

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Pembangunan Ibu Kota Nusantara merupakan salah satu proyek strategis nasional karena pembangunan ini direncanakan oleh pemerintah Indonesia untuk memindahkan pusat pemerintahan Ibu Kota dari Jakarta ke Kalimantan Timur yang bertujuan untuk menunjang agenda nasional Indonesia, berdasarkan pada Undang – Undang No 3 Tahun 2022 tentang Ibu Kota Negara. Pembangunan ini bertujuan untuk menciptakan pusat pemerintahan yang baru untuk Indonesia yang lebih maju, modern, berkelanjutan, berorientasi pada konsep *smart forest city*. Dalam perwujudannya sistem pemerintah yang lengkap, Perkembangan Pembangunan di Kawasan Ibu Kota Nusantara menuntut supaya penggunaan teknologi konstruksi mampu menjamin semua aspek, seperti keamanan, kualitas, dan efisiensi pekerjaan.

Salah satu proyek strategis nasional yang sedang dibangun adalah gedung DPR 1 Ibu Kota Nusantara. Gedung ini direncanakan sebagai fasilitas utama bagi aktivitas legislatif negara dan menjadi bagian dari kompleks perkantoran parlemen yang dibangun di Kawasan Inti Pusat Pemerintah (KIPP) Ibu Kota Nusantara. Gedung ini dirancang menggunakan konsep bangunan hijau (*green building*) yang mendukung efisiensi energi, keberlanjutan, serta mencerminkan identitas budaya Indonesia. Gedung DPR 1 Ibu Kota Nusantara harus memerlukan sistem pondasi dalam untuk mendukung beban struktur bangunan secara umum dan aman.

Pondasi merupakan elemen struktur yang berfungsi meneruskan beban bangunan ke tanah. Pondasi dapat diartikan lagi sebagai bagian paling bawah dari konstruksi yang kuat, dan stabil. Pondasi bisa menjadi aspek krusial pada gedung bertingkat, karena tanah yang relatif berbeda-beda dan tidak memiliki daya dukung tinggi. Maka dipilih salah satu jenis pondasi yang sering digunakan pada kondisi ini adalah pondasi Bore Pile. Pondasi Bore Pile banyak dipilih dikarenakan mampu menahan beban-beban yang besar, serta pada pelaksanaannya tidak menimbulkan getaran yang tinggi.

Pelaksanaan pekerjaan Bore Pile terdiri atas beberapa tahapan, yaitu pengeboran tanah, pembersihan dasar lubang bor, pemasangan tulangan, pemasangan pipa *tremie* apabila diperlukan, dan pengecoran beton. Setiap tahapan tersebut harus dilaksanakan sesuai dengan spesifikasi teknis dan prosedur pelaksanaan yang berlaku agar kualitas pondasi yang dihasilkan memenuhi persyaratan perencanaan. Menurut SNI 8460:2017

tentang Persyaratan Perancangan Geoteknik dan ACI 336.3R-14 (*Report on Design and Construction of Drilled Piers*), keberhasilan pekerjaan Bore Pile sangat dipengaruhi oleh ketepatan metode pelaksanaan, pengendalian mutu material, serta kondisi tanah di lokasi pekerjaan.

Selain metode pelaksanaan, kondisi tanah juga menjadi salah satu faktor yang memengaruhi kualitas dan keutuhan pondasi Bore Pile. Perbedaan kadar air tanah dapat memengaruhi stabilitas dinding lubang bor selama proses pengeboran. Pada kondisi tanah basah, lubang bor memiliki risiko lebih besar mengalami keruntuhan (*collapse*), masuknya air tanah, maupun pencampuran beton dengan lumpur apabila proses pelaksanaan tidak dilakukan dengan baik. Sebaliknya, pada kondisi tanah yang relatif kering, stabilitas lubang bor cenderung lebih baik sehingga proses pengecoran dapat berlangsung lebih optimal.

Untuk memastikan bahwa pondasi Bore Pile telah memenuhi persyaratan mutu, diperlukan pengujian setelah pekerjaan selesai dilaksanakan. Pengujian yang umum digunakan yaitu *Pile Integrity Test* (PIT) untuk mengetahui keutuhan beton sepanjang badan tiang dan *Pile Driving Analyzer* (PDA) untuk mengevaluasi kualitas serta respons dinamis pondasi terhadap pembebanan. Kedua metode pengujian tersebut menjadi bagian penting dalam proses *quality control* pekerjaan pondasi Bore Pile sehingga potensi cacat atau ketidaksesuaian dapat diketahui sejak dini.

Berdasarkan hasil observasi selama kegiatan magang di Proyek Pembangunan Gedung DPR 1 Ibu Kota Nusantara, ditemukan adanya perbedaan kondisi tanah pada beberapa titik pekerjaan Bore Pile, yaitu kondisi tanah basah dan tanah kering. Perbedaan kondisi tersebut diduga memberikan pengaruh terhadap hasil pengujian *Pile Integrity Test* (PIT) maupun *Pile Driving Analyzer* (PDA). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh kondisi tanah terhadap kualitas dan keutuhan Bore Pile sehingga dapat menjadi bahan evaluasi dalam pelaksanaan pekerjaan pondasi Bore Pile pada proyek sejenis di masa yang akan datang.

Berdasarkan uraian tersebut, penulis mengangkat penelitian dengan judul "Pengaruh Kondisi Tanah terhadap Kualitas dan Keutuhan Bore Pile pada Pembangunan Gedung DPR 1 Ibu Kota Nusantara".

I.2 Posisi Penelitian

I.2.1 Penelitian Terdahulu

1. Judul : Analisis Pengendalian Mutu Fondasi Tiang Bor Berdasarkan Uji PDA dan Uji PIT
Tujuan : Mengevaluasi kualitas integritas *bored pile* berdasarkan hasil pengujian PDA dan PIT serta pengaruh kondisi tanah terhadap pelaksanaan fondasi.
Metode : Penelitian menggunakan data hasil *Standard Penetration Test* (SPT), data pengeboran lapangan, serta pengujian PDA dan PIT pada beberapa titik *bored pile*. Analisis dilakukan dengan membandingkan kapasitas dukung dan respons gelombang pantul pada tiap tiang
Hasil : Hasil penelitian menunjukkan bahwa *bored pile* memiliki integritas yang baik dan tidak ditemukan indikasi kerusakan signifikan. Nilai kapasitas dukung hasil PDA memenuhi persyaratan desain sehingga fondasi dinyatakan layak digunakan
Penulis : Yogaswara, D., & Riyantini, R. (2025).
2. Judul : Pengaruh Kelembaban Tanah Terhadap Pondasi
Tujuan : Mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan kelembaban tanah, memahami pengaruh kelembaban tanah terhadap struktur pondasi, serta membandingkan kondisi pondasi pada tanah yang baik dan tanah yang kurang baik
Metode : Penelitian menggunakan metode studi literatur dengan data sekunder yang diperoleh dari buku, jurnal, dan penelitian terdahulu. Analisis dilakukan secara deskriptif untuk menjelaskan pengaruh kelembaban tanah terhadap pondasi
Hasil : Menunjukkan bahwa kelembaban tanah sangat mempengaruhi kestabilan dan daya dukung pondasi. Kelembaban yang berlebihan dapat menyebabkan penurunan tanah, pembengkakan tanah, gerakan diferensial, risiko longsor, serta kerusakan struktural pada pembangunan. Oleh karena itu, kondisi kelembaban tanah perlu diperhatikan dalam perencanaan dan pembangunan pondasi agar bangunan tetap aman dan stabil

- Penulis : (MITA R.K, 2024)
3. Judul : Evaluasi Keutuhan dan Daya Dukung Fondasi *Bored Pile* dengan CSL, PIT dan PDA
- Tujuan : Mengevaluasi keutuhan beton dan daya dukung bored pile berdasarkan pengujian *Crosshole Sonic Logging* (CSL), *Pile Integrity Test* (PIT), dan *Pile Driving Analyzer* (PDA).
- Metode : Pengujian dilakukan pada beberapa sampel *bored pile* dengan metode CSL untuk mendeteksi cacat internal beton, PIT untuk menilai integritas tiang, dan PDA untuk menentukan kapasitas dukung dinamis.
- Hasil : Seluruh sampel bored pile menunjukkan kategori integritas baik. Tidak ditemukan anomali besar pada beton dan nilai daya dukung hasil PDA memenuhi kebutuhan perencanaan struktur.
- Penulis : (Afriade Siregar & Citra Adinda, 2025)
4. Judul : Analisis Kinerja *Bored Pile* Berdasarkan Data PIT dan CSL
- Tujuan : Menganalisis kinerja dan integritas beton *bored pile* berdasarkan hasil pengujian PIT dan CSL pada proyek gedung bertingkat.
- Metode : Penelitian menggunakan data pengujian PIT dan CSL pada *bored pile* berdiameter 1000 mm. Analisis dilakukan dengan mengidentifikasi pola gelombang dan kontinuitas beton sepanjang kedalaman tiang.
- Hasil : Hasil pengujian menunjukkan bahwa *bored pile* memiliki kualitas beton yang baik, tidak ditemukan cacat mayor, dan seluruh tiang memenuhi kriteria integritas yang dipersyaratkan.
- Penulis : Josua, E. (2025).
5. Judul : Analisis Daya Dukung Pondasi *Bored Pile* terhadap Risiko Kegagalan Akibat Tanah Lunak
- Tujuan : Menganalisis pengaruh kondisi tanah lunak terhadap daya dukung dan potensi kegagalan fondasi *bored pile*.

- Metode : Penelitian menggunakan data hasil penyelidikan tanah, nilai SPT, dan perhitungan daya dukung bored pile berdasarkan kondisi tanah lunak pada lokasi proyek.
- Hasil : Hasil analisis menunjukkan bahwa keberadaan lapisan tanah lunak dapat menurunkan kapasitas dukung *bored pile* dan meningkatkan risiko penurunan serta ketidakstabilan fondasi jika tidak dilakukan evaluasi geoteknik secara menyeluruh.
- Penulis : Agustin, T. (2023).
6. Judul : Analisis Pengendalian Mutu pada Pekerjaan *Bored Pile*
- Tujuan : Mengetahui penerapan pengendalian mutu pada pekerjaan *bored pile* agar sesuai dengan spesifikasi teknis dan standar pelaksanaan.
- Metode : Penelitian dilakukan melalui observasi lapangan, pemeriksaan kedalaman pengeboran, diameter lubang, kualitas slurry, pemasangan tulangan, dan proses pengecoran beton.
- Hasil : Pengendalian mutu yang baik mampu menjaga kualitas bored pile sehingga hasil pengecoran dan dimensi fondasi sesuai dengan perencanaan serta meminimalkan potensi cacat pada tiang.
- Penulis : Muna, Y. N. (2024).
7. Judul : Evaluasi Pemeriksaan *Pile Integrity Test* (PIT) Tiang *Bored Pile*
- Tujuan : Mengevaluasi efektivitas metode *Pile Integrity Test* (PIT) dalam mendeteksi cacat dan menilai keutuhan *bored pile*.
- Metode : Pengujian dilakukan menggunakan gelombang impak regangan rendah sesuai standar ASTM D5882. Data respons gelombang dianalisis untuk mengidentifikasi perubahan penampang dan kemungkinan kerusakan internal.
- Hasil : Metode PIT terbukti efektif untuk mendeteksi cacat internal, perubahan penampang, dan gangguan kontinuitas beton sehingga dapat digunakan sebagai alat evaluasi keutuhan *bored pile* di lapangan.
- Penulis : Anggiawan, R. (2023).

Berdasarkan beberapa kajian penelitian-penelitian terdahulu di atas, diketahui bahwa berbagai penelitian telah membahas pengaruh kualitas dan keutuhan pondasi Bore Pile terhadap kondisi tanah basah dan kering pada berbagai jenis proyek konstruksi. Namun, masih terdapat keterbatasan penelitian yang secara khusus mengkaji pengaruh kondisi tanah basah dan kering pada kualitas dan keutuhan pondasi Bore Pile pada Proyek Gedung DPR 1 Ibu Kota Nusantara. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk memberikan gambaran yang lebih mendalam mengenai pengaruh kondisi tanah terhadap kualitas dan keutuhan pondasi Bore Pile terhadap kondisi tanah basah dan kering pada proyek tersebut, sehingga dapat menjadi bahan evaluasi dan referensi bagi pelaksanaan pekerjaan sejenis di masa mendatang. Adapun judul penelitian dan tujuan penelitian kami di bawah ini:

Judul penelitian

“ PENGARUH KONDISI TANAH TERHADAP KUALITAS DAN KEUTUHAN BORE PILE PADA PEMBANGUNAN GEDUNG DPR 1 IBU KOTA NUSANTARA ”.

Tujuan Penelitian

Berikut adalah beberapa tujuan singkat dan paling utama dalam penelitian kami yaitu: Menganalisis perbandingan kualitas dan keutuhan beton bore pile pada kondisi tanah basah dan tanah kering berdasarkan hasil pengujian PDA (*Pile Driving Analyzer*) dan PIT (*Pile Integrity Test*).

I.3 Rumusan Masalah

Kondisi tanah berpengaruh terhadap kualitas dan keutuhan pondasi Bore Pile pada proyek pembangunan gedung DPR 1 Ibu Kota Nusantara.

I.4 Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana Perbandingan kualitas Bore Pile antara kondisi tanah basah dan tanah kering di tinjau dari pengujian PDA?
2. Bagaimana Perbandingan keutuhan beton Bore Pile antara kondisi tanah basah dan tanah kering di tinjau dari pengujian PIT?

I.5 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis perbandingan kualitas Bore Pile pada kondisi tanah basah dan tanah kering yang ditinjau dari hasil pengujian (*Pile Driving Analyzer*) PDA.
2. Menganalisis perbandingan keutuhan Bore Pile pada kondisi tanah basah dan tanah kering yang ditinjau dari pengujian (*Pile Integrity Test*) PIT.

I.6 Ruang Lingkup / Batasan Masalah

I.6.1 Ruang Lingkup Substansi

1. Penelitian difokuskan pada pekerjaan pondasi Bore Pile pada proyek pembangunan Gedung A DPR 1 Ibu Kota Nusantara
2. Analisis kualitas beton Bore Pile dibatasi pada hasil pengujian lapangan menggunakan metode *Pile Driving Analyzer* (PDA)
3. Analisis keutuhan beton Bore Pile dibatasi pada hasil pengujian lapangan menggunakan metode *Pile Integrity Test* (PIT).
4. Data yang digunakan merupakan data hasil pengamatan langsung dan dokumentasi pekerjaan Bore Pile selama periode pelaksanaan di proyek tersebut.
5. Aspek biaya pelaksanaan, manajemen proyek, dan penjadwalan pekerjaan tidak dianalisis.
6. Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini penulis tidak melakukan pengujian ilmiah laboratorium terhadap kondisi tanah pada setiap titik-titik Bore Pile yang akan diuji.
7. Penelitian ini hanya membahas pengaruh kondisi tanah terhadap kualitas dan keutuhan Bore Pile. Tetapi pengaruh keutuhan dan kualitas Bore Pile tidak hanya bisa ditentukan oleh kondisi tanah saja bisa juga dengan faktor-faktor yang lainnya, seperti metode pelaksanaan, kualitas material, kemampuan operator, kondisi peralatan, dan faktor lingkungan.

I.6.2 Ruang Lingkup Lokasi

1. Penelitian ini difokuskan pada pekerjaan Bore Pile yang dilaksanakan pada proyek DPR 1 gedung A sebagai studi kasus.
2. Penelitian ini mengambil data pada titik-titik Bore Pile yang mewakili kondisi lapangan sebanyak empat titik
3. Penelitian ini tidak mencakup pekerjaan konstruksi di luar area pondasi Bore Pile.

4. Data yang digunakan pada penelitian ini berasal dari pekerjaan Bore Pile yang berlangsung selama periode magang kami pada Proyek Gedung DPR 1 Ibu Kota Nusantara.

I.7 Manfaat Penelitian

I.7.1 Manfaat Akademis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik sipil, khususnya pada kajian pondasi dalam Bore Pile. Hasil penelitian dapat menjadi referensi bagi mahasiswa, dosen, dan peneliti dalam memahami pengaruh kondisi tanah basah dan kering terhadap kualitas dan keutuhan Bore Pile berdasarkan hasil pengujian *Pile Driving Analyzer* (PDA) dan *Pile Integrity Test* (PIT). Selain itu, penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan acuan untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan keutuhan dan kualitas pondasi Bore Pile, serta karakteristik tanah basah dan kering pada proyek konstruksi gedung bertingkat.

I.7.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan proyek konstruksi, terutama kontraktor dan konsultan pengawas, sebagai bahan evaluasi dalam pekerjaan Bore Pile pada kondisi tanah basah dan kering. Hasil penelitian dapat membantu dalam menentukan langkah pelaksanaan yang lebih tepat untuk menjaga kualitas dan keutuhan Bore Pile, mengurangi risiko cacat pondasi akibat kondisi tanah di lapangan. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi masukan dalam pengambilan keputusan teknis pada proyek pembangunan gedung di Kawasan Ibu Kota Nusantara.