

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Malang merupakan kota terbesar kedua di Jawa Timur setelah kota Surabaya dan kota terbesar ke-12 di Indonesia yang memiliki berbagai sarana dan prasarana penunjang kehidupan yang cukup beragam dan lengkap. Hal ini menjadi pemicu bagi warga dari berbagai daerah untuk berpindah dari desa ke kota dan menetap di kota Malang dalam rangka meningkatkan taraf kehidupan ataupun untuk mengenyam pendidikan yang lebih baik. Sebagai konsekuensinya kota Malang semakin padat penduduknya dari tahun ke tahun (Pratama, 2017). Kemajuan tingkat pendapatan penduduk di Kota Malang menyebabkan meningkatnya tuntutan masyarakat untuk memenuhi fasilitas dan prasarana hidup, contohnya yaitu fasilitas kesehatan yang mempengaruhi mutu kesehatan masyarakat. Fasilitas Kesehatan yang baik membutuhkan tempat, ruang, serta fasilitas yang memadai. Dalam rangka membuat fasilitas kesehatan yang memadai direncanakan pembangunan gedung yang khusus melayani masyarakat yaitu rumah sakit. Indonesia mempunyai jumlah gedung rumah sakit yang cukup banyak, karena rumah sakit memiliki fungsi sebagai tempat berobat dan menjalani pengobatan.

Untuk memaksimalkan fungsi dan kapasitas sebuah bangunan, perencanaan perlu mengutamakan desain yang tidak hanya optimal dalam penggunaannya, tetapi juga memiliki daya tahan jangka panjang bangunan tersebut juga harus mampu menahan beban eksternal, seperti getaran akibat gempa bumi. Oleh karena itu, perencanaan pondasi menjadi aspek yang sangat krusial, mengingat perannya yang vital dalam menopang keseluruhan struktur.

Menurut (Hardiyatmo, 2008) Pondasi adalah bagian terendah dari bangunan yang meneruskan beban bangunan ke tanah atau batuan yang berada dibawahnya. Semua jenis bangunan baik bangunan tinggi maupun rendah semua bertumpu pada pondasi. Dengan demikian pondasi mempunyai peranan yang sangat penting bagi bangunan. Ada dua tipe pondasi yang umum digunakan dalam suatu bangunan yaitu pondasi dalam (*dept foundation*) dan pondasi dangkal (*shallow foundation*). Pondasi dangkal didefinisikan sebagai pondasi yang

mendukung bebannya secara langsung, seperti: pondasi telapak, pondasi memanjang, dan pondasi rakit, umumnya memiliki kedalaman $D/B > 4$ (Hardiyatmo, 1966:62). Letak pondasi yang berada dibawah suatu bangunan membuat pondasi berhubungan langsung dengan tanah tanah termasuk faktor yang cukup penting dalam perencanaan pondasi karena jenis tanah dapat mempengaruhi pemilihan jenis pondasi.

Sedangkan menurut Pamungkas dan Harianti (2013:16) beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan bentuk dan jenis pondasi yaitu keadaan tanah yang akan dipasang pondasi, struktur atas (upper structure), faktor lingkungan, waktu pekerjaan dan biaya. Keadaan tanah yang berbeda-beda merupakan salah satu hal yang harus diperhatikan dalam pemilihan jenis pondasi, apabila tanah keras terletak pada permukaan tanah atau 2 sampai 3 meter di bawah permukaan tanah maka jenis pondasi yang dipilih adalah pondasi dangkal, seperti: pondasi jalur, pondasi telapak, dan pondasi strauss. Apabila tanah keras terletak pada kedalaman hingga 10 meter di bawah permukaan tanah maka jenis pondasi yang digunakan adalah pondasi tiang mini pile. Apabila letak tanah keras terletak pada kedalaman hingga 20 meter atau lebih di bawah permukaan tanah maka jenis pondasi yang dapat digunakan adalah pondasi tiang pancang dan tiang bor (bore pile).

Pengaruh dari struktur atas terhadap pemilihan jenis pondasi karena semakin berat bangunan yang ditopang oleh tanah maka pondasi yang diperlukan juga semakin kuat dan semakin dalam, oleh sebab itu pondasi pada bangunan tinggi dan mempunyai beban yang berat digunakan pondasi dalam seperti pondasi tiang pancang. Namun, agar tidak mengganggu kenyamanan lingkungan sekitar maka faktor lingkungan juga perlu dipertimbangkan, apakah pemilihan jenis pondasi tersebut memungkinkan untuk digunakan di lingkungan tersebut atau tidak. Faktor dari segi biaya dan waktu harus diperhatikan agar dalam perencanaan bisa mencapai waktu yang efisien serta ekonomis (Pamungkas dan Harianti, 2013:16-17)

Pondasi tiang merupakan tipe pondasi yang sering digunakan pada struktur bangunan yang membutuhkan daya dukung yang sangat besar, seperti gedung bertingkat, jembatan dan lain-lain. Apabila tanah dasar di bawah bangunan tersebut tidak mempunyai daya dukung yang aman untuk memikul berat bangunan serta

beban yang bekerja di atasnya, atau apabila lapisan tanah yang mempunyai daya dukung (Widojoko, 2015).

Perencanaan struktur pondasi bangunan Gedung Pelayanan Paviliun RSUD dr. Saiful Anwar Kota Malang awalnya mengaplikasikan pondasi tiang bor (*bore pile*), akan direncanakan kembali menggunakan pondasi tiang pancang. Tujuan mengganti perencanaan pondasi tersebut sebagai alternatif untuk pengembangan Gedung Pelayanan Paviliun RSUD dr. Saiful Anwar Kota Malang.

Gedung Pelayanan Paviliun RSUD dr. Saiful Anwar Kota Malang merupakan salah satu bangunan dengan beban struktur tinggi dan termasuk bangunan bertingkat tinggi. Gedung ini memiliki 7 lantai dan basement dengan tinggi bangunan 32,85 m, maka dari itu penggunaan struktur pondasi menggunakan pondasi dalam. Berdasarkan (Badan Standardisasi Nasional, 2019) perihal tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung, ditetapkan bahwa penentuan kategori jenis tanah dapat menggunakan hasil-hasil rata-rata N-SPT, kecepatan gelombang (V_s) maupun nilai kuat geser undrained (S_u) hingga kedalaman 30 m. Pada tabel spesifikasi kategori tanah pada SNI 1726 (2019:29-30) menunjukkan apabila nilai $N > 50$ maka termasuk dalam kelas situs SC (tanah keras dangat padat dan batuan lunak).

Penyelidikan tanah yang dilakukan dalam proyek pembangunan Gedung Pelayanan Paviliun RSUD dr. Saiful Anwar Kota Malang adalah *Standard Penetration Test* (SPT) yang merupakan metode statis. Dari hasil pengujian didapatkan nilai N-SPT paling besar yaitu pada angka 80 dengan kedalaman tanah 24 m. Uji SPT dilakukan sampai kedalaman 30 m. Menurut Terzaghi dan Peck (1948) nilai N-SPT yang memiliki > 50 sudah termasuk dalam kategori *very dense sand*. Dan secara geoteknik layak sebagai lapisan tumpuan ujung tiang (*end bearing*). Berdasarkan Wei Dong Guo (2013) kondisi ini menegaskan mekanisme *end bearing* pada pondasi tiang pracetak, dimana beban struktur dapat langsung dialihkan ke lapisan keras tersebut maka pondasi yang cocok menggunakan pondasi tiang pancang.

Pemakaian tiang pancang digunakan sebagai pondasi untuk suatu bangunan apabila tanah dasar yang berada dibawah bangunan tersebut tidak memiliki daya dukung (*bearing capacity*) yang cukup untuk menopang berat bangunan dan bebannya, atau apabila tanah keras tersebut memiliki daya dukung yang cukup untuk menopang berat bangunan dan bebannya letaknya sangat dalam (Sardjono, 1988:7). Pemilihan pondasi tiang pancang disini juga dikarenakan gedung bertingkat tinggi, sehingga cocok untuk menggunakan pondasi dalam yaitu pondasi tiang pancang. Tiang pancang dicetak terlebih dahulu di pabrik sehingga memiliki mutu beton yang sudah terjamin. Penggunaannya pondasi tiang pancang juga meminimalisir galian pada tanah karena pengaplikasiannya tidak dipengaruhi tinggi muka air tanah. Penggalan yang berlebihan dapat mempengaruhi kekuatan tanah karena dapat menyebabkan pergeseran tanah.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam perencanaan ini berdasarkan uraian latar belakang di atas, adalah :

1. Berapakah beban yang diterima pondasi tiang pancang beton akibat beban struktur atas Gedung Pelayanan Paviliun RSUD dr. Saiful Anwar Kota Malang?
2. Berapakah dimensi dan desain pondasi tiang pancang akibat beban struktur atas?
3. Berapa besar kapasitas daya dukung pondasi tiang pancang beton?
4. Berapakah penurunan yang terjadi akibat berat beban struktur?

1.3 Tujuan Studi

Adapun tujuan yang diharapkan dari studi perencanaan ini :

1. Mengetahui beban yang bekerja pada struktur atas Gedung Pelayanan Paviliun RSUD dr. Saiful Anwar Kota Malang yang akan diteruskan ke pondasi tiang pancang.
2. Mengetahui kapasitas daya dukung pondasi tiang pancang.
3. Mengetahui dimensi dan desain pondasi tiang pancang akibat beban struktur atas.
4. Mengetahui penurunan yang terjadi akibat berat beban struktur pada.

1.4 Manfaat Studi

Manfaat yang didapat dari studi perencanaan yaitu adalah :

1. Penelitian ini dapat memberikan manfaat terhadap ilmu pengetahuan yang lebih baru dalam bidang teknik sipil khususnya di bidang geoteknik mengenai pondasi tiang pancang.
2. Memberikan pemahaman tentang bagaimana cara perencanaan pondasi khususnya pada pondasi tiang pancang.

1.5 Batasan Masalah

Ruang lingkup pembahasan dalam studi perencanaan pondasi tiang pancang pada pembahasan dalam studi perencanaan struktur pondasi tiang pancang pada Gedung Pelayanan Paviliun RSUD dr. Saiful Anwar Kota Malang ini, maka perencanaan hanya dibatasi pada:

1. Perencanaan pondasi pada Gedung Pelayanan Paviliun RSUD dr. Saiful Anwar Kota Malang yang digunakan adalah pondasi tiang pancang,
2. Tidak merubah desain eksisting struktur atas Gedung Pelayanan Paviliun RSUD dr. Saiful Anwar Kota Malang,
3. Tidak menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB), serta tidak meninjau dari aspek arsitektural perencanaan Gedung Pelayanan Paviliun RSUD dr. Saiful Anwar Kota Malang,
4. Data pendukung tanah yang digunakan ialah data hasil uji SPT,
5. Tidak mininjau dari metode pelaksanaan konstruksi dan manajemen konstruksi,
6. Analisa pembebanan struktur atas menggunakan bantuan *software* analisa struktur.
7. Peraturan yang digunakan untuk pembebanan gedung mengacu pada SNI 1727-2020 yaitu tentang pembebanan minimum pada bangunan gedung,
8. Peraturan yang digunakan untuk pembebanan gempa mengacu pada SNI 1726-2019 yang mana diatur tentang tata cara dalam perencanaan ketahanan gempa dalam perencanaan struktur bangunan gedung dan non gedung.
9. Peraturan yang digunakan untuk desain dan penulangan pile cap mengacu pada peraturan SNI 2847-2019 yaitu tentang persyaratan dasar beton struktural untuk perencanaan bangunan.

10. Titik yang ditinjau, yaitu beberapa titik pondasi tiang pancang kelompok (Pile Group) yang dianggap mampu mewakili keseluruhan titik dalam perencanaan.

