

**PERENCANAAN JEMBATAN RANGKA BAJA AIR SIKU
KABUPATEN PALI PROVINSI SUMATERA SELATAN**



LAPORAN AKHIR

Dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Disusun Oleh :

Muhammad Dadi Pahlevy (0613 3010 0778)

Imam Muttaqien (0612 3010 0776)

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2016

**PERENCANAAN JEMBATAN RANGKA BAJA AIR SIKU
KABUPATEN PALI PROVINSI SUMATERA SELATAN**



Disusun Oleh :

Muhammad Dadi Pahlevy (0613 3010 0778)

Imam Muttaqien (0612 3010 0776)

Palembang, Juli 2016

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Bastoni Hassasi, S.T., M.Eng

NIP. 196104071985031002

Darma Prabudi, S.T., M.T

NIP. 197601272005011004

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil

Drs. H. Arfan Hasan, M.T.

NIP. 195908081986031002

ABSTRAK
PERENCANAAN JEMBATAN RANGKA BAJA AIR SIKU
KABUPATEN PALI PROVINSI SUMATERA SELATAN

Pembangunan Jembatan Air Siku Kabupaten Pali Provinsi Sumatera Selatan dibangun untuk menggantikan jembatan lama yang terlalu kecil, struktur jembatan yang sudah rusak, pertumbuhan masyarakat meningkat dan juga adanya aliran sungai yang memisahkan suatu ruas jalan antara desa.

Dalam merencanakan desain jembatan ini, hal-hal yang menjadi acuan dalam perencanaan meliputi, perhitungan sandaran, plat lantai kendaraan, trotoar, gelagar melintang, rangka utama, ikatan angin, plat injak, dinding sayap, abutment dan pondasi.

Dari hasil perhitungan maka Jembatan Air Siku Kabupaten Pali Provinsi Sumatera Selatan ini menggunakan pipa sandaran 3 inchi, ketebalan plat lantai kendaraan 30 cm, Trotoar dengan lebar 50 cm dan tinggi 50 cm, gelagar melintang menggunakan WF 700 x 300 x 15 x 28, batang diagonal ikatan angin atas menggunakan profil L 180 x 180 x 18, batang vertikal ikatan angin atas menggunakan profil WF 300 x 300 x 12 x 12, batang diagonal ikatan angin bawah digunakan profil L 90 x 90 x 9, plat injak, dinding sayap, abutment dan pondasi tiang pancang.

Kata kunci : Jembatan, Rangka Baja, Abutment dan Pondasi.

ABSTRAK
DESIGN OF STEEL FRAME BRIDGE AIR SIKU
PALI DISTRICT PROVINCE OF SOUTH SUMATERA

The Construction of Bridge Air Siku Pali District Province of South Sumatera was built due to replace the old bridge is too small, structure of the bridge has been damaged, the growth of the community increases and also the flow of the river that separates a road section between the villages.

In designing this bridge, things become a reference in the planning include, Ralling calculation, floor plate of vehicles, sidewalks, transverse girder, main frame, bonding wind, trampled plate, wing walls, abutments and foundations.

From the calculation, Bridge Air Siku Pali District Province of South Sumatera is using 3-inch pipe ralling, the thickness of vehicle floor plate is 30 cm, sidewalks is 50 cm width and 50 cm height, transverse girder using WF profile 700 x 300 x 15 x 28, diagonal tie rods upwind using L profile 180 x 180 x 18, vertical tie rods upwind using WF profile 300 x 300 x 12 x 12, diagonal tie rods down wind using L profie 90 x 90 x 9, Plates hit, wing walls, abutments and pile foundation.

Keywords : Bridges, Steel Frame, Abutments and Foundation.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Adapun maksud dari penyusunan Laporan Akhir ini yaitu untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pada pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Tentunya keberhasilan dalam penyusunan Laporan Akhir tidak terlepas dari bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih serta rasa hormat yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Drs. H. Arfan Hasan, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Ibrahim, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Bastoni Hassasi, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan.
5. Bapak Darma Prabudi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan.
6. Seluruh staff dan karyawan Dinas PU Bina Marga Provinsi Sumatera Selatan yang membantu dalam pengumpulan data-data yang diperlukan.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan berharap Proposal Laporan Akhir ini dapat dipergunakan sebaik mungkin dan dapat berguna bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.3 Permasalahan dan Pembatasan Masalah	2
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Umum	5
2.2 Bagian – bagian Konstruksi Jembatan Rangka Baja.....	7
2.3 Standar Peraturan Perencanaan Jembatan yang Digunakan	10
2.4 Dasar – dasar Perencanaan Jembatan Rangka Baja	11
2.5 Metode Perhitungan Jembatan Rangka Baja	24
2.5.1 Plat Lantai Kendaraan.....	24
2.5.2 Trotoar	25
2.5.3 Gelagar Melintang	25
2.5.4 Ikatan Angin	27
2.5.5 Rangka Utama	30
2.5.6 Perletakan (Elastomer).....	33
2.5.7 Plat Injak	34

2.5.8 Dinding Sayap.....	35
2.5.9 Abutment.....	35
2.5.10 Pondasi.....	36
2.6 Manajemen Proyek	42
2.6.1 Definisi	42
2.6.2 Rencana Kerja	42

BAB III PERHITUNGAN KONSTRUKSI

3.1 Data Teknis Proyek.....	47
3.2 Perhitungan Konstruksi Bangunan Atas	48
3.2.1 Sandaran (<i>Ralling</i>)	48
3.2.2 Lantai Kendaraan	51
3.2.3 Trotoar	63
3.2.4 Gelagar Melintang	68
3.2.5 Ikatan Angin	79
3.2.5.1 Kondisi 1.....	79
3.2.5.2 Kondisi 2	81
3.2.5.3 Pendimensian Ikatan Angin Atas	95
3.2.5.4 Pendimensian Ikatan Angin Bawah	98
3.2.5.5 Sambungan Ikatan Angin Atas	99
3.2.5.6 Sambungan Ikatan Angin Bawah	114
3.2.6 Rangka Utama	119
3.2.6.1 Garis Pengaruh	119
3.2.6.2 Pembebanan Ultimate	160
3.2.6.3 Pendimensian Rangka utama	168
3.2.6.4 Pembebanan Daya Layan	172
3.2.6.5 Lendutan Rangka Utama	180
3.2.6.6 Perhitungan Sambungan Rangka Utama	189
3.2.6.7 Sambungan Gelagar Melintang ke Rangka Utama..	193

3.2.7 Perhitungan Perletakan (<i>Elastomer</i>)	196
3.3 Perhitungan Konstruksi Bangunan Bawah.....	202
3.3.1 Plat Injak	202
3.3.2 Dinding Sayap	205
3.3.2.1 Data – Data Teknis	205
3.3.2.2 Pembebanan Dinding Sayap	205
3.3.2.3 Analisa Tekanan Tanah	206
3.3.2.4 Penulangan Dinding Sayap	208
3.3.3 Abutment	211
3.3.3.1 Data – Data Teknis Abutment	211
3.3.3.2 Analisa Pembebanan	215
3.3.3.3 Penulangan Abutment	225
3.3.4 Perhitungan Pondasi	274
3.3.4.1 Data – Data Tiang Pancang	274
3.3.4.2 Penulangan Tiang Pancang	278

BAB IV MANAJEMEN PROYEK

4.1 Dokumen Tender	283
4.2 Rencana Kerja dan Syarat – Syarat (RKS)	283
4.2.1 Syarat – Syarat Umum	284
4.2.2 Syarat – Syarat Administrasi	290
4.2.3 Syarat – Syarat Teknis	296
4.3 Kuantitas Pekerjaan	314
4.3.1 Perhitungan Volume Pekerjaan	314
4.3.2 Perhitungan Harga Sewa Alat	327
4.3.3 Analisa Harga Satuan Pekerjaan	423
4.3.4 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya	438

BAB V	PENUTUP	
5.1	Kesimpulan	450
5.2	Saran	451
DAFTAR PUSTAKA	452
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ringkasan Aksi – Aksi Rencana	13
Tabel 2.2 Faktor Beban Untuk Berat Sendiri.....	14
Tabel 2.3 Berat Isi Untuk Beban Mati (KN/m ³)	15
Tabel 2.4 Faktor Beban Untuk Beban Mati Tambahan	16
Tabel 2.5 Faktor Beban Akibat Pembebanan Truk “T”	19
Tabel 2.6 Faktor Beban Akibat Pembebanan “T”	21
Tabel 2.7 Faktor Beban Akibat Pembebanan Untuk Pejalan Kaki	22
Tabel 2.8 Faktor Beban Akibat Gaya Rem	23
Tabel 2.9 Koefisien Seret Cw	27
Tabel 2.10 Kecepatan Angin Rencana Vw	27
Tabel 3.1 Perhitungan Momen Ultimate Maksimum	59
Tabel 3.2 Gaya Batang Ikatan Angin Atas	89
Tabel 3.3 Gaya Batang (<i>Cremona</i>) Ikatan Angin Bawah Akibat P Superposisi	92
Tabel 3.4 Gaya Batang (<i>Cremona</i>) Ikatan Angin Bawah	93
Tabel 3.5 Gaya Batang Rangka Utama Akibat Beban Mati (Garis) Ultimate	163
Tabel 3.6 Gaya Batang Rangka Utama Akibat Beban Hidup (Garis) Ultimate.....	164
Tabel 3.7 Gaya Batang Rangka Utama Akibat Beban Hidup (Merata) Ultimate ..	165
Tabel 3.8 Kombinasi Beban Ultimate	166
Tabel 3.9 Gaya Batang Rangka Utama Akibat Beban Mati Daya Layan	175
Tabel 3.10 Batang Rangka Utama Akibat Beban Hidup (Garis) Daya Layan	176
Tabel 3.11 Batang Rangka Utama Akibat Beban Hidup (Merata) Daya Layan	177
Tabel 3.12 Kombinasi Beban Daya Layan	179
Tabel 3.13 Lendutan Rangka Batang di L9	180
Tabel 3.14 Lendutan Rangka Batang di L8	182
Tabel 3.15 Lendutan Rangka Batang di L7	183
Tabel 3.16 Lendutan Rangka Batang di L6	185
Tabel 3.17 Lendutan Rangka Batang di L5	186

Tabel 3.18 Jumlah Baut Rangka Utama	191
Tabel 3.19 Ringkasan Hasil Uji Sondir Ringan	206
Tabel 3.20 Segmen Pembebanan Abutment Akibat Beban Sendiri	213
Tabel 3.21 Rekapitulasi Pembebanan Abutment	222
Tabel 3.22 Beban Untuk Kombinasi Abutment	222
Tabel 3.23 Rekapitulasi Pembebanan Kombinasi Abutment	223
Tabel 3.24 Segmen Pembebanan Pot I – I Akibat Berat Sendiri	226
Tabel 3.25 Kombinasi Pembebanan Pot I – I	228
Tabel 3.26 Segmen Pembebanan Pot II – II Akibat Berat Sendiri	233
Tabel 3.27 Kombinasi Pembebanan Pot II – II	236
Tabel 3.28 Segmen Pembebanan Pot III – III Akibat Berat Sendiri	241
Tabel 3.29 Kombinasi Pembebanan Pot III – III	246
Tabel 3.30 Segmen Pembebanan Pot IV – IV Akibat Berat Sendiri	250
Tabel 3.31 Kombinasi Pembebanan Pot IV – IV	256
Tabel 3.32 Segmen Pembebanan Pot V – V Akibat Berat Sendiri	261
Tabel 3.33 Kombinasi Pembebanan Pot V – V	267
Tabel 4.1 Perhitungan Volume Pekerjaan	314
Tabel 4.2 Rencana Anggaran Biaya	438
Tabel 4.3 Rekapitulasi Biaya	440
Tabel 4.4 Perhitungan Durasi Pekerjaan Dengan Alat Berat	441
Tabel 4.5 Perhitungan Durasi Non Alat Berat	447
Tabel 4.6 Tabel Rekapitulasi Durasi	448

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambar Bagian – Bagian Konstruksi Jembatan Rangka Baja	8
Gambar 2.2 Beban “D” : BTR vs Panjang yang Dibebeani	17
Gambar 2.3 Beban Lajur “D”	18
Gambar 2.4 Penyebaran Pembebanan Pada Arah Melintang	19
Gambar 2.5 Pembebanan Truk “T” (500 KN)	20
Gambar 2.6 Faktor Beban Dinamis untuk BGT Pembebanan Lajur “D”	21
Gambar 2.7 Pembebanan untuk Pejalan Kaki	22
Gambar 2.8 Gaya Rem per Lajur 2,75 m (KBU)	24
Gambar 2.9 Penyaluran Tegangan dari Roda Akibat Bidang Kontak	25
Gambar 2.10 Pondasi Dangkal	37
Gambar 2.11 Pondasi Sumuran	37
Gambar 2.12 Tiang Pancang Baja	39
Gambar 2.13 Tiang Pancang Beton	40
Gambar 3.1 Jembatan Rangka Baja Bentang 50 m	47
Gambar 3.2 Pelat Satu Arah	52
Gambar 3.3 Penyaluran Tegangan Dari Roda Akibat Bidang Kontak	53
Gambar 3.4 Satu Kendaraan Ditengah Bentang	54
Gambar 3.5 Dua Kendaraan Ditengah Bentang	56
Gambar 3.6 Penulangan Plat Lantai Kendaraan	62
Gambar 3.7 Penulangan Trotoar Untuk Lapangan	65
Gambar 3.8 Penulangan Trotoar Untuk Tumpuan	67
Gambar 3.9 Pembebanan Akibat Beban Mati.....	69
Gambar 3.10 Susunan Pembebanan Untuk Mendapatkan Momen Maksimum	70
Gambar 3.11 Susunan Pembebanan Untuk Mendapatkan Gaya Lintang Maks	71
Gambar 3.12 Momen dan Gaya Lintang Akibat Berat Sendiri Profil	73
Gambar 3.13 Pemasangan Konektor Stud Gelagar Melintang	78
Gambar 3.14 Kondisi 1	79

Gambar 3.15 Kondisi 2	81
Gambar 3.16 Ikatan Angin Atas	83
Gambar 3.17 Cremona Ikatan Angin Atas	84
Gambar 3.18 Ikatan Angin Bawah Superposisi I	85
Gambar 3.19 Cremona Ikatan Angin Bawah Superposisi	86
Gambar 3.20 Ikatan Angin Bawah Superposisi II	87
Gambar 3.21 Cremona Ikatan Angin Bawah Superposisi II	88
Gambar 3.22 Garis Pengaruh Rangka Utama Batang A	128
Gambar 3.23 Garis Pengaruh Rangka Utama Batang B	139
Gambar 3.24 Garis Pengaruh Rangka Utama Batang D	159
Gambar 3.25 Nilai u di L9	180
Gambar 3.26 Nilai u di L8	182
Gambar 3.27 Nilai u di L7	183
Gambar 3.28 Nilai u di L6	185
Gambar 3.29 Nilai u di L5	186
Gambar 3.30 Lendutan Rangka Batang	188
Gambar 3.31 Elastomer Horizontal untuk Gaya Vertikal	199
Gambar 3.32 Elastomer Vertikal untuk Gaya Horizontal	199
Gambar 3.33 Elastomer Vertikal untuk Gaya ke Samping	199
Gambar 3.34 Penulangan Lateral Stop untuk Abutment	201
Gambar 3.35 Pembebanan Plat Injak	202
Gambar 3.36 Penulangan Plat Injak	204
Gambar 3.37 Sket Konstruksi Dinding Sayap	205
Gambar 3.38 Diagram Tekanan Tanah	206
Gambar 3.39 Sket Penulangan Dinding Sayap	210
Gambar 3.40 Sket Konstruksi Abutment	211
Gambar 3.41 Segmen Pembebanan Abutment Akibat Berat Sendiri	212
Gambar 3.42 Letak Titik Tangkap Berat Gabungan	214
Gambar 3.43 Diagram Tekanan Tanah pada Abutment	218

Gambar 3.44 Potongan Penulangan Abutment	225
Gambar 3.45 Segmen Pembebanan Potongan I – I	225
Gambar 3.46 Diagram Tekanan Tanah pada Potongan I – I	227
Gambar 3.47 Penulangan Abutment Potngan I – I	232
Gambar 3.48 Segmen Pembebanan Potongan II – II	233
Gambar 3.49 Diagram Tekanan Tanah pada Potongan II – II	235
Gambar 3.50 Penulangan Abutment Potongan II – II	240
Gambar 3.51 Segmen Pembebanan Potongan III – III	241
Gambar 3.52 Diagram Tekanan Tanah pada Potongan III – III	244
Gambar 3.53 Penulangan Abutment Potongan III – III	249
Gambar 3.54 Segmen Pembebanan Potongan IV – IV	250
Gambar 3.55 Diagram Tekanan Tanah pada Potongan IV – IV	253
Gambar 3.56 Penulangan Abutment Potongan IV – IV	259
Gambar 3.57 Segmen Pembebanan Potongan V – V	260
Gambar 3.58 Diagram Tekanan Tanah pada Potongan V – V	264
Gambar 3.59 Penulangan Abutment Potongan V – V	273
Gambar 3.60 Skema Pемancangan Tiang Pancang	277
Gambar 3.61 Penulangan Tiang Pancang	282

MOTTO :

"Dia yang tidak cukup berani untuk mengambil resiko, tidak akan mendapatkan apa - apa dalam hidupnya" (Muhammad Ali)

"Pendidikan merupakan senjata paling ampuh yang bisa kamu gunakan untuk merubah dunia" (Nelson Mandela)

"Waktu bukanlah uang, karena uang tidak bisa membeli waktu"
(Muhammad Dadi Pahlevy)

PERSEMBAHAN :

- Allah SWT, atas segala berkah dan rahmat yang telah diberikannya selama ini.
- Kedua orang tua beserta keluarga, Terima kasih untuk segala doa dan dukungan baik moril maupun materi yang telah diberikan selama ini kepada saya.
- Pak Bastoni Hassasi, S.T., M.Eng dan Pak Darma Prabudi, S.T., M.T yang telah memberikan bimbingan, pelajaran dan motivasi agar Laporan Akhir ini dapat terselesaikan, beserta Bapak dan Ibu Dosen yang telah mengajar dan memberikan ilmu yang sangat bermanfaat.
- Imam Muttaqien sebagai partner saya, terima kasih atas perjuangannya selama penyusunan Laporan Akhir ini.
- Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2013 beserta kakak - kakak tingkat yang telah membantu saya dalam mengerjakan Laporan Akhir.
- Sahabat - sahabatku di kelas SF. Terima kasih untuk kekompakan, perjuangan dan kerja samanya. Teman bekelakar, teman begadang (Tian, Akbar, Imam, Wahyu, Dwi o, Ihdan), terima kasih juga kepada mama akbar yang telah menganggap kami seperti anak nya sendiri, selalu memasak makanan yang membuat kami semangat begadang dirumahnya.
- Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya

Muhammad Dadi Pahlevy A.Md

“Arah yang diberikan pendidikan adalah untuk mengawali hidup seseorang akan menentukan masa depannya” (Plato)

“Orang “pintar” biasanya banyak ide, bahkan mungkin telalu banyak ide, sehingga tidak satupun yang menjadi kenyataan. Sedangkan orang “bodoh” mungkin hanya punya satu ide dan satu itulah yang menjadi pilihan usahanya” (Bob Sadino)

Laporan Akhir ini saya persembahkan untuk :

- Allah SWT, atas segala berkah dan rahmat yang telah diberikannya selama ini.
- Kedua orang tua beserta keluarga, Terima kasih untuk segala doa dan dukungan baik moril maupun materi yang telah diberikan selama ini kepada saya.
- Pak Bastoni Hassasi, S.T., M.Eng dan Pak Darma Prabudi, S.T., M.T yang telah memberikan bimbingan, pelajaran dan motivasi agar Laporan Akhir ini dapat terselesaikan.
- Bapak dan Ibu Dosen yang telah mengajar dan memberikan ilmu yang sangat bermanfaat.
- Muhammad Dadi Pahlevy sebagai partner saya, terima kasih atas perjuangannya selama penyusunan Laporan Akhir ini.
- Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2013 beserta kakak – kakak tingkat yang telah membantu saya dalam mengerjakan Laporan Akhir.
- Sahabat – sahabatku di kelas SF. Terima kasih untuk kekompakan, perjuangan dan kerja samanya. Teman bekelakar, teman begadang (Tian, Akbar, Dadi, Wahyu, Dwi o, Ihdan).
- Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya

Imam Muttaqien A.Md