

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

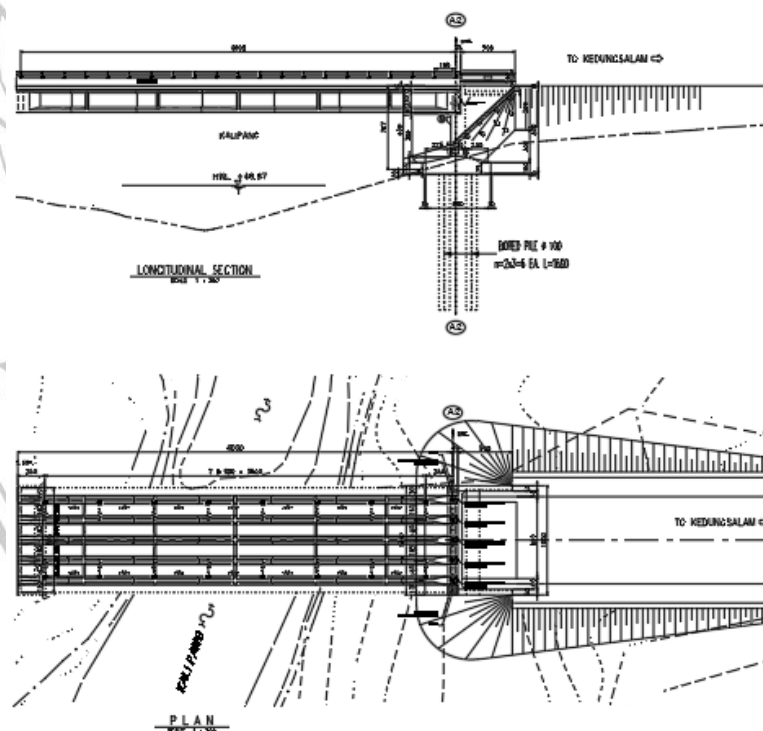
Jembatan Kalipang merupakan jembatan yang dibangun dalam proyek Jalur Lintas Selatan Lot 9 yang menghubungkan Kedungsalam dan Balekambang Kabupaten Malang, tepatnya pada Sta 4+180.674. Maksud dan tujuan pembangunan jembatan ini adalah untuk meningkatkan kapasitas jaringan jalan dalam melayani lalu lintas, sehingga dapat meningkatkan produktivitas lalu lintas dan merupakan upaya peningkatan perekonomian masyarakat khususnya pada masyarakat di Kabupaten Malang Selatan yang merupakan daerah kawasan wisata pantai selatan.

Jembatan Kalipang mempunyai panjang 60 meter yang di bagi menjadi 2 span dengan masing-masing span memiliki bentang 40 meter dan 20 meter serta mempunyai lebar sebesar 10 meter. Adapun struktur bawah yang dimiliki Jembatan Kalipang adalah 2 buah abutment dan 1 pilar serta memiliki pondasi Bored Pile pada setiap abutment dan pilar.

Berbagai jenis pondasi dapat digunakan dalam merencanakan struktur bawah jembatan, salah satunya adalah pondasi tiang bor atau bored pile. Pondasi ini dipasang dengan cara mengebor tanah terlebih dahulu sebelum diisi dengan tulangan dan beton. Penggunaan pondasi tiang bor dipilih karena memiliki beberapa keunggulan, termasuk kemampuan untuk menembus lapisan batuan dan tanah keras. Selain itu, menurut Nakazawa (2000:94) seperti yang dikutip oleh Arum (2022), kelebihan lain dari pondasi tiang bor adalah dapat membuat tiang lurus yang dalam dengan diameter besar tanpa perlu menggunakan sambungan, sehingga daya dukung setiap tiang menjadi lebih besar. Berikut lokasi pembangunan Jembatan Kalipang dan tampak memanjang dan melintang yang tertera pada Gambar 1.1 dan Gambar 1.2 .



Gambar 1.1 Lokasi Pembangunan Jembatan Kalipang. (Sumber: Google Earth)



Gambar 1.2 Tampak Memanjang dan Melintang Jembatan Kalipang

Suatu konstruksi yang memiliki fungsi sebagai penghubung jalan melewati rintangan yang berposisi lebih rendah dari jalan sebelumnya yaitu jembatan. Salah satu sarana infrastruktur ini memiliki peranan yang sangat penting bagi suatu daerah karena memiliki fungsi sebagai penghubung antar dua daerah atau lokasi yang terpisahkan oleh perairan seperti sungai, danau dan laut ataupun jalan lalu lintas biasa yang ada dibawahnya. Sehingga keberadaan jembatan itu sendiri memiliki pengaruh yang besar terhadap berlangsungnya aktivitas-aktivitas sosial ekonomi yang ada di suatu daerah.

Dikatakan suatu jembatan apabila memiliki bagian-bagian pendukung. Komponen pada jembatan dibagi menjadi 2 bagian, yaitu bagian struktur atas (super structure) dan bagian struktur bawah (sub structure). Bagian struktur atas meliputi trotoar, lantai kendaraan dan lapis perkerasan, balok gelagar, balok diafragma/ikatan melintang, ikatan pengaku, dan perletakan. Bagian struktur bawah meliputi kepala jembatan (abutment dan pondasi), serta pilar (pile cap dan pondasi). Adapun struktur bawah yang dimiliki Jembatan Kalipang adalah 2 buah abutment dan 2 pilar serta memiliki pondasi.

Membangun suatu jembatan tentu memiliki langkah-langkah serta aturan-aturan yang harus diikuti, tidak dapat pembangunan suatu jembatan dimulai dari komponen bagian atas. Dalam proses pembangunan jembatan, diawali dari pembangunan komponen bagian bawah. Dan bagian bawah pada jembatan itu sendiri adalah pangkal jembatan dan pilar. Standar peraturan pembebanan direncanakan berdasarkan peraturan SNI 1725:2016 yang membahas mengenai pembebanan untuk jembatan, mengenai pembebanan beban permanen, beban lalu lintas, dan aksi lingkungan.

Pangkal jembatan (abutment) merupakan bagian dari bawah bangunan jembatan yang berada diujung kanan dan kiri jembatan. Abutment memiliki fungsi untuk memikul semua beban yang bekerja pada bagian atas jembatan, serta untuk meneruskan beban yang dipikul bagian atas jembatan ke lapisan tanah dasar dengan aman sekaligus sebagai penahan tanah dan menerima tekanan yang kemudian diteruskan ke pondasi. Selain abutment, terdapat bagian jembatan lain yang memiliki fungsi sebagai penerus beban dari atas menuju pondasi yaitu pilar.

Apabila abutment dalam perencanaannya dibuat semakin tinggi, maka berat tanah timbunan dan tekanan tanah aktif akan semakin tinggi pula, hal inilah yang sering kali dilakukan pembuatan bermacam-macam bentuk untuk mengurangi pengaruh-pengaruh yang terjadi. Untuk perencanaan abutment yang aman faktor keamanan dapat diperbesar yaitu dengan melakukan peng-urugan tanah setinggi elevasi perletakkannya. Penambahan faktor keamanan juga memberikan akses yang baik pada konstruksi plat jembatan.

Bentuk umum dari jenis kepala jembatan dan hubungan antara jenis serta tinggi pada kepala jembatan harus disesuaikan dengan ketentuan pada (Suyono dan Nakazawa, 2000:303), seperti yang tertera pada Tabel 1.1 .

Tabel 1.1 Tinggi Pemakaian Kepala Jembatan Untuk Berbagai Bentuk

Macam Kepala <i>Abutment</i>	Tinggi pemakaian (m)					
	0	5	10	15	20	25
Tipe dengan penopang	8 meter					
Bentuk T terbalik	12 meter					
Tipe semi gravitasi	7 meter					
Tipe gravitasi	5 meter					

Sumber: Suyono dan Nakazawa, 2000:303

Pondasi adalah struktur bawah jembatan yang memiliki fungsi untuk mendistribusikan beban-beban dari struktur atas jembatan yang akan diteruskan ke tanah. Dalam tugas akhir ini, penggunaan pondasi di rencanakan dengan pondasi *bored pile*. Pondasi tiang bor (*bored pile*) merupakan sebuah pondasi dalam berupa baja tulangan dan tulangan berbentuk spiral dengan ukuran tertentu. Pondasi tiang bor (*bored pile*) dalam pengerjaannya yaitu dengan membuat lubang dengan cara di bor menggunakan boring log yang memiliki bentuk seperti tiang bor (*bored pile*). Lubang ini kemudian dimasukkan berupa baja tulangan tiang bor (*bored pile*) lalu dipukul menggunakan hammer system atau hydraulic jacked piling system sampai menuju tanah keras lalu dimasukkan tulangan berbentuk spiral dan dicor menggunakan beton dan batu pecah sebagai bahan pengisinya.

Pada sebuah konstruksi bangunan sering terjadi permasalahan umum penurunan pondasi. Perhitungan pondasi pada perencanaan struktur bawah perlu dilakukan dengan sangat baik dan benar, sehingga penurunan yang terjadi akibat gaya yang bekerja pada struktur atas bernilai kecil atau lebih baik tidak terjadi penurunan. Menggunakan jenis pondasi dalam pondasi yang dapat menyalurkan berat beban yang diterimanya secara langsung ke dalam batuan yang berjarak jauh dari permukaan tanah keras, memiliki kedalaman $D/B > 4$.

Penyelidikan tanah yang dilakukan dalam proyek pembangunan jembatan Kalipang ini menggunakan Standard Penetration Test (SPT) yang merupakan metode statis. Pengeboran dilakukan di dua titik yaitu DB-0 dan DB-1 dengan cara Coring Drilling dengan menggunakan mata bor berbentuk tabung panjang 75 cm secara bertahap setiap 75 cm. Selama pengeboran dilakukan uji N-SPT setiap selang 1,5 sampai 2 meter. Hubungan pendekatan klasifikasi tanah antara jumlah tumbukan N dan kepadatan relatif disajikan dalam Tabel 1.2 .

Tabel 1.2 Kepadatan Relatif Pasir berdasarkan Hasil Standart Penetration Test

Jumlah Tumbukan N	Kepadatan Relatif
0 - 4	Sangat lepas
4 - 10	Lepas
10 - 30	Sedang
30 - 50	Padat
Lebih dari 50	Sangat padat

Sumber: Terzaghi, Peck 1987:281

Penyelidikan tanah yang dilakukan dalam proyek pembangunan Jembatan Kalipang ini menggunakan Standard Penetration Test (SPT). Kedalaman tanah keras berdasarkan nilai N menurut Terzaghi dan Peck (1948) nilai $N > 50$ sudah termasuk dalam kategori very dense sand. Pada penyelidikan tanah yang dilakukan pada titik DB-1 mulai kedalaman 2 meter sampai dengan titik kedalaman 16 meter didapatkan hasil $N (60) > 50$ yang artinya merupakan jenis lapisan tanah keras.

Melihat kondisi tanah serta beban/gaya yang diakibatkan oleh struktur atas, maka tugas akhir ini akan membahas tentang perencanaan *abutment* dan pondasi yang akan diuraikan lebih spesifik dalam tugas akhir yang berjudul “Perencanaan *Abutment* dan Pondasi (Studi Kasus Jembatan Kalipang JLS Lot 9 Balekambang-Kedungsalam, Kabupaten Malang, Jawa Timur)”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan di atas, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa besar pembebanan struktur Jembatan Kalipang yang akan diterima oleh *abutment*?
2. Berapa dimensi *abutment* yang sesuai untuk menahan beban struktur Jembatan Kalipang?
3. Berapa besar dimensi dan jumlah *bored pile* untuk menahan daya dukung pondasi pada Jembatan Kalipang?

1.3 Tujuan

Dari rumusan masalah, maka tujuan dari perencanaan ini ialah sebagai berikut:

1. Mengetahui berapa besar beban struktur Jembatan Kalipang yang akan diterima oleh *abutment*.
2. Mengetahui dimensi *abutment* yang sesuai untuk menahan beban struktur Jembatan.
3. Mengetahui besar dimensi dan jumlah *bored pile* untuk menahan kapasitas daya dukung pondasi pada Jembatan Kalipang.

1.4 Batasan Masalah

Guna menghindari penyimpangan masalah yang akan diuraikan, maka dibutuhkan batasan masalah, sebagai berikut:

1. Alternatif perencanaan *abutment* ini dilakukan pada konstruksi Jembatan Kalipang JLS Lot 9.

2. Perencanaan ini tidak mencakup metode pelaksanaan maupun perhitungan rencana anggaran biaya.
3. Perencanaan *abutment* ini di fokuskan pada *abutment* A2.
4. Dalam merencanakan jembatan mengacu pada SNI 1725-2016.
5. Dalam merencanakan ketahanan gempa pada jembatan mengacu pada SNI 2833-2016 mengenai Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Jembatan.
6. Dalam merencanakan pondasi *bored pile* untuk jembatan mengacu pada SNI 03-3447-1994.
7. Dalam merencanakan *abutment* mengacu pada Perencanaan Jembatan oleh Direktorat Jembatan Direktorat Jenderal Bina Marga.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang didapat dari tugas akhir ini ialah sebagai berikut

1. Menambah pengetahuan dan wawasan khususnya di bidang teknik sipil mengenai konstruksi pondasi *bored pile* pada jembatan.
2. Dapat dijadikan referensi yang bermanfaat untuk akademisi dan praktisi di bidang teknik sipil dalam perencanaan struktur bawah yang difokuskan pada pondasi *bored pile*.