atau tanah yang rentan terhadap gempa yang dapat mempengaruhi keselamatan dan stabilitas bangunan.
6. Mengoptimalkan desain bangunan: Data yang diperoleh dari penyelidikan tanah memungkinkan insinyur untuk merancang struktur yang lebih efisien, aman, dan hemat biaya.

Secara keseluruhan, penyelidikan tanah bertujuan untuk memastikan bahwa konstruksi yang dibangun memiliki dasar yang kokoh dan aman, serta meminimalkan risiko yang mungkin terjadi akibat kondisi tanah yang kurang menguntungkan.

Penyelidikan tanah dapat dilakukan langsung di lapangan dan dapat juga dilakukan di laboratorium (Dharmayasa, 2014).

1. Penyelidikan Tanah di Lapangan (*In Situ Test*)

Jenis penyelidikan di lapangan seperti pengeboran (*hand boring* ataupun *machine boring*), *Cone Penetrometer Test* (sondir), *Standard Penetration Test* (SPT), *Sand Cone Test* dan *Dynamic Cone Penetrometer* (Siregar, 2018).

2. Penyelidikan Tanah di Laboratorium (*Laboratory Test*)

Jenis penyelidikan di laboratorium terdiri dari uji index properties tanah (*Atterberg Limit, Water Content, Specific Gravity, Shieve Analysis*) dan engineering properties tanah (*direct shear test, triaxial test, consolidation test, permeability test, compaction test*, dan CBR) (Siregar, 2018).

## PONDASI

Menurut Hardiyatmo (dalam Jawat, 2015) Pondasi adalah bagian dari struktur bangunan yang berfungsi untuk menyalurkan beban dari bangunan ke lapisan tanah di bawahnya, serta memastikan kestabilan dan keamanan bangunan. Pondasi berperan sangat penting dalam mendukung beban yang diterima dari seluruh struktur, termasuk beban mati (berat bangunan itu sendiri), beban hidup, serta beban dinamis (gempa, angin, dan getaran). Pondasi juga berfungsi untuk mencegah terjadinya penurunan atau pergeseran tanah yang dapat merusak struktur bangunan.

Pondasi dapat dibagi menjadi dua jenis utama:

1. Pondasi dangkal (*shallow foundation*): Jenis pondasi yang diletakkan dekat dengan permukaan tanah, biasanya digunakan pada tanah yang memiliki daya dukung yang cukup baik. Contoh pondasi dangkal antara lain pondasi setempat (tapak), pondasi jalur (*strip foundation*), dan pondasi pelat.
2. Pondasi dalam (*deep foundation*): Jenis pondasi yang digunakan ketika daya dukung tanah dangkal tidak memadai atau tanah di permukaan terlalu lemah. Pondasi dalam menembus lapisan tanah yang lebih dalam, seperti pondasi tiang pancang, bore pile, atau caisson.

Pemilihan jenis pondasi yang tepat sangat bergantung pada kondisi tanah dan beban yang akan ditanggung oleh bangunan.

## METODE PELAKSANAAN KONSTRUKSI

Metode pelaksanaan konstruksi adalah rencana atau pendekatan yang digunakan untuk melaksanakan suatu proyek konstruksi dari awal hingga selesai, dengan mempertimbangkan berbagai faktor seperti teknis, sumber daya, waktu, biaya, dan keamanan (Dinas PUPR Banda Aceh, 2020). Metode ini mencakup cara-cara yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan konstruksi, serta urutan dan tahapan kegiatan yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan.

Beberapa aspek yang biasanya dicakup dalam metode pelaksanaan konstruksi adalah:

1. Perencanaan dan Penyusunan Jadwal: Menyusun urutan pekerjaan dan waktu pelaksanaan setiap tahapan proyek, termasuk waktu yang diperlukan untuk pengadaan material, tenaga kerja, dan alat berat.
2. Teknik Pelaksanaan: Menentukan teknik atau cara-cara yang akan digunakan untuk melaksanakan pekerjaan konstruksi, misalnya metode penggalian, pemasangan pondasi, pembetonan, hingga pemasangan struktur atas.
3. Pengelolaan Sumber Daya: Merencanakan kebutuhan tenaga kerja, material, peralatan, dan anggaran yang dibutuhkan selama pelaksanaan proyek.
4. Pengendalian Kualitas: Menetapkan prosedur untuk memastikan bahwa setiap pekerjaan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan, termasuk pengujian material dan inspeksi kerja.
5. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3): Menyusun rencana untuk menjaga keselamatan kerja di lapangan, termasuk penggunaan alat pelindung diri (APD), prosedur keamanan, dan pelatihan untuk pekerja.
6. Pengelolaan Lingkungan: Memperhatikan dampak lingkungan yang mungkin ditimbulkan oleh proyek, seperti pengelolaan limbah, polusi suara, atau pengendalian erosi.
7. Pengendalian Biaya dan Waktu: Menetapkan anggaran dan waktu yang realistis serta strategi untuk menghindari keterlambatan atau pembengkakan biaya selama pelaksanaan proyek.

Metode pelaksanaan konstruksi yang baik tidak hanya memastikan bahwa proyek selesai tepat waktu dan sesuai anggaran, tetapi juga menjamin kualitas bangunan yang aman, efisien, dan sesuai dengan standar yang berlaku.

## METODE PENELITIAN

### Gambaran Umum Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa data - data diantaranya yaitu, spesifikasi teknis, gambar rencana, harga satuan bahan, upah dan alat serta analisa harga satuan pekerjaan. Dari data tersebut penulis akan melakukan penelitian berupa merencanakan metode pelaksanaan konstruksi pekerjaan *sub structure* pada proyek Pembangunan Gedung Rumah Sakit Nusa Penida.

Penjelasan metode yang dipakai ditulis secara ringkas dan jelas, yang mencakup metode pengambilan data/ sampel, jumlah sampel, metode analisis data (dan *software* terkait), obyek penelitian, dsb. Lokasi dari penelitian ini yaitu di Jalan Raya Klumpu, Toya Pakeh Nusa Penida, Kabupaten Klungkung. Adapun pekerjaan yang ditinjau yaitu pekerjaan *sub structure* yang mencakup pekerjaan pondasi bore pile dan pekerjaan sloof. Metode yang digunakan dalam pekerjaan pondasi *bore pile* yaitu metode bore kering (*dry hole method*) dikarenakan didalam hasil perencanaan struktur, bahwa kondisi tanah pada lokasi kegiatan adalah tanah batuan kapur dan tidak melewati muka air tanah sehingga metode bor kering (*dry hole method*) merupakan metode yang paling tepat dilaksanakan.

Metode penelitian yang digunakan penulis adalah metode deskriptif yang merupakan suatu metode untuk memecahkan suatu masalah yang ada dengan cara mengumpulkan data, kemudian disusun, diolah, lalu dianalisis sehingga diperoleh hasil akhir.

Secara umum metode deskriptif dibedakan menjadi dua macam, yaitu metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif dan metode deskriptif pendekatan kuantitatif. Pendekatan kualitatif adalah pendekatan yang menghasilkan data berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan gambaran objek yang dapat diamati. Sedangkan pendekatan kuantitatif adalah pendekatan yang memungkinkan dilakukan pencatatan dan analisis data penelitian lalu melakukan perhitungan data tersebut. Dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif untuk mengkaji tentang metode pelaksanaan pekerjaan *sub structure* pada perencanaan pembangunan Gedung Rumah Sakit di Nusa Penida.

### Jenis dan Sumber Data

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dan kualitatif. Dengan sumber data yang digunakan adalah data sekunder karena semua data yang diperlukan didalam penelitian ini diperoleh dari sumber yang sudah ada. Berikut adalah tabel jenis dan sumber data:

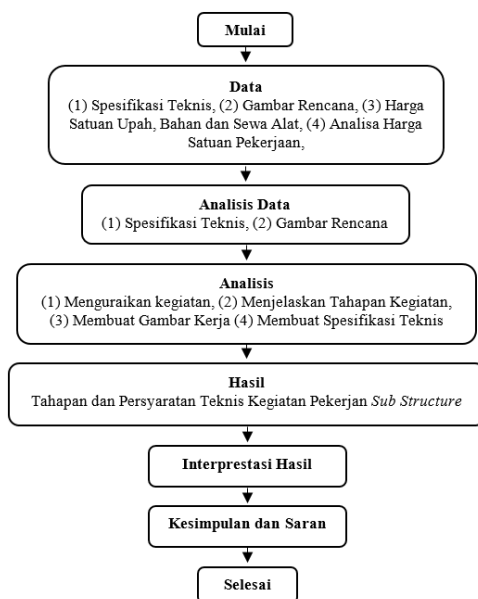
**Tabel 1.** Jenis dan Sumber Data

No.	Jenis Data	Sumber Data
1	Data Kualitatif	
	a. Spesifikasi Teknis	Data Sekunder - Skripsi Bidang Struktur Universitas Mahasaraswati Denpasar yang disusun oleh I Dewa Ayu Rai Mahayani tahun 2020 - Literatur dari internet
	b. Gambar Rencana	Data Sekunder - Skripsi Bidang Struktur Universitas Mahasaraswati Denpasar yang disusun oleh I Dewa Ayu Rai Mahayani tahun 2020
2	Data Kuantitatif	
	a. Harga satuan bahan, upah dan alat	Data Sekunder - Dinas PUPR Kabupaten Klungkung
	b. Analisa harga satuan pekerjaan	Data Sekunder - Kementerian PUPR Republik Indonesia

Sumber: Penulis, 2024

### Kerangka Analisis

Kerangka analisis adalah kerangka yang menjelaskan mengenai langkah-langkah dari analisa yang akan dilakukan. Krangka analisis penelitian pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut:



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uraian Kegiatan

Uraian kegiatan pekerjaan *Sub Structure* pada perencanaan pembangunan Gedung Rumah Sakit Nusa Penida didapat berdasarkan pekerjaan yang ditinjau yaitu pekerjaan pondasi bore pile sampai pekerjaan sloof dan metode pekerjaan yang dipakai yaitu Metode Kering (*Dry Hole Method*). Adapun uraian kegiatannya sebagai berikut:

**Tabel 2.** Uraian Kegiatan

No.	Uraian Kegiatan
1	Pekerjaan pembersihan lahan
2	Pekerjaan pengukuran dan pemasangan bouplank
3	Pekerjaan pengeboran pondasi bore pile
4	Pekerjaan pembesian pondasi bore pile
5	Pekerjaan pengecoran pondasi bore pile
6	Pekerjaan galian pile cap dan sloof
7	Pekerjaan lantai kerja pile cap dan sloof
8	Pekerjaan bekisting pile cap dan sloof
9	Pekerjaan pembesian pile cap dan sloof
10	Pekerjaan pengecoran pile cap dan sloof

### Tahapan Kegiatan

Tahapan kegiatan pekerjaan *Sub Structure* pada Perencanaan Pembangunan Gedung Rumah Sakit Nusa Penida didapat berdasarkan uraian kegiatan yang telah ditentukan sebelumnya. Setiap uraian kegiatan memiliki beberapa tahapan kegiatannya masing-masing. Adapun tahapan kegiatan tersebut adalah:

**Tabel 3.** Tahapan Kegiatan

No.	Uraian Kegiatan	Tahapan Kegiatan
1	Pekerjaan pembersihan lahan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pembersihan lahan dari pohon, semak-semak dan sampah</li> <li>2. Meratakan tanah pada lokasi kerja</li> </ol>

No.	Uraian Kegiatan	Tahapan Kegiatan
2	Pekerjaan pengukuran dan pemasangan bouplank	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengukuran dan pemasangan bouplank</li> <li>2. Penentuan titik pondasi bore pile</li> </ol>
3	Pekerjaan pengeboran pondasi bore pile	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perakitan dan penentuan titik alat bor</li> <li>2. Pengeboran lubang pondasi bore pile</li> <li>3. Pembersihan lubang bor</li> </ol>
4	Pekerjaan pembesian pondasi bore pile	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pemotongan besi tulangan</li> <li>2. Pembuatan besi spiral</li> <li>3. Perakitan tulangan pondasi bore pile</li> <li>4. Pemasangan tulangan pondasi bore pile</li> </ol>
5	Pekerjaan pengecoran pondasi bore pile	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pemasangan pipa tremie dan corong</li> <li>2. Pengecoran pondasi bore pile</li> </ol>
6	Pekerjaan galian pile cap dan sloof	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penggalian tanah untuk pile cap dan sloof</li> </ol>
7	Pekerjaan rantai kerja pile cap dan sloof	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengurugan galian dengan pasir urug</li> <li>2. Pengecoran beton rabat di atas pasir urug</li> </ol>
8	Pekerjaan bekisting pile cap dan sloof	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengukuran dan marking posisi bekisting</li> <li>2. Pemasangan bekisting</li> </ol>
9	Pekerjaan pembesian pile cap dan sloof	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pemotongan besi tulangan</li> <li>2. Perakitan tulangan pile cap dan sloof</li> </ol>
10	Pekerjaan pengecoran pile cap dan sloof	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pembersihan lokasi pengecoran</li> <li>2. Pengecoran pile cap dan sloof</li> </ol>

### Spesifikasi Teknis

Spesifikasi Teknis pekerjaan *Sub Structure* pada Perencanaan Pembangunan Gedung Rumah Sakit Nusa Penida merupakan ketentuan-ketentuan atau persyaratan disetiap tahapan kegiatan dari masing-masing uraian kegiatan yang telah tentukan. Adapun spesifikasi teknis tersebut adalah:

**Tabel 4. Spesifikasi Teknis**

No.	Tahapan Kegiatan	Spesifikasi Teknis
<b>1</b>	<b>Pekerjaan pembersihan lahan</b>	
	Pembersihan lahan dari pohon, semak-semak dan sampah	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pembersihan lahan merupakan pembersihan semak-semak, pohon dan sampah yang dapat mengganggu jalannya pekerjaan <i>sub structure</i></li> <li>2. Sampah dan bahan buangan hasil dari pembersihan lahan dibuang pada tempat pembuangan</li> </ol>
	Meratakan tanah pada lokasi kerja	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Meratakan permukaan tanah dengan menggunakan alat <i>bulldozer</i> dengan luas sesuai dengan gambar rencana</li> </ol>
<b>2</b>	<b>Pekerjaan pengukuran dan pemasangan bouplank</b>	
	Pengukuran dan pemasangan bouplank	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Direksi melakukan pengukuran atau penentuan As bangunan sesuai dengan gambar rencana</li> <li>2. Pekerjaan pengukuran harus dilakukan secara cermat dan teliti dengan menggunakan alat-alat standart</li> <li>3. Pemasangan bouplank sebagai tanda dari As bangunan</li> <li>4. Papan bouplank menggunakan kayu kelas II, jarak bouplank minimal 2 m dari garis terluar untuk menghindari kelongsoran terhadap galian</li> </ol>
	Penentuan titik pondasi bore pile	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penentuan titik harus dilakukan secara cermat dan teliti agar sesuai dengan gambar rencana</li> <li>2. Pemberian tanda pada titik pondasi bore pile dengan kayu kelas II</li> <li>3. Penentuan titik dibantu dengan menggunakan alat theodolite</li> </ol>
<b>3</b>	<b>Pekerjaan pengeboran pondasi bore pile</b>	
	Perakitan dan penentuan titik alat bor	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan penentuan titik penempatan alat bore</li> <li>2. Alat bore yang akan digunakan adalah <i>minicrane bore pile</i></li> <li>3. Penempatan alat bore harus sesuai dengan titik pondasi bore pile</li> </ol>
	Pengeboran lubang pondasi bore pile	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengeboran lubang pondasi bore pile menggunakan metode kering (<i>Dry Hole Method</i>) yaitu menggunakan mata bor spiral (<i>Auger</i>) dengan diameter 40 cm. Penggunaan metode ini dikarenakan berdasarkan jenis tanah pada lokasi pekerjaan yaitu batuan kapur.</li> <li>2. Pengeboran dilakukan dengan kedalaman mencapai 3,4 m dengan diameter lubang bor adalah 40 cm</li> <li>3. Setiap 0,5 m mata bor harus diangkat dari lubang untuk menghilangkan tanah pada lubang bor dan yang melekat pada mata bor</li> <li>4. Lakukan secara terus menerus mencapai kedalaman yang telah ditentukan dan sampai</li> </ol>

No.	Tahapan Kegiatan	Spesifikasi Teknis
	Pembersihan lubang bor	<p>pekerjaan pengeboran pondasi bore pile selesai dengan 125 lubang pondasi</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Pengeboran harus sesuai dengan gambar rencana dan harus benar-benar secara vertikal atau tegak lurus dengan toleransi kemiringan 1% dan pergeseran sebesar 75 cm</li> <li>1. Pembersihan lubang bor dari sisa-sisa tanah bekas pengeboran dengan menggunakan mata bor jenis <i>Cleaning Bucket</i></li> <li>2. Diameter dari mata bor <i>Cleaning Bucket</i> harus sesuai dengan diameter lubang bor yaitu 40 cm</li> <li>3. Pembersihan lubang bor harus dilakukan kesemua lubang pondasi bore pile yang ada</li> </ol>
<b>4</b>	<b>Pekerjaan pembesian pondasi bore pile</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Besi tulangan harus bebas dari karat dan lapisan lain-lain yang dapat mengurangi mutu</li> <li>1. Mutu besi tulangan yang digunakan adalah <math>f_y</math> 240 MPa untuk besi polos dan <math>f_y</math> 360 MPa untuk besi ulir</li> <li>2. Panjang batang, ketebalan dan bengkokkan besi tidak boleh melebihi toleransi yang disyaratkan dalam ACI 315</li> <li>3. Pemotongan besi menggunakan alat <i>bar cutter</i> dan harus sesuai dengan gambar rencana</li> <li>4. Jeni besi yang digunakan pada pondasi bore pile adalah D16 sebagai tulangan utama dan <math>\emptyset 10</math> sebagai tulangan geser</li> </ol>
	Pemotongan besi tulangan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pembuatan besi spiral dengan menggunakan besi polos <math>\emptyset 10</math></li> <li>2. Adapun diameter pembuatan besi spiral adalah 250 mm dengan menggunakan alat <i>bar bender</i></li> </ol>
	Pembuatan besi spiral	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perakitan tulangan pondasi bore pile yaitu dengan 8 buah tulangan utama kemudian dililitkan dengan besi spiral dengan jarak 100 mm sampai 3,4 m dari tulangan utama</li> <li>2. Tulangan diikat dengan kencang menggunakan kawat bendrat sehingga tidak mengalami pergeseran</li> </ol>
	Perakitan tulangan pondasi bore pile	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pemasangan beton decking dengan diameter 75 cm dari masing-masing sisi, sebagai kebutuhan selimut beton</li> <li>2. Pemasangan tulangan pondasi bore pile yang ditempatkan secara akurat sesuai gambar rencana</li> </ol>
	Pemasangan tulangan pondasi bore pile	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengecoran diawali dengan pemasangan pipa tremie dengan ujung bawah pipa tremie berada kira-kira 20 cm di atas dasar dari lubang bor,</li> </ol>
<b>5</b>	<b>Pekerjaan pengecoran pondasi bore pile</b>	
	Pemasangan pipa tremie dan corong	



No.	Tahapan Kegiatan	Spesifikasi Teknis
		dan untuk ujung atas pipa tremie dipasangkan sebuah corong
	Pengecoran pondasi bore pile	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengecoran mutu beton <math>f'c</math> 25 MPa (K-300) dan syarat slump test <math>12 \pm 2</math> cm</li> <li>2. Sangat tidak dibenarkan jika penuangan campuran beton dengan keadaan kering, beton yang dituang harus yang sudah dicampur air dengan air (beton sudah homogen)</li> <li>3. Selama proses pengecoran, pipa tremie digerakan secara vertikal untuk memadatkan beton di dalam lubang bor</li> <li>4. Pengecoran dilakukan secara terus menerus tanpa berhenti</li> <li>5. Pengecoran tidak diperkenankan jika keadaan cuaca hujan</li> </ol>
<b>6</b>	<b>Pekerjaan galian pile cap dan sloof</b>	
	Penggalian tanah untuk pile cap dan sloof	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pekerjaan galian dilakukan sesuai dengan ukuran dari pile cap dan sloof pada gambar rencana, dengan penambahan lebar untuk bekisting batako</li> <li>2. Kedalaman galian adalah 72 cm untuk daerah pile cap dan 62 cm untuk daerah sloof (penambahan kedalaman 12 cm untuk lantai kerja)</li> </ol>
<b>7</b>	<b>Pekerjaan lantai kerja pile cap dan sloof</b>	
	Pengurugan galian dengan pasir urug	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengurugan lubang galian menggunakan pasir urug yang berfungsi sebagai landasan dari yang berada di atasnya.</li> <li>2. Adapun tebal dari urugan pasir urug adalah 7 cm dari dasar galian</li> </ol>
	Pengecoran beton rabat di atas pasir urug	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengecoran beton rabat diatas pasir urug dengan tebal 5 cm</li> <li>2. Untuk pekerjaan beton rabat menggunakan campuran 1 pc : 3 psr : 5 krl</li> </ol>
<b>8</b>	<b>Pekerjaan bekisting pile cap dan sloof</b>	
	Pengukuran dan marking posisi bekisting	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sebelum pemasangan bekisting, melakukan pengukuran dan marking posisi bekisting agar sesuai dengan apa yang ada di gambar rencana</li> <li>2. Pengukuran dan marking menggunakan balok kayu dan benang</li> </ol>
	Pemasangan bekisting	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pemasangan bekisting pile cap dan sloof dari batako dengan ukuran 24 x 14 x 9 cm</li> <li>2. Pemasangan bekisting menggunakan adukan campuran 1 : 4 pasir pasang</li> <li>3. Pemasangan bekisting pile cap dan sloof dilakukan sesuai dengan gambar rencana</li> </ol>
<b>9</b>	<b>Pekerjaan pembesian pile cap dan sloof</b>	
	Pemotongan besi tulangan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Besi tulangan harus bebas dari karat dan lapisan lain-lain yang dapat mengurangi mutu</li> </ol>

No.	Tahapan Kegiatan	Spesifikasi Teknis
		<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Mutu besi tulangan yang digunakan adalah <math>f_y</math> 240 MPa untuk besi polos dan <math>f_y</math> 360 MPa untuk besi ulir</li> <li>3. Panjang batang, ketebalan dan bengkokkan besi tidak boleh melebihi toleransi yang disyaratkan dalam ACI 315</li> <li>4. Pemotongan besi menggunakan alat <i>bar cutter</i> dan harus sesuai dengan gambar rencana</li> <li>5. Jeni besi yang digunakan pada pile cap adalah besi <math>\varnothing 22 - 120</math></li> <li>6. Jeni besi yang digunakan pada sloof adalah besi D16 sebagai tulangan utama dan <math>\varnothing 10 - 100</math> sebagai tulangan geser</li> </ol>
	Perakitan tulangan pile cap dan sloof	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perakitan tulangan dilakukan langsung di lokasi pekerjaan untuk mempermudah pemasangan tulangan pile cap dan sloof</li> <li>2. Pekerjaan pemasangan tulangan pile cap dan sloof harus sesuai dengan gambar rencana</li> </ol>
<b>10</b>	<b>Pekerjaan pengecoran pile cap dan sloof</b>	
	Pembersihan lokasi pengecoran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan pembersihan lokasi kerja dari sampah-sampah atau benda-benda yang dapat mengurangi mutu beton pile cap dan sloof</li> </ol>
	Pengecoran pile cap dan sloof	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengecoran menggunakan mutu beton <math>f'_c</math> 25 MPa (K-300) dan syarat slump test <math>12 \pm 2</math> cm</li> <li>2. Sangat tidak dibenarkan jika penuangan campuran beton dengan keadaan kering, beton yang dituang harus yang sudah dicampur air dengan air (beton sudah homogen)</li> <li>3. Selama proses pengecoran, menggunakan alat bantu <i>vibrator</i> agar pile cap dan sloof terisi adukan cor dengan sempurna</li> <li>4. Pengecoran dilakukan secara terus menerus tanpa berhenti</li> <li>5. Pengecoran tidak diperkenankan jika keadaan cuaca hujan</li> </ol>

## KESIMPULAN

Dari hasil analisis maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Tahapan dan persyaratan teknis pelaksanaan kegiatan pekerjaan *Sub Structure* pada Perencanaan Pembangunan Gedung Rumah Sakit Nusa Penida terdapat sepuluh uraian kegiatan, dimana setiap uraian kegiatan memiliki tahapan dan spesifikasi teknisnya masing-masing. Adapun sepuluh uraian kegiatan tersebut adalah:
  - 1) Pekerjaan pembersihan lahan
  - 2) Pekerjaan pengukuran dan pemasangan bouplank
  - 3) Pekerjaan pengeboran pondasi *bore pile*
  - 4) Pekerjaan pembesian pondasi bore pile
  - 5) Pekerjaan pengecoran pondasi bore pile
  - 6) Pekerjaan galian pile cap dan sloof
  - 7) Pekerjaan lantai kerja pile cap dan sloof
  - 8) Pekerjaan bekisting pile cap dan sloof
  - 9) Pekerjaan pembesian pile cap dan sloof
  - 10) Pekerjaan pengecoran pile cap dan sloof

2. Waktu pelaksanaan dari pekerjaan *Sub Structure* pada Perencanaan Pembangunan Gedung Rumah Sakit Nusa Penida adalah selama 52 hari kalender.
3. Biaya pelaksanaan pekerjaan *Sub Structure* pada Perencanaan Pembangunan Gedung Rumah Sakit Nusa Penida adalah sebesar Rp.2.236.868.863 (Dua Milyar Dua Ratus Tiga Puluh Enam Juta Delapan Ratus Enam Puluh Delapan Ribu Delapan Ratus Enam Puluh Tiga Rupiah).

#### **SARAN**

Setelah dilakukan penelitian ini, maka dapat dikemukakan beberapa saran sebagai berikut :

1. Untuk memulai suatu proyek konstruksi seperti halnya pekerjaan *Sub Structure* pada Perencanaan Pembangunan Gedung Rumah Sakit Nusa Penida, sebelum memulai pelaksanaan kegiatan perlu dibuat metode pelaksanaan konstruksi yang tepat, aman dan praktis agar didalam pelaksanaannya sesuai dengan apa yang telah direncanakan baik itu dari segi waktu, mutu dan biaya.
2. Pemilihan metode pelaksanaan konstruksi harus mengetahui syarat dan spesifikasi acuan yang digunakan didalam proses pelaksanaan proyek konstruksi, agar tidak terjadi kesalahan-kesalahan yang tidak diinginkan pada saat pelaksanaannya sehingga dapat mengakibatkan kerugian.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Dharmayasa, I.G.N.P., 2014. Analisis Daya Dukung Pondasi Dangkal pada Tanah Lunak di Daerah Dengan Muka Air Tanah Dangkal (Studi Kasus pada Daerah Suwung Kauh). *Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*. Vol.3 No.2, Desember, pp.22-44.
- Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Banda Aceh. 2020. <https://dinaspupr.bandaacehkota.go.id/2020/07/09/tahapan-metode-pelaksanaan-konstruksi-bangunan/>
- Farida, N. 2018. *Biaya Berdasarkan Permen PU 28/PRT/M/2016 Dan Rencana Anggaran Pelaksanaan Pada Pekerjaan Struktur (Comparison Analysis Of Budget Plan According To Permen PU 28/PRT/M/2016 And Implementation Budget Plan On Structural Work) (Studi kasus Proyek Hotel Bhayangkara, Yogyakarta)*. Skripsi. Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia.
- Jawat, W. 2015. Metode Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi (Studi: Proyek Fave Hotel Kartika Plaza). *Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*. Vol.4 No.2, Desember, pp.22-34.
- Rani, Hafnidar, A. 2016. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Budi Utama, Yogyakarta.
- Siregar, M.F. 2018. *Analisis Daya Dukung Pondasi Bored Pile dengan Menggunakan Metode Analitis dan Program SoftwarePlaxis (Studi Kasus Jalan Layang Kereta Api Medan–Bandar Khalipah KM 0+ 600)*. Skripsi. Program Studi Teknik Sipil Universitas Sumatera Utara.
- Wijaya,J. Leman, S.,dkk. 2021. *Konstruksi Bangunan Gedung dan Infrastruktur yang Berkelanjutan dan Berkeselamatan*. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanegara. Jakarta.