

Pengabdian Kepada Masyarakat Pembuatan Jembatan Di Kampung Stamplat Dusun Ciparay, Desa Indragiri, Kecamatan Rancabali, Kabupaten Bandung

Daud R. Wiyono, Yosafat Aji Pranata, Deni Setiawan*

Universitas Kristen Maranatha Jl. Surya Sumantri No.65, Sukawarna,
Kec. Sukajadi, Kota Bandung, Jawa Barat 40164

*Corresponding author: deni.setiawan@eng.maranatha.edu

Abstrak. Kampung Stamplat merupakan bagian dari Dusun Ciparay, Desa Indragiri, Kecamatan Rancabali, Kabupaten Bandung. Desa Indragiri terletak di wilayah pegunungan dengan luas wilayah 2642,16 hektar dan berada pada ketinggian 1400–1700 meter di atas permukaan laut, dan memiliki topografi yang bervariasi dari mulai landai, berbukit, dan curam. Di tengah Kampung Stamplat terdapat saluran air dengan debit cukup besar baik itu pada musim hujan dan musim kemarau, karena air berasal dari mata air pada perbukitan yang ada di daerah tersebut. Lalu lintas melewati saluran air menggunakan prasarana jembatan, namun jembatan yang ada saat ini tidak memungkinkan untuk dilalui kendaraan menengah sehingga kegiatan penduduk terganggu dengan adanya kapasitas jembatan yang tidak memadai. Kampung Stamplat mempunyai potensi material lokal yaitu material batu kali yang dipakai untuk jembatan yang ada saat ini yang dapat dipakai kembali bila dilakukan perbaikan jembatannya. Kampung Stamplat mempunyai potensi sumber daya (khususnya pria dewasa) yang memiliki kemampuan untuk melaksanakan pembangunan dan perbaikan sarana umum, dalam hal ini perbaikan jembatan yang lebarnya 3,6 m dan panjang 3 m. Perbaikan jembatan memakai balok baja WF200x100 dengan jarak balok 1 m dengan pelat beton bertulang tebal 17 cm, mampu memikul beban merata 3500 kg/m². Fondasi dan dinding penahan tanah dibelakang jembatan memakai batukali sedangkan perbaikan tebing saluran airnya memakai bronjong dari karung pasir.

Kata kunci : Dusun Stamplat; Infrastruktur; Jembatan; Rancabali.

***Abstract.** Stamplat Village is part of Ciparay Hamlet, Indragiri Village, Rancabali District, Bandung Regency. Indragiri Village is located in a mountainous area with an area of 2642.16 hectares and is located at an altitude of 1400–1700 meters above sea level, and has a topography that varies from gently sloping, hilly and steep. In the middle of Stamplat Village there is a water channel with a large enough discharge both during the rainy season and dry season, because the water comes from springs in the hills in the area. Traffic passes through waterways using bridge infrastructure, but the existing bridge does not allow medium-sized vehicles to pass so that residents' activities are disrupted due to inadequate bridge capacity. Stamplat Village has the potential for local materials, namely river stone material used for the existing bridge which can be reused if the bridge is repaired. Stamplat Village has potential resources (especially adult men) who have the ability to carry out the construction and repair of public facilities, in this case the repair of a bridge that is 3.6 m wide and 3 m long. Repair of the bridge using WF200x100 steel beams with beam spacing of 1 m with reinforced concrete slabs 17 cm thick, capable of carrying an even load of 3500 kg/m². The foundation and the retaining wall behind the bridge are made of stone, while the repair of the water canal uses gabions made of sandbags.*

Keywords : Bridges; Infrastructure; Rancabali; Stamplat Village

PENDAHULUAN

Di tengah Kampung Stamplat terdapat sungai dengan debit cukup besar baik itu pada musim hujan dan musim kemarau, karena air berasal dari mata air pada perbukitan yang ada di daerah tersebut. Kampung Stamplat mempunyai potensi sumber daya (khususnya pria dewasa) yang dapat ditingkatkan perannya dalam konteks pembangunan dusun, yaitu dalam bentuk kegiatan pembangunan dan perbaikan sarana umum, sebagai contoh saluran air (Bapenas, 2014). Berdasarkan SNI 1725:2016, jembatan yang ada pada saat ini tidak memungkinkan untuk dilalui kendaraan menengah. Jembatan merupakan sarana infrastruktur untuk lalu lintas kendaraan dan lalu lintas pejalan kaki untuk kegiatan sehari-hari penduduk (Tamin, 2000). Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PkM) adalah penerapan/implementasi kepakaran dosen dan hasil penelitian jembatan berbasis beton untuk akses Jalan Dusun Stamplat Desa Indragiri, Kelurahan Ciwidey, Kecamatan Rancabali, Kabupaten Bandung.

Serta implementasi mata kuliah Struktur Jembatan Beton untuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat (DPPPM, 1994). Kegiatan direncanakan berjalan dalam kurun waktu bulan September s.d. Desember tahun 2022. Ruang lingkup kegiatan PkM adalah kegiatan bertempat di Kampung Stamplat, Dusun Ciparay, Desa Indragiri, Kecamatan Rancabali, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat.

Tinjauan Pustaka

Umur rencana jembatan pada umumnya disyaratkan 50 tahun, disini dipakai jembatan pelat beton dengan balok baja untuk bentang yang tidak terlalu besar, hal ini sesuai dengan RSNI T-03-2005 mengenai perencanaan struktur baja untuk jembatan.

Untuk pondasi dipilih pondasi dangkal berhubung daya dukung tanahnya di bagian atasnya keras. Sebelum memasuki jembatan ada pelat injak yang berfungsi untuk menahan hentakan pertama roda kendaraan ketika akan memasuki awal jembatan yang berupa pelat beton. Sebagai tempat perletakan jembatan ada abudment yang menyatu dengan pondasi jembatannya. Untuk menahan kestabilan tanah dikiri dan kanan jembatan agar tidak terjadi kelongSORAN dipasang dinding penahan tanah dari batu kali dan bronjong dari kantong yang diisi dengan pasir untuk melindungi tebing saluran airnya. Metode yang dapat digunakan untuk pekerjaan pemasangan jembatan balok baja dengan pelat beton dengan cara memakai perancah konsep ini sesuai dengan SNI 1725:2016.

Kuat tekan beton pada umumnya 28 hari dengan kuat tekan (benda uji silinder) yang kurang dari 20 MPa tidak dibenarkan untuk digunakan dalam pekerjaan struktur beton untuk jembatan, kecuali untuk pembetonan yang tidak dituntut persyaratan kekuatan. Kuat tekan beton untuk jembatan disyaratkan untuk tidak lebih rendah dari 30 MPa. Kuat tarik leleh tulangan baja non prategang f_y , ditentukan dari hasil pengujian, tetapi perencanaan tulangan tidak boleh didasarkan pada kuat leleh f_y yang melebihi 550 MPa. Tegangan ijin tarik pada tulangan non-prategang boleh diambil dari ketentuan dibawah ini:

1. Tulangan dengan $f_y = 300$ MPa, tidak boleh diambil melebihi 140 MPa
2. Tulangan dengan $f_y = 400$ MPa, atau lebih dan anyaman kawat las (polos atau ulir), tidak boleh diambil melebihi 170 MPa
3. Untuk tulangan lentur pada pelat satu arah yang bentangnya tidak lebih dari 4 m tidak boleh diambil melebihi $0,50f_y$ namun tidak lebih dari 200 MPa.

Untuk tegangan ijin pada pembebanan sementara boleh ditingkatkan 30% dari nilai tegangan ijin pada pembebanan sementara. Modulus elastisitas baja tulangan, E_s untuk semua harga tegangan yang tidak lebih besar dari kuat leleh f_y bisa diambil sama dengan 200.000 Mpa.

Perencanaan harus berdasarkan pada suatu prosedur yang memberikan jaminan keamanan pada tingkat yang wajar (Nawy, 1998), berupa kemungkinan yang dapat diterima untuk mencapai suatu keadaan batas selama umur rencana jembatan. Ada 2 cara perencanaan seperti yang dijelaskan berikut ini:

Perencanaan Berdasarkan Beban dan Kekuatan Terfaktor (PBKT) [6]

Perencanaan komponen struktur jembatan harus didasarkan pada cara Perencanaan Beban dan Kekuatan Terfaktor (PBKT) yang harus memenuhi kriteria keamanan untuk semua jenis gaya dalam. Kekuatan rencana tidak kurang dari pengaruh aksi rencana sebagai berikut :

$$\phi R_n \geq \sum Y_i Q_i$$

Di mana pada sisi kiri mewakili kekuatan rencana dari penampang komponen struktur jembatan, yang bisa dihitung dari R_n (besaran ketahanan atau kekuatan nominal dari penampang komponen struktur) dikalikan dengan suatu factor reduksi kekuatan ϕ dan sisi kanan mewakili dampak batas ultimit atau yang paling membahayakan dari beban beban yang dihitung berdasarkan penjumlahan terkombinasi dari jenis jenis beban yang berbeda Q_i yang masing masing diberikan suatu factor beban Y_i . Perencanaan secara PBKT dilakukan untuk mengantisipasi suatu kondisi batas ultimit, yang terjadi antara lain :

1. Terjadi keruntuhan local pada satu atau sebagian komponen struktur jembatan.
2. Kehilangan keseimbangan statis akibat keruntuhan atau kegagalan pada sebagian komponen struktur atau keseluruhan struktur jembatan.
3. Keadaan purna elastis atau purna tekuk dimana satu bagian komponen jembatan atau lebih mencapai kondisi runtuh.

4. Kerusakan akibat fatik dan/ atau korosi sehingga terjadi kehancuran.
5. Kegagalan dari pondasi yang menyebabkan pergeseran yang berlebihan atau keruntuhan bagian utama dari jembatan.

Perencanaan berdasarkan Batas Layan (PBL) [6]

Perencanaan berdasarkan Batas Layan (PBL), yang pada umumnya dibatasi oleh suatu nilai tegangan ijin dari material struktur, dan/ atau suatu nilai deformasi ijin, atau perilaku lainnya yang diijinkan pada komponen struktur bersangkutan dapat digunakan untuk perencanaan komponen struktur jembatan yang mengutamakan suatu pembatasan tegangan kerja, seperti untuk perencanaan terhadap lentur dari komponen komponen struktur baja yang dianggap sesuai kebutuhan perilaku deformasinya, atau sebagai cara perhitungan alternatif (Neville, 2011).

Perencanaan berdasarkan batas layan (PBL) dilakukan untuk mengantisipasi suatu kondisi batas layan, antara lain :

1. Tegangan kerja dari suatu komponen struktur jembatan, yang melampaui nilai tegangan yang diijinkan, sehingga berpotensi mengakibatkan kelelahan pada komponen baja.
2. Deformasi permanen dari komponen struktur jembatan, yang melampaui nilai deformasi ijinnya, atau hal hal lain yang menyebabkan jembatan tidak layak pakai pada kondisi layan, atau hal hal yang menyebabkan kekhawatiran umum terhadap keamanan jembatan pada kondisi layan akibat beban kerja.
3. Vibrasi yang terjadi sehingga menimbulkan instabilitas atau kekhawatiran structural lainnya terhadap keamanan jembatan pada kondisi layan.
4. Bahaya permanen termasuk korosi dan fatik yang mengurangi kekuatan struktur dan umur layan jembatan.
5. Bahaya banjir di daerah sekitar jembatan.

METODE

Untuk perencanaan komponen struktur jembatan yang mengutamakan suatu pembatasan tegangan kerja, seperti untuk perencanaan terhadap lentur dari komponen struktur baja, atau komponen struktur lain sesuai kebutuhan perilaku deformasinya, atau sebagai cara perhitungan alternatif, dapat digunakan cara perencanaan berdasarkan batas layan (PBL).

Pada perbaikan jembatan Ciwedei ini digunakan cara Perencanaan berdasarkan Batas Layan (PBL).

HASIL

Hasil dan pembahasan yang merupakan data-data ditampilkan berupa tabel dan gambar. Metode Pelaksanaan PkM dibuat sbb

1. Survei lapangan untuk mendapatkan perumusan permasalahan yang dihadapi di Kampung Stamplat dan dibentuk tim untuk melaksanakan kegiatan yang menunjang dan diharapkan dapat memberikan sumbangsih solusi untuk menyelesaikan permasalahan.
2. Pelaksanaan kegiatan, yaitu terbagi 2 (dua) kegiatan, pertama adalah proses perencanaan dan perancangan jembatan oleh Tim Dosen. Kegiatan kedua adalah proses pembangunan jembatan dan monitoring.
3. Selanjutnya untuk menjamin tercapainya tujuan kegiatan PkM maka ditetapkan indikator keberhasilan program.

Teknik pengumpulan data dilakukan secara wawancara dengan Kepala Desa Indragiri dan Kepala Dusun Ciparay di lokasi Kampung Stamplat. Topik dan tujuan kegiatan PkM dalam proposal ini adalah berdasarkan usulan dan masukan dari bapak Kepala Desa Indragiri

Lokasi, waktu dan durasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat yaitu Kampung Stamplat, Dusun Ciparay, Desa Indragiri, Kecamatan Rancabali, Kabupaten Bandung. Waktu dan Durasi Kegiatan: bulan September s.d. Desember 2022.

Gambar 1 dan Gambar 2 menampilkan suasana di Kampung Stamplat dan saluran airnya.



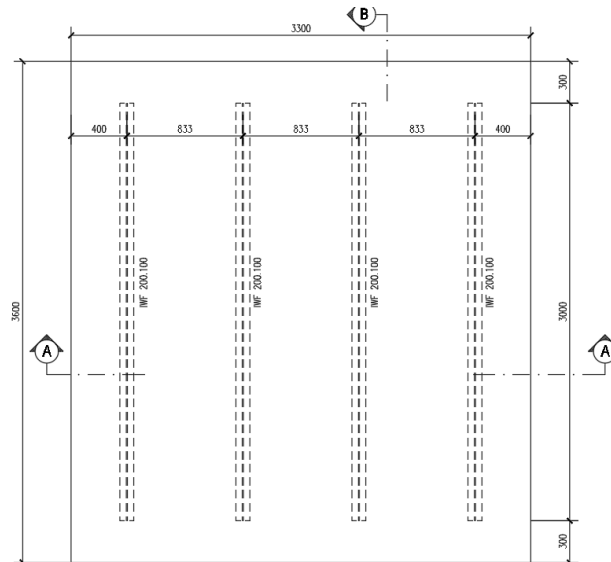
Gambar 1. Suasana di Kampung Stamplat (sumber: dokumentasi pribadi).



Gambar 2. Saluran air di Kampung Stamplat. Dokumentasi Pribadi pada saat survey pendahuluan tanggal 30 Agustus 2021.

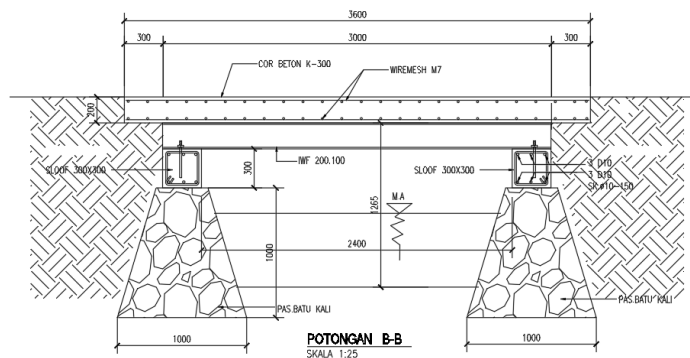
Berdasarkan data-data kondisi lapangan dan kebutuhan penduduk desain jembatan baru dibuat sedikit lebih lebar dari jembatan lama yaitu ditambah 0,6 m menjadi 3,6 m sedangkan panjang jembatan tidak berubah yaitu 2,0 m. Direncanakan panjang tumpuan jembatan adalah 3 m dengan abutment berupa dinding penahan tanah batu kali dengan lebar dasar dinding batu kali 1,2 m dan lebar atas dinding batu kali 0,75 m dengan kedalaman 2 m. Untuk kemudahan pelaksanaan dipilih balok baja dengan membeli 1 batang profil baja baru WF 200x100 sepanjang 12 m. Balok baja tersebut dipotong sepanjang 3 m, sehingga ada 4 bh profil baja WF 200x100 yang akan digunakan sebagai balok jembatan. Balok jembatan WF 200x100 dipasang setiap 1 m yang memikul pelat lantai beton bertulang dengan ketebalan 17 cm.

Gambar 3, 4, dan 5 menunjukkan denah pembalokan dan potongan strukturnya.

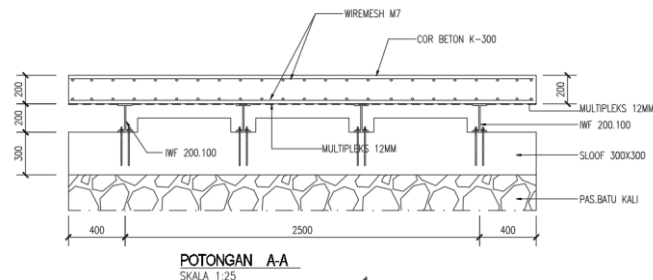


DENAH STRUKTUR JEMBATAN
SKALA 1:25

Gambar 3. Denah Desain struktur jembatan Balok Baja.



Gambar 4. Potongan Fondasi batu kali dan dinding penahan tanah batu kali



Gambar 5. Potongan Tumpuan Balok Baja di Fondasi batu kali

Berdasarkan pemasangan struktur balok jembatan tersebut kemudian di analisis kapasitas penampang profil tersebut untuk mengetahui kemampuannya dalam menerima beban yang bekerja. Dengan melakukan cara coba coba pada Perencanaan dengan Batas Layan (PBL) didapatkan beban merata yang dapat ditahan oleh profil baja sebesar 3500 kg/m² yang setara dengan beban kendaraan berat. Rincian perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Perhitungan Beban Kerja Struktur Jembatan

PEMBEBANAN PELAT BETON			
q pelat	=	408	kg/m ²
q hidup	=	3500	kg/m ²
q finishing	=	0	kg/m ²
q total pelat	=	3908	kg/m ²
Balok Anak arah X			
Interior Beam			
Trave	=	1	m
Panjang	=	3	m
q ekiv	=	3908	kg/m
q bs balok	=	21	kg/m
q dinding	=	0	kg/m
q total ekiv	=	3929	kg/m
Momen q	=	2946	kgm
Momen P	=	0	kgm
Momen q dan P	=	2946	kgm
Momen Tahan W	=	184	cm ³
(Profil WF 200x100)			

Pekerjaan pelaksanaan perbaikan jembatan ini di monitoring secara berkala mulai dari pengiriman material dan pengolahannya, pembuatan dinding penahan tanah batu kali dan bronjong, perakitan tulangan sloof dan pengecorannya, dan perakitan tulangan pelat dan pengecorannya. Pelaksanaan perbaikan jembatan tersebut diberikan dalam rangkaian gambar 6 – 9 dibawah ini.



Gambar 6. Material bahan bangunan dan pengolahannya



Gambar 7. Pembuatan dinding penahan tanah batu kali dan bronjong



Gambar 8. Pekerjaan Perakitan tulangan sloof dan pengecorannya



Gambar 9. Pekerjaan perakitan tulangan dan pengecoran pelat lantai

SIMPULAN

Mengamati proses survey, desain dan pelaksanaan perbaikan jembatan Ciwidey dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil survey pengumpulan data dengan wawancara berhasil mengetahui kebutuhan penduduk di Kampung Stamplat yaitu perbaikan jembatan yang sudah tidak memadai.
2. Hasil desain jembatan ternyata membongkar bangunan yang lama dan membangun jembatan yang baru yang memiliki kemampuan jauh lebih besar dibandingkan jembatan sebelumnya.
3. Ada tambahan lingkup pekerjaan yaitu perbaikan area tebing disekitar jembatan yaitu dengan dinding penahan tanah batu kali dan dengan bronjong.
4. Fondasi yang dipakai adalah Fondasi dangkal dengan tipe batu kali yang menyatu dengan dinding penahan tanah disekitar lokasi jembatan.
5. Pemanfaatan sumber daya yaitu pria dewasa yang ada di Kampung tersebut dapat dilakukan.
6. Pemanfaatan dana yang ada mencapai maksimal dengan tambahan material yang ada di Kampung tersebut salah satunya material tanah yang dijadikan bronjong sesudah dimasukkan dalam karung.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional (BSN), 2005, RSNI T-03-2005. Perencanaan struktur baja untuk jembatan.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN), 2016, SNI 1725:2016. Pembebanan untuk jembatan.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN), 2016, SNI 2833:2016. Perencanaan jembatan terhadap beban gempa.
- Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat. (1994). *Pegangan Gaya Penulisan, Penyuntingan, dan Penerbitan Karya Ilmiah*. Jakarta: Depdikbud, Ditjen Dikti.
- Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/ Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. (2014). Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2015-2019, 313. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Nawy, E.G. (1998). *Beton Bertulang: Suatu Pendekatan Dasar*, PT.Refika Aditama. Bandung
- Neville, A. M. (2011). *Properties of concrete*.5th ed. Pearson Education Limited. England
- Tamin, O.Z., (2000). *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Edisi Kedua. Penerbit Institut Teknologi, Bandung. Bandung