

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. TINJAUAN UMUM

Kotamadya Semarang yang merupakan Ibu Kota Propinsi Jawa Tengah, memiliki kondisi yang cukup kompleks. Sebagai kota yang terletak di pesisir utara pulau Jawa, dahulu Semarang banyak memiliki rawa-rawa. Seiring pertumbuhan kota Semarang, kebutuhan lahan untuk pemukiman juga meningkat. Namun karena keterbatasan lahan yang dimiliki, pengembangan rawa menjadi suatu daerah pemukiman, perekonomian, industri ataupun pendidikan dirasa menjadi suatu hal yang sangat penting dan mendesak.

Jenis tanah rawa pada umumnya adalah tanah lunak, yang memiliki banyak kandungan lempung (*clay*) dan lanau (*silt*). Hal ini menimbulkan masalah tersendiri bagi pengembangan konstruksi di atasnya. Seperti kita ketahui lempung / lanau bersifat *kohesif plastis*. Keistimewaan dari tanah *kohesif plastis* adalah butirannya yang halus mempunyai kemampuan menyesuaikan perubahan bentuk pada volume konstan (tanpa keretakan). Namun keistimewaan tersebut membuat lempung/lanau menjadi tidak konsisten / labil terhadap pembebanan, sehingga mengakibatkan penurunan yang tajam apabila di kenai beban di atasnya (*instabilitas*).

Oleh sebab itu perlu adanya *treatment* (perbaikan tanah) khusus pada lempung / lanau sebelum didirikan bangunan di atasnya. Juga diperlukan konstruksi khusus terutama pada bangunan bawah / *sub structure*.

Perbaikan tanah bertujuan untuk meningkatkan kemampuan dukung tanah dalam menahan beban serta untuk meningkatkan kestabilan tanah. Cara meningkatkan stabilitas tanah ada 2 (dua) macam, yaitu stabilisasi mekanik dan stabilisasi kimiawi.

1.2. LATAR BELAKANG MASALAH

Sebagaimana diketahui setiap bangunan sipil dapat dibagi menjadi dua bagian:

1. Bagian *upper structure* (bagian diatas tanah)
2. Bagian *sub structure* (bagian bawah tanah)

Bagian *Upper Structure* adalah seluruh bagian struktur dari bangunan yang ada diatas permukaan tanah, yaitu kerangka-kerangka pemikul bangunan tersebut (*structural part*), dalam hal ini kerangka-kerangka beton bertulang, beton pratekan, ataupun kerangka

baja dari suatu bangunan. Yang harus dikuasai adalah perhitungan-perhitungan kekuatan, kestabilan serta keamanan dari kerangka-kerangka pemikul tersebut baik akibat gaya grafitasi, gaya angin ataupun gaya gempa, beserta sifat-sifat dari bahan bangunan sendiri (baja, beton, kayu, bahan petro kimia dsb).

Bagian *Sub Structure*, yaitu segala bagian bangunan yang ada didalam / dibawah tanah, yakni pondasi tempat seluruh bangunan itu bertumpu dan tanah tempat pondasi bertumpu.

Berikut ini bagian-bagian *sub structure* :

1. Pondasi (tempat seluruh bangunan bertumpu)

Dua kriteria yang harus dipenuhi oleh pondasi yang baik adalah :

- Beban yang diteruskan oleh pondasi ke tanah tidak boleh melampaui kekuatan tanah yang bersangkutan.
- Harus mampu menahan beban bangunan diatasnya tanpa menimbulkan keretakan maupun kegagalan konstruksi.

Kriteria-kriteria ini adalah kriteria khas *sub structure* dan tidak terdapat pada bagian *upper structure*. Disini disamping diperlukannya penguasaan dari gaya-gaya yang bekerja pada pondasi seperti halnya pada bagian *upper structure* lebih diperlukan adalah pengenalan dan penguasaan sifat-sifat tanah. Baik tanah sebagai bahan yang berdiri sendiri, maupun tanah sebagai tempat pondasi bertumpu. Disini adalah peranan dari ilmu mekanika tanah (*soil mechanics*) dan geologi teknik.

2. Tanah (tempat pondasi bertumpu)

Dua kriteria yang harus dipenuhi oleh tanah yang baik adalah :

- Penurunan (*settlement*) tanah yang disebabkan oleh beban masih dalam batas yang diperbolehkan.
- Keruntuhan geser dari tanah dimana pondasi berada tidak terjadi (daya dukungnya cukup bagus).

Untuk mengetahui sifat-sifat tanah dapat dilakukan penyelidikan tanah. Metode-metode yang dilakukan untuk penyelidikan tanah di lapangan diantaranya :

- *Drilling* / Pemboran.
- *Trial Pits* / Sumur Percobaan.
- *Sampling* / Pengambilan Contoh Tanah.
- *Penetration Test* / Percobaan Penetrasi.
- *Vane Test*

Setelah dilakukan serangkaian penyelidikan, akan diketahui sifat-sifat tanah di lapangan. Kemudian kita dapat menentukan jenis pondasi apa yang cocok digunakan pada kondisi tanah tersebut.

Menurut *Dr.Ir.L.D.Wesley* dalam bukunya *Mekanika Tanah 1*, pondasi yang cocok digunakan diatas lapisan lempung adalah pondasi terapung / *floating foundation*. Istilah *floating foundation* dipakai untuk pondasi plat diatas tanah yang lembek dimana berat bangunan (bangunan atas dan bangunan bawah) diatur supaya kurang lebih sama dengan berat tanah yang di gali. *Floating foundation* sendiri merupakan satu dari beberapa tipe pondasi rakit / *mat footing* yang penggunaannya bertujuan untuk mengurangi penurunan pada tanah yang *kompresibel*.

Namun seringkali kita menjumpai lapisan-lapisan tanah sangat lembek, sehingga tidak cukup kuat untuk memikul bangunan. Oleh sebab itu perlu dilakukan suatu usaha perbaikan sifat tanah dasar. Cara yang paling sederhana yaitu menggunakan trucuk bambu yang ditancapkan ditanah dasar dan ini berfungsi untuk meningkatkan daya dukung tanah sebagai bahan pemikul beton. Cara ini sudah sering dilakukan tidak hanya di darat tetapi juga di laut yaitu sebagai sarana perbaikan mutu tanah dasar yang diatasnya akan dibangun konstruksi pelindung (tanggul, *breakwater*, *seawall*). Mengingat material bambu yang murah dan mudah didapat di Indonesia.

Pengalaman-pengalaman selama ini, justru menunjukkan bahwa penguasaan terhadap kedua ilmu dasar tersebut masih perlu dikembangkan. Seringkali kita menjumpai pondasi-pondasi yang terlalu '*safe*' sehingga dengan sendirinya akan mahal, atau pada tempat-tempat lain justru terdapat '*failure*' karena pondasinya yang tidak terlalu kuat.

Oleh karena itu, hal ini menimbulkan ketertarikan kami untuk mengkaji perpaduan antara pondasi pelat terapung / *floating foundation* dan trucuk bambu, dengan mengambil GEDUNG AKPERISSA~YBWSA sebagai studi kasus.

1.3. MAKSUD DAN TUJUAN

Adapun maksud dari kajian penurunan dan daya dukung pondasi terapung (*floating foundation*) ini adalah :

1. Mengetahui daya dukung pondasi pelat terapung / *floating foundation*.
2. Mengetahui besarnya penurunan / *settlement* secara konvensional.

3. Mengetahui besarnya penurunan/*settlement*, tegangan dan deformasinya dengan aplikasi program Plaxis V.7

Tujuan yang hendak dicapai dari kajian penurunan dan daya dukung pondasi terapung (*floating foundation*) ini adalah :

1. Membandingkan besarnya penurunan / *settlement* yang diperoleh secara konvensional dan program Plaxis V.7 pada kondisi permodelan *floating foundation* sebagai pelat saja.
2. Mengetahui besarnya tegangan dan penurunan yang terjadi dengan aplikasi program Plaxis V.7, dengan memodelkan *floating foundation* sebagai pelat saja, pelat yang dibawahnya dikakukan dengan Rib-rib serta *floating foundation* dengan perbaikan daya dukung tanah menggunakan cerucuk bambu.
3. Analisa terhadap kekuatan *sub structure* (struktur bawah/pondasi).

1.4. RUANG LINGKUP ANALISIS DAN BATASAN MASALAH

Ruang lingkup yang akan dibahas dalam penyusunan Tugas Akhir ini mencakup analisis pondasi pelat terapung / *floating foundation* yang meliputi *settlement*, tegangan dan pemeriksaan kekuatan struktur bawah / *sub structure*.

Sedangkan batasan masalah dari penyusunan Tugas Akhir ini meliputi :

1. Analisis secara konvensional dan program Plaxis V.7
2. Lokasi dan pengambilan sampel

Pengambilan sampel tanah dilakukan di lima titik sondir dengan kapasitas 2,5 ton dan di enam titik bor tangan. Pengambilan sampel dilakukan di daerah yang cukup dekat dengan rawa, yang memiliki jenis tanah *kohesif plastis* di Semarang.

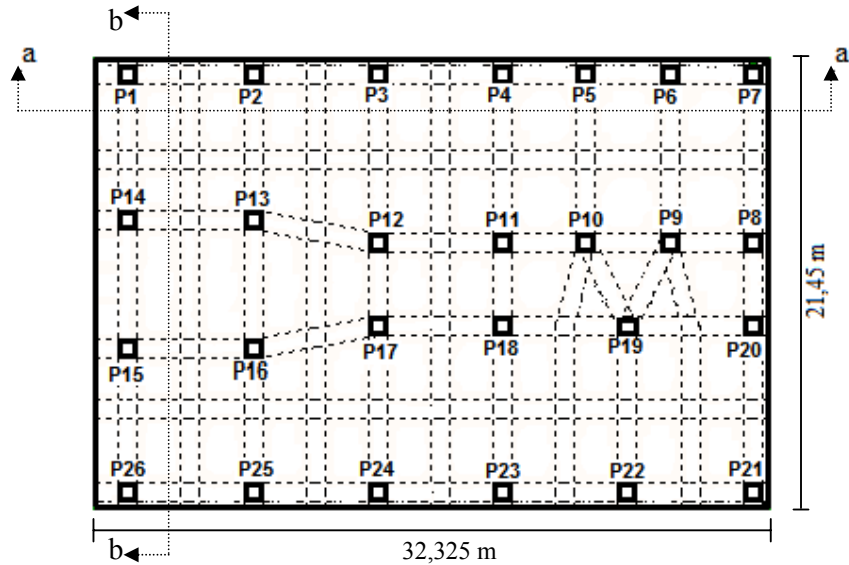
3. Konstruksi *floating foundation*

Secara sederhana konstruksi *floating foundation* dapat digambarkan sebagai berikut :

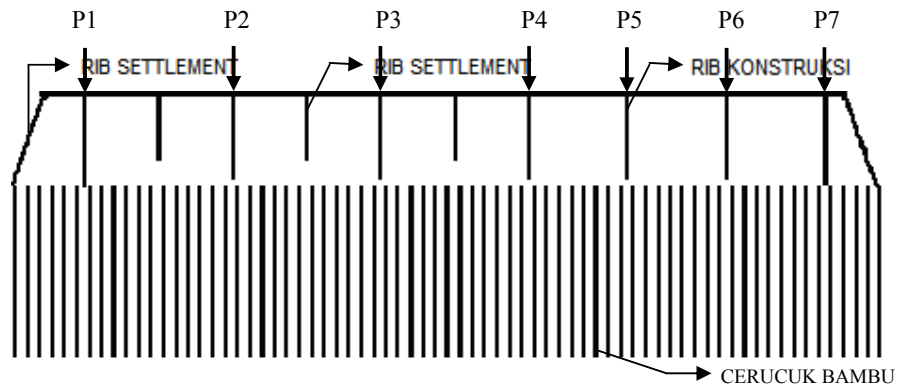
- Merupakan pelat beton tipis menerus, yang bawahnya dikakukan oleh Rib-rib tegak tipis yang relatif tinggi.
- Rib-rib tegak pengaku penempatannya diatur sedemikian rupa sehingga denah / tampak atas dari pada susunan Rib-rib tersebut membentuk petak - petak dengan hubungan kaku (*rigid*).
- Dalam penggunaannya sebagai pondasi yang memikul beban - beban terpusat / kolom maka susunan Rib-rib diatur sedemikian rupa sehingga titik - titik pertemuan Rib-rib dengan titik kerja beban / kolom berimpit.

4. Konstruksi cerucuk bambu

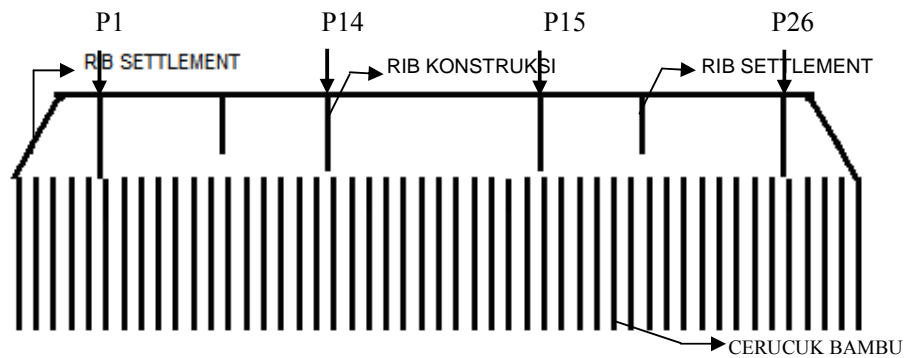
Konstruksi cerucuk bambu dipancang pada -3,00 m sedalam 4,00 m, merata seluas pelat pondasi dengan ukuran $\text{Ø}10$ cm dan jarak antar cerucuk bambu 50×50 cm dan berfungsi sebagai *treatment* (perbaikan tanah), bukan sebagai suatu struktur yang ikut meneruskan beban.



(a)



(b)



(c)

Gambar 1.1 (a) Denah *floating foundation* (b) Potongan a-a (c) Potongan b-b

1.5. LOKASI PENELITIAN

Lokasi penelitian untuk penyusunan Tugas Akhir ini adalah Gedung AKPERISSA~YBWSA (Akademi Keperawatan Rumah Sakit Islam Sultan Agung ~Yayasan Badan Wakaf Sultan Agung) yang berada di Jl.Kaligawe Raya Km.4 Semarang.

1.6. SISTEMATIKA PENULISAN LAPORAN

Sistematika penulisan Tugas Akhir ‘Kajian Penurunan dan Daya Dukung Pondasi Terapung (*Floating Foundation*) Pada Tanah Lunak’ adalah :

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini dibahas mengenai tinjauan umum, latar belakang, maksud dan tujuan, ruang lingkup dan batasan masalah, lokasi penelitian dan sistematika penulisan laporan.

BAB II : STUDI PUSTAKA

Dalam bab ini dibahas teori-teori yang berhubungan dengan analisis *floating foundation* pada tanah lunak.

BAB III : METODOLOGI

Dalam bab ini dibahas mengenai metodologi penulisan laporan yang meliputi metode pengumpulan data dan metode analisis.

BAB IV : ANALISIS DAN PERHITUNGAN

Memuat hasil analisis data dan perhitungan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Memuat kesimpulan dan saran hasil analisis *floating foundation* pada tanah lunak.