



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

DIREKTORAT JEMBATAN

Jalan Pattimura No. 20, Gd. Sapta Taruna Lt. VI, Kebayoran Baru – Jakarta Selatan 12110, Telp. 7251544, 7251019 FAX. (021) 7247283



Nomor : *BM0502 - B6/105*
Sifat : -
Lampiran : 1 (satu) Dokumen
Hal : Penyampaian Gambar Detail dan Kriteria
Desain Jembatan Gantung Pejalan Kaki
Simetris

Jakarta, 31 Mei 2019

Kepada Yth.
Para Kepala BBPJM/BPJM I - XXII
di

Tempat

Menindaklanjuti Paket Pengadaan Jembatan Gantung Pejalan Kaki Simetris pada Tahun Anggaran 2019 dan telah dilakukannya pembahasan desain dari pabrikan pemenang kontrak Paket Pengadaan Jembatan Gantung Pejalan Kaki Simetris, dengan ini kami sampaikan beberapa hal sebagai berikut:

1. Kriteria Desain Jembatan Gantung Pejalan Kaki Simetris (terlampir) yang menjadi acuan perencanaan dan pelaksanaan konstruksi termasuk revisi desain agar konstruksi lebih handal dan efisien.
2. Gambar standar bangunan atas (terlampir):
 - a. Jembatan Gantung Simetris bentang 42 m, 60 m, 84 m, dan 96 m merupakan produksi PT. Amarta Karya (Persero).
 - b. Jembatan Gantung Simetris bentang 120 m merupakan produksi PT. Bukaka Teknik Utama Tbk.
 - c. Gaya pada reaksi perletakan dan kabel pada semua jenis jembatan.
3. Gambar tipikal bangunan bawah (terlampir)
 - a. Jenis Bangunan Bawah terdiri dari Blok Angkur, Pilar dan Blok Ikatan Angin
 - b. Gambar tipikal berupa gambar dimensi dan penulangan minimal bangunan bawah jembatan gantung serta gambar tipikal fondasi pemasangan batu, sumuran dan *strauss pile* yang harus disesuaikan dengan kondisi tanah.

Demikian disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Direktur Jembatan,



Ir. Iwan Zarkasi, M.Eng.Sc
NIP. 196003171986031001

Tembusan Yth:

1. Direktur Jenderal Bina Marga (sebagai laporan).
2. Sekretaris Direktorat Jenderal Bina Marga;
3. Para Direktur di Lingkungan Direktorat Jenderal Bina Marga.

TERKENDALI

KRITERIA DISAIN BANGUNAN BAWAH JEMBATAN GANTUNG PEJALAN KAKI SIMETRIS PENGADAAN TAHUN ANGGARAN 2019

1. Umum

Perencanaan jembatan harus memenuhi pokok-pokok perencanaan sebagai berikut:

1. Kekuatan dan Stabilitas struktur,
2. Kenyamanan dan Keselamatan,
3. Kemudahan (pelaksanaan dan pemeliharaan),
4. Ekonomis,
5. Pertimbangan aspek lingkungan, sosial dan aspek keselamatan jalan,
6. Keawetan dan kelayakan jangka panjang,
7. Estetika.

2. Rujukan

1. Perencanaan struktur jembatan harus mengacu kepada :
 - a. Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum Nomor 02/SE/M/2010 Tentang Pemberlakuan Pedoman Perencanaan dan Pelaksanaan Konstruksi Jembatan Gantung untuk Pejalan Kaki
 - b. Peraturan Perencanaan Jembatan (*Bridge Design Code*) BMS 1992 dengan revisi pada :
 - 1) Bagian 2 dengan Pembebanan untuk Jembatan (SNI 1725:2016)
 - 2) Bagian 6 dengan Perencanaan Struktur Beton Untuk Jembatan (RSNI T-12-2004), sesuai Kepmen PU No.260/KPTS/M/2005.
 - c. SNI 03-3446-1994 Tata Cara Perencanaan Teknis Fondasi Langsung Untuk Jembatan
 - d. SNI 03-3447-1994 Tata Cara Perencanaan Teknis Fondasi Sumuran Untuk Jembatan
 - e. SNI 03-6747-2002 Tata Cara Perencanaan Teknis Fondasi Tiang Untuk Jembatan
 - f. SNI 2833:2016 Perencanaan Jembatan terhadap Beban Gempa
2. Perencanaan jalan pendekat/oprit harus mengacu kepada:
 - a. Standar perencanaan jalan pendekat jembatan (Pd T-11-2003).
 - b. Standar-standar perencanaan jalan yang berlaku (terutama berkaitan dengan geometrik dan perkerasan jalan)
3. Untuk perhitungan atau analisa harga satuan pekerjaan mengikuti ketentuan: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 28/PRT/M/2016 tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum.
4. Ketentuan-ketentuan lain yang relevan bila tidak tercakup dalam ketentuan-ketentuan di atas, harus mendapat persetujuan Pemberi Tugas.

3. Kriteria

3.1. Umum

1. Umur rencana jembatan standar adalah 50 tahun untuk komponen-komponen utama jembatan (fondasi, bangunan bawah, kabel, pilar, gelagar, batang-batang rangkai, sistem lantai).

2. Pembebanan Jembatan Gantung Pejalan Kaki menggunakan beban hidup sebesar 3 kPa .
 3. Geometrik.
 - a. Ruang bebas vertikal dan horisontal di bawah jembatan mengikuti standar/ketentuan perencanaan terhadap karakteristik/pola lalu lintas kapal dengan *free board*, bila tidak ada lalu lintas kapal maka:
 - minimal 0,5 meter (untuk aliran yang dapat dikontrol/saluran irigasi)
 - minimal 1,0 meter (untuk aliran sungai yang tidak membawa hanyutan)
 - minimal 1,5 meter (untuk aliran sungai yang membawa hanyutan) dari muka air banjir dengan periode ulang 20 tahun.
 - b. Jembatan harus dilengkapi dengan tangga inspeksi dan dudukan untuk bangunan atas.
 4. Material:
 - a. Mutu beton bangunan bawah (pilar dan blok ankur) dan fondasi $f'c$ 30 MPa atau minimal $f'c$ 20 MPa untuk daerah sulit (desa).
 - b. Mutu baja tulangan menggunakan BJTP 24 untuk $< D13$, dan BJTD 32 atau BJTD 39 untuk $> D13$, dengan variasi diameter tulangan dibatasi paling banyak 3 ukuran.
 5. Untuk memudahkan validasi koreksi atas gambar rencana, gambar rencana diusahakan sebanyak mungkin dalam bentuk gambar tipikal dan gambar standar.
- 3.2. *Standar Bangunan Atas Jembatan Gantung Pejalan Kaki Simetris Pengadaan Tahun Anggaran 2019*
1. Jembatan Gantung pengadaan tahun anggaran 2019 merupakan jembatan gantung simetris dengan variasi bentang yaitu 42 m, 60 m, 84 m, 96 m dan 120 m.
 2. Bangunan bawah jembatan gantung terdiri dari Blok Angkur, Pilar dan Blok Ikatan Angin.
 3. Gaya pada reaksi perletakan dan kabel pada semua variasi jembatan disampaikan dalam 3 konfigurasi sudut *backstayed*.
 4. Perencanaan bangunan bawah diharapkan berada pada konfigurasi sudut *backstayed* 27° (kondisi paling ideal) hingga 35°. Apabila karena suatu hal sehingga sudut *backstayed* lebih dari 35°, maka dibatasi maksimum sudut *backstayed* adalah 45° dan desain perencanaan fondasi harus didiskusikan dengan Direktorat Jembatan.
- 3.3. *Perencanaan Bangunan Bawah Jembatan (Blok Angkur, Pilar dan Blok Ikatan Angin)*
1. Parameter yang harus diperhitungkan dalam perencanaan bangunan bawah adalah kondisi topografi, kondisi sungai, kondisi tanah dan bentang jembatan.
 2. Dalam perencanaan harus memperhitungkan daya dukung vertikal dan horizontal serta stabilitas bangunan bawah.
 3. Perencanaan bangunan bawah menggunakan *Serviceability Limit States* (SLS).
 4. Struktur bangunan bawah terbuat dengan material beton $f'c$ 30 MPa pada bagian atas dan/atau pasangan batu pada bagian bawahnya.

5. Blok angkur mempunyai gaya tarik kabel (F) dengan sudut tertentu (α). Gaya tarik tersebut dijadikan gaya vertikal diimbangi oleh berat sendiri struktur (beban mati) dan gaya horizontal (geser) diimbangi tahanan pasif dan gaya geser (beton dengan tanah) dengan memperhatikan tinggi muka air tanah (MAT).
6. Penempatan bangunan bawah menghindari daerah aliran sungai dan aman terhadap gerusan dan longsor.
7. Pada daerah gerusan bangunan bawah bisa diproteksi dengan bronjong atau dinding turap pasangan batu.
8. Struktur bawah harus direncanakan berdasarkan perilaku jangka panjang material dan kondisi lingkungan, antara lain: selimut beton yang digunakan minimal 30 mm (daerah normal) dan minimal 50 mm (daerah agresif), atau sesuai dengan ketentuan perencanaan yang berlaku.

3.4. Perencanaan Fondasi Jembatan

1. Perencanaan fondasi menggunakan Working Stress Design (WSD).
2. Perencanaan fondasi berdasarkan gaya reaksi perletakan dan kabel menggunakan konfigurasi yang sesuai. Apabila dalam konfigurasi terpilih terdapat gaya tarik (*uplift*) pada pilar, maka desain fondasi wajib menggunakan fondasi tiang dengan kapasitas daya dukung friksi.
3. Terhadap konfigurasi yang terdapat gaya tarik (*uplift*), daya dukung tiang wajib memperhitungkan masing-masing gaya tarik dan tekan pada kaki pilar, bukan resultante antara kedua gaya tersebut.
4. Fondasi direncanakan dengan memperhitungkan potensi *scouring* yang terjadi melalui analisa hidrolika.
5. Perencanaan fondasi untuk jembatan gantung pejalan kaki adalah :
 - a. Fondasi Langsung direncanakan dengan kedalaman maksimal 4 meter.
 - b. Fondasi sumuran direncanakan dengan kedalaman maksimal 6 meter dan diameter 2 meter.
 - c. Fondasi tiang dapat menggunakan *strauss pile* (tiang bor manual) untuk kebutuhan ketersediaan peralatan lokal dengan diameter antara 0,25 s.d 0,4 meter.
 - d. Fondasi dalam lainnya (kondisi khusus) mengikuti kriteria desain jembatan.
6. Jenis fondasi seragam untuk satu lokasi jembatan termasuknya dimensi-dimensinya.
7. Fondasi dari tiang pancang pipa baja Grade-2 ASTM-252 yang diisi dengan beton bertulang *non-shrinkage* (semen type II) dengan mutu material $f'c$ 30 MPa, hingga pada kedalaman 8 meter di bawah dasar sungai (*river bed*), di bawahnya diisi dengan pasir.
8. Faktor keamanan
 - a. Fondasi langsung dan sumuran SF daya dukung tanah = 2,0; SF Geser =1,5 dan SF Guling =1,5
 - b. Tiang pancang , SF *Point Bearing* = 3 dan SF *Friction pile* =3

9. Deformasi lateral & penurunan

Deformasi lateral dan penurunan pada fondasi tiang dibatasi dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. Deformasi lateral fondasi tiang yang diizinkan maksimum 1 inci atau 2,5 cm yang di bawah *pile cap*.
- b. Penurunan maksimum fondasi yang diizinkan 1 cm.
- c. Kedalaman fondasi direncanakan hingga sampai pada tanah keras, apabila tanah keras cukup dalam (> 50 m), maka fondasi dapat direncanakan mengandalkan daya dukung friksi saja dengan batasan penurunan tiang.

10. Kalendering terakhir;

- a. Tiang Pancang baja: $\leq 2,5$ cm / 10 pukulan & tiang pancang beton: 3-5 cm/10 pukulan untuk *end point bearing* dengan jenis *hammer* yang sesuai sehingga dapat memenuhi daya dukung tiang rencana.
- b. Apabila fondasi direncanakan tidak sampai pada kedalaman tanah keras, maka diwajibkan untuk melakukan uji tiang.

3.5. *Perencanaan Jalan Pendekat*

1. Tinggi timbunan tidak boleh melebihi H izin sebagai berikut:

$H_{Kritis} = (c N_c + \gamma D N_q) / \gamma$; nilai c dan γ diperoleh dari hasil uji laboratorium
 $H_{izin} = H_{kritis} / SF$ dengan $SF=1,5$

2. Bila tinggi timbunan melebihi H izin harus direncanakan dengan sistem perkuatan tanah dasar yang telah ada.

3.6. *Perencanaan Metode Konstruksi*

Perencanaan Jembatan harus dilengkapi dengan metode konstruksi yang memperhatikan ketersediaan alat dan material kondisi setempat serta dapat dilaksanakan.

3.7. *Perencanaan Aliran Sungai*

1. Ruang pengawasan jalan untuk jembatan di hulu dan di hilir paling sedikit 100 meter atau ditentukan berdasarkan sifat dan morfologi sungai (minimal 5 kelokan).
2. Bagian sungai jembatan harus dievaluasi minimal 500 meter ke arah hulu /hilir dari jembatan meliputi hidrologi, pola aliran, morfologi sungai, lokasi *scouring* yang membahayakan konstruksi jembatan.