

ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA BERDASARKAN PENGGUNAAN STRUKTUR PC-I GIRDER DAN PC-T GIRDER PADA JEMBATAN KANDAI, KABUPATEN DOMPU

Cahyo Dita Saputro¹, Wira Setiawan²

^{1,2}Universitas Teknologi Yogyakarta

Email: cahyoditastmt@gmail.com

Abstrak

Jembatan diklasifikasikan berdasarkan jenis struktur atasnya, satu jenis struktur atas jembatan adalah menggunakan beton prategang, beton prategang juga dibedakan berdasarkan profil penampangnya yaitu PC-T, PC-I, T Girder, Box Girder, pada penelitian ini dilakukan perbandingan untuk melihat perbedaan struktur atas dan biaya jembatan dengan bentang 30,8 meter pada jembatan Kandai dengan struktur atas eksistingnya menggunakan PC-I Girder dan akan dibandingkan dengan PC-T Girder untuk memperoleh perbedaan perilaku, efektivitas struktur serta biaya. Metode penelitian yang digunakan adalah dimulai dengan mengetahui beberapa rumusan masalah, mengumpulkan data kemudian merencanakan beban rencana untuk jembatan lalu memodelkan pada *software* SAP2000 setelah memodelkan dan mendapatkan gaya dalam selanjutnya dilakukan analisis struktur untuk memeriksa *Safety factor* kemudian dilakukan analisis biaya dan melakukan rekap perbandingan antara PC-I dan PC-T Girder yang berupa perbedaan gaya prategang kondisi awal, nilai kehilangan tegangan, gaya prategang kondisi layan, gaya prategang akhir dan biaya yang disajikan dalam bentuk grafik. Dari hasil analisis perhitungan didapat kesimpulan bahwa PC-I Girder lebih efektif dibanding PC-T Girder, hal ini ditunjukkan oleh nilai volume total beton PC-T Girder yaitu 128,805 m³ dan jumlah strand PC-T Girder 355 strand, dimana volume total beton PC-I Girder yaitu 101,175 m³ dan jumlah strand PC-I Girder yaitu 235 strand. Hal ini juga dibuktikan dengan nilai *safety factor* PC-I Girder terhadap momen yaitu 1,141 dan terhadap geser yaitu 3,59 yang sesuai kebutuhan, dibanding dengan *safety factor* PC-T Girder terhadap momen yaitu 3,97 dan terhadap geser yaitu 2,177. Momen nominal yang dihasilkan PC-I Girder yaitu 12203,56 kNm dan momen nominal yang dihasilkan PC-T Girder yaitu 58221,55 kNm. Momen maksimum yang diterima oleh PC-I Girder yaitu 10692,74 kNm dan momen maksimum yang diterima oleh PC-T Girder yaitu 12991,45 kNm, serta biaya lebih besar PC-T Girder dengan harga biaya Rp. 529,757.151,50 sedangkan PC-I Girder lebih murah dengan harga biaya Rp. 428.429.486,020

Kata kunci: Girder, Momen, *Transfer*, Layan, *Safety factor*, Biaya

1. PENDAHULUAN

Jembatan Kandai ini melintang diatas sungai laju yang menghubungkan antar Kandai II dengan Sinpasai. Jembatan Kandai merupakan jembatan beton bertulang dengan panjang 30,8 m dan lebar jembatan 8 m dibagi menjadi dua lajur dengan masing-masing lebar 2,5 m. Jembatan Kandai memiliki beberapa bagian struktur seperti pilar, gelagar, abutment, dan komponen lainnya. Proyek Jembatan Kandai ini bertujuan untuk untuk memudahkan para petani mengakses ke sawah menjadi mudah dan cepat dari masa bertanam hingga saat panen, jadi dibuatlah Proyek Jembatan Kandai. Sudah banyak studi yang dilakukan mengenai perencanaan jembatan menggunakan beton prategang. Beton prategang adalah beton yang mengalami tegangan internal akibat stressing dan distribusi akibat beban eksternal sehingga

dalam kondisi yang seimbang sampai batas tertentu. Ada dua cara yang dapat dilakukan dalam memberikan gaya tarik pada beton yaitu pra tarik (*per-tension*) dan pasca tarik (*post-tension*). Pemberian gaya prategang pada beton ini dapat mengakibatkan kehilangan gaya prategang. Kehilangan gaya prategang adalah berkurangnya gaya yang bekerja pada tendon akibat tahapan dalam pembebanan yang secara umum dapat terjadi dalam dua hal yaitu, kehilangan gaya prategang secara langsung dan kehilangan gaya prategang akibat pengaruh waktu (Yamin L, 2020)

Proses pelaksanaan pemberian gaya prategang dan biaya girder ditentukan berdasarkan sistem prategang dan analisis biaya dengan panjang bentang dan kelangsingan. Menurut Jepriani (2020), perbedaan jenis girder dapat dipengaruhi besarnya kehilangan gaya

prategang dan biaya karena perbedaan dimensi dan bentuk jenis girder membuat proses pemberian gaya prategang dan biaya akan berbeda-beda. Untuk memperoleh biaya penampang girder yang optimal perlu dilakukan analisis perbandingan mengenai kehilangan gaya prategang dan biaya. Kondisi jembatan yang berbeda-beda diperlukan analisis struktur dan biaya untuk memperoleh desain dan harga yang sesuai pada perencanaan jembatan. Hal ini yang melatarbelakangi penulis untuk melakukan analisis perbandingan struktur dan biaya pada girder yang berbeda. Harapannya dengan mengetahui perbandingan struktur dan biaya pada PC-I Girder dan PC-T Girder dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam menentukan profil dan biaya girder yang sesuai pada jembatan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Struktur Atas Jembatan

Struktur bangunan atas jembatan merupakan bagian dari komponen utama jembatan yang berperan dalam menerima beban yang melintas di atasnya, baik itu beban mati dari lapisan perkerasan di atasnya maupun beban hidup yang melintas dari beban kendaraan, manusia dan lainnya, yang nantinya akan diteruskan menuju struktur bangunan bawah jembatan.

2.2. Struktur Bawah

Struktur bangunan bawah jembatan merupakan bagian dari komponen utama jembatan yang berperan menerima beban yang disalurkan oleh komponen struktur atas, setelah menerima beban dari struktur atas beban disalurkan ke pondasi dan alirkan ke tanah dasar jembatan. Bangunan bawah jembatan terdiri atas abutment, pilar, pile cap, dan fondasi. Tanah.

2.3. Pembebanan Jembatan

Pembebanan jembatan merupakan bagian dari perencanaan struktur atas jembatan yang menggambarkan beban apa saja yang akan diterima oleh suatu struktur atas jembatan sesuai fungsinya dilapangan. Beban jembatan sendiri diatur dalam SNI 1725-2016 tentang perencanaan pembebanan untuk jembatan. Beban-beban yang direncanakan pada jembatan Kandai antara lain Beban Mati (MS), Beban

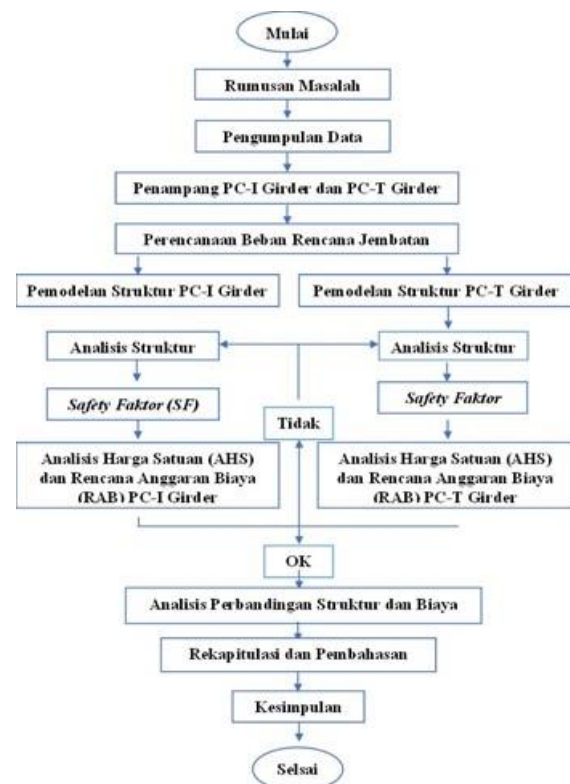
Lajur (TD), Beban Truk (TT), Beban rem (TB), Beban Pejalan Kaki (TP), Beban Gempa (EQ), Kombinasi Beban.

Metode analisis data didapatkan berdasarkan rumusan masalah yang ada di masyarakat dan bagaimana cara mengatasinya.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Diagram Bagan Alir Metode Penelitian

Langkah penelitian dilakukan dengan melakukan perhitungan struktur PC-I Girder dan PC-T Girder yang selanjutnya dihitung anggaran biayanya. Dari hasil analisis tersebut lalu dibandingkan nilai safety factor dan biaya penggunaan PC-I Girder dan PC-T Girder. Lebih lengkapnya bagan alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

Data penelitian yang diperoleh dari gambar desain eksisting dan beberapa data digunakan untuk mencari nilai safety factor penampang I Girder dengan T Girder, desain penampang T Girder dan perbandingan I Girder dengan T Girder dengan acuan berdasarkan pada peraturan SNI 1725-2016, SNI 2833-2016, RSNI T 02-

2004 dan peta gempa tahun 2017. Jembatan Kandai sebagai objek penelitian dengan Panjang Girder 30,8 meter.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Bahan Struktur

Mutu Beton PC-I Girder

- Kuat tekan beton, f'_c : 40 MPa
- Modulus elastis, E_c : 29725,41 MPa
- Poisson Ratio : 0,3
- Modulus Geser, G : 14429,81 MPa
- Koefisien muai panjang untuk beton, ε : 0,0001 / °C

Mutu Baja Tulangan dengan $D > 12$ mm, U-32

Tegangan Leleh Baja, f_y : 320 MPa

Baja Tulangan dengan $D < 12$ mm, U = 24

Tegangan Leleh Baja, f_y : 240 MPa.

4.2. Pembebanan Jembatan

1. Beban Mati

a. Beban mati sendiri

Beban mati pelat lantai ditengah gelagar

Jarak (s) = 1,85 m

Tebal Plat (t) = 0,2 m

B isi beton (bj) = 25 Kn/m³

QMS = $s \times t \times bj$
= 9,25 Kn/m

b. Beban Mati pelat lantai ditepi Gelagar

Jarak (s) = 1,16 m

Tebal Plat (t) = 0,2 m

B isi beton (bj) = 25 Kn/m³

QMS = $s \times t \times bj$
= 5,8 Kn/m

c. Beban Trotoar

Berikut hitungan beban trotoar seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Berat beban trotoar

No	A (m)	Tebal (m)	Bj (kn/m ³)	W (Kn/m)
A	0,3	0,3	24	2,16
B	0,75	0,75	24	5,4
C	0,45	0,45	24	2,16
D	0,48	0,21	24	2,4192
			QMS	12,1392

Jadi total beban tepi gelagar adalah sebagai berikut:

QMA (Total) = Beban di tepi gelagar + Beban trotoar

$$= 5,8 \text{ kn/m} + 12,1392 \text{ kn/m}$$

$$= 17,939 \text{ kn/m}$$

d. Beban Mati Tambahan

Tabel 2. Beban mati tambahan

No	Jenis Beban mati tambahan	Tebal (m)	Bj (kn/m ³)	W (Kn/m)
1	Lap. Aspal & Over lay	0,05	22	1,1
2	Air Hujan	0,05	24	0,49
MA Pada Lantai Jembatan				1,69

Beban merata pada gelagar

Jarak (s) = 1,85 m

QMA = $s \times MA$

$$= 4,9765 \text{ kn/m}$$

2. Beban Hidup

a. Beban Lajur D (TD)

Jarak antar gelagar (s) = 30,8 m, maka ;

DLA = 0,4

Q TD = $q \times s$
= $8,88 \times 1,85$
= 16,433 kN/m

P TD = $(1 + FBD) \times p \times s$
= $(1 + 0,4) \times 49,0 \times 1,85$
= 126,91 kN/m

b. Beban Truk

Beban truk (PD) = $PTT = (1 + DLA) \times T$
= $(1 + 0,4) \times 25$
= 35 kN

Beban truk (PT) = $PTT = (1 + DLA) \times T$
= $(1 + 0,4) \times 112,5$
= 157,5 kN

Beban truk (PB) = $PTT = (1 + DLA) \times T$
= $(1 + 0,4) \times 112,5$
= 157,5 kN

c. Gaya Rem

Beban gaya rem, T TB = 62,50 kN

MT = $T \times TB \times yt$
= $62,50 \times 1,8$
= 112,5 kN

W TB = $(MT \times 8) / (L^2)$
= $(112,5 \times 8) / (30,8^2)$
= 0,9487 kN/m

d. Beban Pejalan Kaki

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang bentang, (L)} &= 30,8 \text{ m} \\
 \text{Lebar Trotoar, (bt)} &= 1 \text{ m} \\
 \text{Luas bidang trotoar, A} &= bt \times L \\
 &= 1 \times 30,8 \\
 &= 30,8 \text{ m}^2 \\
 \text{Beban pada trotoar (Qp)} &= 4,314 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

3. Beban Angin = 3 Kn/m < 4,4 kN, maka

$$\begin{aligned}
 P_D &= 4,4 \text{ kN/m} \\
 \text{Hasil yang didapat kurang dari ketentuan} \\
 \text{SNI 1725-2016 yaitu 4,4 kN/m maka dibuat} \\
 \text{menjadi 4,4 kN/m.}
 \end{aligned}$$

4. Beban Gempa

$$\begin{aligned}
 C_{sm} &= \frac{SD1}{T} \\
 T_s &= \frac{SD1}{SDS} \\
 &= \frac{0,785}{0,9} \\
 &= 0,8725 \\
 T_0 &= 0,2 \times T_s \\
 &= 0,1745
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan respon spektrum diatas maka didapat hasil perhitungan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Respon Spektrum

TANAH LUNAK (SE)		TANAH SEDANG (SD)		TANAH KERAS (SF)	
T(S)	Csm(g)	T(S)	Csm(g)	T(S)	Csm(g)
0,00	0,364	0,00	0,459	0,00	0,421
0,17	0,900	0,11	0,90	0,10	0,83
0,20	0,900	0,20	0,90	0,20	0,83
0,30	0,900	0,30	0,90	0,30	0,83
0,40	0,900	0,40	0,90	0,40	0,83
0,50	0,900	0,50	0,90	0,50	0,83
0,60	0,900	0,56	0,90	0,60	0,69
0,70	0,900	0,60	0,83	0,70	0,59
0,80	0,900	0,70	0,71	0,80	0,51
0,87	0,900	0,80	0,62	0,90	0,46
0,90	0,872	0,900	0,56	1,00	0,41
1,00	0,785	1,00	0,50	1,10	0,37

5. Kombinasi Beban

Beban kombinasi antaranya: Beban Mati(MS), Lajur (TD), Beban Gaya rem (TB), Beban Truk (TT), Beban Pejalan kaki (TP), Beban Angin (EWS) , Beban Gempa (EQ).

4.3. Section Properties PC-I Girder

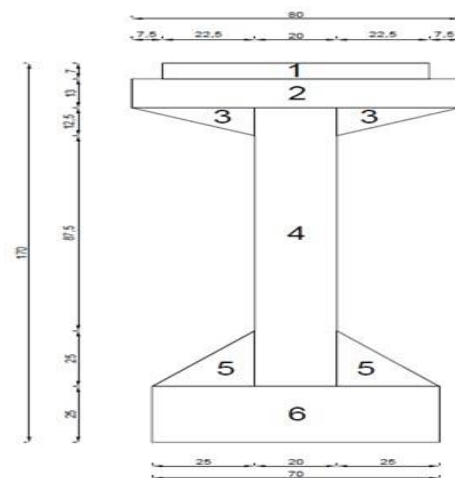
Dari Gambar 2, letak titik berat dapat dihitung dengan cara sebagai berikut :

Letak titik berat bawah,

$$\begin{aligned}
 Y_b &= (\Sigma A.y) / (\Sigma A) \\
 &= 570288,75 / 6745 \\
 &= 84,55 \text{ cm} \\
 &= 845,5 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Letak titik berat atas,

$$\begin{aligned}
 Y_a &= \text{Tinggi PC-I Girder} - Y_b \\
 &= 170 - 84,55 \\
 &= 85,45 \text{ cm} \\
 &= 854,5 \text{ mm}
 \end{aligned}$$



Gambar 2. Section PC-I Girder

4.4. Section Properties PC-T Girder

Pada Gambar 3, letak titik berat dapat dihitung dengan cara sebagai berikut :

Letak titik berat bawah,

$$\begin{aligned}
 Y_b &= (\Sigma A.y) / (\Sigma A) \\
 &= 842001,1 / 8587 \\
 &= 98,055 \text{ cm} \\
 &= 980.55 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Letak titik berat atas,

$$\begin{aligned}
 Y_a &= \text{Tinggi PC-I Girder} - Y_b \\
 &= 170 - 98,055 \\
 &= 71,945 \text{ cm} \\
 &= 719,45 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

6. Defleksi PC-I Girder Dengan PC-T Girder

- a. Cek Lendutan Terhadap Beban PC-I Girder
- Def = 0,0375 m
= 3,75 cm
- Def Izin = 0,103 m
= 10,267 cm
- b. Cek Lendutan Terhadap Beban PC-T Girder
- Def = 0,121 m
= 1,213 cm
- Def Izin = 0,10 m
= 10,27 cm

4.6. Perbandingan Biaya PC-I Girder dan PC-T Girder

Perhitungan Koefisien alat Berat dengan spesifikasi teknis alat berat dan perhitungannya:

Mobile Crane dengan kapasitas (75-100) T, HZQH 400, 190 HP, Kapasitas Angkat Mobile Crane, v = 1 buah Girder.

Faktor Efisiensi Alat, Fa = 0,83 (ambil dengan angka yang besar)

Waktu Siklus:

- 1) Mengikat, menambatkan, menaikkan, membawa, menurunkan, T₁ = 3 menit
- 2) Menggeser, membongkar ikatan, kembali ke awal, T₂ = 3 menit
- 3) Total waktu siklus TS = 6 menit

$$Q = \frac{V \times Fa \times 60}{TS}$$

$$Q = \frac{1 \times 0,83 \times 60}{6} = 8 \text{ m}^3$$

$$(Ka) = \frac{1}{Q}$$

$$(Ka) = \frac{1}{8} = 0,602 \text{ m}^3$$

4.7. Perencanaan Anggaran Biaya (RAB) PC-I Girder dan PC-T Girder

1. Volume Pekerjaan PCI Girder

Ada beberapa tahapan untuk menghitung volume dari PCI Girder diantaranya:

- Jumlah Girder = 5 buah
- Panjang Girder = 30,8 m
- Luas Alas PC-I Girder = 20,235 m²
- Mutu Beton PCI Girder = 40 Mpa

Jumlah Tendon = 4 Tendon

Jumlah Kabel Strand = 47 Strand

$$\text{Volume Pci Girder} = P \times A$$

$$= 30,8 \times 20,235$$

$$= 41,888 \text{ m}^3$$

Vol. Total PCI Girder = Volume PCI Girder x Jumlah Girder

$$\text{Vol. Total PCI Girder} = 20,235 \text{ m}^3 \times 5$$

$$= 101,175 \text{ m}^3$$

Tabel 4. Harga bahan/ material dan alat

No	Bahan/alat	Satuan	Harga satuan
1	Beton f'c 40 Mpa	m ³	Rp. 1.597.249,27
2	Kabel Strand	bh	Rp. 19.182,87
3	Tendon	bh	Rp. 643.000,00
4	Alat Stressing	bh	1.670.500,00

Sumber : Permen PUPR No.1 2022

a. Menghitung Kebutuhan Biaya Beton PCI Girder (m³)

Volume PCI Girder = 20,235

Harga Mutu beton F'C, 40 Mpa sebesar Rp. 1.597.249,27

Biaya Beton PCI = V. PCI Girder x Harga F'c, 40 Mpa

$$= 20,235 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 1.597.249,27$$

$$= \text{Rp. } 32.320.338,98$$

b. Menghitung Biaya Kabel Strand PCI Girder

Jumlah Kabel Strand = 47 Strand

Harga Kabel Strand (bh) sebesar Rp. 19.182,87

Biaya Kabel Strand PCI = Jumlah Kabel Strand x Harga Kabel Strand (bh)

$$= 47 \text{ Strand} \times \text{Rp. } 19.182,87$$

$$= \text{Rp. } 901.594,89$$

c. Menghitung biaya Tendon PCI Girder(bh)

Jumlah Tendon = 4 Tendon

Harga Tendon (bh) sebesar Rp. 643.000,00

Biaya Tendon PCI Girder = Jumlah Tendon x Harga Tendon

$$= 4 \text{ Tendon} \times \text{Rp. } 643.000,00$$

$$= \text{Rp. } 2.572.000,00$$

d. Menghitung Biaya Stressing (Bh)

Sewa Alat stressing = Rp. 1.670.500,00

Volume PCI Girder = 20,235 m³

- = Sewa Alat stressing x Volume PCI Girder
 = Rp. 1.670.500,00 x 20,235m³
 = Rp. 33.802.567,50
- e. Menghitung Total Kebutuhan Pci Girder
 =Rp. 66.905.577,42 + Rp. 901.594,89 +
 Rp. 2.572.000,00 + Rp. 33.802.567,50
 = Rp. 69.973.904,00

2. Volume Pekerjaan PCT Girder

Ada beberapa tahapan untuk menghitung volume dari PCT Girder diantaranya:

- Jumlah Girder = 5 buah
 Panjang Girder = 30,8 m
 Luas Alas PC-T Girder = 85,87 m²
 Mutu Beton PC-T Girder = 40 Mpa
 Jumlah Tendon = 4 Tendon
 Jumlah Kabel Strand = 71 Strand
 Vol. PC-T Girder = P x A
 = 30,8 x 85,87 m²
 = 25,761 m³
 Vol.Total PC-T Girder = Vol. PCT
 Girder x Jumlah Girder
 = 25,761 m³ x 5
 = 128,805 m³

Tabel 5. Harga bahan/ material dan alat

No	Bahan/alat	Satuan	Harga satuan
1	Beton f'c 40 Mpa	m ³	Rp. 1.597.249,27
2	Kabel Strand	bh	Rp. 19.182,87
3	Tendon	bh	Rp. 643.000,00
4	Alat Stressing	bh	1.670.500,00

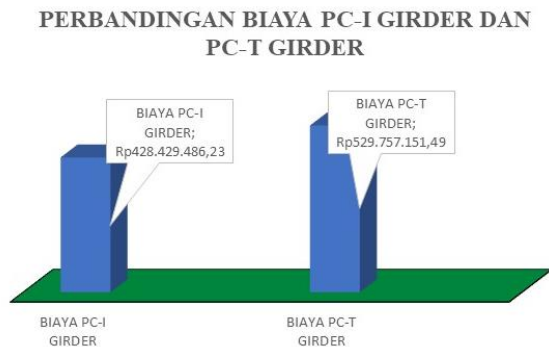
Sumber : Permen PUPR No.1 2022

- a. Menghitung Kebutuhan Biaya Beton PCT Girder (m³)
 Volume PCT Girder= 25,761 m³
 Harga Mutu beton F'C, 40 Mpa = Rp. 1.597.249,27
 = V. PCI Girder x Harga F'c, 40 Mpa
 = 25,761 m³x Rp. 1.597.249,27
 = Rp. 41.146.738,44
- b. Menghitung Biaya Kabel Strand PCT Girder (bh)
 Jumlah Kabel Strand = 71 Strand
 Harga Kabel Strand (bh) = Rp. 19.182,87
 = Jumlah Kabel x Harga Kabel Strand (bh)

- = 47 Strand x Rp. 19.182,87
 = Rp. 1.361.983,77

- c. Menghitung biaya Tendon PCT Girder
 Jumlah Tendon = 4 Tendon
 Harga Tendon (bh) = Rp. 643.000,00
 = Jumlah Tendon x Harga Tendon
 = 4 Tendon x Rp. 643.000,00
 = Rp. 2.572.000,00
- d. Menghitung biaya stressing (bh)
 Sewa Alat stressing = Rp. 1.670.500,00
 Volume PCT Girder = 25,761 m³
 = Sewa Alat stressing x Volume PCT Girder
 = Rp. 1.670.500,00 x 25,761 m³
 = Rp. 43.033.750,50
- e. Menghitung total kebutuhan PCT Girder
 = Rp. 100.358.366,13 + Rp. 1.361.983,77+
 Rp. 2.572.000,00 + Rp. 43.033.750,50
 = Rp. 88.114.472,71
- f. Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)
- Pekerjaan Grouting dan erection PC-I Girder.
 Dalam Proyek Pembangunan Jembatan Kandai digunakan 5 buah PCI-girder dengan tinggi 1,7 m, lebar 0,8 m dengan jarak antar girder sebesar 1,85 m. Girder diterima dalam keadaan sudah dilakukan stressing , maka dalam perhitungan biaya PCI-girder sub pekerjaan yang diperhitungkan adalah pekerjaan grouting dan erection girder .
 - pekerjaan Grouting dan erection PC-T Girder.
 Dari perhitungan dan pemodelan struktur pada sub bab 3.6 didapat dimensi PC-T Girder yang direncanakan memiliki tinggi 1,7 m dan lebar atas 1,2 m, jumlah girder sebanyak 5 buah dan jarak antara 1,85 m. Perhitungan biaya dilakukan untuk 2 sub pekerjaan yakni pekerjaan Grouting dan pekerjaan Erection girder. Dilakukan proses perhitungan koefisien dan penyusunan AHS tiap pekerjaan yang disusun dengan satuan satu buah girder.

Pada Gambar 4 menunjukkan Grafik besaran biaya konstruksi PC-I Girder dan PC-T Girder.



Gambar 4. Perbandingan Biaya PC-I Girder dan PC-T Girder

5. KESIMPULAN

- a Perbandingan nilai *safety factor* dari PC-I Girder dan PC-T Girder dapat dijelaskan sebagai berikut :
 - 1) Nilai *safety factor* terbesar dari momen dihasilkan oleh PC-T Girder dengan nilai *safety factor* 3,97 dan PC-I Girder hanya menghasilkan nilai *safety factor* 1,141.
 - 2) Nilai *safety factor* dari geser terbesar dihasilkan oleh PC-I Girder dengan nilai *safety factor* 3,59 dan PC-T Girder hanya menghasilkan nilai 2,177.
- b Perbandingan Defleksi antara PC-I Girder dan PC-T Girder dijelaskan sebagai berikut :
 - 1) Defleksi pada PC-I girder adalah 3,75 cm dengan defleksi izin sebesar 10,267 cm.
 - 2) Defleksi pada PC-T girder adalah 1,213 cm dengan defleksi izin sebesar 10,27 cm.
- c Perbandingan jumlah kebutuhan tendon baja prategang antara PC-I Girder dan PC-T Girder dijelaskan sebagai berikut :
 - 1) Kebutuhan total tendon pada penggunaan PC-I Girder adalah berjumlah 20 tendon dengan jumlah strand 235 strand.
 - 2) Kebutuhan total tendon pada penggunaan PC-T Girder adalah berjumlah 20 tendon dengan jumlah strand 355 strand.

- d Perbandingan biaya antara PC-I Girder dan PC-T Girder di jelaskan sebagai berikut
 - 1) Kebutuhan total biaya pada PC-I Girder adalah sejumlah Rp. 428.429.486,2
 - 2) Kebutuhan total biaya pada PC-T Girder adalah sejumlah Rp. 529.757.151,5

6. DAFTAR PUSATAKA

- Armin, H. Manalip, Handono, B. Dwi, "Perencanaan Balok Girder Profil I pada Jembatan Prestressed dengan Variasi Bentang", Jurnal Sipil Statik, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Vol.6 No.2, 2018.
- Astuti, P. Anita, dkk, "Analisis Perbandingan PCI Girder terhadap PCU Girder Existing pada Pada Proyek Pembangunan Flyover Martadinata Bogor", Universitas Pakuan. Bogor, 2020.
- Pembebanan Untuk Jembatan, SNI-1725-2016, 2016.
- Perencanaan Jembatan Terhadap Beban Gempa, RSNI-T-12-2004, 2004.
- Perencanaan Struktur Beton Untuk Jembatan, RSNI-T-12-2004, 2004.
- Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan, SNI 2847-2019, 2019.