

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analisis Fondasi Tiang Pancang

Jamaluddin (2009) meneliti tentang kapasitas dukung fondasi tiang pancang pada gedung Rusunawa Universitas Islam Indonesia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh panjang tiang pancang terhadap kapasitas dukung dan penurunan pada kondisi riil gedung Rusunawa Mahasiswa UII. Metode analisis dilakukan dengan metode statis. Peneliti mendapatkan hasil kapasitas dukung tiang pancang 12 m sebesar 184,32 T lebih besar dari beban kerja yang ditransfer ke tanah sebesar 121,422 T dengan penurunan tiang tunggal sebesar 0,009869 m dan penurunan kelompok tiang sebesar 0,10216 m, sedangkan pada tiang 9 m diperoleh kapasitas dukung sebesar 139,68 T lebih besar dari beban kerja yang ditransfer ke tanah sebesar 126,27 T dengan penurunan tiang tunggal sebesar 0,0010269 m dan penurunan kelompok tiang sebesar 0,10266 m. Fondasi dengan panjang tiang 12 m maupun 9 m dinyatakan aman dikarenakan kapasitas dukung keduanya sudah lebih besar dari beban kerja.

2.2 Analisis Fondasi dengan *Software Plaxis*

Hariska (2011) meneliti tentang perbandingan kapasitas dukung dan penurunan fondasi tiang bor pada proyek pembangunan Balai Pelatihan Kesehatan Batam. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kapasitas dukung dan penurunan pada fondasi tiang bor pada gedung Balai Pelatihan Kesehatan Batam berdasarkan data lapangan *SPT* dan *CPT*. Penurunan dipengaruhi mekanisme pengalihan beban, maka penyelesaian perhitungan penurunan hanya bersifat pendekatan rumus-rumus teoritis. Analisis dilakukan menggunakan aplikasi *Plaxis 3D Foundation* untuk menganalisis *displacement*, tegangan, dan regangan pada fondasi. Peneliti mendapatkan hasil kapasitas dukung tiang bor diameter 800 mm sebesar 554,837 ton lebih besar dari beban struktur sebesar 492,822 ton, dan kapasitas dukung tiang bor dengan diameter 900 mm sebesar 628,033 ton lebih

besar dari beban struktur sebesar 507,012 ton. Kapasitas dukung fondasi sudah dinyatakan aman dikarenakan sudah lebih besar dari beban struktur. Selanjutnya hasil penurunan fondasi tiang tunggal pada fondasi tiang bor diameter 800 mm sebesar 0,02185 m, sedangkan pada tiang kelompok 0,12179 m. Penurunan fondasi tiang tunggal pada fondasi tiang bor diameter 900 mm sebesar 0,02398 m, sedangkan pada tiang kelompok 0,10830 m. Hasil *Plaxis 3D* diperoleh penurunan 9 kelompok tiang bor diameter 800 mm sebesar 0,06198 m dan penurunan kelompok tiang bor diameter 900 mm sebesar 0,05641 mm.

Hamdhan (2016) meneliti tentang analisis daya dukung lateral fondasi tiang tunggal menggunakan metode elemen hingga. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh ukuran penampang tiang, jenis tanah, dan kondisi kepala tiang terhadap kapasitas lateral fondasi tiang tunggal. Analisis dilakukan menggunakan program *Plaxis 3D*. Peneliti mendapatkan hasil kapasitas daya dukung lateral dapat ditingkatkan dengan memperbesar luas selimut tiang sehingga tahanan friksi meningkat dengan cara memperbesar ukuran penampang tiang. Hasil analisis perbaikan tanah permukaan dengan material *dense sand* menunjukkan bahwa parameter sudut geser dalam (ϕ) merupakan parameter yang paling berpengaruh dalam meningkatkan daya dukung lateral fondasi tiang. Semakin miring tiang, kapasitas lateral akan semakin meningkat.

Komarudin (2016) meneliti tentang kajian ulang *differential settlement* akibat fondasi tiang yang duduk di tanah berlapis dengan menggunakan metode *pile-raft* dan beberapa gaya yang dipikul tiang dan *raft* apabila didesain dengan *pile-raft*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi distribusi beban fondasi kelompok tiang untuk tangki pada tanah berlapis, menganalisa *differential settlement*, dan mengetahui persentase beban yang dipikul *pile* dan *raft* pada fondasi tangki akibat kondisi tidak simetris dengan penanganan berupa penambahan sirtu disekitar *pile raft* ditinjau berdasarkan jangka pendek dan jangka panjang menggunakan program *Plaxis 3D Foundation*. Hasil *output* dengan *Plaxis 3D Foundation* diperoleh gaya dalam berupa gaya aksial dengan perbedaan yaitu untuk tiang yang duduk pada tanah *clayel silt* nilainya lebih rendah dibandingkan tiang yang duduk pada tanah *sandy gravel*, berdasarkan gaya gesernya hasil *output* menunjukkan nilai gaya geser

seiring kedalaman penimbunan sirtu baik pada tanah *clayel silt* maupun *sandy gravel* meningkat. *Differential settlement* berupa nilai distorsi kaku baik tanpa sirtu maupun dengan sirtu untuk jangka pendek diperoleh hasil sebesar 0,0026 m, sedangkan untuk jangka panjang diperoleh hasil sebesar 0,0065 m tanpa sirtu dan 0,066 dengan sirtu. Perolehan terakhir berupa hasil persentase pemikulan beban jangka pendek tanpa sirtu pada tiang diperoleh 81,21 %, *raft* 18,79%, dengan sirtu diperoleh 69,91%, dan pada *raft* sebesar 30,09 % . Untuk kondisi jangka panjang, tanpa sirtu diperoleh 99,23 %, pada *raft* 0,77%, dengan sirtu diperoleh 77,25 % dan pada *raft* sebesar 22,75 %.

2.3 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang

Perbandingan penelitian dalam Tugas Akhir ini dengan beberapa penelitian diatas dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang

Penelitian Terdahulu					Penelitian Sekarang
Peneliti	Jamaluddin (2009)	Hariska (2011)	Hamdhan (2016)	Komarudin (2016)	Mahasti N.D (2018)
Judul penelitian	Kapasitas Dukung Fondasi Tiang Pancang Pada Gedung Rusunawa Universitas Islam Indonesia.	Perbandingan Kapasitas Dukung Dan Penurunan Fondasi Tiang Bor pada Proyek Pembangunan Balai Pelatihan Kesehatan Batam.	Analisis Daya Dukung Lateral Fondasi Tiang Tunggal Menggunakan Metode Elemen Hingga.	Studi Distribusi Beban Pada Kelompok Tiang Di Bawah Fondasi Tangki dengan Sistem <i>Pile-Raft</i> .	Kajian Kapasitas Dukung Fondasi Tiang Pancang Pada Tangki Minyak dengan Metode Elemen Hingga dan <i>Meyerhof</i> .
Tujuan penelitian	Mengetahui kapasitas dukung dan penurunan fondasi tiang.	Mengetahui kapasitas dukung dan penurunan pada fondasi tiang bor berdasarkan data <i>SPT</i> dan <i>CPT</i> .	Mengetahui pengaruh ukuran penampang tiang, jenis tanah, dan kondisi kepala tiang terhadap kapaitas lateral fondasi tiang.	Mengetahui distribusi beban pada fondasi <i>pile raft</i> , analisa <i>differential settlement</i> , dan mengetahui persentase pemikulan beban.	Mengetahui kajian kapasitas dukung desain fondasi tiang pancang dan penurunan kelompok tiang dengan program <i>Plaxis</i> dan metode <i>Meyerhof</i> .

Sumber : Jamaluddin (2009), Hariska (2011), Hamdhan (2016), Komarudin (2016)

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang

Peneliti	Jamaluddin (2009)	Hariska (2011)	Hamdhan (2016)	Komarudin (2016)	Mahasti N.D (2018)
Parameter yang diuji	Kapasitas dukung dan penurunan	Kapasitas dukung dan penurunan	Kapasitas lateral fondasi tiang tunggal	Distribusi beban dan <i>differential settlement</i> pada <i>pile raft</i>	Kapasitas dukung dan penurunan kelompok tiang.
Metode penelitian	Metode statis	<i>Plaxis 3D Foundation</i>	<i>Plaxis 3D Foundation</i>	<i>Plaxis 3D Foundation</i>	<i>Plaxis 3D, Plaxis 2D</i> dan metode <i>Meyerhof</i> .
Hasil penelitian	Panjang tiang 12 m : Q_{ult} (184,32) > (121,42 T) Qizin, penurunan tiang tunggal 0,0097 m dan tiang kelompok 0,1021 m.	Tiang bor d 800 mm: Q_{ult} 554,837 T > Qizin 492,822 T, penurunan tiang tunggal 0,02185 m dan tiang kelompok 0,12179 m.	Kapasitas daya dukung lateral dapat ditingkatkan dengan memperbesar ukuran penampang tiang, parameter sudut geser dengan perbaikan menggunakan <i>dense sand</i> , dan kemiringan tiang.	Mengetahui distribusi beban, <i>differential settlement</i> , dan persentase beban pada fondasi <i>pile raft</i> dengan penambahan sirtu tujauan jangka pendek dan jangka panjang.	Diperoleh usulan alternatif desain terbaik (desain tiga) pada <i>Plaxis</i> dan metode <i>Meyerhof</i> dengan masing-masing Q_{grup} sebesar 48.599,57 kN dan 47.009,33 kN sudah lebih besar dari P total.

Sumber : Jamaluddin (2009), Hariska (2011), Hamdhan (2016), Komarudin (2016)

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Akan Dilakukan

Peneliti	Jamaluddin (2009)	Hariska (2011)	Hamdhan (2016)	Komarudin (2016)	Mahasti N.D (2018)
Hasil penelitian	Panjang tiang 9 m : $Q_{ult} (139,68) > (126,27$ T) Q izin, penurunan tiang tunggal 0,0010 m dan tiang kelompok 0,1027 m.	Tiang bor d 900 mm: $Q_{ult} 628,033 T >$ Qizin 507,012 T, penurunan tiang tunggal 0,0240 m dan tiang kelompok 0,1083 m. Penurunan tiang kelompok dengan <i>Plaxis</i> : 800 mm diperoleh 0,06198 m dan 900 mm diperoleh 0,05641 m.		Hasil distribusi beban diperoleh respon tiang terhadap beban aksial, momen, dan gaya geser. Hasil <i>differential</i> <i>settlement</i> diperoleh nilai terbesar 0,066 m kondisi pada sirtu. Hasil persentase pemikulan beban terbesar 99,23 % pada <i>pile</i> tanpa sirtu.	Dengan <i>SF</i> mendekati sama dengan desain lainnya, alternatif desain dipilih karena memiliki kapasitas dukung terbesar dengan jumlah tiang paling sedikit (lebih ekonomis) dan hasil penurunan tiang kelompok desain tiga sebesar ± 30 mm sudah memenuhi yang disyaratkan.

Sumber : Jamaluddin (2009), Hariska (2011), Hamdhan (2016), Komarudin (2016)