

Pekerjaan Review Perencanaan Ded Pembangunan Jembatan Wisata Carocok Painan

Fahresi Eka Siska¹, Bambang Istijono²

¹ Program Studi Program Profesi Insinyur Sekolah Pascasarjana Universitas Andalas

ekafahresi@gmail.com

Abstrak: Jembatan wisata carocok ini merupakan pembangunan infrastruktur atau salah satu proyek yang tidak hanya menawarkan daya tarik wisata yang unik tetapi juga mencerminkan kemajuan teknologi dan estetika arsitektur, tujuan dari perencanaan review desain jembatan wisata carocok painan yaitu menghasilkan detail engineering design (DED), meningkatkan standar keselamatan pengunjung dan mengoptimalkan anggaran pembangunan infrastruktur jembatan. Perencanaan teknik jembatan ini dibagi dalam beberapa tahapan kegiatan yaitu pengumpulan data lapangan dan perencanaan penggambaran, survey pendahuluan yang dilakukan survey topografi, survey geometric dan survey hidrologi lalu melakukan pengumpulan data teknis serta pedoman teknis. hasil survey hidrologi yang telah dilaksanakan dan di analisa dan mengingat rencana jembatan terletak pada daerah muara sungai maka perlu dipasang pengaman Batu Krib untuk mengamankan ABT, perencanaan review ded jembatan wisata carocok painan direkomendasikan jenis jembatan: beton prategang I girder, bentang jembatan: 40,60 M Klas C, komponen utama memakai beton mutu $f_c'=45\text{Mpa}$, diaphragma memakai beton mutu $f_c'=35\text{Mpa}$, lantai kendaraan dari beton bertulang $f_c'=30\text{ Mpa}$, Abutment $f_c'=25\text{ Mpa}$, pondasi digunakan pondasi tiang pancang Mutu Baja $\varnothing < 12\text{ fy} = 240\text{ Mpa}$ (U24) (Polos) $\varnothing > 12\text{ fy} = 390\text{ Mpa}$ (U39) (Ulir).

Kata kunci: Pembangunan Jembatan, DED (*detail engineering design*), wisata, beton prategang I girder.

Abstract: *This carocok tourist bridge is an infrastructure development or one of the projects that not only offers a unique tourist attraction but also reflects technological advances and architectural aesthetics, the purpose of planning the design review of the carocok painan tourist bridge is to produce a detailed engineering design (DED), improve visitor safety standards and optimise the bridge infrastructure development budget.*

The engineering planning of this bridge is divided into several stages of activities, namely field data collection and drawing planning, preliminary surveys carried out topographic surveys, geometric surveys and hydrological surveys and then collecting technical data and technical guidelines. the results of the hydrological survey that have been carried out and analysed and considering that the bridge plan is located in the estuary area, it is necessary to install Krib Stone safety to secure ABT, the planning of the ded review of the carocok painan tourist bridge is recommended bridge type: prestressed concrete I girder, span: 40.60 M Klas C, the main component uses concrete quality $f_c'=45\text{Mpa}$, the diaphragm uses concrete quality $f_c'=35\text{Mpa}$, the vehicle floor is reinforced concrete $f_c'=30\text{ Mpa}$, the abutment $f_c'=25\text{ Mpa}$, the foundation is used pile foundation Quality Steel $\varnothing < 12\text{ fy} = 240\text{ Mpa}$ (U24) (Plain) $\varnothing > 12\text{ fy} = 390\text{ Mpa}$ (U39) (Threaded).

Keywords: Bridge construction, DED (*detail engineering design*), tourism, pre-stressed concrete I girder

PENDAHULUAN

Sumatera Barat merupakan salah satu destinasi wisata yang dapat menjadi tempat pilihan bagi wisatawan dari berbagai wilayah untuk menghabiskan waktu liburan. Salah satu sektor pariwisata yang dapat menarik perhatian adalah wisata pantai. Wisata pantai carocok painan merupakan salah satu objek wisata di kabupaten pesisir selatan yang terletak pada kota painan. "Jembatan merupakan suatu sistem transportasi untuk tiga hal yaitu: pengontrol kapasitas dari sistem, biaya tertinggi dalam pembangunan

kontruksi, dan akan menyebabkan kelumpuhan sistem transportasi pada saat terjadinya keruntuhan jembatan." (Supiyadi & muntohar, 2007)

Mengingat kawasan pantai carocok painan akan tetap dibenahi, maka kita mulai dengan pembangunan jembatan wisata carocok painan untuk mengembalikan citra pantai carocok ini menjadi tempat wisata yang nyaman, aman dan berkesan bagi siapapun yang mengunjunginya (rusma yul anwar, 2023). Jembatan wisata carocok ini merupakan pembangunan infrastruktur atau salah satu proyek yang tidak

hanya menawarkan daya tarik wisata yang unik tetapi juga mencerminkan kemajuan teknologi dan estetika arsitektur.

Standar geometrik jembatan umumnya mengikuti standar geometrik jalan yang dihubungkan oleh jembatan tersebut, dan disesuaikan dengan tipe dan dimensi kendaraan yang melewati dan ruang bebas bangunan di atas jembatan tersebut. Sedangkan untuk bangunan di bawahnya disesuaikan dengan fungsi jembatan jembatan seperti jembatan di atas sungai, yang dipertimbangkan dalam hal ini adalah tinggi bebas untuk navigasi sungai dan banjir atau jembatan di atas jalan raya, yang dipertimbangkan dalam hal ini adalah tinggi bebas kendaraan.

Analisa hidrologi merupakan salah satu hal yang sangat dibutuhkan dalam perencanaan jembatan. Dari analisa tersebut maka dapat menentukan elevasi jembatan serta type konstruksi jembatan yang akan dipergunakan, analisa ini untuk menentukan tinggi debit banjir disaat hujan pada periode 100 tahun dan menentukan tinggi elevasi.

Meskipun berbagai upaya perencanaan dan mitigasi telah dilakukan, ketidakpastian alam tetap menjadi faktor yang tidak dapat sepenuhnya dikontrol. Oleh karena itu, perencanaan kontinjensi dan sistem peringatan dini perlu dikembangkan untuk mengantisipasi kejadian-kejadian tak terduga. Pendekatan adaptif dalam desain dan pemeliharaan infrastruktur jembatan menjadi kunci dalam memastikan keberlanjutan wisata di wilayah ini. Tujuan dari Perencanaan Review Desain Jembatan Wisata Carocok Painan yaitu menghasilkan Detail Engineering Design (DED), Meningkatkan standar keselamatan pengunjung dan Mengoptimalkan anggaran pembangunan infrastruktur jembatan.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Standar teknis jembatan

konsultan mengacu pada SNI 03-2833,(2008) tentang "Perencanaan ketahanan gempa untuk jembatan". Dalam standar ini dijelaskan dinamika struktur agar setiap perencana akan menguasai segi kekuatan, keamanan dan kinerja ketahanan gempa jembatan dalam suatu proses perencanaan utuh. Ruang lingkup pekerjaan yang tercakup dalam kegiatan ini meliputi:

1) Merencanakan kelas jembatan.

2) Merencanakan panjang bentang dan lebar jembatan.

3) Merencanakan bangunan pelengkap jembatan

4) Menyiapkan dokumen lelang.

2. Perencanaan teknis

Perencanaan teknis disini dalam rangka mewujudkan pembangunan jembatan yang efektif dan efisien sehingga dapat mendorong terciptanya optimalisasi dan efisiensi anggaran pembangunan melalui suatu teknik perencanaan yang terstruktur dan terukur. terdapat didalamnya yaitu survey pendahuluan dan pengukuran topografi, Survey Pendahuluan ini bertujuan untuk mengumpulkan data pendukung untuk pelaksanaan survey detail dan data-data lainnya untuk melengkapi data survey detail dan desain perencanaan jembatan, diantaranya ciri-ciri geografis, keadaan lingkungan dan tanah disekitar trase jalan menuju jembatan yang akan direncanakan sedangkan Tujuan pengukuran topografi dalam pekerjaan ini adalah mengumpulkan data koordinat dan ketinggian permukaan tanah area rencana trase jalan dan jembatan di dalam koridor yang ditetapkan untuk penyiapan peta topografi dengan skala 1:1000 yang akan digunakan untuk perencanaan geometrik jalan, serta 1:500 untuk perencanaan jembatan.

3. Perencanaan drainase

Dua hal yang paling penting dilakukan dalam analisa hidrologi yaitu pertama

a) **analisa data curah hujan** yaitu untuk setiap stasiun pengamat dapat dilihat pada buku "Pemeriksaan Hujan di Indonesia" yang diterbitkan oleh "Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG)". Untuk suatu lokasi rencana jalan perlu dipilih sejumlah stasiun pengamat yang lokasinya paling mendekati trase jalan yang direncanakan. analisa frekwensi untuk nilai ekstrim tujuan dari analisa frekwensi adalah untuk mendapatkan "garis regresi (*regression line*)", yang merupakan tempat kedudukan dari nilai ekstrim dari hujan harian Rumus umum dari persamaan regresi adalah :

$$X = U + (1/\alpha).Y$$

dimana :

X = *rainfall depth*

Y = reduced variate.

Adapun U dan $(1/\alpha)$ adalah koefisien yang diperhitungkan sebagai berikut :

$$U = \bar{X} - (1/\alpha) \cdot \bar{Y}_n$$

$$(1/\alpha) = S_x/S_n$$

dimana :

\bar{X} = angka rata-rata (mean) dari hujan kumulatif harian maksimum

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n Xi}{n}$$

\bar{Yn} = expected mean (hubungan n, \bar{Yn} dan S_n)

S_n = expected standard deviation

S_x = standard deviation

$$= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Xi - \bar{X})^2}{n}}$$

Persamaan regresi yang telah didapat kemudian diplotkan di atas “extreme probability paper (Gumbel’s type)”. Dari hasil plotting tersebut akan dapat diketahui hubungan antara “return period” dengan “extreme rainfall”.

Setelah periode ulang ditetapkan, maka berdasarkan grafik garis regresi yang telah dibuat, dapat dibaca nilai ekstrim dari curah hujan harian yang disebut intensitas curah hujan (rainfall intensity). Cara analitis tersebut dijelaskan sebagai berikut :

$$X_t = U + (1/\alpha).Y_t$$

(indeks “t” menunjukkan periode ulang/return period)

$$X_t = \bar{X} - (1/\alpha). \bar{Yn} + (1/\alpha).Y_t$$

$$= \bar{X} + (1/\alpha). (Y_t - \bar{Yn})$$

$$X_t = \bar{X} + (S_x/S_n). (Y_t - \bar{Yn})$$

dimana :

X_t = curah hujan ekstrim dengan periode ulang “t” tahun (mm/24 jam)

Y_t = reduced variate dengan periode ulang “t” tahun (Tabel berikut).

Periode ulang (tahun)	Reduced variate (Y_t)
2	0,3665
5	1,4999
10	2,2502
25	3,1985
50	3,9019
100	4,6001

Sumber : Engineering hydrologi, Nemecc, 1972

Untuk analisis kali ini distribusi frekuensi yang digunakan distribusi Gumbel, persoalan tertua

yang berhubungan dengan harga-harga ekstrim adalah datang dari persoalan banjir. Tujuan dari teori statistik harga-harga ekstrim tersebut untuk meramal harga-harga ekstrim berikutnya. Maka rumus distribusi gumbel:

$$X_T = x + \frac{Y_T Y_n}{S_n} . S_x$$

Persamaan-persamaan yang digunakan dalam distribusi Gumbel adalah:

$$X_T = b + \frac{1}{a} . Y_T$$

$$\frac{1}{a} = \frac{S_x}{S_n}$$

$$b = \bar{X} - \frac{S_x}{S_n} . Y_n$$

Persyaratan distribusi Gumbel adalah:

1. Koefisien Skewness
 $C_s = 1,14$
2. Koefisien Kurtosis
 $C_k = 5,40$

b) Perhitungan debit aliran

Rumus yang dipakai untuk perhitungan debit aliran dapat ditentukan berdasarkan luasnya catchment area, yaitu sebagai berikut :

- Untuk catchment area < 25 km² (< 2.500 ha) dapat digunakan “metode Rational”.
- Untuk catchment area antara 25–100 km² (2.500-10.000 ha) dapat digunakan “metode Weduwen” atau “metode Haspers”.
- Untuk catchment area >100 km² (> 10.000 ha) dapat digunakan “metode Melchior”.

Metode “Der Weduwen”, dihitung dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut :

-Koefisien aliran (α) dihitung dengan rumus :

$$\alpha = 1 - \frac{4,1}{\beta . q + 7}$$

-Koefisien reduksi (β) dihitung dengan rumus :

$$\beta = \{120 + \frac{t+1}{t+9} f\} / \{120+f\}$$

-Waktu konsentrasi

$$T = 0,25 L . Q^{-0,125} . I^{-0,25}$$

-Hujan maksimum (q) dihitung dengan rumus :

$$q = \frac{67.65}{t + 1.45}$$

dimana :

T = waktu konsentrasi (jam)

t = lamanya curah hujan (durasi) = 2T = 1/6 sampai dengan 12 jam

$$f \leq 100 \text{ km}^2$$

L = panjang sungai (km)

I = kemiringan sungai atau catchment area.

4. Kriteria Perencanaan

Kriteria Disain Perencanaan Jembatan ini meliputi dua pokok bahasan, yaitu:

-Kriteria Geometrik Jembatan yang berkaitan dengan dimensi geometrik jalan yang akan dilayani oleh jembatan tersebut.

-Kriteria Perencanaan Konstruksi Jembatan yang berkaitan dengan berat (Beban) kendaraan dan muatannya yang melewati jembatan tersebut, Type Jembatan, Bentang Jembatan dan Pondasi Jembatan.

5. Klasifikasi Pembebanan Jembatan

Beban jembatan yang akan diterapkan dalam mendesain berdasarkan Peraturan RSNI T02 2005 Indonesia

6. Perhitungan Volume dan Biaya

Volume struktur jembatan dihitung dengan menggunakan Metode Analisa Komponen (Bina Marga). Metoda analisa komponen Bina Marga merupakan metoda perencanaan konstruksi jembatan. Setelah diperoleh bentuk dan ukuran atau dimensi jembatan, maka volume jembatan dapat dihitung dengan cara matematis yang umum digunakan, Setelah diperoleh volume pekerjaannya, maka dilanjutkan dengan perhitungan perkiraan biaya konstruksi. Perkiraan biaya pekerjaan konstruksi merupakan rekapitulasi dari tiap jenis mata pembayaran pekerjaan (pay item), dengan perkiraan kuantitas pekerjaan didapat dari gambar perencanaan teknik. Penyusunan analisa harga satuan pekerjaan mengacu pada Panduan Analisa Harga Satuan (PAHS) Satuan No. 028/T/BM/1995 yang diterbitkan Direktorat Jenderal Bina Marga.

METODE PENELITIAN

Perencanaan teknik jembatan ini dibagi dalam beberapa tahapan kegiatan yaitu pengumpulan data lapangan dan perencanaan penggambaran.

Lokasi kegiatan dan jadwal pelaksanaan

Paket pekerjaan Review Perencanaan DED Pembangunan Jembatan Wisata Carocok Painan terletak pada kabupaten pesisir selatan yang tepatnya di pantai carocok painan kecamatan IV Jurai.



Gambar 1. Lokasi Perencanaan DED

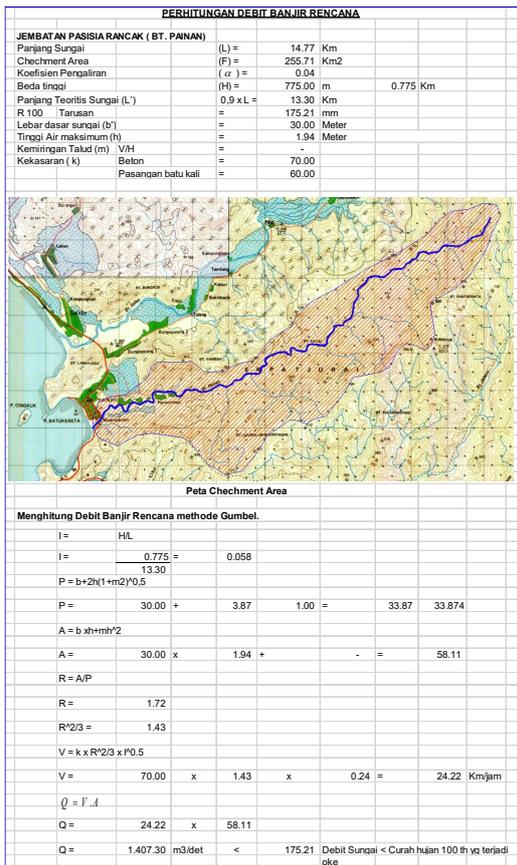
Tahapan kegiatan :

1. Survey pendahuluan
 - Menentukan rencana titik jembatan yang memenuhi standar geometrik jalan yang sudah ada.
 - Mempelajari lokasi rencana trase jalan yang sudah ada dan daerah-daerah sekitarnya dari segi geografis secara umum serta kesampaian ke lokasi jembatan yang direncanakan
 - Menganalisa secara visual keadaan tanah dasar pada daerah rencana .
 - Mengumpulkan data-data yang diperlukan untuk kemungkinan pemasangan jembatan, Box Culvert, Duiker, gorong-gorong dan bangunan pelengkap lainnya serta prakiraan dimensinya.
 - Membuat foto dokumentasi lapangan pada lokasi-lokasi penting.
 - Mengumpulkan data informasi harga satuan.
 - Membuat laporan lengkap perihal butir-butir diatas dan memberikan saran-saran yang diperlukan untuk pekerjaan konstruksi jembatan
2. Survey Geometric

Survey ini dilakukan oleh tim multidisiplin yang terdiri dari berbagai ahli untuk mengidentifikasi karakteristik teknis dan permasalahan yang ada di lapangan.
3. Survey Topografi

Pengukuran Topografi akan meliputi :

 - a) Pemasangan Patok-Patok
 - b) Pengukuran titik control horizontal
 - c) Pengukuran titik control vertikal
 - d) Pengukuran Penampang Melintang.



Gambar 4. Perhitungan debit banjir rencana

Hasil dari perhitungan hidrologi ini didapat penampang saluran dan dimensi jembatan. Dari survey Hidrologi yang telah dilaksanakan dan di analisa dan mengingat rencana jembatan terletak pada daerah Muara Sungai maka perlu dipasang pengaman Batu Krib untuk mengamankan ABT.

- Perencanaan review DED Jembatan Wisata Carocok painan direkomendasikan sebagai berikut :
 - Jenis Jembatan : Beton Prategang I Girder
 - Bentang Jembatan: 40,60 M Klas C
 - Komponen utama memakai beton mutu $fc'=45\text{Mpa}$
 - Diaphragma memakai beton mutu $fc'=35\text{Mpa}$
 - Lantai kendaraan dari beton bertulang $fc'=30\text{Mpa}$
 - Abutment $fc'=25\text{Mpa}$
 - Pondasi tiang pancang
 - Mutu Baja $\varnothing < 12$ $fy = 240\text{Mpa}$ (U24) (Polos) $\varnothing > 12$ $fy = 390\text{Mpa}$ (U39) (Ulir)

Struktur atas jembatan :

Bangunan atas jembatan ini adalah

Beton Prategang \ Prestres. Bentang jembatan 40,60 m, lebar jembatan 3m, kelas jembatan III C, t plat lantai kendaraan 0,20 m $fc'=30\text{Mpa}=K.350$

Struktur bawah jembatan :

- ABT
 - Pada perencanaan ini abutmen jembatan akan direncanakan dengan :
 - Mutu beton abutment = $fc' 25\text{Mpa}$
 - Mutu baja tulangan sirip BjTS 420A (Besi Ulir)
 - Mutu baja tulangan polos BjTP 280
 - Selimut Beton 5cm kecuali bottom foting 10 cm
- Penulangan plat injak
 - Pada perencanaan ini plat injak jembatan akan direncanakan dengan :
 - Mutu beton plat injak $fc'20\text{Mpa}$
 - Mutu baja tulangan sirip BjTS 420A (Besi Ulir)
 - Mutu baja tulangan polos BjTP 280
 - Selimut beton 30 mm
- Pondasi
 - Dari hasil penyelidikan tanah, digunakan pondasi dalam tiang pancang dia 40 cm. Pada waktu pelaksanaan dilaksanakan penyelidikan tanah dengan menggunakan bor mesin untuk memastikan kedalaman tanah keras. Daya dukung pondasi pada pekerjaan ini diasumsikan pada kedalaman 30 m' daya dukung ijin pertiang :

$$Q_{ult} = 200 \text{ Ton}$$

$$\text{Diameter pondasi} = 0,4 \text{ m'}$$

$$\text{Luas} = 0,1256 \text{ m}^2$$

$$\text{keliling tiang} = 1.256 \text{ m'}$$

$$\text{angka kermanan} = 3$$

$$\text{jumlah tiang} = 7 \text{ bh}$$

Secara Teoritis jumlah tiang 7 Bh akan tetapi akibat adanya beban Gempa nantinya diambil jumlah tiang $n=8$, sedangkan arah beban gempa tidak diketahui (Beban gempa kesegala Arah). Dipakai jumlah tiang 8 bh beban yang diterima oleh 1 tiang 51,40 Ton.

- Rencana anggaran biaya

Pada paket pekerjaan ini dan berdasarkan DED dengan pagu anggaran yang telah tersedia pada APBD, pagu anggaran untuk paket perencanaan jembatan wisata carocok painan sebesar Rp.4.945.021.859 (empat milyar

sembilan ratus empat puluh lima juta dua puluh seribu delapan ratus lima puluh sembilan rupiah) yang mana terdiri dari divisi 1 umum total anggaran 120.788.828, divisi 3 pekerjaan tanah dan geosintetik total anggaran 153.406.189, divisi 7 struktur total anggaran 4.179.955.853 dan terakhir divisi 9 pekerjaan harian dan pekerjaan lain-lain dengan total anggaran 823.773.

berkunjung kembali ke objek wisata pantai carocok painan. *Jurnal Ilmiah Pariwisata*.

Mandiri, C. P. (2022). *Laporan Perencanaan DED*. Painan: Konsultan Perencanaan. AASHTO. (n.d.). *Pedoman Drainase Jalan*.

Bina Marga, D. J. (1995). *Panduan Analisa Harga Satuan No. 028/T/BM/1995*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.

KESIMPULAN

1. Metodologi pelaksanaan pekerjaan DED mengacu pada standar Ditjen Bina Marga.
2. Pelaksanaan proyek melibatkan tim multidisiplin, termasuk tenaga ahli jembatan dan hidrologi.
3. Analisis teknis mencakup pengukuran topografi, mengumpulkan data koordinat dan ketinggian permukaan tanah area rencana trase jalan.
4. Perencanaan review jembatan wisata carocok adalah Jenis Jembatan Beton Prategang I Girder. Bentang Jembatan 40,60 M Klas C, kompen utama mutu beton fc' 45 Mpa, diaphragma beton mutu fc' 35 Mpa, lantai kendaraan dari beton betulang fc'30 Mpa, abutment fc' 25 Mpa, pondasi yang digunakan Tiang Pancang

DAFTAR PUSTAKA

- Supiyadi, & muntohar. (2007). *Jembatan*. BETA Offset.
- Sugianto & Marpaung, H. (2020). Pengaruh Word Of Mouth (Wom), Daya Tarik Wisata, Dan Fasilitas Terhadap Minat Permandian Air Panas sumber padi kabupaten batu bara. *manajemen ekonomi bisnis*.
- SNI2833:2016. (2016). *Perencanaan Jembatan Terhadap Beban Gempa*. Jakarta: Standar Nasional Indonesia.
- Setiawan, A. (2024). Pekerjaan DED Pengaman Jalan Manggopoh Padang Luar.
- RSNIT-02-2005. (2005). *Peraturan Pembebanan Jembatan*. Jakarta.
- RSNIT-03-2005. (2005). *Perencanaan Struktur Baja Untuk Jembatan*. Jakarta: Rancangan Standar Nasional Indonesia.
- Ria Murdani, L. M. (2023). Fasilitas, Lokasi dan daya tarik wisata pada minat