

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dengan mulai beroperasinya Bandar Udara Internasional Kualanamu pada 25 Juli 2013 yang lalu, dimana Bandara ini merupakan Bandara kedua terbesar di Indonesia setelah Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta, maka hal ini tentunya akan membawa angin segar khususnya bagi Kotamadya Medan, untuk menuju Kota Metropolitan yang sesungguhnya. Hal ini ditandai dengan mulai berdirinya bangunan-bangunan pencakar langit, mulai dari Proyek Podomoro City Deli-Medan, sampai dengan berjamurnya bangunan-bangunan gedung yang dikembangkan kearah vertikal, salah satunya adalah Pembangunan Hotel Sapadia yang terletak di Jalan Sisingamangaraja, Medan.

Proyek Pembangunan Hotel Sapadia ini dibangun di atas tanah seluas $\pm 7.360,00 \text{ m}^2$, terdiri dari bangunan basement dengan kedalaman 5 meter yang terdiri dari 2 lantai dan terletak di bawah permukaan tanah serta *upper structures* bangunan di atas permukaan tanah adalah setinggi 46,35 meter yang terdiri dari 8 lantai. Untuk meneruskan beban dari struktur atas/*upper structures* ke lapisan tanah di bawahnya sesuai dengan daya dukung yang dibutuhkan untuk memikul keseluruhan beban bangunan, maka diperlukan suatu bagian konstruksi bangunan bawah/*sub structures* yang disebut dengan pondasi. Pondasi adalah bagian dari suatu sistem rekayasa yang meneruskan beban yang ditopang oleh pondasi dan beratnya sendiri kepada dan kedalam tanah dan batuan di bawahnya.

Pondasi terdiri dari dua jenis, yaitu (Bowles, 1988):

1. Pondasi dangkal/*shallow foundation*, disebut juga pondasi rakit/*mats*.
Pondasi ini memiliki kedalaman yang umumnya sebesar $D/B = 1$.
2. Pondasi dalam/*deep foundation*, disebut juga pondasi tiang bor/*bored pile* atau kaison. Pondasi ini memiliki kedalaman sebesar $D/B = 4$.

Adapun pondasi yang dipakai pada pembangunan Hotel Sapadia ini adalah jenis pondasi tiang bor/*bored pile*. Pemilihan penggunaan pondasi tiang bor ini adalah untuk meminimalisir timbulnya gangguan terhadap lingkungan sekitarnya mulai dari gangguan suara, getaran, dan gerakan tanah disekitarnya.

Daya dukung tiang bor/*bored pile* diperoleh dari daya dukung ujung/*end bearing capacity* yang diperoleh dari tahanan ujung tiang ditambah dengan daya dukung geser/*friction* dari selimut tiang. Dengan demikian, pondasi tiang bor lebih sesuai digunakan pada tanah lunak dengan lapisan tanah keras yang terletak cukup jauh dari permukaan tanah. Untuk mengetahui daya dukung pondasi tiang bor/*bored pile* dapat dilakukan pengujian beban statis terhadap gaya aksial/*loading test*. Melalui pengujian ini, akan diperoleh data besar beban maksimum ($P_{ultimit}$) dan penurunan/*settlement* pada masing-masing tiang bor yang diuji (Sosrodarsono dan Nakazawa, 2000).

1.2. Tujuan Penulisan

Adapun tujuan dilakukannya studi dan penulisan tesis ini adalah:

1. Menganalisis besarnya daya dukung pondasi tiang bor tunggal yang terjadi dengan rumus-rumus dari beberapa metode secara konvensional

berdasarkan data-data *SPT* hasil penyelidikan tanah, data hasil pengujian di laboratorium, berdasarkan kekuatan bahan dan juga berdasarkan program *AllPile*. Selanjutnya menganalisis kapasitas daya dukung tiang bor tunggal dengan interpretasi hasil uji beban statis/*loading test* dengan metode *Davisson*, metode *Chin* dan metode *Mazurkiewicz*.

2. Menganalisis penurunan elastis pondasi tiang tunggal/*single pile* dan penurunan kelompok tiang/*pile group* dengan metode empiris, menganalisis penurunan elastis tiang tunggal dengan program *AllPile* dan pemodelan elemen hingga serta membandingkannya dengan penurunan hasil uji beban statis/*loading test* serta penurunan ijin standart *ASTM D.1143-81*.
3. Menganalisis *effisiensi* kelompok tiang/*pile group* dari sisi *geometris* tiang dengan metode *Converse-Labarre*, metode *Los Angles Group-Action Formula*, metode *Seiler-Keeney* dan metode *Feld*.
4. Dari hasil analisis *effisiensi* kelompok tiang/*pile group* kemudian dianalisis kapasitas daya dukung kelompok tiang/*pile group*.
5. Menganalisis hasil penurunan maksimum dengan uji beban statis/*loading test* dan membandingkannya dengan pemodelan tanah *Soft Soil* dan *Mohr-Coulomb* dengan metode elemen hingga serta menggambarkannya dalam bentuk grafik untuk *Cycle I* (beban 50%), *Cycle II* (beban 100%), *Cycle III* (beban 150%) dan *Cycle IV* (beban 200%).

1.3. Manfaat Penulisan

Secara ringkas manfaat penelitian dan penulisan tesis ini dapat digunakan

sebagai referensi bagi para perencana khususnya dalam bidang perencanaan pondasi (*geoteknik*) yang berkaitan dengan pengujian beban statis/*loading test*, analisis daya dukung pondasi tiang bor tunggal dan kelompok tiang yang berhubungan erat dengan hasil penyelidikan tanah berupa sondir dan *SPT*, hasil uji laboratorium, kekuatan bahan dan program *AllPile*. Disamping itu dengan pemodelan tanah *Soft Soil* dan *Mohr-Coulomb* dengan metode elemen hingga dapat diperoleh pendekatan yang paling sesuai dan paling mendekati dengan hasil pengujian pembebanan statis/*loading test* dan penurunan di lapangan. Melalui penelitian dan penulisan tesis ini, prinsip-prinsip ilmu Mekanika Tanah dan teknik pekerjaan pondasi dapat dilaksanakan dengan benar, khususnya pada struktur bangunan bawah dengan pondasi tiang bor/*bored pile*.

1.4. Pembatasan Masalah

Mengingat permasalahan pondasi yang sangat luas dan perubahan perilaku tanah akibat pembebanan yang terjadi sangat kompleks disamping keterbatasan data yang ada, maka penelitian dan penulisan tesis ini memiliki batasan-batasan sebagai berikut:

1. Lokasi yang diteliti adalah lokasi Proyek Pembangunan Hotel Sapadia yang terletak di Jalan SM Raja simpang Jalan Air Bersih Medan.
2. Menggunakan data penyelidikan tanah dan data laporan pengujian laboratorium serta data uji pembebanan statis/*loading test* , yaitu:
 - Metode analisis untuk mendapatkan kapasitas daya dukung pondasi tiang tunggal dan kelompok tiang serta penurunan berdasarkan teori daya

dukung pondasi tiang tunggal dan penurunan elastis tiang.

- Metode elemen hingga dengan pemodelan tanah *Soft Soil* dan *Mohr-Coulomb* serta program *AllPile*.
3. Menganalisis penurunan/*settlement* elastis tiang tunggal/*single pile* dan kelompok tiang/*pile group*.
 4. Menganalisis *effisiensi* kelompok tiang/*pile group* dari sisi *geometris* tiang dengan beberapa metode.
 5. Menganalisis daya dukung lateral dengan metode *Broms*.
 6. Menganalisis daya dukung pondasi tiang dan penurunan dengan hasil interpretasi uji beban statis/*loading test* dengan pemodelan tanah dengan metode elemen hingga.

1.5. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tesis ini, penulis membuat sistematika sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini membahas dan menjelaskan tentang latar belakang masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, pembatasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang penjelasan teori-teori Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi dari beberapa sumber yang berhubungan dengan permasalahan dan sebagai pedoman dalam pembahasan masalah.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang deskripsi proyek, tahapan penelitian, data tentang lokasi

proyek dan lokasi penelitian serta data teknis tiang bor/*bored pile*.

BAB IV : ANALISIS EMPIRIS, PROGRAM *AllPile* DAN INTERPRETASI HASIL UJI BEBAN STATIS

Bab ini berisi tentang analisis kapasitas daya dukung pondasi tiang bor tunggal dan kapasitas daya dukung kelompok tiang berdasarkan data hasil penyelidikan tanah, data hasil uji laboratorium, kekuatan bahan, program *AllPile* dan interpretasi uji beban statis dengan *metode Davisson, Chin* dan *Mazurkiewicz*. Analisis penurunan pondasi tiang tunggal dan kelompok tiang, analisis *effisiensi* kelompok tiang dari sisi *geometris* tiang dengan beberapa metode dan penggunaan *program AllPile* untuk analisis daya dukung dan penurunan tiang tunggal.

BAB V : PEMODELAN ELEMEN HINGGA

Bab ini membahas tentang lapisan tanah, jenis tanah, data teknis tiang pancang, Uraian pembebanan dan pemodelan elemen hingga serta gambar kurva hubungan beban dengan penurunan antara hasil uji beban statis/*loading test* dengan metode elemen hingga, pengaruh tekanan air pori *excess* pada lapisan tanah di sekitar tiang bor, pergeseran horizontal pada lapisan tanah di sekitar tiang bor, deformasi vertikal juga tegangan total yang terjadi disekitar tiang bor pada lapisan tanah serta pembahasan hal-hal yang muncul dalam seminar.

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyajikan tentang kesimpulan dari hasil analisis dikaitkan dengan tujuan penulisan dan memberikan saran-saran terhadap hal-hal yang telah dilakukan dalam penelitian dan perlu diperhatikan.