

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur transportasi, khususnya jalan tol, memiliki peran penting dalam meningkatkan konektivitas wilayah dan mendukung kegiatan ekonomi. Salah satu proyek yang sedang dikembangkan adalah pembangunan Jalan Tol Akses Patimban Paket 2 yang bertujuan meningkatkan akses menuju Pelabuhan Patimban. Pada proyek tersebut terdapat beberapa struktur seperti jembatan dan *overpass* yang memerlukan sistem fondasi yang mampu menjamin kestabilan.

Secara umum, bangunan teknik sipil terdiri atas dua bagian utama, yaitu struktur atas (*upper structure*) dan struktur bawah (*sub structure*). Struktur bawah berfungsi sebagai fondasi yang berhubungan langsung dengan tanah serta berperan dalam menopang dan menjaga kestabilan struktur atas. (Mada, 2017)

Dalam perencanaan struktur dasar bangunan, dapat dipilih beberapa jenis fondasi. Pemilihan jenis fondasi dilakukan berdasarkan fungsi bangunan, berat beban yang ada di atasnya, kondisi tanah, serta jumlah biaya yang ditentukan. Fondasi yang dibangun pada kedalaman yang relatif dangkal disebut fondasi dangkal (*shallow foundation*), sedangkan fondasi yang dibangun pada kedalaman yang relatif dalam disebut fondasi dalam (*deep foundation*). (Anwar et al., 2024)

Pada proyek Jalan Tol Akses Patimban Paket 2, khususnya pada area PS05, PS07, PS10, digunakan fondasi tiang pancang jenis *spun pile*. *Spun pile* merupakan tiang pancang beton pracetak yang memiliki mutu beton tinggi serta banyak digunakan pada konstruksi infrastruktur karena efisiensi dan

kemampuannya dalam menyalurkan beban struktur ke lapisan tanah yang lebih kuat.

Dalam perencanaan fondasi tiang pancang, analisis kapasitas daya dukung tiang menjadi hal yang sangat penting untuk memastikan keamanan struktur. Perhitungan daya dukung dapat dilakukan menggunakan metode empiris berdasarkan data penyelidikan tanah, serta melalui pengujian lapangan seperti pengujian dinamis menggunakan *Pile Driving Analyzer* (PDA). Pengujian ini dilakukan untuk memperoleh gambaran kapasitas dukung tiang yang lebih mendekati kondisi aktual di lapangan.

Selain itu, metode dinamis seperti metode Hiley dan metode *Engineering News Record* modifikasi Bowles (1988) juga sering digunakan untuk memperkirakan kapasitas dukung tiang berdasarkan energi pemancangan. Namun demikian, hasil perhitungan dari berbagai metode tersebut dapat menunjukkan perbedaan nilai karena perbedaan pendekatan dan parameter yang digunakan.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk membandingkan kapasitas daya dukung tiang pancang spun pile yang diperoleh melalui metode empiris Meyerhof dan Luciano decourt terhadap hasil pengujian PDA, lalu metode dinamis Hiley dan *Engineering News Record* modifikasi Bowles (1988) terhadap hasil pengujian PDA pada proyek Jalan Tol Akses Patimban Paket 2 di area PS05, PS07, dan PS10.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Berapakah hasil perhitungan kapasitas daya dukung tiang pancang berdasarkan metode empiris menggunakan teori Luciano Decourt (1987) dan Meyerhof (1956) berdasarkan nilai N-SPT (*Standard Penetration Test*)
2. Berapakah hasil perhitungan kapasitas daya dukung tiang pancang berdasarkan metode dinamis menggunakan teori Hiley dan *Engineering*

*News Record* modifikasi Bowles (1988) berdasarkan data hasil kalendering?

3. Bagaimana perbandingan hasil perhitungan daya dukung tiang pancang antara metode empiris terhadap hasil pengujian tiang pancang dengan *Pile Driving Analyzer* (PDA test)?
4. Bagaimana perbandingan hasil perhitungan daya dukung tiang pancang antara metode dinamis terhadap hasil pengujian tiang pancang dengan *Pile Driving Analyzer* (PDA test)?

### 1.3 Tujuan Penelitian

1. Menentukan berapa besar daya dukung tiang pancang berdasarkan metode empiris menggunakan teori Luciano Decourt (1987) dan Meyerhof (1956) berdasarkan nilai N-SPT (*Standard Penetration Test*)
2. Menentukan berapa besar daya dukung tiang pancang berdasarkan metode dinamis menggunakan teori Hiley dan *Engineering News Record* modifikasi Bowles (1988) berdasarkan data kalendering dengan mempertimbangkan energi palu, efisiensi pemancangan, dan penetrasi per pukulan
3. Menentukan teori perhitungan daya dukung tiang metode empiris dan dinamis yang memberikan hasil paling mendekati dengan nilai aktual yang diperoleh dari *Pile Driving Analyzer* (PDA test) pada proyek pembangunan akses jalan Tol Patimban Paket 2
4. Menentukan perhitungan mana yang menghasilkan kapasitas daya dukung tiang yang paling mendekati nilai aktual berdasarkan hasil pengujian dinamis tiang pancang dengan *Pile Driving Analyzer* (PDA test) pada proyek pembangunan akses jalan Tol Patimban Paket 2?

### 1.4 Manfaat Penelitian

#### 1.4.1. Manfaat bagi peneliti

1. Menambah wawasan dan pemahaman mengenai perhitungan daya dukung fondasi tiang pancang pada proyek konstruksi.

2. Meningkatkan kemampuan dalam melakukan analisis data serta membandingkan hasil perhitungan dengan hasil pengujian di lapangan.
3. Menjadi sarana penerapan ilmu yang telah diperoleh selama perkuliahan pada pekerjaan konstruksi yang sebenarnya.
4. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan di Politeknik Pekerjaan Umum.

#### 1.4.2. Manfaat bagi tempat penelitian

1. Memberikan informasi mengenai perbandingan hasil perhitungan daya dukung tiang pancang dengan beberapa metode.
2. Menjadi bahan pertimbangan dalam mengevaluasi hasil pengujian daya dukung tiang pancang di lapangan.

#### 1.4.3. Manfaat bagi instansi pendidikan

1. Menambah referensi ilmiah yang dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran dan diskusi di kelas
2. Menjadi sumber informasi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan analisis daya dukung fondasi tiang pancang
3. Mendukung pengembangan ilmu pengetahuan melalui penelitian yang berkaitan dengan praktik di lapangan.

### 1.5 Batasan Masalah

1. Objek penelitian yang dianalisis adalah fondasi *spun pile* pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Akses Patimban Paket 2 pada PS05, PS07, dan PS10.
2. Penelitian ini menggunakan data pengujian yang terbatas berupa satu titik uji SPT (*Standar Penetration Test*) dan *bore log*, sehingga hasil analisis daya dukung ultimit tiang hanya merepresentasikan kondisi tanah pada titik

tersebut (*spun pile*) dan tidak dapat menggambarkan kondisi tanah di seluruh proyek.

3. Perhitungan daya dukung ultimit dilakukan dengan metode Meyerhof (1956) dan Luciano Decourt (1987), serta metode dinamis Hiley dan ENR modifikasi Bowles (1988), sehingga hasil yang diperoleh dipengaruhi oleh asumsi dan pendekatan masing-masing metode.
4. Penelitian ini menggunakan data yang tersedia pada setiap titik pengujian, sehingga hasil analisis terbatas pada jumlah dan kelengkapan data yang diperoleh di lapangan.

