

BAB III

METODOLOGI

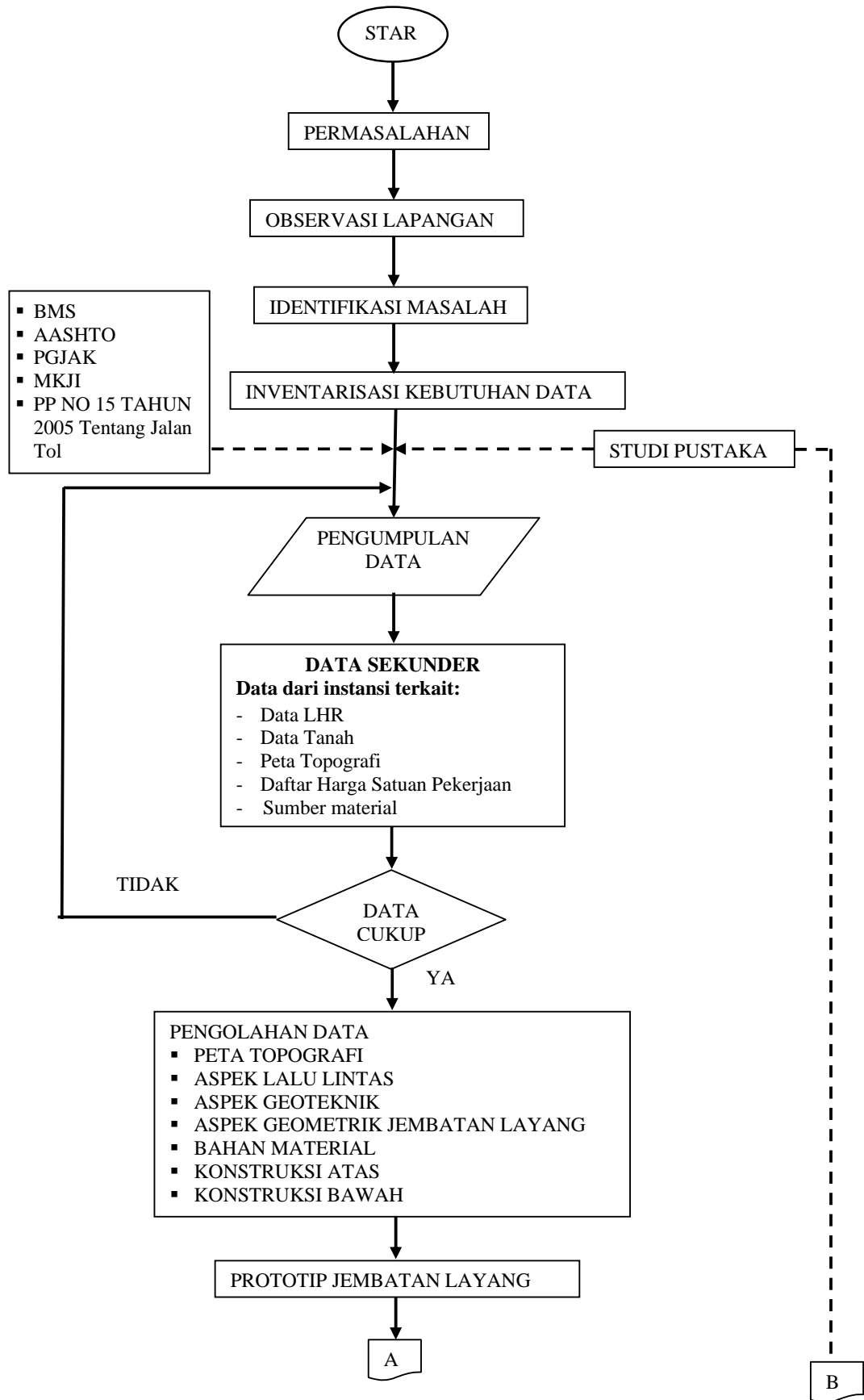
3.1. TINJAUAN UMUM

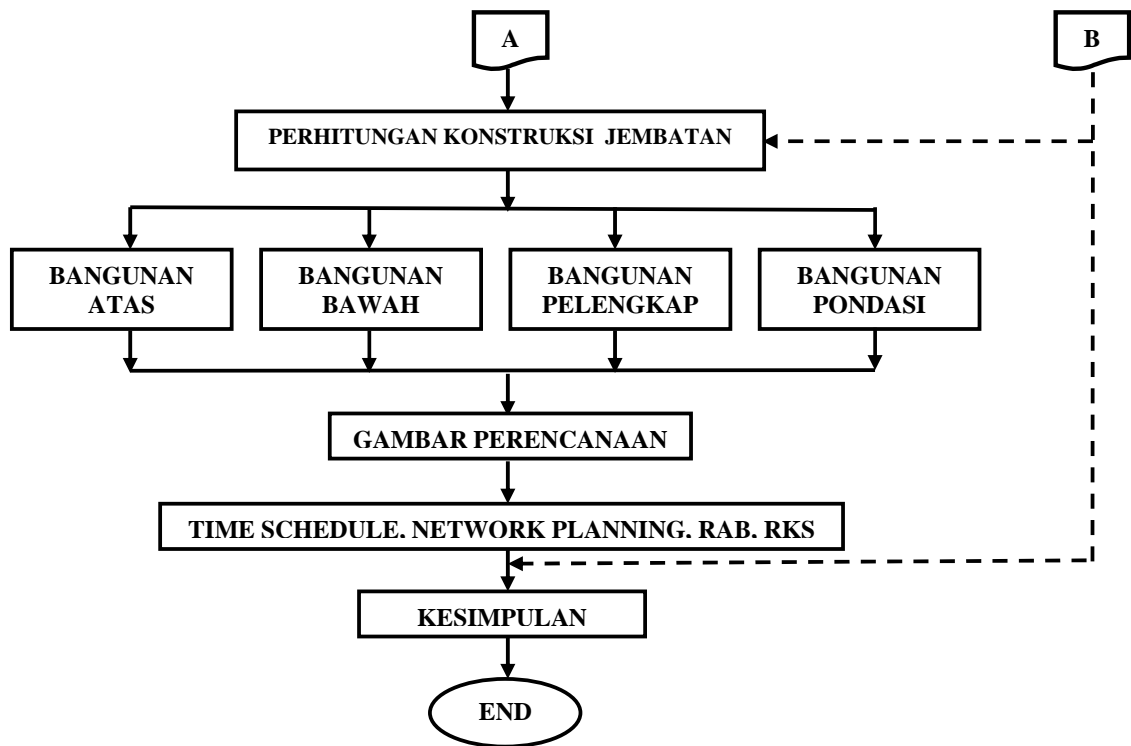
Di dalam pembuatan suatu konstruksi bangunan diperlukan perencanaan yang dimaksudkan untuk menentukan fungsi struktur secara tepat, dan bentuk yang sesuai serta mempunyai fungsi estetika. Begitu juga dengan pembuatan konstruksi jembatan diperlukan urutan kegiatan yang dapat mempermudah dalam proses perencanaan. Oleh karena itu dibutuhkan metodologi dalam perencanaannya yang akan mengarahkan urutan proses perencanaan dari mulai persiapan sampai dengan dibuatkannya dokumen lelang.

Dalam proses perencanaan jembatan adanya perbedaan antara perencana satu dengan yang lainnya sangat mungkin terjadi, tergantung pada kemampuan dan pengalamannya masing-masing, akan tetapi perbedaan-perbedaan tersebut harus tidak boleh menyebabkan gagalnya proses perencanaan. Selain itu perencana harus mampu menjelaskan dan mencari relevansi antara parameter – parameter yang berbeda tersebut, membatasi masalah, serta menyusun integritas batasan yang sesuai, maka akan didapatkan konsep terbaik tentang analisis perencanaan jembatan yang akan dibangun. Karena itu, perlu dipahami adanya suatu proses desain sebelum melakukan perhitungan dan pemilihan bentuk struktur.

Proses perencanaan jembatan yang terstruktur dan sistematis sangat diperlukan untuk menghasilkan perencanaan yang efektif dan efisien. Urutan rangkaian proses perencanaan akan menjadi suatu pedoman bagi seorang perencana dalam mengumpulkan, mengolah, menganalisis dan mengevaluasi data yang ada hingga menjadi suatu gambar desain yang siap dilaksanakan di lapangan.

Pada metodologi perencanaan jembatan layang sta 0+000 pada ruas jalan tol Semarang - Bawen ini ada beberapa urutan proses di dalam perencanaan disajikan pada Gambar 3.1 mengenai *flowchart* perencanaan jembatan layang.





Gambar 3. 1. Bagan Alir Perencanaan Jembatan layang

3.2. PERMASALAHAN

Tahap permasalahan merupakan rangkaian kegiatan sebelum identifikasi masalah. Permasalahan tersebut timbul karena pada ruas jalan tol Semarang – Bawen diperlukan bangunan pelengkap berupa jembatan layang untuk menghubungkan jalan tol yang lama dengan jalan tol baru.

3.3. OBSERVASI LAPANGAN

Observasi lapangan adalah kegiatan yang dilaksanakan secara langsung di lapangan dengan tujuan untuk mengetahui kondisi secara umum, aktual pada lokasi yang menjadi objek studi sehingga akan mendapatkan gambaran yang lebih riil.

3.4. IDENTIFIKASI MASALAH

Dalam perencanaan jembatan tentunya didasari dengan permasalahan yang muncul pada lokasi perencanaan jembatan tersebut. Pada tahap identifikasi ini merupakan tahap dimana seorang perencana jembatan mendapatkan masukan permasalahan baik dari hasil pengamatan langsung maupun dari informasi pihak –

pihak yang terkait dan masyarakat sekitar lokasi perencanaan. Dari permasalahan tersebut kemudian diidentifikasi faktor – faktor yang melatarbelakangi permasalahan dan dikaji sebesar apa permasalahan itu berdampak pada perencanaan sehingga akan memunculkan beberapa alternatif solusi.

3.5. INVENTARISASI KEBUTUHAN DATA

Inventarisasi kebutuhan data adalah mencatat serta mengklasifikasikan data-data yang diperlukan dalam perencanaan jembatan layang, seperti data tanah, data lalu lintas maupun peta topografi.

3.6. PENGUMPULAN DATA

Pengumpulan data merupakan tahap untuk menentukan penyelesaian suatu masalah secara ilmiah. Hal ini tentunya didasari dengan dasar teori dan peranan instansi yang terkait. Ada beberapa metode pengumpulan data yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Metode Literatur

Metode literatur adalah mengumpulkan, mengidentifikasi dan mengolah data tertulis dan metode kerja yang digunakan.

2. Metode Observasi

Dengan survey langsung ke lapangan, agar dapat diketahui kondisi riil di lapangan sehingga dapat diperoleh gambaran sebagai pertimbangan dalam perencanaan desain struktur.

3. Metode Wawancara

Metode wawancara yaitu dengan mewawancarai narasumber yang dapat dipercaya untuk memperoleh data yang diperlukan.

Untuk mempermudah dalam proses perencanaan suatu jembatan, maka terlebih dahulu ditentukan kebutuhan data yang tentunya berdasarkan pada dasar teori / studi pustaka. Penentuan kebutuhan data ini dilakukan dengan cara mencatat data yang diperlukan untuk perencanaan jembatan. Dalam perencanaan

jembatan layang sta 0+000 pada ruas jalan tol Semarang – Bawen, jenis – jenis data yang diperlukan antara lain :

- 1.Peta topografi
- 2.Data lalu lintas
- 3.Data tanah

1. Peta Topografi

Peta ini menggambarkan kontur di daerah sekitar lokasi proyek sehingga nantinya didapatkan elevasi jembatan yang paling tepat dan efisien.

2. Data Lalu Lintas

Data ini berupa data jenis kendaraan dan volume kendaraan. Data ini diperlukan untuk menghitung volume lalu lintas harian rata – rata sehingga dapat diketahui kelas jalan rencana, lebar efektif jembatan layang, jumlah lajur yang diperlukan, dan dapat ditentukan tebal perkerasan jalannya.

3. Data Tanah

Data ini terdiri dari data boring dan sondir yang diperlukan untuk mengetahui kedalaman tanah keras dan jenis tanahnya. Data ini berfungsi untuk menganalisa jenis pondasi yang sesuai, kedalaman pondasi serta dimensinya, dan dapat juga digunakan untuk menentukan jenis perkuatan tanah dan kestabilan lereng.

Dari rincian data yang diperlukan diatas termasuk dalam data sekunder, berikut merupakan penjelasan mengenai data sekunder:

Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari instansi terkait. Data sekunder ini sangat membantu dalam perencanaan jembatan layang. Data sekunder yang diperoleh antara lain data lalu lintas, peta topografi dan data tanah. Pada perencanaan jembatan layang sta 0+000 pada ruas jalan tol Semarang – Bawen, instansi yang dapat dijadikan narasumber untuk mendapatkan data perencanaan adalah sebagai berikut :

- a. Data lalu lintas harian rata – rata (LHR) dari ruas jalan yang akan direncanakan jembatan.

Sumber Instansi : PT. Jasa Marga (Persero)

b. Data tanah pada lokasi perencanaan jembatan.

Sumber Instansi : Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Sipil Fakultas

Teknik Universitas Diponegoro, Semarang

c. Peta topografi daerah perencanaan jembatan.

Sumber Instansi : PT. Trans Marga Jateng

Adapun penggolongan data menurut aspek yang ditinjau, dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3. 1.
Penggolongan Data Menurut Aspek yang Ditinjau

JENIS DATA (ASPEK)	NO	RINCIAN	FUNGSI ANALISIS	TUJUAN PERANCANGAN
Data Tanah	1.	CBR (S)	Menghitung daya dukung subgrade	- Perancangan perkerasan jalan
	2.	Sondir	Menentukan daya dukung tanah	- Pemilihan tipe pondasi
	3.	Boring	Menentukan kedalaman tanah keras	- Pemilihan tipe pondasi
Data Lalu-Linta	1.	LHR (S)	Menghitung pertumbuhan lalu-lintas	- Penentuan jumlah lajur, lebar jalur, bahu jalan
Peta Topografi	1.	Peta topografi lokasi sekitar jembatan	Mengetahui elevasi jalan dan jembatan	- Perencanaan Tipe geometri jalan dan jembatan - Perencanaan alinyemen
Harga Satuan Pekerjaan	1.	Data upah regional+ data harga material+ bobot pekerjaan (S)	Data masukan	- Menghitung RAB - Perencanaan time schedule

Dalam perencanaan jembatan memiliki beberapa prinsip antara lain kehandalan kekuatan elemen struktur dan stabilitas sistem struktur, kelayakan struktur, keawetan, kemudahan dalam pelaksanaan, ekonomis, dan estetik. Untuk mendapatkan perencanaan sesuai dengan prinsip perencanaan, kebutuhan akan data lokasi perencanaan harus mencukupi. Karena bila terjadi kekurangan data akan menghambat perencanaan dan yang lebih fatal lagi adalah salah dalam perencanaan. Oleh karena itu dibutuhkan data yang cukup, seimbang, dan tepat / akurat untuk merencanakan sebuah jembatan.

Kelengkapan akan kebutuhan data dalam perencanaan sangatlah penting. Oleh karena itu sebelum melangkah pada proses selanjutnya data yang sudah didapatkan dicek kelengkapannya. Apabila hasil cek terdapat data yang belum lengkap / kurang maka proses pengumpulan data dilakukan kembali. Akan tetapi apabila data yang didapat dirasa sudah cukup untuk menentukan perencanaan jembatan, maka proses analisa dan pengolahan data dapat dilakukan.

3.7. PENGOLAHAN DATA

Analisa dan pengolahan data adalah proses identifikasi data yang dilakukan berdasarkan data sekunder yang sudah terkumpul dan pengamatan langsung jembatan yang ada di lokasi perencanaan. Proses analisa dan pengolahan data ini dimaksudkan agar diperoleh analisa pemecahan masalah yang efektif dan terarah.

3.8. PERHITUNGAN KONSTRUKSI JEMBATAN

Perancangan detail jembatan dilakukan dengan membuat draft gambar rencana, menghitung konstruksi bangunan atas, menghitung konstruksi bangunan bawah, menghitung konstruksi pondasi, dan menghitung konstruksi bangunan pelengkap.

3.9. GAMBAR PERENCANAAN

Gambar perencanaan merupakan visualisasi dari analisa dan perencanaan struktur jembatan. Tujuan dari gambar perencanaan adalah :

1. Mempermudah dalam pembuatan estimasi volume dan biaya pekerjaan.

2. Sebagai pedoman dalam pelaksanaan.
3. Mempermudah dalam pengawasan saat pelaksanaan.

Dalam gambar perencanaan dibuat dengan benar dan selengkap mungkin, sehingga mempermudah dalam pembacaan. Beberapa hal yang dapat dituangkan dalam gambar perencanaan adalah sebagai berikut :

1. Gambar peta lokasi pekerjaan.
2. Gambar *site plan* rencana.
3. Gambar tampak atas dan potongan memanjang.
4. Gambar bangunan atas.
5. Gambar bangunan bawah.
6. Gambar bangunan pengaman.
7. Gambar detail – detail.

3.10. RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT (RKS)

Rencana kerja dan syarat – syarat ini merupakan ketentuan tentang rencana kerja yang harus dilaksanakan dalam pelaksanaan pekerjaan jembatan.

Dengan adanya RKS ini diharapkan akan memberikan arahan dan persyaratan sebagai ketentuan dalam melaksanakan pekerjaan agar sesuai dengan perencanaan.

Isi didalam RKS ini adalah sebagai berikut :

- a. Syarat – syarat umum dan administrasi.

Syarat – syarat umum dan administrasi dalam RKS menjelaskan tentang kepemilikan (*owner*) sebuah pekerjaan dan syarat – syarat yang harus dipenuhi bagi pelaksana pekerjaan (kontraktor) dari mulai pelaksanaan lelang hingga pelaksanaan pekerjaan dan selesainya pekerjaan. Dan didalamnya juga dijelaskan tentang proses pembayaran pelaksanaan pekerjaan, serta sanksi – sanksi yang berlaku bagi pelaksana pekerjaan (kontraktor) bila melakukan kesalahan dalam pelaksanaan pekerjaan.

- b. Syarat – syarat teknis.

Syarat – syarat teknis berisi tentang penjelasan pekerjaan dari mulai persiapan, pekerjaan struktur, hingga pekerjaan *finishing*. Didalamnya juga

dijelaskan tentang peraturan dan syarat yang berlaku dalam pelaksanaan pekerjaan.

3.11. RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)

Rencana anggaran biaya berisikan tentang besarnya volume pekerjaan, serta biaya pekerjaan. Besarnya volume pekerjaan dihitung dari volume tiap item pekerjaan, sedangkan besarnya biaya pekerjaan ditentukan dari harga upah pekerja, harga bahan, analisa tiap item pekerjaan, dan harga penggunaan alat berat yang digunakan, dari pengolahan data tersebut ditambah biaya keuntungan dan biaya PPN dalam pelaksanaan pekerjaan.

3.12. TIME SCHEDULE DAN NETWORK PLANNING

Time schedule merupakan fase menterjemahkan suatu perencanaan kedalam suatu diagram – diagram yang sesuai dengan skala waktu. Dalam *time schedule* menentukan kapan aktivitas – aktivitas dimulai, ditunda, dan diselesaikan sehingga pengendalian sumber daya akan disesuaikan waktunya menurut kebutuhan yang telah ditentukan.

Fungsi *time schedule* adalah sebagai berikut :

- a. Menentukan durasi proyek.
- b. Menentukan jalur dan kegiatan kritis.
- c. Menentukan proses pelaksanaan (kurva “ S ”)
- d. Dasar untuk menghitung aliran kas.
- e. Pengendalian proyek.

Data yang dipergunakan untuk pembuatan *time schedule* antara lain :

- a. Daftar semua kegiatan yang akan dilaksanakan untuk menyelesaikan proyek.
- b. Hubungan masing – masing kegiatan.
- c. Diagram jaring, yang sudah dihitung.
- d. Diagram balok disebut juga *bar chart*.

Untuk menunjukkan progres pekerjaan dengan mudah dibuat kurva “ S ”. kurva “S” merupakan gambar diagram % (persen) kumulatif biaya yang diplot pada suatu sumbu absis, dimana sumbu X menyatakan satuan waktu sepanjang

durasi proyek dan sumbu Y menyatakan nilai % (persen) kumulatif biaya selama durasi proyek tersebut. Cara membuat kurva “ S ” adalah sebagai berikut :

- a. Melakukan pembobotan pada setiap item pekerjaan.
- b. Bobot item pekerjaan itu dihitung berdasarkan biaya item pekerjaan dibagi biaya total pekerjaan dikali 100 %.
- c. Setelah bobot masing – masing item dihitung pada masing – masing didistribusikan bobot pekerjaan selama durasi masing – masing aktivitas.
- d. Setelah itu jumlah bobot dari aktivitas tiap periode waktu tertentu, di jumlah secara kumulatif.
- e. Angka kumulatif pada setiap periode ini diplotkan pada sumbu Y (ordinat) dalam grafik dan waktu pada absis.
- f. Dengan menghubungkan semua titik – titik di dapat kurva “ S ”.

Data yang digunakan untuk pembuatan kurva “ S “ antara lain :

1. Diagram bagan balok.

Pada umumnya kurva “ S ” diplotkan pada diagram balok, dengan tujuan untuk mempermudah melihat kegiatan – kegiatan yang masuk dalam suatu jangka waktu pengamatan progres pelaksanaan pekerjaan.

2. Distribusi biaya dan metode pelaksanaan.

Metode pelaksanaan konstruksi akan memberikan urutan – urutan kegiatan dan karakteristik kegiatan (melalui diagram jaring). Distribusi biaya dianggap representatif dari nilai pekerjaan dilapangan.

Network planning adalah rencana urutan proses pelaksanaan pekerjaan. *Network planning* disusun dari pekerjaan awal / persiapan hingga pekerjaan *finishing*. Fungsi dari *network planning* ini adalah untuk memberikan gambaran urutan penyelesaian pekerjaan dari awal hingga selesainya pekerjaan.

3.13. STANDAR YANG DIGUNAKAN DALAM PERENCANAAN JEMBATAN

Dalam perencanaan jembatan ini standar - standar yang digunakan yaitu :

- a. BMS (*Bridge Management System*)

BMS digunakan untuk acuan dalam perencanaan pembebanan jembatan. Seperti yang telah dijelaskan dalam tinjauan pustaka.

b. AASHTO

AASHTO digunakan untuk acuan dalam merencanakan struktur perkerasan pada jembatan maupun oprit.

c. PGJAK

PGJAK digunakan untuk acuan dalam merencanakan geometri jalan yang berkaitan dengan geometri jembatan

d. MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia)

MKJI digunakan untuk acuan dalam perhitungan lalu lintas yang nantinya akan didapat kelas jalan serta jumlah lajur sehingga dapat direncanakan lebar jembatan.

e. PP NO. 15 TAHUN 2005 (Tentang Jalan Tol)

Peraturan pemerintah tentang jalan tol ini digunakan sebagai acuan untuk mengetahui standar yang telah ditetapkan pemerintah dalam jalan tol, hal ini dikarenakan jembatan yang akan dibangun berlokasi di sebuah jalan tol.

3.14. KESIMPULAN

Setelah semua proses telah selesai maka ditarik kesimpulan dari perencanaan jembatan tersebut.

Dari kesimpulan tersebut diharapkan akan didapat gambaran secara garis besar dari sebuah perencanaan jembatan, baik secara teknis, maupun secara non teknis.

