

BAB V

ANALISIS PEMILIHAN

ALTERNATIF JEMBATAN

Perkembangan teknologi saat ini memungkinkan untuk membangun berbagai jenis konstruksi jembatan, yang pelaksanaannya menyesuaikan dengan kebutuhan kondisi setempat. Konstruksi jembatan terdiri dari beberapa tipe, terutama bangunan/struktur bagian atasnya, sehingga perencana harus dapat menerapkan salah satu tipe jembatan yang paling sesuai dengan keadaan topografi lokasinya .

Dalam merencanakan suatu jembatan perlu masukan dari berbagai disiplin ilmu, agar dapat memperkecil kemungkinan kegagalan dalam perencanaan maupun pelaksanaan sehingga jembatan yang dirancang harus cukup stabil ,nyaman, ekonomis serta mempunyai nilai estetika. Untuk mendapatkan suatu tipe jembatan yang sesuai dengan kriteria di atas maka diperlukan beberapa alternatif tipe jembatan yang ada.

5.1 Pemilihan Tipe Konstruksi Jembatan

5.1.1 Pemilihan Tipe Konstruksi Bangunan Atas

Dalam merencanakan bangunan atas jembatan dengan bentang 60 meter ada beberapa tipe konstruksi yang dapat digunakan sebagai alternatif pilihan sesuai dari tinjauan masing – masing aspek, seperti yang disajikan dalam tabel berikut:

Dalam merencanakan bangunan atas jembatan ada beberapa tipe konstruksi yang perlu dipertimbangkan untuk dipergunakan pada Jembatan Kali Tuntang sesuai dengan bentangnya. Beberapa alternatif tersebut adalah sebagai berikut :

1. Alternatif I : Konstruksi Jembatan Gantung
2. Alternatif II : Konstruksi Beton Prategang
3. Alternatif III : Konstruksi Rangka Baja

Dari beberapa alternatif tersebut dilakukan penilaian/pemilihan yang sesuai dengan situasi dan kondisi, serta pertimbangan keuntungan dan kerugian

dari masing-masing alternatif tersebut. Keuntungan dan kerugian masing-masing alternatif konstruksi bangunan atas adalah sebagai berikut :

Tabel 5.1 Alternatif Konstruksi Atas Jembatan

No	Alternatif	Keuntungan	Kerugian
1.	<p>Jembatan Gantung</p> <p>a. Bentang 30-35 m (untuk lalu lintas orang saja dengan beban maksimal 100kg)</p> <p>b. Bentang 120-155m (untuk beban maksimal 300-400kg)</p> <p>c. Bentang > 300m (untuk lalu lintas biasa)</p> <p>d. Bentang >600m (untuk jembatan kereta api)</p>	<p>a. Sangat efektif untuk bentangan jembatan yang panjang</p> <p>b. Pembebanan pada jembatan terletak sepenuhnya pada kabel</p>	<p>a. Perhitungannya sulit</p> <p>b. Bahaya tekuk pada pylon yang tinggi</p>
2.	<p>Beton Prategang (dianjurkan untuk bentang > 30 m)</p>	<p>a. Proses pembuatan dapat dilakukan di pabrik atau lokasi pekerjaan</p> <p>b. Menggunakan beton ready mix, sehingga dapat terjamin mutunya (seragam)</p> <p>c. Untuk bentang > 30 m dapat dibuat secara segmental, sehingga mudah dibawa dari pabrik ke lokasi proyek</p> <p>d. Beton hampir tidak memerlukan perawatan khusus</p> <p>e. Baik untuk daerah pantai, karena beton tidak korosif</p> <p>f. Mempunyai nilai estetika</p>	<p>a. Diperlukan alat berat (crane) untuk menempatkan gelagar serta penegangan</p> <p>b. Diperlukan keahlian khusus dalam pelaksanaannya</p>
3.	<p>Rangka Baja</p> <p>1.Rangka Baja Terbuka</p>	<p>a. Mutu bahan seragam dapat dicapai kekuatan seragam</p>	<p>a. Baja mudah korosi, terlebih pada daerah pantai</p>

	Bentang ± 30-100 m 2.Rangka Baja Tertutup Lalu lintas atas. Bentang ± 60-100 m. 3.Rangka Baja Tertutup Lalu lintas bawah. Bentang ± 60-100 m.	b. Kekenyalan tinggi c. Mudah pelaksanaannya d. Mampu mencapai bentang jembatan yang panjang e. Tidak membutuhkan pilar karena strukturnya memungkinkan untuk 1 bentang.	b. Baja memerlukan perawatan tinggi untuk menghindari adanya korosi
--	---	---	---

Pemilihan tipe konstruksi bangunan atas jembatan mempertimbangkan beberapa faktor, antara lain :

- a. Kekuatan struktur
- b. Faktor ekonomi/ biaya
- c. Bentang jembatan
- d. Kedalaman sungai
- e. Faktor pelaksanaan

Dari ketiga tipe konstruksi untuk jembatan maka yang paling memungkinkan adalah konstruksi jembatan beton prategang dan konstruksi jembatan rangka baja.

5.1.2 Pemilihan Tipe Konstruksi Bangunan Bawah

- Abutment/pangkal jembatan

Abutment/pangkal jembatan dapat diasumsikan sebagai dinding penahan tanah, yang berfungsi menyalurkan gaya vertikal dan horizontal dari bangunan atas ke pondasi dengan fungsi tambahan untuk mengadakan peralihan tumpuan dari oprit ke bangunan atas jembatan.

- Pangkal tembok penahan

Timbunan jalan tertahan dalam batas-batas pangkal dengan tembok penahan yang didukung oleh pondasi

- Pangkal kolom *spill- through*

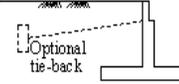
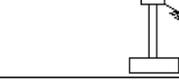
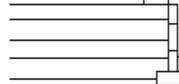
Timbunan diijinkan berada dan melalui portal pangkal yang sepenuhnya tertanam dalam timbunan. Portal dapat terdiri dari balok kepala dan tembok kepala yang didukung oleh rangkaian kolom-kolom pada pondasi

atau secara sederhana terdiri dari balok kepala yang didukung langsung oleh tiang-tiang.

- Pangkal tanah bertulang

Ini adalah sistem paten yang memperkuat timbunan agar menjadi bagian pangkal.

Tabel 5.2 Jenis Pangkal

JENIS PANGKAL	TINGGI PANGKAL	TINGGI PANGKAL			
		0	10	20	30
PANGKAL TEMBOK PENAHAN GRAVITASI 	3 4				
PANGKAL TEMBOK PENAHAN KANTILEVER 	8				
PANGKAL TEMBOK PENAHAN KONTRAPORT 	6 8				
PANGKAL KOLOM "SPIL-THROUGH" 					
PANGKAL BALOK CAP TIANG SEDERHANA 					
PANGKAL TANAH BERTULANG 	5 15				

Sumber : *Bridge Management System Tahun 1992, hal 3-2*

Dalam perencanaan jembatan Kuripan, digunakan abutment jenis tembok penahan kontraport, memungkinkan timbunan jalan tertahan oleh tembok penahan. Karena elevasi jalan lebih tinggi dari elevasi tinggi banjir rencana sehingga perlu dibangun dinding penahan tanah.

- Pondasi jembatan

Alternatif tipe pondasi yang dapat digunakan untuk perencanaan jembatan antara lain :

- Pondasi Telapak/Langsung

Pondasi telapak digunakan jika lapisan tanah keras (lapisan tanah yang dianggap baik mendukung beban) terletak tidak jauh (dangkal) dari muka

tanah. Dalam perencanaan jembatan pada sungai yang masih aktif, pondasi telapak tidak dianjurkan mengingat untuk menjaga kemungkinan terjadinya pergeseran akibat gerusan.

- Pondasi Sumuran

Pondasi sumuran digunakan untuk kedalaman tanah keras antara 2-5 m. pondasi sumuran duibuat dengan cara menggali tanah berbentuk lingkaran berdiameter > 80 m. Penggalian secara manual dan mudah dilaksanakan. Kemudian lubnag galian diisi dengan beton siklop (1pc : 2 ps : 3 kr) atau beton bertulang jika dianggap perlu. Pada ujung pondasi sumuran dipasang poer untuk menerima dan meneruskan beban ke pondasi secara merata.

- Pondasi *Bored Pile*

Pondasi *bored pile* merupakan jenis pondasi tiang yang dicor di tempat, yang sebelumnya dilakukan pengeboran dan penggalian. Sangat cocok digunakan pada tempat-tempat yang padat oleh bangunan-bangunan, karena tidak terlalu bising dan getarannya tidak menimbulkan dampak negative terhadap bangunan di sekelilingnya.

- Pondasi Tiang Pancang

Pondasi tiang pancang umumnya digunakan jika lapisan tanah keras/lapisan pendukung beban berada jauh dari dasar sungai dan kedalamannya $> 8,00$ m.

Perencanaan pondasi ditinjau terhadap pembebanan vertikal dan lateral, dimana berdasarkan data tanah diketahui bahwa lapisan tanah keras berada pada lapisan dalam. Pondasi dalam (*bored pile* dan tiang pancang) digunakan bila lapisan tanah dasar pondasi yang mampu mendukung beban yang dilimpahkan terletak cukup dalam.

Sesuai dengan data kondisi tanah yang ada berdasarkan hasil sondir dan boring, lapisan keras > 20 meter dari permukaan tanah dan kedalaman penggerusan hasil perhitungan pada analisa hidrologi adalah 9,167 meter serta tingkat kesukaran dalam pelaksanaan, maka rencana pondasi yang paling tepat untuk kondisi tanah tersebut adalah pondasi tiang pancang.

5.2 Spesifikasi Jembatan

A. Data Perencanaan

Berdasarkan hasil analisa diatas maka diperoleh perencanaan jembatan Kali Tuntang adalah sebagai berikut :

Bentang jembatan	: 60 m
Lebar jembatan	: 8 (1 + 6 + 1) meter
Bangunan atas	: Konstruksi Rangka Baja Lalu Lintas Bawah
Bangunan bawah	: 2 buah abutment
Tipe pondasi	: Pondasi Tiang Pancang

B. Penggunaan Bahan

Pada perencanaan Jembatan Kuripan, bahan yang digunakan adalah :

- a. Bangunan Atas
 - Rangka baja mutu BJ 37 dengan $\bar{\sigma} = 160$ MPa
 - Mutu beton pelat lantai $f'c = 30$ MPa
 - Mutu baja $f_y = 240$ MPa
- b. Bangunan Bawah
 - Mutu beton abutment $f'c = 30$ MPa
 - Mutu baja $f_y = 400$ MPa
- c. Pondasi Tiang Pancang
 - Mutu beton tiang pancang $f'c = 30$ Mpa
 - Mutu baja $f_y = 240$ MPa