

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara geografis wilayah Provinsi Riau berupa hamparan pegunungan, dataran rendah dan kepulauan. Daerah pegunungan terhampar di bagian barat yaitu pegunungan Bukit Barisan. Semakin ke timur kontur tanahnya semakin menurun berupa dataran rendah. Sebagian besar dataran rendah merupakan rawa dan tanah bergambut tebal yang dialiri empat sungai besar yaitu Rokan, Siak, Kampar dan Kuantan-Indragiri. Sungai Siak mengalir dari barat ke timur melintasi Kota Pekanbaru yang merupakan Ibukota Provinsi Riau.

Kota Pekanbaru memiliki luas sekitar 632,26 km², terletak antara 101°14'-101°34' Bujur Timur dan 0°25'-0°45' Lintang Utara, dengan ketinggian dari permukaan laut berkisar antara 5-50 m. Di bagian utara Pekanbaru berbatasan dengan Kabupaten Siak, di bagian timur berbatasan dengan Kabupaten Siak dan Kabupaten Pelalawan, di bagian selatan berbatasan dengan Kabupaten Pelalawan dan Kabupaten Kampar, sedangkan di bagian barat berbatasan dengan Kabupaten Kampar. Selain berada di tengah Provinsi Riau, Pekanbaru juga berada di lintasan jalur transportasi darat Pulau Sumatera. Hal ini menyebabkan Pekanbaru mempunyai lokasi yang strategis dalam mengembangkan kegiatan ekonomi, sosial kemasyarakatan, serta pembangunan infrastruktur. Kota Pekanbaru mempunyai topografi yang bervariasi, yaitu landai, berombak sampai bergelombang, dengan geologi lahan terdiri dari endapan alluvium muda yang terbentuk akibat pengangkutan dan pengendapan sisa-sisa bahan induk oleh aliran sungai, sebagian lahannya mempunyai ciri formasi karakteristik lebih baik namun memiliki kandungan mineral lempung kaolinit yang mempunyai sifat porositas tanah rendah, sehingga rentan terhadap gangguan dan pengolahan lahan yang berlebihan (bappeda.pekanbaru, kondisi geografis 2004).

Akibat kondisi geologis yang kurang menguntungkan, pembangunan infrastruktur terpaksa dibangun pada tanah yang kurang baik, misalnya pada daerah tanah lunak. Akibat tanah lunak yang terdapat di Kota Pekanbaru ini, sering kali terjadi masalah atau kesulitan dalam pembangunan suatu konstruksi seperti gedung,

jembatan, jalan raya, sarana transportasi dan bangunan air karena adanya konsolidasi sebagian atau penurunan tanah yang tidak sama sehingga menyebabkan bangunan menjadi retak dan miring serta jalan yang bergelombang. Tanah lunak adalah tanah yang tidak memiliki daya dukung yang cukup untuk menahan beban yang diberikan di atasnya, dengan kata lain tanah lunak memiliki daya dukung yang rendah (Mahendra, 2014).

Kemudian, karena Kota Pekanbaru yang dibelah oleh Sungai Siak, pembangunan jembatan sangat diperlukan sebagai penghubung antar daerah untuk pengembangan kegiatan ekonomi seperti pertanian, perkebunan, perikanan, peternakan, industri, pariwisata, pertambangan serta pengembangan kegiatan sosial kemasyarakatan, seperti kegiatan perdagangan antar daerah, kegiatan administrasi pemerintahan, kegiatan sosial politik, dan sebagainya.

Seiring dengan berkembangnya kemajuan teknologi, fungsi jembatan sebagai alat penghubung antar daerah sekarang bisa juga sebagai landmark dari wilayah tersebut, sehingga bentuk jembatan tidak hanya dirancang dari aspek struktur, tetapi juga dari nilai estetika/keindahan. Karena Jembatan sungai Siak yang telah dibangun dirancang dengan penggunaan beton Prategang berbentuk box girder dengan ukuran segmen bervariasi, sehingga menambah nilai estetika, dapat mereduksi volume bahan dan berat profil lebih ringan serta pondasi yang digunakan akan menahan beban yang lebih ringan dari jembatan tersebut. Dalam melaksanakan pembangunan jembatan, ada berbagai hal yang penting salah satunya adalah pondasi. Pemilihan jenis pondasi harus sesuai dengan keadaan tanah dan pondasi harus mampu menahan beban yang bekerja pada jembatan hingga batas keamanan yang telah ditentukan termasuk beban maksimum yang terjadi. Pondasi secara umum dapat dibagi menjadi 2 (dua) jenis yaitu pondasi dangkal dan pondasi dalam. Permasalahan pondasi dalam lebih rumit dari pada pondasi dangkal. Pondasi dalam adalah pondasi yang meneruskan beban bangunan ke tanah keras atau batu yang terletak relatif jauh dari permukaan, contohnya pondasi sumuran dan pondasi tiang (Hary Christady Hardiyatmo, 1996).

Berdasarkan laporan akhir penyelidikan tanah pada proyek Pembangunan Jembatan Sei. Siak II Kota Pekanbaru, metode pelaksanaan penelitian tanah (Soil Investigation) yang dilakukan adalah sesuai dengan standar yang berlaku di Indonesia dan mengacu pada metoda American Standard for Testing Material (ASTM). Dalam pekerjaan bor mesin, mengambil contoh tanah tidak terganggu (Undisturbed Sample) dan contoh tanah terganggu lapis demi lapis sampai kedalaman yang diinginkan untuk tujuan deskripsi *lithology* lapisan tanah (soil description). Apabila ditemukan lapisan tidak berplastis (Non Plastic), dilindungi dengan casing agar tidak terjadi kelongsoran sehingga diperoleh hasil pengeboran yang baik dimana contoh tanah (sample), tidak terganggu oleh kelongsoran. Untuk tanah lunak (soft soil) pengeboran juga dilakukan dengan pipa pelindung, drilling rod dan ujung casing diberi mata bor. Saat pemboran telah mencapai kedalaman 40 meter, pekerjaan dihentikan pipa pelindung yang tadinya terpasang dicabut kembali. Pengamatan muka air tanah dilakukan pada setiap lobang bor pada saat dimulai pekerjaan dan setelah selesai pekerjaan. Dari hasil pengukuran tersebut diambil nilai rata-rata muka air tanah.

Hasil dari penyelidikan ini didapatkan nilai N-SPT akhir adalah 60 pada kedalaman 40 m dengan deskripsi tanah pasir lanau, kekuatan padat, non plastis, kadar air rendah dan berwarna abu-abu kehitaman, Penyelidikan SPT dihentikan pada tanah dengan kepadatan tanah keras dengan nilai N-SPT = 30-50 (Kerapatan relatif padat) atau N-SPT >50 (Kerapatan relatif sangat padat) (Hary Christady, 1996) sebanyak tiga kali berturut-turut untuk memastikan tidak adanya kekeliruan

1.2 Lokasi

Untuk penulisan tugas akhir ini, penulis melakukan analisis pondasi tiang yang digunakan serta menggunakan data-data yang diperlukan pada Proyek Pembangunan Jembatan Sei Siak II Pekanbaru yang berlokasi di Jl. Lintas Sumatra, Sri Meranti, Rumbai, kota Pekanbaru, Provinsi Riau.



Gambar 1.1 Lokasi Jembatan Sei Siak II Pekanbaru

Sumber : Google Earth



Gambar 1.2 Tampak Jembatan Sei Siak II Pekanbaru

Sumber : Tribun Pekanbaru

1.3 Rumusan Masalah

Setelah memaparkan latar belakang masalah seperti di atas, maka penulis ingin mempelajari kapasitas pondasi yang digunakan pada Jembatan Sei Siak II Pekanbaru,

berdasarkan ilmu yang penulis dapat di bangku perkuliahan, maka penulis membuat rumusan masalah dalam penulisan tugas akhir ini sebagai berikut:

- 1) Menentukan besarnya kapasitas daya dukung aksial tekan dan tarik pondasi tiang pancang tunggal diameter 600 mm (*eksisting*).
- 2) Menentukan besarnya kapasitas daya dukung lateral pondasi tiang pancang diameter 600 mm (*eksisting*).
- 3) Menentukan besarnya kapasitas daya dukung aksial tekan dan tarik pondasi tiang pancang kelompok diameter 600 mm (*eksisting*).
- 4) Menentukan besarnya kapasitas daya dukung aksial tekan dan tarik pondasi tiang pancang tunggal diameter 800 mm (*eksisting*).
- 5) Menentukan besarnya kapasitas daya dukung lateral pondasi tiang pancang diameter 800 mm (*eksisting*).
- 6) Menentukan besarnya kapasitas daya dukung aksial tekan dan tarik pondasi tiang pancang kelompok diameter 800 mm (*eksisting*).
- 7) Menentukan besarnya penurunan pondasi abutmen diameter 600 mm yang terjadi akibat beban aksial terhadap penurunan maksimum yang diizinkan.
- 8) Menentukan besarnya penurunan pondasi pilar diameter 800 mm yang terjadi akibat beban aksial terhadap penurunan maksimum yang diizinkan.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis menentukan beberapa batasan masalah agar pembahasan tetap pada ruang lingkup permasalahan dan sesuai dengan kemampuan penulis, yaitu :

- 1) Gambar perencanaan, data-data hasil penyelidikan tanah di lapangan serta hasil pengujian di laboratorium yang terkait untuk keperluan penulisan ini, berasal dari data Proyek Pembangunan Jembatan Sei Siak II Pekanbaru.
- 2) Data-data perencanaan struktur atas dan bangunan bawah yang digunakan sebagai acuan perhitungan tugas akhir ini, menggunakan data *eksisting*.
- 3) Komponen-komponen struktur atas dan bangunan bawah diasumsikan telah sesuai dengan beban yang bekerja.

- 4) Perhitungan beban struktur atas kecuali tendon, dihitung dengan bantuan aplikasi MS-Excel untuk berat girder dan tidak memperhitungkan beban stressing dari kabel.
- 5) Bangunan bawah jembatan, abutmen dan pilar beserta beban tekanan tanah dihitung secara manual.
- 6) Tidak memperhitungkan masalah anggaran atau biaya pembangunan pondasi tiang pancang.
- 7) Analisis dilakukan terhadap daya dukung kulit dan ujung pondasi tiang pancang tunggal.

1.5 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah:

- 1) Mengetahui besarnya kapasitas daya dukung aksial tekan dan tarik pondasi tiang pancang tunggal diameter 600 mm (*eksisting*).
- 2) Mengetahui besarnya kapasitas daya dukung lateral pondasi tiang pancang diameter 600 mm (*eksisting*).
- 3) Mengetahui besarnya kapasitas daya dukung aksial tekan dan tarik pondasi tiang pancang kelompok diameter 600 mm (*eksisting*).
- 4) Mengetahui besarnya kapasitas daya dukung aksial tekan dan tarik pondasi tiang pancang tunggal diameter 800 mm (*eksisting*).
- 5) Mengetahui besarnya kapasitas daya dukung lateral pondasi tiang pancang diameter 800 mm (*eksisting*).
- 6) Mengetahui besarnya kapasitas daya dukung aksial tekan dan tarik pondasi tiang pancang kelompok diameter 800 mm (*eksisting*).
- 7) Mengetahui besarnya penurunan pondasi abutmen diameter 600 mm yang terjadi akibat beban aksial terhadap penurunan maksimum yang diizinkan.
- 8) Mengetahui besarnya penurunan pondasi pilar diameter 800 mm yang terjadi akibat beban aksial terhadap penurunan maksimum yang diizinkan.

1.6 Manfaat

Penulisan Tugas Akhir ini diharapkan akan bermanfaat untuk :

- 1) Menambah wawasan dan mengaplikasikan teori yang didapatkan di bangku perkuliahan.
- 2) Sebagai bahan referensi bagi siapa saja yang membacanya, terutama bagi yang membutuhkan untuk penulisan Tugas Akhir.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistem penulisan tugas akhir ini dibagi dalam V bab, yang masing-masing bab terdiri dari sub-sub bab mengenai pokok permasalahan, kemudian diuraikan dengan tujuan agar dapat diketahui permasalahannya. Adapun garis besar susunannya adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini akan membahas tentang latar belakang penulisan, maksud dan tujuan penulisan, batasan masalah, metodologi penulisan serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan menjelaskan tentang beberapa gambaran mengenai jenis-jenis pondasi, dasar-dasar teori pondasi, penyelidikan tanah dan kapasitas daya dukung pondasi tiang pancang.

BAB III ANALISA PEMBEBANAN STRUKTUR ATAS

Bab ini menjelaskan mengenai analisa pembebanan pada struktur atas jembatan, beban mati, beban hidup serta analisis struktur akibat beban gempa.

BAB IV PERHITUNGAN PERENCANAAN PONDASI TIANG PANCANG

Pada bab ini membahas tentang kapasitas daya dukung pondasi tiang pancang tunggal, daya dukung tiang pancang kelompok dan penurunan tiang pancang kelompok.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran yang didapat dari hasil penulisan tugas akhir.