

STUDI KOMPARASI PROFIL KABEL PADA JEMBATAN GANTUNG PEJALAN KAKI KELAS I DENGAN BENTANG UTAMA 2x80 METER

Astriana Hardawati

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia
165111301@uii.ac.id

Kurniawan Mega Mahardika

Program Studi Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta
225119180@students.uajy.ac.id

Abstrak

Jembatan lazim digunakan untuk membantu mobilisasi. Salah satu tipe jembatan yang mempunyai keunggulan di bentang panjang adalah jembatan gantung. Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum No. 02/SE/M/2010 sudah melampirkan dimensi dan profil baja untuk membangun jembatan gantung pejalan kaki dengan beberapa variasi bentang. Tetapi sangat mungkin terjadi kebutuhan bentang yang berbeda dengan yang sudah dilampirkan di pedoman. Selain itu, beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan hasil perhitungan dimensi profil yang sedikit lebih kecil daripada yang tertera di pedoman. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan komparasi penggunaan profil kabel pada jembatan gantung dengan dua bentang. Penelitian dilakukan dengan menggunakan data dari hasil desain penelitian sebelumnya. Profil kabel untuk kabel utama dan kabel penggantung selanjutnya dikombinasikan sesuai pedoman yang berlaku. Nilai rasio antara kebutuhan dan kapasitas (*d/c ratio*) dihitung dan dibandingkan. Pemodelan jembatan dilakukan dengan bantuan software SAP2000. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa dimensi kabel utama sesuai dengan yang tertera di pedoman sebesar 60 mm, dan untuk kabel penggantung dapat digunakan profil yang lebih kecil yaitu 16 mm dibanding pedoman yaitu 25 mm. Perbedaan nilai rasio kebutuhan dan kapasitas yang didapat tidak signifikan untuk kabel penggantung tetapi signifikan untuk kabel utama dengan ukuran diameter 60 mm.

Kata kunci: jembatan gantung, kabel utama, kabel penggantung, rasio kapasitas

Abstract

Bridges are commonly used to help mobilize. One type of bridge that has advantages over long spans is a suspension bridge. Minister of Public Works Circular No. 02/SE/M/2010 has attached the dimensions and steel profiles for building a pedestrian suspension bridge with several span variations. However, it is very possible that the span requirements are different from those attached in the guidelines. In addition, several previous studies have shown that the results of calculating profile dimensions are slightly smaller than those stated in the guidelines. This study aims to compare the use of cable profiles on suspension bridges with two spans. The research was conducted using data from the results of previous research designs. Cable profiles for main cables and hanging cables are then combined according to applicable guidelines. The value of the ratio between demand and capacity (*d/c ratio*) is calculated and compared. Bridge modeling is done with the help of SAP2000 software. The results obtained show that the main cable dimensions are in accordance with those stated in the guidelines of 60 mm, and for hanger a smaller profile can be used, namely 16 mm compared to the guidelines which is 25 mm. The difference in the value of the demand and capacity ratio obtained is not significant for the hanging cable, but it is significant for the main cable with diameter of 60 mm.

Keywords: suspension bridge, main cable, hanger, *d/c ratio*.

I. PENDAHULUAN

semisal sungai atau jurang. Beberapa jenis jembatan dikenal di masyarakat, misalnya jembatan rangka, jembatan beton, maupun struktur yang menahan beban di atas ruang bebas

jembatan kabel. Selain itu, jembatan juga dapat diklasifikasikan berdasarkan peruntukannya, misalnya jembatan jalan raya dan pejalan kaki. Salah satu tipe jembatan, yaitu jembatan kabel misalnya jembatan gantung mempunyai beberapa keunggulan, diantaranya dapat didesain sebagai jembatan bentang panjang yang dalam pelaksanaannya tidak membutuhkan pilar di tengah bentang. Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum No. 02/SE/M/2010 tentang Pemberlakuan Pedoman Perencanaan Konstruksi Jembatan Gantung untuk Pejalan Kaki bahkan sudah melampirkan dimensi dan profil baja untuk bentang tertentu berikut perhitungannya sehingga dapat diterapkan di lapangan. Bentang paling besar yang dilampirkan yaitu sebesar 120 m. Untuk bentang lebih besar dari 120 m tentu harus diperhitungkan sendiri.

Sebagai jembatan bentang panjang, tentunya semakin panjang bentang akan semakin besar profil yang digunakan, termasuk profil kabel pada jembatan gantung. Namun, profil yang bertambah besar tentu saja menambah berat sendiri jembatan. Dalam segi ekonomis, hal ini akan sangat diperhitungkan.

Beberapa daerah di Indonesia mempunyai karakteristik sungai yang beragam. Hardawati (2014) menyebutkan ada sungai yang menjadi kering selama kemarau, ada yang tetap basah, bahkan ada yang setengah kering dan setengah basah seperti pada Gambar 1 berikut.



Gambar. 1. Sungai dangkal setengah kering dengan bentang lebar di Kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah (Hardawati, 2014)

Gambar 1 menunjukkan profil sungai yang setengah permukaannya kering bahkan pada musim penghujan sekalipun. Untuk kasus tersebut, maka jembatan gantung pejalan kaki dapat dibangun dengan dua bentang, menggunakan pilar di tengah. Pada penelitian ini akan digunakan bentang 160 m dengan membagi jembatan gantung menjadi 2 bentang, masing-masing 80 m seperti penelitian yang pernah dilakukan Hardawati (2014). Berdasarkan Tabel D.1 Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum No. 02/SE/M/2010 untuk bentang 80 m kabel utama menggunakan diameter 60 mm dan kabel penggantung menggunakan diameter 25 mm.

SNI 0076 2008 Tali Kawat Baja menyebutkan terdapat beberapa profil dan diameter kabel yang dapat digunakan untuk konstruksi. Aditya (2014) pernah merancang jembatan gantung menggunakan diameter kabel 16 mm untuk penggantung dan kombinasi dua kabel IWRC6x37 berdiameter masing-masing 40 mm untuk kabel utama. Serupa dengan Aditya, Kuncoro (2019) menggunakan diameter kabel 16 mm untuk penggantung dan 40 mm untuk kabel

utama dalam merancang jembatan gantung pejalan kaki. Widyaningsih (2020) mengevaluasi keandalan jembatan gantung pejalan kaki yang mempunyai diameter kabel utama dan penggantung berturut-turut 12,7 mm dan 10 mm. Hasil keandalan struktur yang diperoleh adalah 100% untuk struktur kabel. Dari beberapa hasil penelitian sebelumnya seperti yang telah disampaikan, terdapat ada perbedaan dimensi profil kabel yang digunakan pada jembatan dan pedoman Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum No. 02/SE/M/2010. Gimsing (2012) menyebutkan secara khusus kabel dengan diameter 5 sampai 5,5 mm digunakan untuk jembatan gantung, sedangkan diameter sampai 7 mm digunakan untuk jembatan *cable stay*. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan komparasi penggunaan profil kabel baik kabel utama maupun kabel penggantung pada jembatan gantung dua bentang berdasarkan pedoman-pedoman yang sudah ada.

II. METODE PENELITIAN

A. Data Penelitian

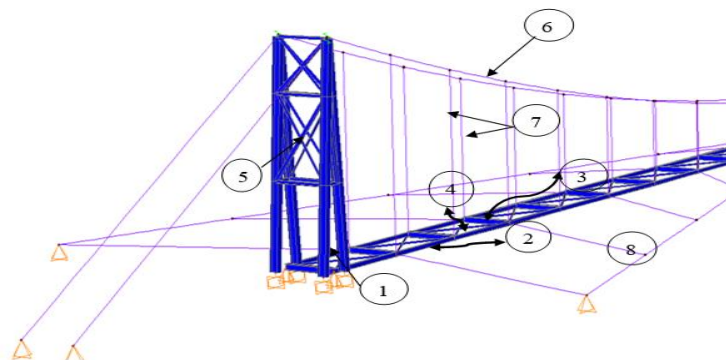
Data-data yang digunakan dalam penelitian ini berupa hasil perancangan struktur jembatan

gantung yang telah dilakukan sebelumnya oleh Hardawati (2014) sebagai berikut:

1. Tipe jembatan yaitu jembatan gantung pejalan kaki tipe bentang luar bebas (*side span free*)
2. Kelas jembatan adalah kelas I
3. Jumlah bentang sebanyak 2 bentang
4. Panjang bentang utama masing-masing 80 m
5. Panjang bentang luar :11 m
6. Tinggi menara : 8 m
7. Lebar lantai jembatan :1,8 m
8. Mutu baja : BJ 37 ; $f_y = 240$ MPa
9. Mutu beton : $f'_c = 30$ MPa
10. Profil elemen jembatan adalah:

Gelagar memanjang	: IWF 150.100.5.7
Gelagar melintang	: 2C-200.80.7,5.11
Pengaku gelagar	: L-70.70.7
Lantai jembatan	: <i>Checkered plate</i> 4,5 mm
Menara	: IWF 300.200.9.14 dan IWF 400.400.30.50
Pengaku Menara	: L-100.100.10

Profil elemen jembatan dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Elemen jembatan gantung pejalan kaki

Keterangan:

1. Menara
2. Gelagar memanjang
3. Gelagar melintang
4. Pengaku gelagar
5. Pengaku Menara
6. Kabel utama
7. Kabel penggantung
8. Ikatan angin

Tampak samping dan tampak atas dari jembatan gantung pejalan kaki disajikan pada Gambar 3 dan Gambar 4 berikut.

Data geometri jembatan gantung disajikan dalam Tabel 1 berikut.

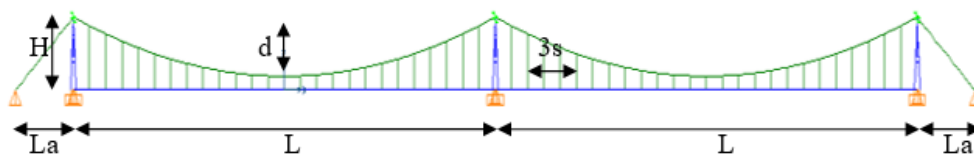
Tabel 1. Data geometri jembatan

Keterangan	Lambang	Data
Bentang luar	L_a	11 m
Bentang utama	L	2 x 80 m
Tinggi menara	H	8 m
Sag	d	6,5 m
Jarak antar hanger	s	3,0769 m

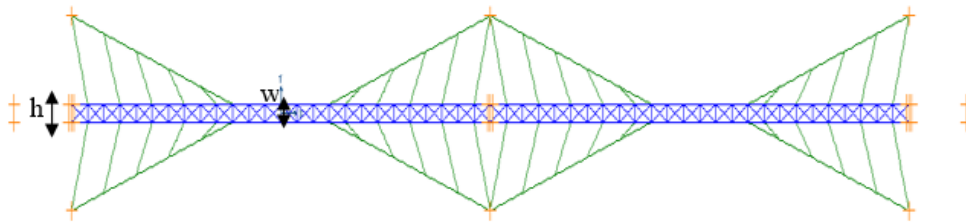
B. Pedoman yang Digunakan

Dalam perancangan jembatan gantung pejalan kaki, yang selanjutnya dilakukan kajian komparasi profil tabel, berikut beberapa pedoman yang digunakan:

1. RSNI T 02-2005 Standar Pembebanan untuk Jembatan, digunakan dalam menganalisis beban yang bekerja pada jembatan
2. RSNI T 03-2005 Perencanaan Struktur Baja untuk Jembatan, digunakan dalam menganalisis gaya dalam elemen jembatan
3. SNI 1726-2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Gedung dan Non Gedung, digunakan dalam analisis beban gempa yang direncanakan
4. SNI 0076-2008 Tali Kawat Baja, digunakan dalam penentuan profil kabel utama dan penggantung pada jembatan
5. Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum No. 02/SE/M/2010 tentang Pemberlakuan Pedoman Perencanaan Konstruksi Jembatan Gantung untuk Pejalan Kaki, digunakan sebagai acuan awal penentuan dimensi elemen jembatan gantung.



Gambar 3. Tampak samping jembatan gantung pejalan kaki



Gambar 4. Tampak atas jembatan gantung pejalan kaki

C. *Prosedur Penelitian*

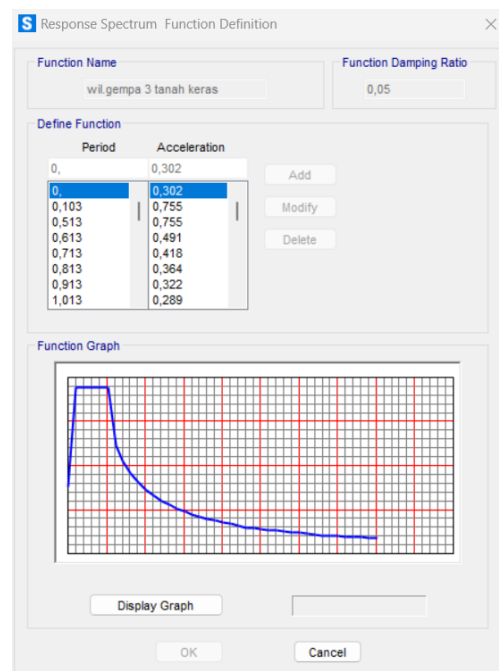
Penelitian diawali dengan mendesain jembatan gantung pejalan kaki sesuai spesifikasi yang sudah ditentukan dan pembebanan yang berlaku. Pembebanan yang dilakukan adalah beban mati, beban hidup, beban angin, dan beban gempa sesuai pedoman. Pemodelan jembatan dilakukan dengan bantuan software SAP2000 untuk mendapatkan hasil respons struktur berupa gaya dalam dan lendutan. Hasil luaran dari SAP2000 kemudian digunakan dalam analisis kekuatan penampang. Setelah didapat hasil desain jembatan yang aman, proses perbandingan profil kabel dilakukan. Tahapan perbandingan menggunakan metode *trial and error*. Dicoba kombinasi profil kabel sesuai pedoman untuk kabel utama dan penggantung. Hasil yang dibandingkan adalah *demand/capacity* (d/c) *ratio*. Dihitung hasil d/c ratio untuk melihat signifikansi perubahan profil kabel pada jembatan gantung. Selanjutnya diambil kesimpulan.

III. **HASIL DAN PEMBAHASAN**

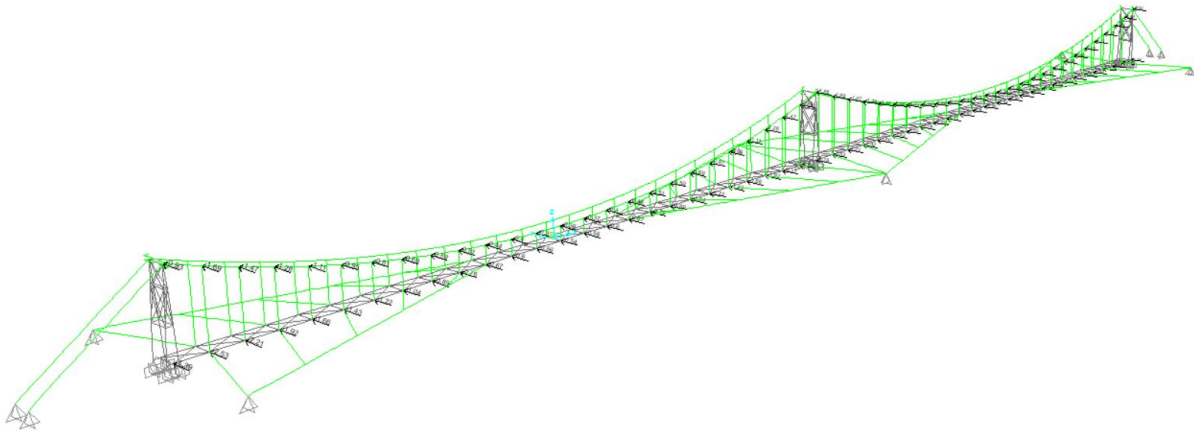
A. *Tahapan Desain*

Pembebanan dan Kombinasi Pembebanan

Beban yang bekerja pada jembatan berupa beban mati, beban hidup, beban angin, dan beban gempa yang dihitung sesuai peraturan yang berlaku. Gambar 5 dan Gambar 6 adalah input pembebanan untuk beban gempa dan beban angin. Secara lengkap untuk kombinasi pembebanan dapat dilihat pada Tabel 2.





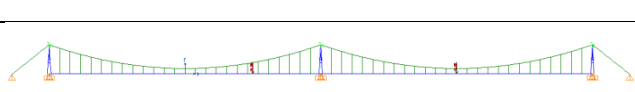
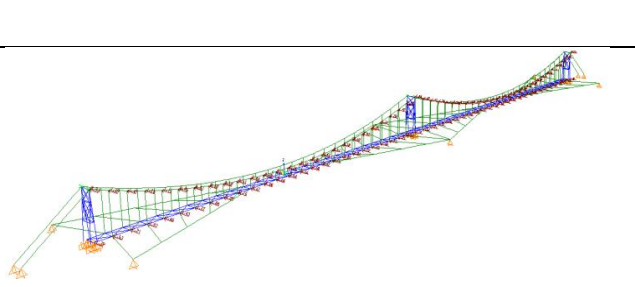
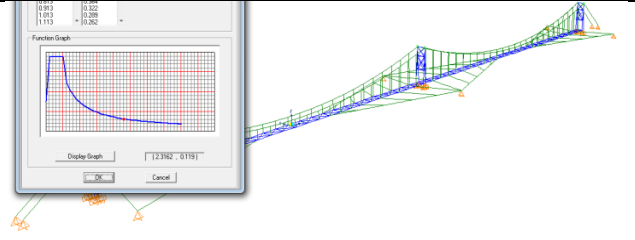
Gambar 5. Beban gempa yang bekerja



Gambar 6. Beban angin yang bekerja

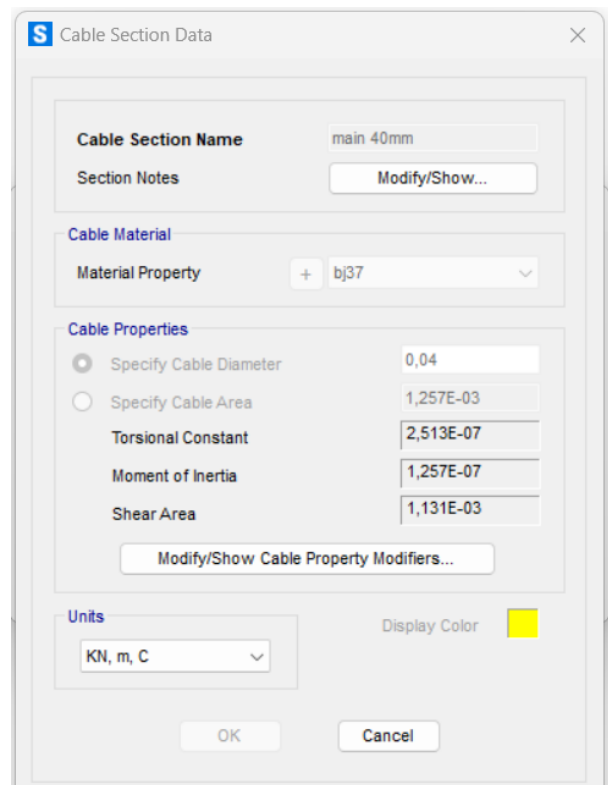
Tabel 2. Kombinasi pembebanan

Jenis kombinasi beban terfaktor	Jenis kombinasi beban tak terfaktor	Sketsa pembebanan	Pembebanan
1,4 (DL+ADL)	(DL+ADL)		2L
1,2 (DL+ADL)+1,6 (LL-1)	(DL+ADL)+(LL-1)		2L - simetris
1,2 (DL+ADL)+1,6 (LL-2)	(DL+ADL)+(LL-2)		L - asimetris
1,2 (DL+ADL)+1,6 (LL-3)	(DL+ADL)+(LL-3)		2 x 1/2 L - asimetris
1,2 (DL+ADL)+1,6 (LL-4)	(DL+ADL)+(LL-4)		2 x 1/2 L - simetris
1,2 (DL+ADL)+1,6 (LL-5)	(DL+ADL)+(LL-5)		2 x 1/2 L - simetris
1,2 (DL+ADL)+1,6 (LL-6)	(DL+ADL)+(LL-6)		2 x 1/2 L - simetris
1,2 (DL+ADL)+1,6 (LL-7)	(DL+ADL)+(LL-7)		1/2 L - asimetris
1,2 (DL+ADL)+1,6 (LL-P1)	(DL+ADL)+(LL-P1)		2 beban terpusat pada 1/2 bentang
1,2 (DL+ADL)+1,6 (LL-P2)	(DL+ADL)+(LL-P2)		2 beban terpusat pada 1/4 bentang
1,2 (DL+ADL)+1,6 (LL-P3)	(DL+ADL)+(LL-P3)		2 beban terpusat pada 1/4 bentang

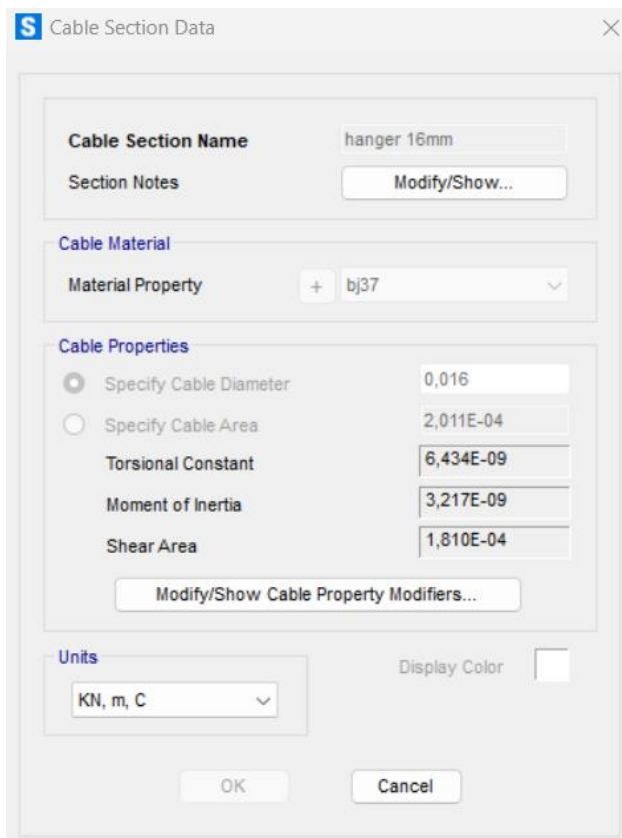
1,2 (DL+ADL)+ 1,6 (LL-P4)	(DL+ADL)+ (LL-P4)		2 beban terpusat pada 1/4 bentang
1,2 (DL+ADL)+ 1,6 (LL-P5)	(DL+ADL)+ (LL-P5)		1 beban terpusat pada 1/4 bentang dan 1 beban terpusat pada 1/2 bentang
1,2 (DL+ADL)+ 1,6 (LL-P6)	(DL+ADL)+ (LL-P6)		1 beban terpusat pada 1/4 bentang dan 1 beban terpusat pada 1/2 bentang
0,9 (DL+ADL) + 1,3 (WL)	(DL+ADL)+ (WL)		Beban angin terpusat pada semua <i>joint</i> bagian samping jembatan
1,0 (DL+ADL)+ 0,9 (EL)	(DL+ADL)+ (EL)		Beban gempa menggunakan metode <i>response spectrum</i> sesuai peraturan

Pemodelan Kabel

Kabel utama dan kabel penggantung dimodelkan pada SAP2000 dengan mengatur dimensinya pada menu define-section properties-cable section. Gambar 7 dan Gambar 8 adalah contoh pendefinisian dimensi kabel yang digunakan.



Gambar 7. Pendefinisian dimensi kabel utama



Gambar 8. Pendefinisian dimensi kabel penggantung

B. Analisis Kekuatan Kabel

Elemen Kabel Utama

Kontrol kekuatan penampang kabel utama dilakukan dengan analisis sesuai persyaratan SNI, seperti pada Persamaan 1

$$P_u \leq \phi_t \cdot P_t \quad (1)$$

Dengan:

P_u : beban ultimit akibat pembebanan (didapatkan dari SAP2000)

ϕ_t : faktor tahanan kondisi leleh sebesar 0,9

P_t : beban putus minimum berdasarkan spesifikasi kabel

Dicoba diameter kabel utama 60 mm sesuai hasil penelitian Hardawati (2014) dengan jenis kabel 6x37 FC. Tabel 13 dalam SNI 0076:2008

menunjukkan jenis kabel tersebut mempunyai beban patah minimum sebesar 1910 kN.

Selanjutnya dihitung d/c ratio, yaitu kebutuhan (P_u) dibagi dengan kapasitas ($\phi_t \cdot P_t$).

C. Analisis Kekuatan Kabel Penggantung

Kontrol kekuatan penampang kabel penggantung sama dengan kontrol kekuatan penampang kabel utama, yaitu menggunakan persamaan (1).

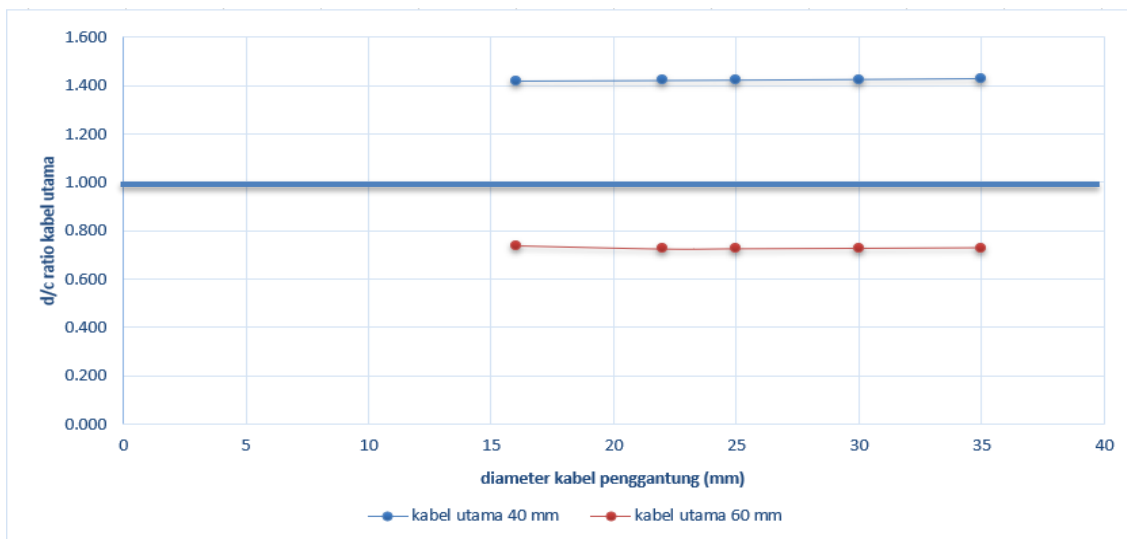
Untuk kabel penggantung, dicoba diameter kabel penggantung 16 mm sesuai hasil penelitian Hardawati (2014) dengan jenis kabel 6x37 FC. Tabel 13 dalam SNI 0076:2008 menunjukkan jenis kabel tersebut mempunyai beban patah minimum sebesar 136 kN.

Selanjutnya dihitung d/c ratio, yaitu kebutuhan (P_u) dibagi dengan kapasitas ($\phi_t \cdot P_t$).

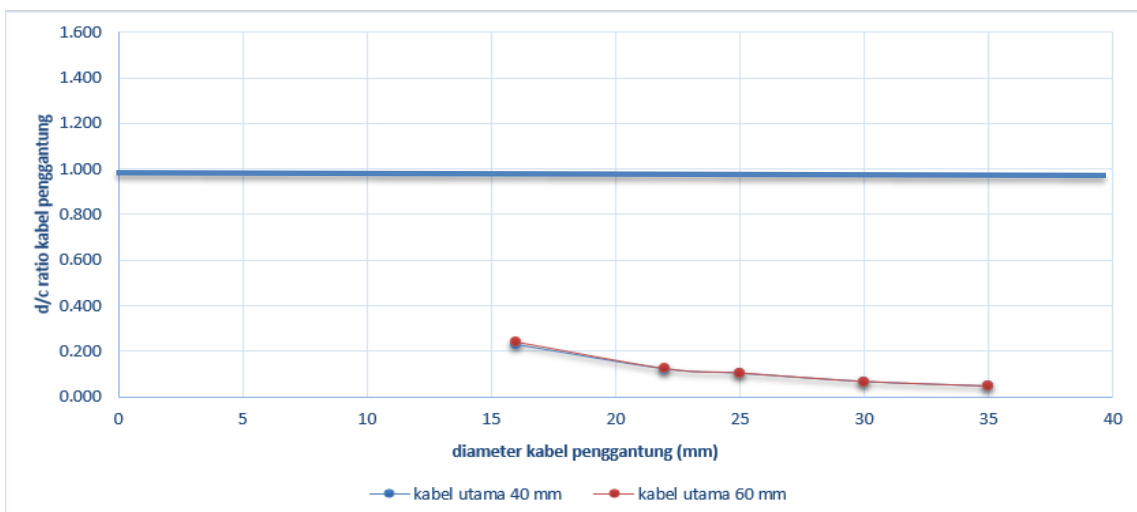
Dilakukan perhitungan untuk kombinasi kabel utama dan kabel penggantung sesuai Tabel D.1 pada Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum No. 02/SE/M/2010 untuk melihat signifikansi perubahan d/c ratio. Tabel 2 berikut merupakan hasil rekapitulasinya. Selanjutnya hasil rekapitulasi disajikan dalam grafik pada Gambar 9 dan Gambar 10.

Tabel 2. Hasil rekapitulasi perhitungan d/c ratio

Diameter kabel utama (mm)	Diameter kabel penggantung	Kabel utama			Kabel penggantung		
		Pu (kN)	$\text{Ø}_t \cdot P_t$ (kN)	d/c ratio	Pu (kN)	$\text{Ø}_t \cdot P_t$ (kN)	d/c ratio
40	16	1085,205	765	1,419	27,898	122,4	0,228
40	22	1087,262	765	1,421	28,097	231,3	0,121
40	25	1088,521	765	1,423	28,178	275,4	0,102
40	30	1090,967	765	1,426	28,337	430,2	0,066
40	35	1093,852	765	1,430	28,547	619,2	0,046
60	16	1264,572	1719	0,736	29,265	122,4	0,239
60	22	1246,786	1719	0,725	28,477	231,3	0,123
60	25	1248,203	1719	0,726	28,560	275,4	0,104
60	30	1250,955	1719	0,728	28,723	430,2	0,067
60	35	1254,201	1719	0,730	28,915	619,2	0,047



Gambar 9. Nilai d/c ratio pada kabel utama



Gambar 10. Nilai d/c ratio pada kabel penggantung

Nilai *d/c ratio* menunjukkan perbandingan *demand* dan *capacity*. Ketika *demand* (kebutuhan) masih lebih kecil dari *capacity* (kapasitas) artinya kebutuhan dapat dipenuhi oleh kapasitas yang ada. Sehingga, apabila *d/c ratio* masih dibawah satu, maka semua kebutuhan masih dapat dipenuhi oleh kapasitas yang tersedia. Nilai *d/c ratio* berbanding terbalik dengan *safety factor*. Jika *safety factor* adalah kapasitas dibandingkan dengan kebutuhan dan dikatakan aman ketika lebih dari satu, maka *d/c ratio* adalah kebutuhan dibandingkan kapasitas, dan dikatakan aman ketika nilainya kurang dari satu. Nilai *demand capacity ratio* ini juga disampaikan oleh Jumaila (2021) dalam penelitiannya, bahwa nilai *demand capacity ratio* dikatakan tidak aman jika melebihi syarat yaitu tidak lebih dari satu.

Dari Tabel 2, Gambar 5, dan Gambar 6 dapat dilihat terdapat perbedaan *d/c ratio* setelah dilakukan kombinasi. Untuk semua kombinasi kabel penggantung dengan kabel utama diameter 40 mm, *d/c ratio* dari kabel utama melebihi satu (Gambar 9). Hal ini berarti kapasitas kabel utama diameter 40 mm sudah terlampaui. Sedangkan untuk kabel utama diameter 60 mm, nilai *d/c ratio* masih di bawah satu, yang berarti kapasitas kabel utama diameter 60 mm belum terlampaui. Perbedaan nilai *d/c ratio* signifikan untuk kabel utama dikarenakan memberikan hasil yang berbeda untuk dua diameter yang digunakan. Kabel utama diameter 40 mm tidak aman digunakan pada jembatan gantung ini, sedangkan kabel utama diameter 60 mm aman digunakan.

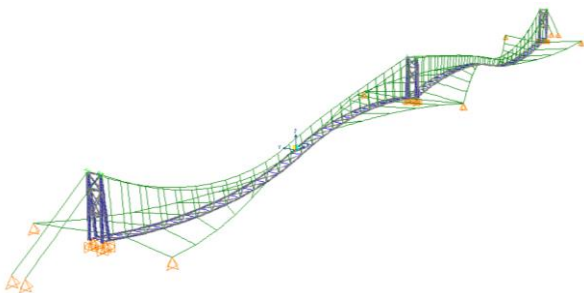
Untuk kapasitas kabel penggantung, setelah dicoba semua kombinasi, didapatkan hasil *d/c ratio* dibawah satu, bahkan masih jauh dari nilai satu. Hal ini menunjukkan semua diameter dari kabel penggantung aman digunakan untuk jembatan gantung ini. Kombinasi kabel penggantung dengan kabel utama juga menunjukkan grafik yang nyaris berhimpit (Gambar 10). Apabila dilihat satu persatu nilai *d/c ratio* dari kabel penggantung pada Tabel 2, untuk kombinasi kabel utama 40 mm dan kabel penggantung 16 mm didapat nilai *d/c ratio* 0,228. Kombinasi kabel utama 60 mm dan kabel penggantung 16 mm didapatkan nilai *d/c ratio* 0,236. Untuk perbandingan nilai *d/c ratio* dari kabel penggantung, maka diambil nilai diameter kabel penggantung yang sama agar *apple to apple* dengan diameter kabel utama sebagai variabel. Dari salah satu data yang sudah disebutkan, terlihat bahwa *d/c ratio* kabel penggantung tidak berubah secara signifikan, hanya selisih 0,008. Artinya, untuk semua nilai *d/c ratio* dari kabel penggantung tidak berubah secara signifikan dengan variabel diameter kabel utama dari 40 mm ke 60 mm. Hal ini yang menyebabkan Gambar 10 terlihat nyaris berhimpit dikarenakan perbedaan nilai yang tidak signifikan walaupun sudah dilakukan kombinasi dengan menggunakan variabel diameter kabel utama.

Jika dilihat dari *trendline* yang terjadi, semakin besar diameter kabel penggantung yang digunakan maka semakin kecil nilai *d/c ratio*. Hal ini sejalan dengan semakin besar diameter kabel penggantung, maka kapasitasnya juga

semakin besar. Dikarenakan kapasitas semakin besar maka nilai d/c ratio semakin kecil.

Jika dibandingkan dengan lampiran dimensi pada Surat Edaran Menteri, pada jembatan gantung ini dapat digunakan profil kabel penggantung yang lebih kecil dari yang tertera di pedoman. Jika pedoman menyebutkan diameter 25 mm untuk kabel penggantung, pada jembatan gantung ini dapat digunakan diameter 16 mm. Hasil ini sejalan dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang juga menggunakan profil kabel penggantung berdiameter 16 mm misalnya pada penelitian Aditya (2014) dan Kuncoro (2019).

Selanjutnya perilaku lendutan kombinasi kabel utama 60 mm dan kabel penggantung 16 mm dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Lendutan yang terjadi pada jembatan

Dari Gambar 11 terlihat bahwa lendutan paling besar terjadi di tengah bentang untuk kedua bentang. Lendutan yang terjadi berpengaruh pada kenyamanan. Untuk semua kombinasi kabel utama dan kabel penggantung, lendutan terbesar yang terjadi di tengah bentang.

IV. KESIMPULAN/RINGKASAN

Studi komparasi pada penelitian ini membandingkan nilai d/c ratio pada elemen kabel utama dan kabel penggantung untuk

jembatan gantung sesuai dimensi kabel yang tertera pada pedoman. Hasil penelitian menunjukkan nilai d/c ratio pada elemen kabel utama dengan diameter 40 mm melebihi satu sedangkan diameter 60 mm tidak melebihi satu. Artinya kapasitas elemen kabel utama terlampaui untuk diameter 40 mm tetapi aman jika menggunakan diameter 60 mm. Sedangkan, nilai d/c ratio untuk semua kombinasi diameter kabel penggantung masih jauh di bawah satu yang artinya semuanya aman. Kondisi yang terjadi pada elemen kabel utama menunjukkan perubahan dimensi profil kabel sangat signifikan berpengaruh, tetapi pada elemen kabel penggantung tidak terlalu signifikan

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, R. (2014), “*Perancangan Jembatan Gantung Pejalan Kaki Desa KendalSari-Dompol, Klaten*”, Skripsi, Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan, Universitas Gadjah Mada.
- BSN. (2005), “*RSNI T-02-2005 Tata Cara Perhitungan Untuk Jembatan*”, Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- BSN. (2005), “*RSNI T-03-2005 Perencanaan Struktur Baja Untuk Jembatan*”, Jakarta: Badan Standardisasi Nasional
- BSN. (2008), “*SNI 0076 2008 Tali Kawat Baja*”, Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- BSN. (2019), “*SNI 1726-2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*”, Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- DPU. (2010), “*Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum No. 02/SE/M/2010 Pemberlakuan Pedoman Perencanaan Konstruksi Jembatan Gantung untuk Pejalan Kaki*”, Bandung: Departemen Pekerjaan Umum.
- Gimsing, N. J., & Georgakis, C. T. (2012), *Cable Supported Bridge*, West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd.

Hardawati, A. (2014), "*Perancangan Jembatan Gantung Pejalan Kaki Kelas I dengan Bentang Utama 2x80 Meter*", Skripsi, Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan, Universitas Gadjah Mada.

Jumaila, A dkk. (2021), "*Optimalisasi Kelengkungan Kabel Utama pada Jembatan Gantung (Suspension Bridge) dengan Tinjauan Parameter Tinggi Menara*", Jurnal Sipil Sains Terapan Vol 4 (4) pp 16-25.

Kuncoro, A.D.I.I. (2019), "*Perancangan Jembatan Gantung Menggunakan Konstruksi Kabel di Sungai Boyong Kabupaten Sleman Yogyakarta*", Skripsi, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atmajaya Yogyakarta.

Supriyadi, B. (2000), "*Jembatan*". Yogyakarta: Beta Offset.

Widyaningsih, E. (2020), "*Evaluasi Keandalan Jembatan Gantung Pejalan Kaki dengan Variasi Letak dan Jenis Beban Lalu Lintas*", Jurnal Teknologi Ramah Lingkungan Vol. 4 (2) pp 71-81.