



Analisis Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi *Bored Pile* Pada Proyek Pembangunan Apartemen Monde City

¹Allan Jali, ²Petrus Haryanto Wibowo

^{1,2}Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Internasional Batam
¹1911020.allan@uib.edu, ²petrus.haryanto@uib.ac.id

Abstract

The foundation is a very important structural element in a building. The bearing capacity of the soil is a foundation support, where a foundation is defined as an underground building that transmits the load originating from the weight of the building itself and the loads acting on the building to the surrounding soil. This study aims to determine the bearing capacity of the bored pile foundation in the Monde City Batam Apartment development project. This research method uses a quantitative method which describes the process of implementing bored pile work in the construction of the Batam Monde City Apartment project which is located at the address of Sadai Village, Bengkong District, Batam City, Riau Islands. Based on the results of a comparison of the speed of digging the ground for the installation of bored piles at the Monde City Apartments using Auger and Bucket heavy equipment. Using the Auger drill, the drilling results are 3 hours 01 minutes, while using the Bucket drill the results are 4 hours 49 minutes. It can be concluded that using an auger drill is the best option for digging a layer of soil that will be used for bored pile installation.

Keywords: Auger, Apartment Monde City Batam, Bucket, Bored Piled, Foundation

Abstrak

Pondasi merupakan elemen struktur yang sangat penting dalam suatu bangunan. Daya dukung tanah merupakan pendukung pondasi, dimana suatu pondasi didefinisikan sebagai bangunan bawah tanah yang meneruskan beban yang berasal dari berat bangunan itu sendiri dan beban yang bekerja pada bangunan ke tanah yang disekitarnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya dukung pondasi *bored pile* pada proyek pembangunan Apartemen Monde City Batam. Metode penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yang menjelaskan proses pelaksanaan pekerjaan *bored pile* pada pembangunan proyek Apartemen Monde City Batam yang berada di alamat Kelurahan Sadai, Kecamatan Bengkong, Kota Batam, Kepulauan Riau. Berdasarkan hasil perbandingan kecepatan penggalian tanah untuk pemasangan *bored pile* pada Apartemen monde city dengan menggunakan alat berat Auger dan Bucket. Dengan menggunakan alat bor Auger mendapatkan hasil pengeboran selama 3 jam 01 menit sedangkan dengan menggunakan alat bor Bucket mendapatkan hasil selama 4 jam 49 menit. Dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan alat bor Auger merupakan opsi terbaik untuk menggali lapisan tanah yang akan digunakan untuk pemasangan *bored pile*.

Kata kunci: Auger, Apartemen Monde City Batam, Bucket, Bored Pile, Pondasi

1. Pendahuluan

Proyek adalah usaha yang kompleks dan tidak rutin yang dibatasi oleh waktu, anggaran, sumber daya, dan persyaratan kinerja untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. Proyek konstruksi adalah serangkaian kegiatan yang

saling berhubungan untuk mencapai tujuan tertentu (bangunan/konstruksi) dalam batasan waktu, biaya dan kualitas tertentu. Metode konstruksi adalah pengembangan prosedur dan teknik pelaksanaan pekerjaan yang menjadi inti dari semua fungsi sistem manajemen konstruksi. Metode juga

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 09-02-2023 | Selesai Revisi: 05-04-2023 | Diterbitkan Online: 14-04-2023

merupakan kunci untuk menerjemahkan keseluruhan denah ke dalam bentuk bangunan fisik [1].

Untuk melaksanakan kegiatan proyek, perusahaan memiliki sumber daya terbatas yang tersedia untuk mereka. Untuk mendapatkan hasil maksimal dari sumber daya yang tersedia, pada awal pelaksanaan proyek, sangat penting untuk merencanakan dengan sangat cermat dan hati-hati, terutama pada saat sumber daya terbatas, sehingga sumber daya dapat digunakan seefisien mungkin [2].

Beberapa penelitian tentang *bored pile* telah banyak dilakukan, diantaranya oleh Mubarak [3], yang menyelidiki besarnya produktivitas pekerjaan pondasi yang dilakukan pada tiang bor. Berdasarkan hasil penelitian tersebut didapatkan nilai produktivitas sebesar 3,14 m³/jam untuk pekerjaan pondasi tiang bor. Menurut Fadilah & Tunafiah [4] Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas pemboran tiang bor menggunakan mesin bor ringan dengan metode *direct wash*, dan bagaimana faktor-faktor tersebut mempengaruhi produktivitas pemboran tiang bor.

Dengan melakukan analisis daya dukung tanah dapat ditentukan nilai yang dapat digunakan untuk menentukan daya dukung tanah dengan menerima beban bangunan di atasnya. Ini memiliki implikasi yang signifikan untuk bangunan di atasnya juga. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan data uji Sondir, dimungkinkan untuk menentukan salah satu parameter yang berhubungan dengan daya dukung. Untuk

melakukan ini, perlu untuk mengidentifikasi perilaku dan spesifikasi tanah sebelum dan sesudah pembangunan. Selain itu, perlu untuk memprediksi perubahan perilaku dan spesifikasi tanah selama pembangunan berlangsung [5].

Penurunan pondasi harus diperkirakan dengan sangat hati-hati untuk bangunan, menara, pembangkit listrik, dan struktur biaya tinggi serupa. Kecuali untuk kebetulan-kebetulan yang kadang-kadang menyenangkan, perhitungan penyelesaian tanah hanyalah perkiraan terbaik dari deformasi yang diharapkan ketika suatu beban diterapkan. Selama penurunan, transisi tanah dari keadaan tegangan tubuh saat ini (atau berat sendiri) ke keadaan tegangan baru di bawah beban tambahan yang diterapkan [6].

Karena kondisi tanah yang tidak pasti, konstruksi harus mempertimbangkan bentuk dan struktur tanah untuk menghindari kesalahan dan kegagalan akibat kondisi tanah yang berbeda. Pekerjaan pondasi merupakan salah satu pekerjaan yang sangat penting dalam Teknik Sipil karena pondasi inilah yang memikul dan menahan semua beban yang bekerja padanya, seperti beban-beban di atas yang bekerja pada pondasi. Pondasi ini akan menyalurkan tegangan-tegangan yang terjadi pada beban struktur atas ke dalam lapisan tanah yang keras yang dapat memikul beban konstruksi tersebut. Dalam membangun pondasi, ada beberapa hal yang harus diperhatikan sebelum dapat didirikan, antara lain menghitung beban bangunan, pelaksanaan penyelidikan tanah, merancang jenis pondasi, kedalaman dan ukuran, serta perhitungan daya dukung pondasi yang akan dibangun. Selain

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 09-02-2023 | Selesai Revisi: 05-04-2023 | Diterbitkan Online: 14-04-2023

itu, untuk memastikan hasil perencanaan pondasi yang terbaik, teknik konstruksi pondasi juga harus diperhatikan [7].

Pondasi tiang bor dapat didefinisikan sebagai jenis pondasi dalam dengan bentuk seperti tabung yang terbuat dari beton bertulang dan memiliki dimensi diameter tertentu dan dibentuk dari campuran beton dengan ukuran tertentu. Biasanya, pondasi tiang bor dipasang ke dalam tanah dengan mengebor lubang di tanah terlebih dahulu, kemudian menambahkan tulangan dan menuangkan beton di atas tulangan tersebut. Ada beberapa alasan mengapa pondasi ini cocok digunakan pada substruktur bangunan bertingkat tinggi di perkotaan, antara lain karena selama proses pelaksanaan tidak menimbulkan kebisingan atau getaran yang mengganggu di lingkungan sekitar lokasi pembangunan. Selanjutnya, untuk memenuhi persyaratan daya dukung yang beragam, pondasi tiang bor dapat diatur diameter dan kedalamannya sesuai dengan kapasitas yang diinginkan. Diameter tiang bor bervariasi antara 300 mm dan 2000 mm, dan kedalaman tiang bor bisa mencapai 50 meter, sehingga pondasi tiang bor dapat digunakan bahkan untuk bangunan tinggi yang tingginya lebih dari 50 meter. Pada saat uji beban, daya dukung sistem di setiap titik dapat mencapai maksimal 2000 ton [8].

Di Kota Batam, tercatat pembangunan apartemen mencapai 6 lokasi yang masing-masing sudah beberapa lama dibangun, seperti Apartemen Puri Khayangan, Apartemen Pollux Habibie, dan Apartemen Permata Baloi. Di Batam, saat ini ada 6 lokasi apartemen yang sedang dibangun, dan Apartemen Monde City adalah salah satunya. Dengan adanya

pembangunan Apartemen Mode City yang rencananya akan dibangun total 10 tower menandakan deretan pembangunan gedung *High Risk Building* yang dibangun pada Kota Batam.

Menurut [9], Rig pengeboran adalah alat berat yang digunakan untuk mengangkat material secara vertikal dan digunakan untuk mengebor kombinasi tiang pancang, derek, dan bor. Disebut pengeboran karena berfungsi sebagai bor untuk tiang bor. Fungsi utama dari mesin bor adalah membuat tiang pancang atau pondasi tiang bor dan melakukan operasi penutupan pondasi agar tertutup kembali. Bor adalah alat berat yang digerakkan secara mekanis. Menurut [10] Pengertian alat berat pengerukan adalah jenis alat berat yang terdiri dari batangan, tiang, keranjang dan selongsong yang mempunyai gaya putar. Tugas utama alat berat ini adalah membantu dalam berbagai operasi yang melibatkan kekuatan besar. Menurut Suparyanto & Rosad (2020) [11] dan Hasibuan (2021) [12] mengatakan bahwa bucket wheel excavator (B.W.E.) adalah alat berat yang digunakan pada tambang terbuka, yang fungsi utamanya adalah ekskavator kontinuu di tambang terbuka besar.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui daya dukung pondasi *bored pile* pada proyek pembangunan Apartemen Monde City Batam dengan topik penelitian "Analisis Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi *Bored Pile* Pada Proyek Pembangunan Apartemen Monde City".

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan didalam penelitian ini adalah menggunakan metode

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 09-02-2023 | Selesai Revisi: 05-04-2023 | Diterbitkan Online: 14-04-2023

kuantitatif. Lokasi penelitian ini terletak di alamat Kelurahan Sadai, Kecamatan Bengkong, Kota Batam, Kepulauan Riau. Dalam melaksanakan penelitian memerlukan konsep dan tahapan untuk mempermudah dalam pengumpulan data. Sesuai pada Gambar 1 proses pengambilan data pada proyek sebagai berikut, Tahap persiapan awal untuk memulai penelitian yaitu menyiapkan surat izin untuk memulai penelitian, mengumpulkan peralatan yang mendukung pengambilan data serta mengumpulkan beberapa buku dan literatur tentang pondasi dan teknik pelaksanaannya, Tahap selanjutnya yaitu melakukan observasi pada lapangan, dengan melakukan pengecekan terhadap pembesian, survei titik pondasi, mobilisasi peralatan dan pengecoran *bored pile*, Mengumpulkan data seperti Standard Penetration Test, desain beton, desain tulangan *bored pile*, koordinat titik *bored pile*, hingga waktu dari pelaksanaan pekerjaan *bored pile*, Melaksanakan pencatatan waktu dari masing-masing metode pengeboran dengan alat bor yang ditentukan, dan menganalisis tiap data yang sudah dikumpulkan untuk dijadikan draft dalam pengolahan data.



Gambar 1. Lokasi Peta Proyek

2.1 Standard Penetration Test (SPT)

Uji SPT adalah metode uji tanah in-situ yang digunakan untuk menentukan sifat rekayasa

geoteknik tanah di bawah permukaan, terutama tanah tanpa kohesi, untuk menentukan sifat rekayasa geotekniknya.

SPT dilakukan bersamaan dengan operasi pemboran, baik untuk menentukan sifat ketahanan dinamik tanah maupun untuk mendapatkan *Undistributed Sample* (UDS) dengan teknik penumbukan untuk menentukan derajat ketidakteraturan tanah [13].

Peralatan yang digunakan dalam pengujian SPT adalah Mesin bor, Mesin pompa, Split barrel sampler, Palu dengan berat 63,5kg dengan toleransi meleset +- 1%, Alat penahan (tripod), Kerekan, Kunci-kunci pipa, Tali untuk menarik palu, dan Alat bantu lainnya.

2.2 Desain Beton

Sebagai jenis konstruksi yang paling banyak digunakan, konstruksi beton bertulang *bored pile* paling banyak digunakan karena mudah didapat dan mudah dilaksanakan karena ketersediaan dan kemudahan penggunaannya.

Telah ditemukan bahwa beton bertulang merupakan bahan yang efektif untuk digunakan dalam konstruksi bila bentang balok tidak melebihi beberapa meter. Balok beton prategang yang berukuran relatif kecil digunakan dalam konstruksi balok dengan bentang panjang karena relatif mudah untuk diangkat.

Ada tiga pertimbangan utama dalam desain struktur *bored pile*. Pertama, struktur *bored pile* harus diperhatikan dari segi kekuatan, artinya harus handal dari segi kekuatan, kedua, struktur *bored pile* harus memenuhi syarat SNI dan ketiga, dari segi finansial harus ekonomis. Suatu struktur yang memenuhi semua persyaratan di

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 09-02-2023 | Selesai Revisi: 05-04-2023 | Diterbitkan Online: 14-04-2023

atas dapat dikatakan memenuhi standar teknis jika semuapersyaratan di atas terpenuhi [14].

2.3 Desain Tulangan *Bored Pile*

Beton merupakan bahan tidak kuat terhadap Tarik namun kuat terhadap tekan, maka dapat dipadukan dengan baja tulangan yang merupakan bahan yang kuat terhadap tarik sehingga diperoleh suatu kesatuan beton yang kokoh yang dapat digunakan dalam konstruksi bangunan. Pelaksanaan *bored pile* dilakukan dengan cara mengebor terlebih dahulu kemudian memasukan dan merangkai tulangan dan di cor beton. Sesuai dengan SNI 2847-2013, beton bertulang adalah beton dengan tulangan yang luas dan jumlahnya tidak boleh dan dirancang untuk memikul gayaberdasarkan asumsi bahwa kedua bahan akan bekerja bersama-sama membawa ketegangan. Terdapat beberapa kelebihan dan kekurangan yang dimiliki oleh masing-masing material tersebut, sehingga dapat disimpulkan dari sifat-sifat tersebut bahwa perpaduan kedua material tersebut (beton dan baja tulangan) akan menghasilkan material baru yang dikenal dengan nama beton bertulang. Dikarenakan sifat bahan penyusunnya maka beton bertulang ini memiliki sifat yang sesuai dengan sifat bahan penyusunnya yaitu membuatnya sangat kuat baik terhadap beban tarik maupun tekan. Pada beton bertulang, baja tulangan bertugas menahan beban tarik, sedangkan beton bertugas menahan beban tekan [14].

2.4 Metode Pelaksanaan *Bored Pile*

Ada dua metode pelaksanaan *bored pile* yang digunakan yaitu Metode Kering dan Metode Basah. metode kering adalah metode terbaik karena ketika lubang dibor, dinding lubang

tidak longsor semudah lubang yang dibor pada tanah lempung kaku yang homogen. Selain lubang bor kering, juga memungkinkan untuk mengebor lubang bor di bawah permukaan air tanah dengan menggunakan metode kering jika permeabilitas tanah rendah sehingga air tidak melewati lubang terbuka selama pengeboran. Ada metode pengeboran tanah yang melibatkan pengeboran tanpa menggunakan selubung pelindung (casing) pada dinding lubang. Dilanjutkan dengan pembersihan dasar lubang yang kotor akibat jatuhnya tanah menggunakan *cleaning bucket*. Setelah tulangan dipasang, itu dimasukkan ke dalam lubang yang dibor, dan beton dituangkan menggunakan pipa tremie dari level galian tanah sampai atas permukaan tanah.

Ada penggunaan metode basah secara umum ketika pengeboran melewati tabel air tanah karena tidak mungkin memasang selubung sedemikian rupa sehingga lubang bor selalu meluncur jika dinding tidak ditopang. *Slurry* digunakan untuk mengisi lubang agar tidak runtuh akibat tekanan. *Slurry* dapat berupa air saja, campuran bentonit dan air bersih (juga dikenal sebagai *bentonite slurry*). Mempertimbangkan manfaat lingkungan dari *slurry* dan kemampuannya untuk digunakan kembali lebih sering daripada bentonit, penggunaan *slurry* menjadi semakin umum. Pengaruh penggunaan *slurry* pada daya dukung tiang ditentukan baik oleh jenis *slurry* yang digunakan dan oleh jumlah waktu *slurry* telah berada di lubang pondasi sebelum digunakan. *bentonite slurry* yang menempel pada dinding lubang biasanya akan terdorong ke atas oleh beton sehingga lubang menjadi bersih setelah didorong oleh beton. Semen

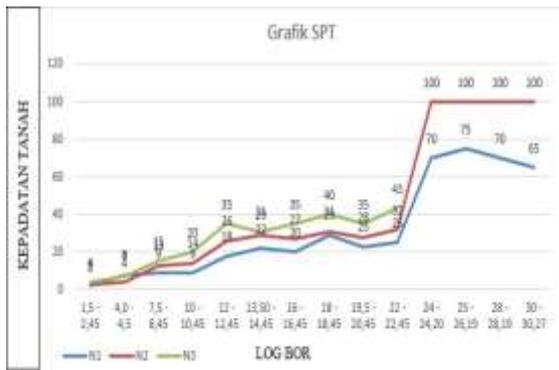
Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 09-02-2023 | Selesai Revisi: 05-04-2023 | Diterbitkan Online: 14-04-2023

bentonite atau yang sering disebut *slurry bentonite* merupakan salah satu semen yang sering digunakan dikarenakan semen tersebut mudah beradaptasi menahan tanah longsor Ketika pengerukan [8].

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil data yang telah dikumpulkan dari observasi di lapangan, maka dapat diestimasikan untuk hasil pengeboran sebagai berikut:



Gambar 2. Grafik SPT
 Sumber : Data Penulis (2022)



Gambar 3. Kepadatan Tanah
 Sumber : Data Penulis(2022)

Berdasarkan gambar 2 dan 3 dapat disimpulkan bahwa *Standard Penetration Test (SPT)* dalam pengeboran tanah dilokasi proyek berada pada kedalaman minimal 24 meter dari permukaan tanah. Karena pada titik kedalaman 24 meter kepadatan tanah sudah mencapai 100

yang dimana sudah memungkinkan untuk menjadi daya dukung pondasi. Lapisan tanah kedalaman 1.5 meter hingga 2.45 meter terdapat pasir berlumpur dan beberapa lensa. Pada kedalaman ini tingkat plastisitas tanah dapat dikategorikan rendah karena masih terkandung adanya butiran pasir. Pada kedalaman 4.0 meter hingga 10 meter terkandung dari gabungan pasir dan tanah, maka dapat diasumsikan pada kedalaman ini kondisi lapisan tanah sudah mulai memasuki tanah keras. Pada kedalaman 10.45 meter menuju 24 meter terkandung tanah yang berwarna abu — abu namun memiliki plastisitas rendah. Dengan itu, maka pada lapisan tanah ini sudah memasuki tanah keras dengan daya dukung maksimal 70% dari daya dukung pondasi. Pada kedalaman 24 meter hingga 30 meter kondisi tanah berwarna kuning bercampur abu — abu dan juga bercampur dengan gradasi batu yang tidak seragam. Pada kondisi tanah padat ini sudah bisa dikategorikan lapisan tanah keras, karena gabungan nilai dari N-SPT yang sudah mencapai 100.

Tabel 1. Waktu Pengeboran Bored Pile (Bucket) Metode Basah

No	No Pile	Kedalaman (m)	Metode Pengeboran	Alat Bor	Waktu
1	144	27,8	Basah	Bucket	3 Jam 42 Menit
2	152	27,8	Basah	Bucket	3 Jam 55 Menit
3	132	27,8	Basah	Bucket	4 Jam 13 Menit
4	140	27,8	Basah	Bucket	3 Jam 17 Menit
5	143	27,9	Basah	Bucket	3 Jam 08 Menit

Pada Tabel 1 waktu yang dihasilkan dari pengeboran menggunakan alat bor *bucket* dengan metode pengeboran basah dapat

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 09-02-2023 | Selesai Revisi: 05-04-2023 | Diterbitkan Online: 14-04-2023

diambil rata — rata total 3 jam 25 menit. Terdapat waktu paling lama yaitu pada No Pile 132 dengan waktu 4 jam 13 mengharuskan untuk merubah alat bor menjadi auger dikarenakan pada kedalaman 19 meter terdapat lensa batu. Sedangkan untuk No Pile 143 merupakan yang paling cepat dengan waktu 3 jam 08 menit, disusul dengan pile nomor 140 untuk kedua, 144 untuk ketiga, 152 dan keempat.

Tabel 2. Waktu Pengeboran Bored Pile (Auger)

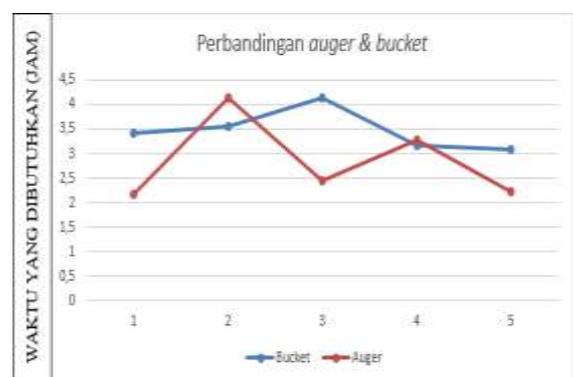
No	No Pile	Kedalaman (m)	Metode Pengeboran	Alat Bor	Waktu
1	146	27,85	Kering	Auger	2 Jam 16 Menit
2	172	27,9	Kering	Auger	4 Jam 13 Menit
3	116	27,9	Kering	Auger	2 Jam 44 Menit
4	139	27,8	Kering	Auger	3 Jam 29 Menit
5	122	27,9	Kering	Auger	2 Jam 21 Menit

Dari tabel 2 waktu yang dihasilkan dari pengeboran menggunakan alat bor *auger*, mendapatkan rata-rata waktu pengeboran 3 jam 01 menit. Pada pengeboran menggunakan *auger* mendapatkan waktu yang relative cepat, dikarenakan proses dari pengeboran tidak berada pada lapisan tanah *lensa* batu. Namun pada kasus No Pile 172 memakan waktu lebih dari 4 jam 13 menit, karena diperlukan penyetulan alat bor agar tidak meleset pada kedalam 16 meter hingga 22 meter.

Tabel 3. Waktu Pengeboran Bored Pile (Bucket)

No	No Pile	Kedalaman (m)	Metode Pengeboran	Alat Bor	Waktu
1	166	27,9	Kering	Bucket	4 Jam 18 Menit
2	129	27,7	Kering	Bucket	4 Jam 03 Menit
3	182	27,7	Kering	Bucket	4 Jam 49 Menit
4	112	27,8	Kering	Bucket	4 Jam 35 Menit
5	180	27,7	Kering	Bucket	4 Jam 12 Menit

Dari Tabel 3 diatas waktu yang dihasilkan dari pengeboran menggunakan alat bor *bucket* dengan metode pengeboran kering mendapatkan rata rata waktu pengeboran 4 jam 39 menit. Metode merupakan yang paling lama dikarenakan tanah dalam keadaan kering dibandingkan dengan menggunakan alat bor yang sama tetapi dengan menggunakan metode basah akan mendapatkan hasil yang lebih cepat disbanding dengan menggunakan metode kering.



Gambar 4. Perbandingan Alat Bor

Dari hasil analisa perbandingan penggalian tanah untuk pemasangan *bored pile* Apartemen

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 09-02-2023 | Selesai Revisi: 05-04-2023 | Diterbitkan Online: 14-04-2023

Monde City, diperoleh kesimpulan bahwa alat berat yang digunakan adalah Auger dan Bucket, berdasarkan hasil data yang diperoleh. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan di lapangan ini, pengeboran dengan menggunakan bor auger merupakan salah satu cara tercepat untuk menggali lapisan tanah untuk pemasangan tiang bor. Hal ini sejalan dengan temuan yang telah dibuat oleh para peneliti [15], [16], dan [17].

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data selama penelitian di lapangan untuk mengetahui hasil dari penggunaan bor *bucket* dan bor *auger* serta dilakukannya metode pengeboran basah dan kering, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Lapisan tanah pada proyek Apartemen Monde City terdapat lapisan *lensa* pada lapisan 1,5 meter hingga 2.45 meter. Lapisan *lensa* tanah merupakan suatu lapisan tanah yang tipis tetapi nilai NSPT lapisan tanah tersebut >50, artinya lapisan tanah tersebut dapat dikatakan lapisan tanah keras. Hal ini juga merupakan hambatan pada saat pengeboran, karena terdapat lapisan tanah.
2. Penggunaan bor *auger* dengan metode kering dapat mempercepat proses pengeboran, namun masih menjadi catatan karena konsistensi waktu dalam pengeboran memiliki rentang 2 jam 16 menit hingga 4 jam 13 menit.
3. Pada pengeboran menggunakan bor *bucket* dengan metode pengeboran kering, rata-rata waktu yang didapatkan sekitar 4 jam. Dengan demikian pekerjaan produksi *bored*

pile mengalami keterlambatan karena lambat dalam proses pengeborannya.

Saran

Dari hasil yang sudah didapat oleh penulis, penulis dapat memberikan beberapa saran yang bisa berguna kepada peneliti selanjutnya yang akan menggunakan topik yang sama yaitu *bored pile* menggunakan alat berat auger dan bucket, agar dapat memperbanyak alat berat yang digunakan untuk tujuan memperkaya hasil penelitian berikutnya. Peneliti juga menyarankan untuk memperluas lokasi penelitian yang dimana pada penelitian ini peneliti hanya berfokus kepada Apartemen Monde City Batam.

Daftar Rujukan

- [1] I. W. Jawat, P. P. T. Gita, dan I. M. S. Dharmayoga, "Kajian Metoda Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi Bored Pile Pada Tahap Perencanaan Pelaksanaan," *Padur. J. Tek. Sipil Univ. Warmadewa*, vol. 9, no. 2, hal. 126–142, 2020, doi: 10.22225/pd.9.2.1830.126-142.
- [2] M. Pamadi, U. Hayadi Umar, dan N. Chen, "Analisis Penjadwalan Proyek Menggunakan Metode EVA (Earned Value Analysis) pada Proyek Pembangunan Ruko De Monde Junction-Pasir Putih, Batam," *J. Civ. Eng. Plan.*, vol. 2, no. 2, hal. 188–202, 2021.
- [3] Mubarak, A. T. Bulba, dan M. Yunita, "Studi nilai produktivitas pekerjaan pondasi bored pile," *J. Tek. Sipil Univ. Syiah Kuala*, vol. 3, no. 2, hal. 199–208, 2014.
- [4] U. N. Fadilah dan H. Tunafiah, "Analisa Daya Dukung Pondasi Bored Pile Berdasarkan Data N-Spt Menurut Rumus Reese&Wright Dan Penurunan," *IKRA-ITH Teknol.*, vol. 2, no. 3, hal. 7–13, 2018.
- [5] F. Al Hakim, "Analisis Daya Dukung Pondasi Bore Pile Berdasarkan Data Sondir Pada Proyek Pembangunan Instalasi Ibu Kota Kecamatan (Ikk) Perusahaan Daerah Air Minum (Pdam) Kabupaten Tanah Laut Skripsi. Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari.," 2021.
- [6] L. Gabrielaitis, V. Papinigis, dan G. Žaržojus, "Estimation of settlements of bored piles foundation," *Procedia Eng.*, vol. 57, hal. 287–293, 2015, doi: 10.1016/j.proeng.2013.04.039.
- [7] L. Yuniar, "Analisa Konstruksi Pondasi Bore Pile Pada Proyek Pekerjaan Transmisi 150 KV Pasir Putih- Pangkalan Kerinci Sec.2," vol. 5, no. 3, hal. 248–253, 2020.
- [8] N. Rohmawati dan Renovano, *Pelaksanaan Bored Pile*. 2020.
- [9] P. Asnianina dan F. Wijayanti, "Analisa

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 09-02-2023 | Selesai Revisi: 05-04-2023 | Diterbitkan Online: 14-04-2023

- Perhitungan Alat Berat Pada Pekerjaan Gedung Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Riau," 2018.
- [10] Anggraini Puspita, "Alat Berat Excavator dan Jenis Bucket Excavator | Arparts," 2023.
- [11] Suparyanto dan Rosad, "Proses Pengeboran Lubang Bucket Excavator," vol. 5, no. 3, hal. 248–253, 2020.
- [12] Z. F. M. Hasibuan, A. Nurama, dan H. Hestiawan, "Proses Pengeboran Lubang Bucket Excavator Menggunakan Mesin Line Boring Di PD. XYZ," *Rekayasa Mek.*, vol. 6, no. 1, 2021.
- [13] "Uji SPT Standard Penetration Test - PT Hesa Laras Cemerlang."
- [14] T. Ciptadi, "Desain Struktur Gedung Apartemen 13 Lantai Dengan Menggunakan Balok Beton Pratekan," hal. 1–147, 2017.
- [15] S. Siregar, "Analisa perencanaan daya dukung pondasi bored pile pada pembangunan rusun sukaramai kota medan," *Skripsi Tek. Univ. Medan Area*, vol. 14, no. 1, hal. 1–71, 2017.
- [16] Nurlaila dan A. Pradiptiya, "Pelaksanaan Pekerjaan Contiguous Bored Pile Pada Proyek Margocity Mall Depok," 2019.
- [17] A. Susanto, A. B. Listyawan, dan D. Puspitasari, "The Probability Analysis Of Bored Pile Foundation (Case Study On The Project Of Solo Quest Hotel)," 2019.

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 09-02-2023 | Selesai Revisi: 05-04-2023 | Diterbitkan Online: 14-04-2023
