

## DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan .....	i
Kata Pengantar .....	ii
Abstrak .....	iv
<i>Abstract</i> .....	v
Lembar Pernyataan Keaslian.....	vi
Daftar Isi.....	vii
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel .....	xiii
Daftar Lampiran .....	xiv

### **BAB 1. PENDAHULUAN**

1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Rumusan Masalah.....	2
1.5. Tujuan Penelitian .....	2

### **BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA**

2.1. Jembatan Gantung .....	3
2.1.1. Komponen Struktur Jembatan Gantung .....	4
2.1.1.1. <i>Deck</i> Jembatan / <i>Stiffening Girder</i> .....	4
2.1.1.2. Kabel .....	5
2.1.1.3. Menara ( <i>Pylon / Tower</i> ) .....	6
2.1.1.3.1. Arah Longitudinal.....	6
2.1.1.3.2. Arah Transversal.....	7
2.1.1.4. Angkur .....	7
2.1.2. Tipe-tipe Jembatan Gantung.....	9
2.1.2.1. Banyaknya Bentang.....	9
2.1.2.2. Kontinuitas <i>Stiffening Girder</i> .....	9

2.1.2.3.	Tipe Kabel Penggantung .....	10
2.1.2.4.	Tipe Pengangkuran Kabel .....	10
2.1.3.	Kelebihan dan Kekurangan Jembatan Gantung .....	11
2.1.3.1.	Kelebihan .....	11
2.1.3.2.	Kekurangan .....	11
2.2.	<i>Self-anchored Suspension Bridge</i> .....	11
2.2.1.	Kelebihan dan Kekurangan <i>Self-anchored Suspension Bridge</i> ....	12
2.2.1.1.	Kelebihan .....	12
2.2.1.2.	Kekurangan .....	13
2.3.	Metode Analisis .....	13
2.3.1.	<i>Elastic Theory</i> dan <i>Deflection Theory</i> .....	13
2.3.2.	Teori Analisis <i>Self-anchored Suspension Bridge</i> .....	14
2.3.3.	<i>Finite Deformation Method</i> .....	15
2.4.	Pembebanan Struktur Jembatan .....	15
2.4.1.	Berat Sendiri .....	15
2.4.2.	Berat Mati Tambahan/Utilitas .....	16
2.4.3.	Beban Lalu Lintas .....	17
2.4.3.1.	Beban Lajur “D” .....	18
2.4.3.1.1.	Intensitas Beban “D” .....	18
2.4.3.2.	Beban Truk “T” .....	19
2.4.3.2.1.	Besarnya Pembebanan Truk “T” .....	19
2.5.	Struktur Kabel .....	20
2.5.1.	Kabel Utama ( <i>Suspension Cable</i> ) .....	20
2.5.2.	Kabel Penggantung ( <i>Hanger</i> ) .....	21
2.5.3.	Gaya yang bekerja pada Kabel .....	22
2.5.4.	Lendutan pada <i>Deck</i> .....	23
2.5.5.	Gaya yang bekerja pada <i>Tower</i> .....	23
2.5.6.	Gaya yang bekerja pada Angkur .....	24

### **BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN**

3.1	Umum .....	25
-----	------------	----

3.2	Alat dan Bahan .....	25
	3.2.1 Alat .....	25
	3.2.2 Bahan .....	25
3.3	Model Jembatan .....	27
3.4	Prosedur Penelitian.....	27
3.5	Diagram Alir .....	30

#### **BAB 4. ANALISIS STRUKTUR JEMBATAN**

4.1	<i>Material Properties</i> .....	31
4.2	<i>Section Properties</i> .....	33
	4.2.1 Dek Jembatan / <i>Stiffening Girder</i> .....	33
	4.2.2 Kabel Utama / <i>Main Cable</i> .....	34
	4.2.3 Kabel Penggantung / <i>Hanger</i> .....	35
	4.2.4 Menara / <i>Tower / Pylon</i> .....	36
4.3	Pembebanan .....	36
	4.3.1 Beban Mati .....	36
	4.3.2 Beban Mati Tambahan .....	37
	4.3.3 Beban Lalu Lintas .....	37
4.4	Pemodelan Jembatan pada Program MIDAS <i>CIVIL</i> 2019.....	38
	4.4.1 <i>Input Data Jembatan</i> .....	38
	4.4.2 <i>Input Perletakan / Supports</i> .....	39
	4.4.3 <i>Input Beban Mati (Self-Weight)</i> .....	41
	4.4.4 <i>Suspension Bridge Analysis Control</i> .....	42
	4.4.5 <i>Input Beban Mati Tambahan dan Beban Lalu Lintas</i> .....	50
	4.4.6 <i>Kombinasi Pembebanan</i> .....	51
	4.4.7 <i>Perform Structural Analysis (Completed State Analysis)</i> 52	
4.5	Hasil Perhitungan .....	52
	4.5.1 <i>Output Hasil Perhitungan</i> .....	52
	4.5.2 <i>Review Hasil Perhitungan</i> .....	56
	4.5.2.1 <i>Reaksi</i> .....	56
	4.5.2.2 <i>Stress pada Box Girder</i> .....	60

4.5.2.3	<i>Review</i> Lendutan pada Dek Jembatan .....	62
4.5.3	Periksa Kebutuhan Penampang.....	63
4.5.3.1	Kebutuhan Penampang Dek Jembatan .....	63
4.5.3.2	Kebutuhan Penampang Kabel dan <i>Hanger</i> .....	64
4.5.4	Perbandingan Gaya antara Jembatan Gantung <i>Self-Anchored</i> dan Jembatan Gantung dengan Angkur Luar ..	65

## **BAB 5. KESIMPULAN**

5.1.	Kesimpulan .....	67
------	------------------	----

<b>DAFTAR ACUAN</b> .....	68
---------------------------	----

<b>DAFTAR BACAAN</b> .....	69
----------------------------	----

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Jembatan Gantung Akashi-Kaikyō.....	3
Gambar 2.2	Gaya-gaya pada Jembatan Gantung .....	4
Gambar 2.3	Komponen Struktur Jembatan Gantung .....	4
Gambar 2.4	Tipe-tipe <i>Deck</i> (a) <i>I-girder</i> , (b) <i>Truss girder</i> , dan (c) <i>Box-girder</i> .....	5
Gambar 2.5	Penampang Melintang Kabel.....	6
Gambar 2.6	Tipe-tipe Menara .....	7
Gambar 2.7	Tipe-tipe Angkur (a) <i>Gravity</i> (b) <i>Tunnel</i> .....	8
Gambar 2.8	Angkur pada Jembatan Akashi-Kaikyō.....	8
Gambar 2.9	Klasifikasi Berdasarkan Jumlah Bentang.....	9
Gambar 2.10	Klasifikasi Berdasarkan Kontinuitas <i>Stiffening Girder</i> .....	10
Gambar 2.11	Klasifikasi Berdasarkan Kabel Penggantung .....	10
Gambar 2.12	Klasifikasi Berdasarkan Pengangkuran Kabel .....	11
Gambar 2.13	Gaya-gaya pada <i>Self-anchored Suspension Bridge</i> .....	12
Gambar 2.14	Angkur pada <i>Deck</i> Jembatan Hustonville .....	12
Gambar 2.15	Deformasi dan Gaya-gaya pada Jembatan Gantung.....	14
Gambar 2.16	Beban Lajur “D” .....	18
Gambar 2.17	Pembebanan Truk “T” .....	20
Gambar 2.18	Struktur Kabel pada Bentang Utama .....	20
Gambar 2.19	Gaya-gaya yang Bekerja pada Jembatan .....	22
Gambar 2.20	Gaya yang Bekerja pada <i>Tower</i> Jembatan .....	23
Gambar 2.21	Gaya yang Bekerja pada Angkur Jembatan .....	24
Gambar 3.1	Model Jembatan Gantung.....	27
Gambar 4.1	Menetapkan Material .....	31
Gambar 4.2	Data Material .....	32
Gambar 4.3	Detail <i>Box Girder</i> .....	33
Gambar 4.4	Data Kabel Utama .....	34
Gambar 4.5	Data Kabel Penggantung .....	35
Gambar 4.6	Data <i>Pylon</i> .....	36

Gambar 4.7	<i>Input</i> Data Jembatan pada MIDAS CIVIL 2019.....	38
Gambar 4.8	<i>Output</i> Jembatan pada MIDAS CIVIL 2019.....	39
Gambar 4.9	Perletakan Model Jembatan pada MIDAS CIVIL 2019 .....	39
Gambar 4.10	<i>Elastic</i> Link pada Ujung Kabel .....	40
Gambar 4.11	<i>Input Self-Weight</i> .....	41
Gambar 4.12	Beban Sendiri Dek Jembatan.....	42
Gambar 4.13	<i>Suspension Bridge Analysis Control</i> .....	42
Gambar 4.14	<i>Input</i> Beban pada Jembatan.....	50
Gambar 4.15	Beban Mati Tambahan pada Jembatan.....	51
Gambar 4.16	Beban Lalu Lintas Kondisi 1 .....	51
Gambar 4.17	Beban Lalu Lintas Kondisi 2 .....	51
Gambar 4.18	<i>Output Axial Forces</i> .....	52
Gambar 4.19	<i>Output Moments</i> .....	53
Gambar 4.20	<i>Output Shear Forces</i> .....	53
Gambar 4.21	Diagram Momen ASD Kondisi 1 .....	54
Gambar 4.22	Diagram Momen ASD Kondisi 2 .....	54
Gambar 4.23	Diagram Lintang ASD Kondisi 1 .....	55
Gambar 4.24	Diagram Lintang ASD Kondisi 2 .....	55
Gambar 4.25	Reaksi Perletakan <i>Dead Load</i> .....	56
Gambar 4.26	<i>Axial Force</i> pada Dek Jembatan Sisi Kiri .....	57
Gambar 4.27	<i>Axial Force</i> pada Dek Jembatan Sisi Kanan .....	57
Gambar 4.28	<i>Axial Force</i> pada Dek Jembatan Gantung Angkur Luar .....	58
Gambar 4.29	<i>Truss Force</i> di Titik 30 m dari <i>Pylon</i> .....	59
Gambar 4.30	<i>Output Beam Stress</i> Serat Atas .....	60
Gambar 4.31	<i>Output Beam Stress</i> Serat Bawah .....	61
Gambar 4.32	Lendutan pada Dek Jembatan.....	62

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Berat isi untuk beban mati .....	16
Tabel 2.2	Faktor beban untuk berat sendiri.....	16
Tabel 2.3	Faktor beban untuk beban mati tambahan .....	17
Tabel 2.4	Jumlah lajur lalu lintas rencana.....	17
Tabel 2.5	Faktor beban untuk beban lajur “D” .....	18
Tabel 2.6	Faktor beban untuk beban “T” .....	19
Tabel 4.1	Material Elemen.....	32
Tabel 4.2	Data Penampang <i>Box Girder</i> .....	33
Tabel 4.3	<i>Output Initial Forces</i> .....	40
Tabel 4.4	Lanjutan <i>Output Initial Forces</i> .....	43
Tabel 4.5	Lanjutan <i>Output Initial Forces</i> .....	44
Tabel 4.6	Lanjutan <i>Output Initial Forces</i> .....	45
Tabel 4.7	Lanjutan <i>Output Initial Forces</i> .....	46
Tabel 4.8	Lanjutan <i>Output Initial Forces</i> .....	47
Tabel 4.9	Lanjutan <i>Output Initial Forces</i> .....	48
Tabel 4.10	Gaya-gaya dalam maksimum.....	66

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Tabel *Output* Gaya dan Tegangan pada Kabel Utama
- Lampiran 2. Lanjutan Tabel *Output* Gaya dan Tegangan pada Kabel Utama
- Lampiran 3. Lanjutan Tabel *Output* Gaya dan Tegangan pada Kabel Utama
- Lampiran 4. Tabel *Output* Gaya dan Tegangan pada Kabel Penggantung
- Lampiran 5. Lanjutan Tabel *Output* Gaya dan Tegangan pada Kabel Penggantung
- Lampiran 6. Lanjutan Tabel *Output* Gaya dan Tegangan pada Kabel Penggantung
- Lampiran 7. Tabel *Output* Gaya pada Dek Jembatan
- Lampiran 8. Lanjutan Tabel *Output* Gaya pada Dek Jembatan
- Lampiran 9. Lanjutan Tabel *Output* Gaya pada Dek Jembatan