

JURNAL
PERHITUNGAN STRUKTUR JEMBATAN RANGKA (*TRUSS BRIDGE*)
BENTANG 60 METER DI SAMBOJA
KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA



Disusun Oleh :
Anis Massaroh
NPM. 10.11.1001.7311.065

JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SAMARINDA
SAMARINDA
2014

**PERHITUNGAN STRUKTUR JEMBATAN RANGKA (*TRUSS BRIDGE*)
BENTANG 60 METER DI SAMBOJA
KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA**

Oleh :

Anis Massaroh NPM. 10.11 1001 7311.065

Program Studi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

INTISARI

Pengertian jembatan secara umum adalah bagian dari jalan yang merupakan bangunan layanan lalu lintas (untuk melewati lalu lintas), keberadaannya sangat diperlukan untuk menghubungkan ruas jalan yang terputus oleh suatu rintangan seperti sungai, lembah, gorong-gorong, saluran-saluran (air, pipa, kabel, dll) jalan atau lalu lintas lainnya.

Jembatan rangka baja (*truss bridge*) adalah jembatan dengan beban suprastruktur terdiri dari truss. Truss ini adalah struktur elemen terhubung membentuk unit segitiga. Tersusun dari batang-batang yang dihubungkan satu sama lain dengan pelat buhul, pengikat paku kelung, baut atau las. Batang-batang rangka hanya memikul gaya dalam aksial (normal) tekan atau tarik.

Secara pokok pembagian area struktur jembatan dibagi kedalam 2 bagian yaitu struktur bangunan atas dan bawah. Untuk bangunan atas jembatan rangka ini menggunakan tipe Rangka Baja Bukaka dari Indonesia (kode BMS : RBK). Dimana dalam perencanaan kekuatan elemen baja sebagai komponen struktur jembatan harus memperhatikan faktor integritas komponen - komponen struktural maupun keseluruhan struktur jembatan. Untuk menentukan besar dan jenis gaya pada rangka baja dihitung dengan metode cremona (grafis), dimana panjang garis pada diagram cremona merupakan besarnya gaya – gaya batang. Gambaran umum jembatan ini memiliki bentang sepanjang 60 m dengan lebar 9 m, lebar lantai kendaraan 2 x 3,5 meter dan lebar trotoar @ 1 meter di kanan dan kiri jembatan.

Untuk bangunan bawah jembatan menggunakan pondasi tiang pancang, dengan struktur abutment beton bertulang yang telah disesuaikan dengan berbagai beban yang akan diterima dari struktur atas.

Kata kunci : Jembatan, jembatan rangka, bangunan atas, baja, cremona, bangunan bawah.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Provinsi Kalimantan Timur merupakan salah satu provinsi terkaya di bumi Indonesia. Dengan tingkat pertumbuhan penduduk yang bertambah setiap tahunnya. Kebutuhan akan sarana dan prasarana transportasi otomatis akan meningkat untuk menunjang kegiatan sehari-hari penduduk seperti kegiatan perekonomian, pendidikan, sosial budaya, dan kegiatan penghidupan lainnya. Khususnya jembatan, jembatan adalah suatu konstruksi yang dibangun untuk menghubungkan antara dua jalan atau wilayah yang terhalang atau terputus oleh aliran sungai. Dalam hal ini sangat diperlukan peningkatan pembangunannya baik dari segi maksimum pelayanan, kekuatan, serta keamanannya.

Tidak terkecuali pada pembangunan sarana transportasi di wilayah Kecamatan Samboja. Salah satu Kecamatan yang terletak di daerah pesisir Kabupaten Kutai Kartanegara. Dengan luas wilayah 1.046 km², jumlah penduduk sebanyak 54.700 jiwa (2010), terletak antara 116⁰50' bujur Timur - 117⁰ 14' Bujur Timur serta diantara 0⁰52' Lintang Selatan - 1⁰08' Lintang Selatan. Di sebelah utara

kecamatan ini berbatasan dengan Kec. Loa Janan, sebelah selatan berbatasan dengan Selat Makassar, sebelah Timur berbatasan dengan Kec. Muara Jawa, dan di sebelah barat berbatasan dengan Kota Balikpapan dan Kabupaten Penajam Paser Utara, dengan Samboja Kuala sebagai ibukota Kecamatan.

(<http://bappeda.kutai Kartanegara.kab.go.id/>).

Untuk mencapai sasaran pembangunan di wilayah Kecamatan Samboja, pembangunan salah satu sarana transportasi yaitu jembatan merupakan bagian penting yang direncanakan dan mendapat perhatian serius. Untuk dapat lebih memaksimalkan pemenuhan kebutuhan dan segala kegiatan masyarakatnya, maka pemerintah Kabupaten Kutai Kartanegara mencanangkan pembangunan Jembatan di daerah Handil Usu RT.19 Kecamatan Samboja ini.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas dalam penulisan Skripsi ini diantaranya:

- a. Bagaimana perhitungan struktur untuk bangunan atas jembatan rangka?

- b. Bagaimana perhitungan struktur untuk bangunan bawah jembatan rangka ?

1.3 Maksud dan Tujuan Penulisan

Maksud dari penulisan Skripsi ini yaitu :

- a. Memperoleh dan memahami hasil perhitungan jembatan yang direncanakan.
- b. Mengaplikasikan ilmu yang diperoleh selama dibangku kuliah.
- c. Sebagai salah satu syarat akademis dalam menyelesaikan program strata satu (S1) pada jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.

Adapun tujuan dari penulisan Skripsi ini yaitu :

- a. Melakukan perhitungan perencanaan jembatan rangka yang akan dibangun didaerah tersebut.
- b. Merencanakan pembangunan jembatan yang sesuai dengan wilayah Handil Usu RT.19 Kecamatan Samboja.

1.4. Batasan Masalah

Didalam penelitian Skripsi ini dibuat batasan masalah yang akan dibahas, diantaranya:

- a. Perhitungan struktur bangunan atas yang meliputi tiang sandaran (ralling), trotoar, lantai kendaraan, pelat injak, gelagar memanjang dan melintang, perhitungan ikatan angin, dan perhitungan rangka induk.
- b. Perhitungan struktur bangunan bawah yang meliputi abutment dan tiang pancang.

1.5 Sistematika Penulisan

- Bab I Pendahuluan
- Bab II Landasan Teori
- Bab III Metodologi
- Bab IV Analisa dan Pembahasan
- Bab V Penutup
- Daftar Pustaka
- Lampiran

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Jembatan

Jembatan adalah bagian dari jalan yang merupakan bangunan layanan lalu lintas (untuk melewatkan lalu lintas), dan keberadaannya sangat diperlukan untuk menghubungkan ruas jalan yang terputus oleh suatu rintangan seperti sungai,

lembah, gorong-gorong, saluran-saluran (air, pipa, kabel, dll) jalan atau lalu lintas lainnya.

2.2 Pembagian Jenis Jembatan

Salah satu pembagian jenis jembatan yaitu :

- a. Berdasarkan tipe struktur, jembatan dapat dibedakan sebagai berikut :
 1. Jembatan gelagar I (*rolled steel bridge*)
 2. Jembatan gelagar pelat (*plate girder bridge*)
 3. Jembatan gelagar kotak (*box girder bridge*)
 4. Jembatan rangka (*truss bridge*)
 5. Jembatan pelengkung (*arch bridge*)
 6. Jembatan gantung (*suspension bridge*)
 7. Jembatan struktur kabel (*cable stayed bridge*)
(<http://thamrinnst.files.wordpress.com/2012/04/modul-1pengenalan-jembatan-baja.pdf>).

2.3 Jembatan Rangka Baja (*Truss Bridge*)

Jembatan rangka baja (*truss bridge*) adalah jembatan dengan beban suprastruktur terdiri dari truss. Jembatan rangka tersusun dari batang-batang yang

dihubungkan satu sama lain dengan pelat buhul, dengan pengikat paku keling, baut atau las. Batang-batang rangka ini hanya memikul gaya dalam aksial (normal) tekan atau tarik.

2.3.1 Tipe Dan Komponen Jembatan Rangka

Pada perencanaan jembatan rangka ini menggunakan tipe rangka baja Bukaka dari Indonesia (kode BMS : RBK) - berjumlah sekitar 0,25 %.

2.3.2. Kerusakan Tipikal Jembatan Rangka

Kerusakan yang umum terjadi pada elemen beton jembatan rangka adalah retak, kebocoran, dan retak yang kaitannya dengan penyusutan.

2.3.3 Keuntungan dan Kerugian Pemilihan Jenis Jembatan Rangka

Keuntungan pemilihan jenis jembatan rangka antara lain :

- a. Bila dibandingkan dengan beton baja lebih ringan
- b. Konstruksi baja lebih mudah dibongkar atau dipindahkan
- c. Konstruksi baja dapat dipergunakan lagi

- d. Baja sudah mempunyai ukuran dan mutu tertentu dari pabrik

Kerugian pemilihan jenis jembatan rangka antara lain :

- a. Bila konstruksinya terbakar maka kekuatannya berkurang
- b. Baja dapat terkena karat sehingga membutuhkan perawatan
- c. Memerlukan biaya yang cukup besar dalam pengangkutan

- d. Dalam pengerjaannya diperlukan tenaga ahli dalam hal konstruksi baja.

2.4 Aspek Perencanaan Jembatan

2.4.1 Aspek Topografi

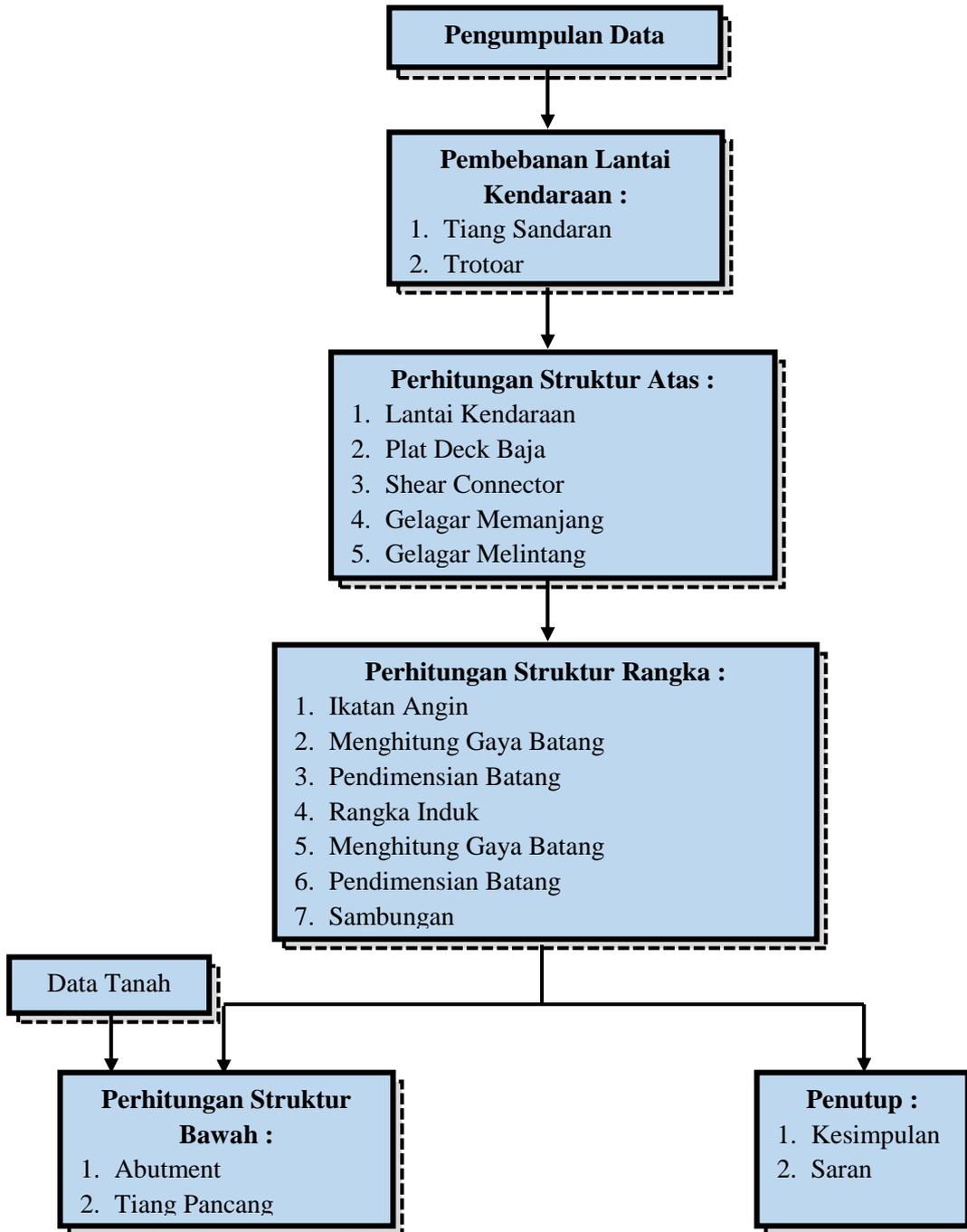
2.4.2 Aspek Hidrologi

2.4.3 Aspek Lalu Lintas

2.4.4 Aspek Tanah

2.4.5 Aspek Konstruksi

2.5 Alur Perhitungan



2.6 Pengertian Struktur

Struktur adalah sebuah sistem, artinya gabungan atau rangkaian dari berbagai macam elemen-elemen yang dirakit sedemikian rupa hingga menjadi

satu kesatuan yang utuh (<http://ardi-architect.blogspot.com/>).

2.6.1 Jenis-jenis Beban Pada Struktur

1. Beban Mati (Dead Loads)

2. Beban Hidup (Live Loads)
3. Beban Gempa
4. Beban Angin
5. Lainnya

10. Pelat Injak

2.7 Pembagian Struktur

2.7.1 Pengertian Struktur Jembatan Rangka Baja (*Truss Bridge*)

2.7.2 Struktur Atas (*Upper Structure*)

1. Tiang Sandaran
2. Trotoar
3. Pelat Lantai Kendaraan
4. Pelat Deck Baja Gelombang (corrugated steel plate)
5. Gelagar Memanjang
6. Gelagar Melintang
7. Ikatan Angin
8. Rangka Baja
9. Andas/Perletakkan

2.7.3 Struktur Bawah (*Sub Structure*)

1. Pondasi
2. Abutment

2.8 Pembebanan Pada Jembatan

1. Beban Primer
 - a. Beban Mati
 - b. Beban Hidup
2. Beban Sekunder
 - a. Beban Angin
 - b. Gaya Rem Dan Traksi
 - c. Gaya Akibat Gempa Bumi
3. Beban Khusus

2.9 Perencanaan Struktur Baja

2.9.1 Persyaratan Umum Perencanaan Struktur Baja

2.9.2 Sifat Mekanis Baja

Tabel 2.11. Sifat Mekanis Baja Struktural

Jenis Baja	Tegangan putus minimum, f_u [MPa]	Tegangan leleh minimum, f_y [MPa]	Peregangan minimum [%]
BJ 34	340	210	22
BJ 37	370	240	20
BJ 41	410	250	18
BJ 50	500	290	16
BJ 55	550	410	13

2.10 Perencanaan Sambungan

2.10.1 Paku Keling

2.10.2 Baut

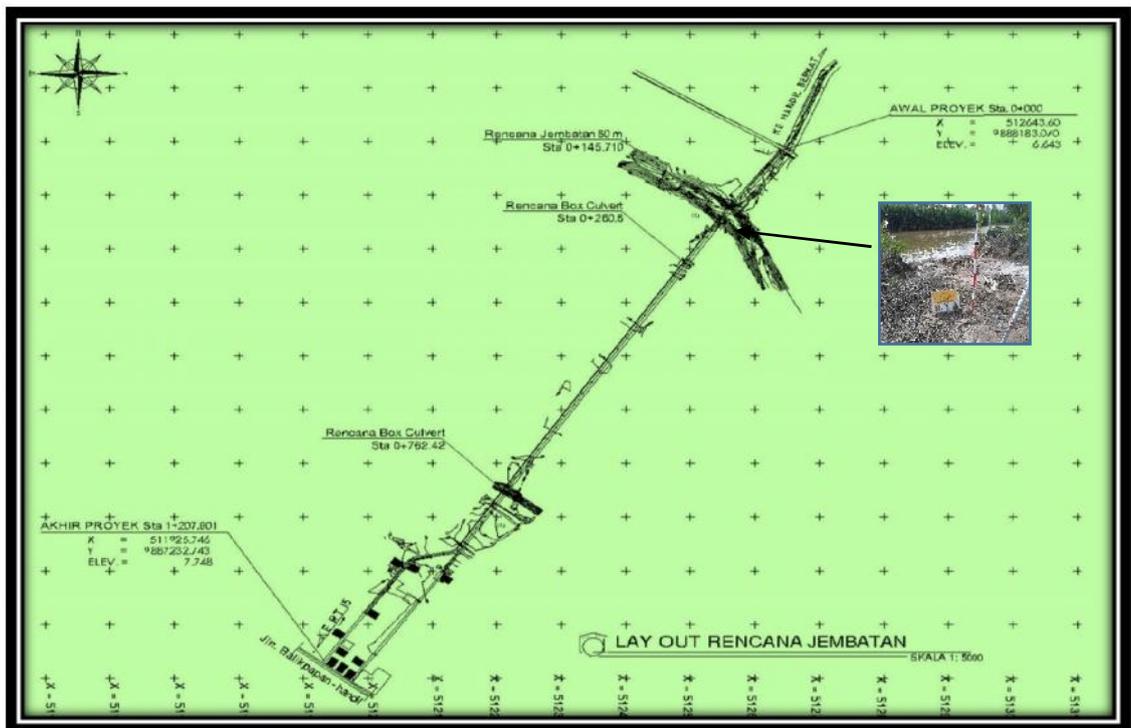
2.10.3 Las

BAB III METODOLOGI

3.1 Prosedur Penelitian

3.2 Sistematika Metodologi Penelitian

3.2.1 Lokasi Penelitian



3.2.2 Waktu / Jadwal Penelitian

Waktu/Jadwal Penelitian Skripsi																																							
No	Uraian Kegiatan	Maret				April				Mei				Juni				Juli				Agustus																	
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4														
1	Penyusunan Proposal dan Konsultasi	█	█	█																																			
2	Seminar I Proposal				█																																		
3	Penelitian dan Penyusunan Laporan					█	█	█	█	█	█	█	█	█	█																								
4	Seminar II Hasil Penelitian													█	█																								
5	Ujian Skripsi																																						
6	Libur Lebaran																																						

3.2.3 Metode Perolehan Data

- a. Teknik Studi Literatur
- b. Teknik Wawancara

3.2.4 Metode Penganalisaan Data

3.2.5 Jenis Data

- a. Data primer
- b. Data sekunder

3.2.6 Aspek Penelitian

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Data perencanaan :

- Tebal pelat = 25 cm
- Tebal aspal = 10 cm
- Genangan air = 5 cm
- Lebar lantai kendaraan = 700 cm
- Lebar trotoar = 100 cm
- Tebal trotoar = 25 cm
- Gelagar memanjang
IWF 450.200 berat (q1) = 0,76 kN/m
- Gelagar melintang
IWF 900.300 berat (q2) = 2,86 kN/m
- Ikatan angin
L 150.150 18 berat (q3) = 0,401 kN/m
- Tiang sandaran
Pipa \varnothing 76,3 berat (q4) = 0,0504 Kn
- Rangka utama
IWF 400.400 berat (q5) = 2,83 kN/m
- Batang vertikal ikatan angin
IWF 300.300 berat (q6) = 0,94 kN/m

Dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. Konstruksi atas :

a. Pipa sandaran

Bahan = Pipa baja
Diameter = \varnothing 76,3 mm

b. Lantai trotoar

Bahan = Beton bertulang
Tebal = 25 cm
 f^c = 25 MPa
 \varnothing Tulangan = D12
 f_y = 240 Mpa

c. Pelat lantai kendaraan

Bahan = Beton bertulang
Tebal = 25 cm
 f^c = 30 Mpa
 \varnothing Tulangan = D16
 f_y = 390 Mpa
Deck baja = t = 0,5 cm
 f_y = 300 Mpa

d. Gelagar Memanjang

Baja IWF 450.200.9.14

e. Gelagar Melintang

Baja IWF 900.300.18.34

f. Shear Connector

Stud Connector dengan jumlah 282 buah sepanjang bentang

g. Ikatan Angin

Baja siku = 150.150.18
 f_y = 240 Mpa
B.Vertikal 300.300.10.15

B.H.Atas = 300.300.10.15
B.H.Bawah = 300.300.10.15
fy = 240 Mpa

h. Rangka Baja

Baja IWF = 400.400.20.35
B.H.Atas = 400.400.20.35
B.H.Bawah = 400.400.20.35
B.Diagonal = 400.400.20.35
fy = 240 Mpa

i. Elastomer

Jenis = TRB A
Ukuran = 20,20,1,5 ± 0,1 mm

j. Pelat Injak

Tebal = 25 cm
Lebar = 7 m
Panjang = 3,3 m
f'c = 30 MPa
fy = 240 MPa
Ø tul = D 16

2. Konstruksi bawah

a. Abutment

Bahan = Beton Bertulang
f'c = 30 Mpa
ØTulangan = D32 dan D25
fy = 240 Mpa

b. Pondasi

Bahan = Pondasi Tiang Pancang

ØPipa = Ø 40 cm
Kedalaman = 25 meter

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Bentang jembatan 60 m. Jenis konstruksi jembatan adalah jembatan rangka baja
2. Lebar jembatan 9 m, lebar lantai kendaraan 2 x 3,5 m, dan lebar trotoar @ 1 m di kanan dan kiri jembatan.
3. Konstruksi atas :
 - a. Pipa sandaran
Bahan = Pipa baja
Diameter = Ø 76,3 mm
 - b. Lantai trotoar
Bahan = Beton bertulang
Tebal = 25 cm
f'c = 25 MPa
ØTulangan = D12
fy = 240 Mpa
 - c. Pelat lantai kendaraan
Bahan = Beton bertulang
Tebal = 25 cm
f'c = 30 Mpa
ØTulangan = D16
fy = 390 Mpa

- Deck baja = $t = 0,5 \text{ cm}$
 $f_y = 300 \text{ Mpa}$
- d. Gelagar Memanjang
 Baja IWF 450.200.9.14
- e. Gelagar Melintang
 Baja IWF 900.300.18.34
- f. Shear Connector
 Stud Connector dengan jumlah 282 buah sepanjang bentang
- g. Ikatan Angin
 Baja siku = 150.150.18
 $f_y = 240 \text{ Mpa}$
 B.Vertikal 300.300.10.15
 B.H.Atas 300.300.10.15
 B.H.Bawah 300.300.10.15
 $f_y = 240 \text{ Mpa}$
- h. Rangka Baja
 Baja IWF 400.400.20.35
 B.H.Atas 400.400.20.35
 B.H.Bawah 400.400.20.35
 B.Diagonal 400.400.20.35
 $f_y = 240 \text{ Mpa}$
- i. Elastomer
 Jenis = TRB A
 Ukuran = 20,20,1,5 ± 0,1 mm
- j. Pelat Injak
 Tebal = 25 cm
 Lebar = 7 m
 Panjang = 3,3 m
 $f'_c = 30 \text{ MPa}$
 $f_y = 240 \text{ MPa}$

- $\varnothing \text{ tul} = D 16$
4. Konstruksi bawah
- a. Abutment
 Bahan = Beton Bertulang
 $f'_c = 30 \text{ Mpa}$
 $\varnothing \text{Tulangan} = D32$ dan D25
 $f_y = 240 \text{ Mpa}$
- b. Pondasi
 Bahan = Pondasi Tiang Pancang
 $\varnothing \text{Pipa} = \varnothing 40 \text{ cm}$
 Kedalaman = 25 meter

DAFTAR PUSTAKA

- Ardi. “*Pengertian Sistem Struktur*”.
<http://ardi-architect.blogspot.com>
 (Diposkan tanggal 11 Februari 2011).
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Kartanegara. “*Kecamatan Samboja*”.
<http://bappeda.kutaikartanegarakab.go.id> (Diposkan pada Desember 2010).
- Hady, Munirul. 2013. “*Jenis-jenis Beban Pada Struktur*”.

- <http://munirulhady.blogspot.com/2013/02/jenis-jenis-beban-pada-struktur.html> (Diposkan tanggal 03 Februari 2013 jam 20.56).
- Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No. 378/KPTS/1987. “*Tabel Jumlah Jalur Lalulintas*”.
- Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No. 378/KPTS/1987. “*Kombinasi Pembebanan*”.
- Naution, Thamrin. 2012. “*Pengenalan Jembatan Baja*”. Modul 1 Struktur Baja 2 . Departemen Teknik Sipil, FTSP, ITM.
- Razali, R. 2013. “Definisi Jembatan Rangka Baja”.
<http://jembatanrangkabaja.blogspot.com> (Diposkan tanggal 16 April 2013).
- RSNI T-03-2005. “*Perencanaan Struktur Baja Untuk Jembatan*”. Badan Standarisasi Nasional Indonesia, Jakarta.
- Yance. 2011. “*Perencanaan Jembatan*”.
<http://yanceadii.blogspot.com/2011/07/perencanaan-jembatan.html> (Diposkan pada Minggu, 31 Juli 2011).
- Zainuddin. 2010. “*Diktat Jembatan 4*”. Bojonegoro : Unigoro.
- Supriadi, Bambang. 2007. “*Jembatan*”. Beta Offset : Yogyakarta.
- Asiyanto. 2008. “*Metode Konstruksi Jembatan Rangka Baja*”. UI Press : Jakarta.
- PT.Bukaka Teknik Utama. 2013. “*Panduan Perakitan dan Pemasangan Jembatan Rangka*”. PT.Bukaka Teknik Utama : Bogor - Indonesia
- Dinas Pekerjaan Umum. 1987. “*Pedoman Perencanaan Pembebanan Jembatan Jalan Raya*”. Jakarta.
- RSNI T-02-2005. “*Standar Pembebanan Untuk Jembatan*”. Badan Standarisasi Nasional Indonesia, Jakarta.
- Gunawan, Rudy. 1987. “*Tabel Profil Konstruksi Baja*”. Kanisius : Yogyakarta.