
TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN STRUKTUR JEMBATAN
RANGKA BAJA NGADILUWIH – MOJO
KABUPATEN KEDIRI**

Diajukan untuk memenuhi syarat
Strata satu (S1)



diajukan oleh :

Nama : Zaki Naufali
NIM: 08330001

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
2014**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**“PERENCANAAN STRUKTUR JEMBATAN RANGKA BAJA
NGADILUWIH – MOJO
KABUPATEN KEDIRI ”**

Diajukan untuk memenuhi syarat
Strata satu (S1)

diajukan oleh :

Nama : Zaki Naufali
NIM: 08330001

Surabaya , _____

Penguji I

Penguji II

Ir. M. Zainal Abidin. MT

Ir. Isnaniati. MT

Pembimbing

Ir. Bambang Kiswono MT

Kaprodi Teknik Sipil

Dekan Fakultas Teknik

Ir. M. Zainal Abidin. MT

Ir. Gunawan. MT

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Zaki Naufali

NIM : 08330001

Jurusan : S1 Teknik Sipil

Judul TA : Perencanaan Struktur Jembatan Rangka
Baja Kec.Mojo – Nagdiluwih Kab.Kediri

Adalah mahasiswa Fakultas Teknik UM Surabaya menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir saya dengan judul diatas adalah hasil karya saya sendiri. Dan apabila dikemudian hari ternyata tugas akhir ini merupakan hasil karya orng lain saya bersedia menerima sanksi akademik maupun hukum.

Surabaya, September 2014

Zaki Naufali
08330001

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah – Nya kepada penulis, sehingga berkat ridho – Nya naskah Tugas Akhir yang berjudul **“Perencanaan Jembatan Rangka Baja Kecamatan Mojo – Ngadiluwih Kabupaten Kediri”** dapat diselesaikan. Skripsi ini diajukan sebagai Tugas Akhir jenjang pendidikan Strata 1 (S1) pada program studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya .

Untuk dapat menyelesaikan Tugas akhir ini, tentunya tidak lepas dari segala hambatan dan rintangan, namun berkat bantuan moril maupun materiil dari berbagai pihak, akhirnya tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Untuk itu tidak berlebihan kiranya jika dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak DR.dr. Sukadiono, MM selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Surabaya
2. Bapak Ir. Zainal Abidin MT selaku Kaprodi Teknik Sipil.

-
3. Bapak Ir. Gunawan MT selaku Dekan fakultas Teknik .
 4. Bapak Ir. Bambang Kiswono MT yang menjadi pembimbing kami.
 5. Bapak. Ridwan ST selaku dosen pengajar Mata kuliah Struktur Jembatan
 6. Kedua orang tua yang selalu mendoakan keberhasilan anak anaknya
 7. seluruh mahasiswa Universitas Muhammadiyah Surabaya pada umumnya dan mahasiswa prodi sipil pada khususnya.
 8. Semua pihak yang telah membantu didalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Wassalaamu'alaikum Wr.Wb

Penyusun

Abstrak

Dalam rangka memenuhi dan menunjang kebutuhan transportasi pada Proyek Pembangunan Jalan Lintas Selatan Jawa Timur, Kabupaten Kediri akan merealisasikan pembangunan jembatan penghubung kecamatan Ngadiluwih dan kecamatan Mojo, dimana kebutuhan jembatan di kawasan tersebut sudah sangat mendesak, diharapkan dengan adanya jembatan penghubung kecamatan Ngadiluwih dan kecamatan Mojo dapat mengangkat perekonomian masyarakat terutama wilayah Kediri barat, dimana selama ini warga Kabupaten Kediri selalu bergantung pada sarana penyebrangan alternatif berupa tambangan perahu atau harus memutar jauh melewati jembatan yang berada di tengah kota Kediri.

Jembatan didefinisikan sebagai struktur bangunan yang menghubungkan rute atau lintas yang terputus oleh sungai, danau, selat, saluran, jalan atau perlintasan lainnya. Mengingat fungsi di atas, jembatan dapat dikategorikan sebagai salah satu prasarana transportasi yang sangat penting dalam memperlancar pergerakan lalu lintas., dalam hal ini akan direncanakan suatu perencanaan jembatan rangka baja dengan desain yang efisien dan memberikan rasa aman bagi pengguna sarana transportasi tersebut. Desain jembatan yang efisien dan aman merupakan salah satu tujuan utama dalam suatu perencanaan struktur jembatan, Kriteria design yang dipakai untuk merencanakan jembatan ini akan mengacu pada peraturan dan referensi *Bridge Management System (BMS) 1992*, *Standart Struktur Jembatan Beton Bertulang Bina Marga, Load and Resistance Factor Design (LRFD)*, *Allowable Stress Design (ASD)*, dengan perhitungan menggunakan bantuan program computer/ *software SAP 2000*.

Dalam tugas akhir ini akan direncanakan struktur atas jembatan rangka baja dengan panjang jembatan 180 m dan dibagi atas tiga bentang yang disetiap bentang jembatan memiliki panjang 60 m. Dan struktur bawah menggunakan pondasi tiang pancang berbahan dari beton. Jembatan terdiri dari dua abutment dan dua pilar yang menopang. Adapun lebar jembatan adalah 9 meter dengan ketinggian 6 meter diukur dari rangka baja induk bagian bawah.

Kata Kunci : *Desain struktur jembatan, BMS 1992, Standart struktur jembatan beton bertulang bina marga, LRFD, ASD, Software SAP 2000*

ABSTRACT

In order to satisfy and support the needs of transportation construction project in Cross Street South (East Java), Kabupaten Kediri will realize the construction of the bridge connecting Ngadiluwih district and sub-district of Mojo, which needs a bridge in the area have very desperate stretch of Brantas River that flows from the Kecamatan Purwoasri, Kabupaten to Kras, Kediri have not have a connecting bridge. expected by the existence of a connecting bridge district and sub-district Ngadiluwih Mojo can lift the economy of the community, especially the West, where it is Known as Kediri Regency residents always rely on alternate means of defection of “tambangan” boat or have to rotate far past the bridge that is situated in the middle of Kediri. Sub Ngadiluwih and Mojo have access by way of class a. specifications so as to allow the construction of a bridge wearing the class A specifications.

The building structure is defined as a bridge connecting routes or cross that was interrupted by rivers, lakes, Strait, channel, crossing the street or anywhere else. Considering the above, the bridge can be categorized as one of a very important transport infrastructures in the smooth movement of traffic., in this case meant to be a steel-frame bridge planning with an efficient design and provide a sense of security for users of the means of transport. Design an efficient and safe bridge is one of the main objectives in a planning structure of the bridge, the design Criteria used to plan it will be referring to rules and reference the Bridge Management System (BMS) 1992, reinforced concrete Bridge Structure Standard Bina Marga, Load and Resistance Factor Design (LRFD), Allowable Stress Design (ASD), with calculations using computer programs help/software SAP 2000..

In this final project will be planned over a steel frame bridge structure where the steel-frame bridge is a bridge that consists of a series of steel rods rods that are connected one with another. Load or load shouldered by this structure will be elaborated and distributed to the rods of steel structure, as the style style press and drag, to analyze the structure of the bridge used the help of computer programs/software, so that it can be known styles of rods and reaction will be used to plan the design of the structure of the bridge.

Key words: *bridge structure Design, BMS 1992, reinforced concrete bridge structure Standard of bina marga, LRFD, ASD, Software SAP 2000.*

Daftar Isi

I. Lembar Pengesahan

II. Kata pengantar

III. Abstrak

IV. Daftar isi

V. Daftar Gambar

VI. Daftar Tabel

BAB I Pendahuluan	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan masalah	2
1.3 Maksud dan tujuan	3
1.4 Lingkup pembahasan	4
1.5 Lokasi perencanaan jembatan	5
1.6 Sitematika penulisan	6
BAB II Studi Pustaka	7
2.1 Tinjauan Umum	7
2.2. Dasar Perencanaan	7
2.2.1 Aspek Lalu lintas	7
2.2.2 Aspek hidrologi	8
2.2.3 Aspek tanah	14
2.2.4 Aspek Konstruksi	14
2.2.5 Aspek pendukung	37

BAB III Metodologi	39
3.1 Persiapan	39
3.2 Pengumpulan data	40
3.2.1 Data primer	41
3.2.2 Data skunder	42
3.3 Analisa dan pengolahan data	42
3.4 Pemecahan masalah	43
BAB IV Analisa Data	46
6.1 Analisa topografi	46
6.2 Analisa data lalu lintas	48
6.2.1 data lalu lintas	48
6.2.2 analisa tingkat pertumbuhan lalu lintas	50
6.3 Analisa hidrologi	55
6.4 Analisa kondisi tanah	59
6.5 Pemilihan tipe jembatan	61
6.5.1 bangunan atas	61
6.5.2 bangunan bawah	62
6.5.2.1 abutmen	62
6.5.2.2 pondasi	62
6.5.2.3 dinding penahan tanah	65
6.6 Spesifikasi jembatan	66
6.6.1 data perencanaan	66
6.6.2 penggunaan bahan	66

BAB V Perencanaan Struktur Jembatan Rangka Baja 68

- 5.1 Data perencanaan 68
 - 5.1.1 Pokok pokok perencanaan 68
 - 5.1.2 Data bangunan 68
- 5.2 Perhitungan Beban 72
 - 5.2.1 Beban mati 72
 - 5.2.2 Beban Hidup 74
 - 5.2.3 Beban Rem 80
- 5.3 Input dan analisa struktur dan SAP 2000 ... 81
 - 5.3.1 Geometri 81
 - 5.3.2 Load / Beban 88
 - 5.3.3 Analisa dan Output 97
 - 5.3.3.1 moment pada balok memanjang 97
 - 5.3.3.2 moment pada balok melintang.... 98
 - 5.3.3.3 Moment UDL 99
 - 5.3.3.4 moment ikatan angina..... 100
- 5.4 Desain 104
 - 5.4.1 Struktur Atas..... 104
 - 5.4.1.1 Lantai beton 104
 - 5.4.1.2 Balok memanjang 107
 - 5.4.1.3 Balok melintang 111
 - 5.4.1.4 Rangka batang 113
 - 5.4.2 Perhitungan Sambungan 123

5.4.2.1 hubungan antara gelagar memanjang dan melintang	123
5.4.2.1.1 hubungan antara gelagar memanjang dengan siku penghubung	127
5.4.2.1.2 hubungan antara gelagar melintang dengan siku penghubung	127
5.4.2.2 hubungan antara gelagar melintang dan rangka utama	131
5.4.2.2.1 hubungan antara gelagar memanjang dengan siku penghubung	131
5.4.2.2.2 hubungan antara gelagar melintang dengan siku penghubung	135
5.4.2.3 hubungan pertambatan angin	139
5.4.2.3.1 pertambatan angin atas	139
5.4.2.3.2 pertambatan angin bawah	142
5.4.2.Menghitung jumlah baut	142
5.4.3 Perhitungan Elastomer	145
5.5 Perencanaan detail bangunan bawah	147
5.5.1 Perencanaan Abutmen	147
5.5.1.1 Pembebanan abutment	148

5.5.1.2 kombinasi pembebanan	161
5.5.1.3 kontrol pilar terhadap kestabilan konstruksi	168
5.5.1.4 Penulangan Abutmen	171
5.5.2 Gaya yang bekerja pada pilar	195
5.5.2.1 Gaya yang bekerja pada pilar	195
5.5.2.2 Kombinasi pembebanan	206
5.5.2.3 Kontrol pilar terhadap kestabilan konstruksi	212
5.5.2.4 Penulangan pilar	215
5.6 perencanaan pondasi tiang pancang	233
5.6.1 perencanaan tiang pancang pada abutment	233
5.6.1.1 perhitungan daya dukung tiang pancang	233
5.6.1.2 perhitungan pergeseran tanah akibat gaya lateral	240
5.6.1.3 perhitungan tiang pancang miring	243
5.6.2 perencanaan tiang pancang pada pilar	247
5.6.2.1 perhitungan daya dukung tiang pancang	247
5.6.2.2 perhitungan pergeseran tanah akibat gaya lateral	254

5.6.2.3 perhitungan tiang pancang miring	257
5.6.3 tiang pancang	261
5.6.3.1 moement akibat pengangkatan satu titik	261
5.6.3.2 moement akibat pengangkatan dua titik	262
5.7 Perhitungan tulangan spiral	268
5.8 Perencanaan Wing Wall	270

BAB VI Penutup 274

6.1 Kesimpulan

6.2 Saran

Daftar Pustaka 279

Lampiran

Daftar Tabel

Tabel 2.1 Koefisien Limpasan (*Run Off*)

Tabel 2.2 Faktor Lempung *Lacey*

Tabel 2.3. Berat nominal dan terkurangi

Tabel 2.4 Jumlah Maksimum Lajur Lalu Lintas Rencana

Tabel 4.1. Data pertumbuhan Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) tahun 2008-2011

Tabel 4.2. Jumlah Kepemilikan Kendaraan (2008-2011)

Tabel 4.3. Data Pertumbuhan Jumlah Kendaraan

Tabel 4.4. Data Jumlah LHR dan Jumlah Kendaraan

Tabel 4.5. Data Curah Hujan

Tabel 4.6. Curah Hujan selama 5 Tahun

Tabel 5.1 – Tekanan Angin Merata pada bangunan Atas

Tabel 5.2 – Intensitas Beban Pejalan kaki untuk trotoar jembatan jalan raya

Tabel 5.3 – Gaya Rem

Tabel 5.4 Jenis Elastomer

Tabel 5.3. Pembebanan akibat berat sendiri abutmen

Tabel 5.4 Pembebanan akibat beban tanah diatas abutmen

Tabel 5.5. Pembebanan akibat tekanan tanah aktif

Tabel 5.6. Pembebanan akibat gempa

Tabel 5.7. Berbagai kombinasi pembebanan untuk kondisi *ultimate*

Tabel 5.8. Kombinasi 1 pada abutmen

Tabel 5.9. Kombinasi 2 pada abutmen

Tabel 5.10. Kombinasi 3 pada abutmen

Tabel 5.11. Kombinasi 3 pada abutmen

Tabel 5.12. Kombinasi 5 pada abutmen
Tabel 5.13. Kombinasi 6 pada abutmen
Tabel 5.14. Gaya horizontal untuk pembebanan kepala abutment
Tabel 5.15 Gaya vertikal akibat beban sendiri untuk pembebanan kepala abutment.
Tabel. 5.16 Akibat berat sendiri untuk pembebanan badan abutmen
Tabel 5.17. Gaya akibat tekanan tanah untuk pembebanan badan abutmen
Tabel 5.18 Gaya akibat tekanan tanah untuk pembebanan badan abutmen
Tabel 5.19. Total gaya dalam momen yang bekerja pada badan abutmen
Tabel 5.20. Pembebanan akibat berat sendiri pilar
Tabel 5.21 Pembebanan akibat beban tanah diatas pilar
Tabel 5.22. Pembebanan akibat gaya gempa
Tabel 5.23. Berbagai kombinasi pembebanan untuk kondisi ultimate
Tabel 5.24. Kombinasi 1 Pada Pilar
Tabel 5.25. Kombinasi 2 pada Pilar
Tabel 5.26. Kombinasi 3 pada pilar
Tabel 5.27. Kombinasi 4 Pada Pilar
Tabel 5.28. Kombinasi 5 Pada Pilar
Tabel 5.29. Kombinasi 6 Pada Pilar
Tabel 5.30. Gaya Vertikal akibat berat sendiri untuk pembebanan kepala pilar

Tabel 5.31. Akibat berat sendiri untuk pembebanan badan pilar

Tabel. 5.32. akibat gaya gempa

Tabel 5.23. Total gaya dan momen yang bekerja pada pilar

Daftar Gambar

Gambar 1.1. Lokasi perencanaan

Gambar 2.1 Beban “T”

Gambar 2.2 Bagan Jenis Pondasi

Gambar 3.1. Bagan Alur Perencanaan

Gambar 3.2. Bagan Alur Perencanaan Struktur Atas

Gambar 3.3. Bagan Alur Perencanaan Struktur Bawah

Gambar 4.1. Gambar Topografi Lokasi Perencanaan
tampak atas

Gambar 4.1. Daftar Nilai CPT

Gambar 5.1 Struktur Geometri (Potongan Melintang

Gambar.5.2 Struktur Geometri (Potongan Memanjang)

Gambar. 5.3. 3D jembatan rangka baja

Gambar. 5.4. Potongan memanjang

Gambar. 5.5. Potongan Melintang

Gambar. 5.6. Gelagar memanjang & Melintang

Gambar. 5.7. Gelagar melintang atas & ikatan angin

Gambar. 5.8. 3D jembatan rangka baja

Gambar. 5.9. Profil WF Potongan memanjang

Gambar. 5.10. Profil WF Potongan melintang

Gambar. 5.11. Profil WF Gelagar memanjang &
Melintang

Gambar. 5.12. Profil WF Gelagar melintang atas &
ikatan angin

Gambar. 5.13. Beban Aspal

Gambar. 5.14. Beban lantai Kendaraan

Gambar. 5.15. Beban Pedestrian

Gambar. 5.16. Beban Sandaran

Gambar. 5.17. Beban Truk

Gambar. 5.18. Beban UDL

Gambar. 5.19. Beban KEL

Gambar. 5.20. Beban Angin

Gambar. 5.21. Beban Rem

Gambar. 5.22. Beban Pedestrian

Gambar. 5.23. Kombinasi beban 1

Gambar. 5.24. Diagram Moment balok memanjang pada
kombinasi 37

Gambar. 5.25. Diagram Moment balok melintang pada
kombinasi 13

Gambar 5.25. moment beban UDL

Gambar 5.27. Diagram Moment UDL

Gambar 5.28. momen yang terjadi pada ikatan angin

Gambar 5.29. diagram moment pada ikatan angin

Gambar 5.30. Posisi sumbu netral komposit WF

800.300.16.30

Gambar 5.31. Diagram Tegangan gelagar komposit

Gambar 5.32. Hubungan antara gelagar memanjang dengan siku penghubung

Gambar 5.33. Hubungan antara gelagar melintang

Dengan siku penghubung

Gambar 5.34. Hubungan antara gelagar melintang

dengan siku penghubung

Gambar 5.35. Hubungan antara siku penghubung dengan rangka utama

Gambar 5.36. Penampang Elastomer Jenis TRB.1

Gambar 5.37. Penampang Abutmen

Gambar 5.38. Penampang Pembebanan abutmen akibat gaya vertical

Gambar 5.39. Pembebanan akibat berat sendiri abutmen

Gambar 5.40. Bidang rangka induk

Gambar 5.41. Pembebanan angin pada rangka jembatan

Gambar 5.42. Pembebanan Kepala Abutmen Akibat Tanah Aktif

Gambar 5.43. Penulangan untuk kepala abutmen

Gambar 5.44. Pembebanan Untuk Badan abutmen

Gambar 5.45. Penulangan Untuk badan *abutmen*

Gambar 5.46. Pembebanan Poer

Gambar 5.47. Penulangan *Poer*

Gambar 5.48. Penampang Pilar

Gambar 5.49. Pembebanan akibat berat sendiri pilar

Gambar 5.50. Bidang rangka induk

Gambar 5.51. Pembebanan angin pada pilar

Gambar 5.52. Pembebanan Kepala Pilar

Gambar 5.53. Pembebanan untuk badan pilar

Gambar 5.54. Pembebanan Poer

Gambar 5.55. Penulangan *Poer*

Gambar 5.56. Denah tiang pancang

Gambar 5.57. Gaya horizontal pada tiang pancang

Gambar 5.58. Tiang Pancang Miring

Gambar 5.59 Penempatan tiang pancang miring

Gambar 5.60. Denah tiang pancang

Gambar 5.61. Gaya horizontal pada tiang pancang

Gambar 5.62. Tiang Pancang Miring Pilar

Gambar 5.63. Penempatan tiang pancang miring pada
pilar

Gambar 5.64 Pengangkatan dengan 1 titik

Gambar 5.65. Pengangkatan dengan dua titik

Gambar 5.66 Potongan Penulangan Tiang Pancang

Gambar 5.67 Penulangan Tiang Pancang

Gambar 5.68 Pembebanan untuk *Wing Wall*

DAFTAR PUSTAKA

Dinas Pekerjaan Umum, (1992), *Bridge Management System, Aproject jointly funded by Indonesia and australia* Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.

Gunawan, Rm (1987), *Tabel Profil Konstruksi Baja*, Kanisius, Jakarta

Barkeley, (2010), *Techical Note 2005 AISC Direct Analysis Methode*, California

Conshohocken, Dr, (1997), *Anunual Book os ASTM Standart*, American National Standart

L, Roger, Brough, Brocken, (1993), *Specification for Load and Resistance Factor Design of Single-Angel Members*, American Institute of Steel Construction