

PERENCANAAN STRUKTUR RANGKA ATAS JEMBATAN RANGKA BAJA PADA GAMPONG LEUBOK PEMPENG KECAMATAN PEUREULAK KABUPATEN ACEH TIMUR

Muhammad Ridha, Khairul Miswar

Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, Buketrata

email: muhammadridha@yahoo.com

Abstrak — Jembatan Rangka Baja Gampong Leubok Pempeng Kecamatan Peureulak Kabupaten Aceh Timur merupakan jembatan penghubung antara Gampog Leubok Pempeng dengan Gampong Alue Batee dan desa-desa lainnya di Kecamatan Ranto Peureulak dengan panjang bentang 30 meter, lebar 7 meter dan termasuk kelas B. Tugas akhir ini bertujuan untuk merencanakan struktur atas jembatan rangka tipe warren standard yang meliputi sandaran tortoar, pelat lantai, gelagar memanjang, gelagar melintang, ikatan angin, rangka utama dan perencanaan sambungan. Perencanaan pembebanan jembatan mengacu pada RSNI T-02-2005, pemeriksaan stabilitas dan perencanaan struktur baja mengikuti peraturan RSNI T-03-2005, pemeriksaan stabilitas dan kekuatan struktur baja menggunakan LRFD. Hasil perencanaan diperoleh pipa sandaran diameter 48,6 mm, trotoar dari beton bertulang dengan tebal 25 cm dan mutu-mutu beton $f_c' 25$ Mpa, pelat lantai dari beton bertulang dengan tebal 20 cm dan mutu beton $f_c' 25$ Mpa, gelagar memanjang menggunakan profil H 350 x 175 x 7 x 11, gelagar melintang menggunakan profil H 488x300x11x18. Ikatan angin atas menggunakan profil H 125 x 125 x 6,5 x 9 dan profil L 125 x 125 x 12 sedangkan ikatan angin bawah menggunakan profil L 125 x 125 x 12. Gaya batang dihitung menggunakan metode matriks. Batang atas, batang bawah dan diagonal menggunakan profil H 300 x 300 x 10 x 15. Alat sambung baut yang digunakan tipe A-325 berdiameter 1 inchi dan ½ inchi. Lendutan yang terjadi pada gelagar memanjang 3,130 cm lebih kecil dari lendutan iin 12,5 cm.

Kata kunci : jembatan rangka baja, Metode Matriks

Abstract — Steel frame bridge Gampong Leubok Pempeng districts Peureulak counties Aceh Timur is a connecting Leubok Pempeng village to Alue Batee village and others village in the peureulak districts with spans of 30 meters and width of 7 meters and including class B. This thesis aims to plan for building a bridge over a steel frame using a standard warren type which include a backrest, sidewalk, the vehicle floor plate, longitudinal girder, cross girder, main frame and bolt connection. To plan the loading bridge using RSNI T-02-2005 and steel structural design using RSNI T-03-2005, the calculation method using LRFD. Results obtained plannin backrest pipe diameter 48,6 mm, sidewalk of 25 cm thick reinforced concrete $f_c' 25$ Mpa, reinforced concrete slab 20 cm and the quality of steel profiles longitudinal girder using steel profiles H 350 x 175 x 7 x 11, cross girder using steel profiles H 488 x 300 11 x 18. Top wind bracing using steel profiles H 125 x 125 x 6,9 x 9 and profiles L 125 x 125 x 12, while lower wind bracing using steel profiles L 125 x 125 x 12. Frame force calculated with matri method. Rods up, lower and diagonal using steel profiles H 300 x 300 x 10 x 15. Connecting bolts type A-325 diameter 1 inch and ½ inch. Longitudinal girder deflection is 3,130 mm < 8,333 mm, cross girder deflections is 1,002 cm < 2 cm and deflection in the main frame is 3,12 cm smaller than the allowable deflection 12,5 cm.

Keyword : steel frame bridge, Matrix method

I. PENDAHULUAN

Jembatan rangka Baja pada Gampong Leubok Pempeng Kecamatan Peureulak Kabupaten Aceh Timur ini berfungsi untuk menghubungkan jalan antara Gampong Leubok Pempeng dengan Gampong Alue Batee dan desa-desa lainnya di Kecamatan Peureulak Kabupaten Aceh Timur. Dengan adanya jembatan ini selain

membantu masyarakat setempat untuk mengakses jalur transportasi dari Gampong Leubok Pempeng menuju desa-desa lainnya di Kecamatan Peureulak juga dapat meningkatkan perekonomian masyarakat karena di desa tersebut merupakan lahan perkebunan karet dan kelapa sawit, sehingga proses distribusi hasil perkebunan menjadi lebih mudah dan cepat. Dari

gambar Dinas Bina Marga, sungai yang ada ditempat tersebut memiliki lebar 28 meter dan aliran sungai tersebut menuju ke sungai Krueng Tuan. Jalan yang ada di Gampong Leubok Pempeng merupakan jalan satu jalur dua arah yang memiliki lebar 4,5 meter. Rumusan masalah yang timbul pada perencanaan jembatan ini adalah : bagaimana merencanakan struktur atas jembatan rangka Baja pada Gampong Leubok Pempeng Kecamatan Ranto Peureulak Kabupaten Aceh Timur yang aman terhadap beban-beban yang bekerja dan bagaimana menghitung gaya batang dengan menggunakan metode matriks pada jembatan rangka baja Gampong Leubok Pempeng Kecamatan Ranto Peureulak Kabupaten Aceh Timur yang aman dan ekonomis.

II. KEPUSTAKAAN

Standar Jembatan

Ditinjau dari volume lalu lintas maupun berat lalu lintas yang melewati jembatan tersebut, maka pihak dari Direktorat Jendral Bina Marga (2007) menggolongkan jembatan atas tiga kelas yaitu :

- a. Jembatan kelas A, lebar lantai jembatan 7 meter dan 2 x 1 meter sebagai trotoar dengan beban 100% dari loading Sistem Bina Marga.
- b. Jembatan kelas B, lebar lantai jembatan 6 meter dan 2 x 0,5 meter sebagai trotoar dengan beban 70% dari loading Sistem Bina Marga
- c. Jembatan kelas C, lebar lantai jembatan 4,5 meter dan 2 x 0,25 meter sebagai trotoar dengan beban 50% dari loading Sistem Bina Marga

Berdasarkan klasifikasi diatas, maka jembatan yang penulis rencanakan termasuk ke dalam jembatan kelas B, dengan lebar lantai kendaraan 6 m, lebar trotoar 0,5 meter. Pembebanan diambil 70% dari Loading Sistem Bina Marga.

Teori Pembebanan Jembatan

Teori pembebanan pada jembatan rangka baja ini dikutip berdasarkan standar pembebanan untuk Jembatan RSNI T-02-2005. Beban-beban yang bekerja pada konstruksi jembatan rangka baja adalah beban primer, beban sekunder dan beban khusus.

1. Beban primer

Berdasarkan RSNI T-02-2005, yang dimaksud beban primer adalah beban utama dalam perhitungan tegangan pada setiap perencanaan jembatan. Beban primer terbagi atas beberapa beban yaitu beban mati dan beban hidup.

a. Beban mati

Berdasarkan RSNI T-02-2005, beban mati adalah semua beban tetap yang berasal dari berat sendiri jembatan ataupun bagian-bagian jembatan yang ditinjau, termasuk segala unsur tambahan yang dianggap merupakan satu kesatuan tetap dengannya.

b. Beban hidup

Menurut RSNI T-02-2005, beban hidup adalah semua beban yang berasal dari berat lalu lintas yang bekerja pada jembatan. Beban hidup untuk perencanaan jembatan terdiri atas beban lajur "D" dan beban truk "T".

2. Beban Sekunder

Menurut Anonim (2005), beban sekunder adalah muatan sederhana pada jembatan yang dipergunakan untuk perhitungan tegangan jembatan. Umumnya beban ini mengakibatkan tegangan yang relatif lebih kecil dari tegangan primer.

Kombinasi Beban pada Jembatan

Menurut RSNI T-02-2005, aksi rencana digolongkan ke dalam aksi tetap dan transien. Kombinasi beban umumnya didasarkan kepada beberapa kemungkinan tipe yang berbeda dari aksi yang bekerja secara bersamaan. Aksi rencana ditentukan dari aksi nominal yaitu mengalikan aksi nominal dengan faktor beban yang sama, apakah itu biasa atau berkurang. Disini keadaan paling berbahaya harus diambil.

1. Kombinasi pada keadaan batas daya layan

Menurut RSNI T-02-2005, kombinasi pada keadaan batas layan primer terdiri dari jumlah pengaruh aksi tetap dengan satu aksi transien. Pada keadaan batas daya layan,

lebih dari satu aksi transien biasa terjadi secara bersamaan.

2. Kombinasi pada keadaan batas ultimit menurut RSNI T-02-2005, kombinasi pada keadaan batas ultimit terdiri dari jumlah pengaruh aksi tetap dengan satu pengaruh transien. Gaya rem T_{TB} atau gaya sentrifugal T_{TR} bias digabungkan dengan pembebanan lajur "D" yaitu T_{TD} atau pembebanan truk "T" yaitu T_{TT} , dengan kombinasinya biasa dianggap sebagai aksi untuk kombinasi beban (lihat pasal 6.7). gesekan pada perletakan T_{BF} dan pengaruh temperatur T_{ET} bisa juga digabungkan dengan cara yang sama.

Rumus-Rumus untuk perencanaan

Untuk merencanakan rangka baja sebuah jembatan, diperlukan beberapa rumus yang mendukung dalam perencanaan. Rumus-rumus yang digunakan dalam perencanaan dijelaskan dalam sub bab dibawah ini.

1. Perencanaan sandaran

Menurut Potma dan Vries (1984), sandaran akan menimbulkan momen akibat berat sendiri dan beban hidup. Tegangan yang timbul pada sandaran adalah :

$$F_{y_u} = \frac{M_{maks}}{W} < F_y \quad (1)$$

Keterangan :

F_{y_u} = Tegangan Lentur yang timbul (kg/cm^2)

F_y = Tegangan Lentur yang diiinkan (kg/cm^2)

M_{maks} = momen maksimum yang bekerja ($kg.cm$)

W = momen tahanan profil (cm^3)

2. Perencanaan pelat lantai dan trotoar

Untuk arah bentang x :

$$M_{lx} = \frac{M_o}{S_a} \quad (2)$$

Untuk :

$$M_o = \frac{1}{4} \times P \times L_x \quad (3)$$

$$S_a = \frac{3}{4} \times e_x + \frac{3}{4} \times r \times L_x \quad (4)$$

Keterangan :

M_o = momen maksimum

P = beban "T" dan beban angin

L_x = panjang bentang arah x

E_x = sebaran gaya roda kendaraan arah x

r = koefisien tahanan terhadap tumpuan rencana

$$M_{ly} = \frac{M_{lx}}{1 + \frac{4a}{ly}} \quad (5)$$

Keterangan :

M_{ly} = momen arah bidang y

M_{lx} = momen arah bidang x

Ly = panjang bentang arah y

3. Perencanaan gelagar

Berdasarkan RSNI T-03-2005, Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Cek kelangsingan pelat badan dan pelat sayap

- a. Sayap

$$\lambda_f = \frac{b}{2tf} < \lambda_p = 0,38 \frac{E}{\sqrt{f_y}} \quad (6)$$

- b. Badan

$$\lambda_w = \frac{h}{tw} \rightarrow h = H - tf < \lambda_p = 3,76 \frac{E}{\sqrt{f_y}} \quad (7)$$

Maka penampang kompak.

Keterangan :

b = lebar pelat (mm)

h = tinggi bersih balok pelat berdinding penuh (mm)

tf = tebal pelat sayap (mm)

tw = tebal pelat badan (mm)

2. Cek pengaruh tekuk lateral

$$M_n = C_b [M_r - (M_p - M_r) \left(\frac{L_r - L_p}{L_r - L_p} \right)] \leq$$

$$M_p \quad (8)$$

Keterangan :

Z_x = modulus plastis

M_n = momen nominal

M_p = momen plastis

M_r = momen batas tekuk (Nm)

C_b = faktor pengali momen lentur nominal

3. Cek kelangsingan penampang terhadap geser

$$\lambda = \frac{h}{tw} \quad (9)$$

4. Kombinasi momen lentur dan geser

$$\frac{M_u}{\phi M_n} + 0,625 \frac{V_u}{\phi V_n} < 1,375 \quad (10)$$

5. Cek lendutan

$$\delta = \frac{5ML^2}{48Elx} \quad (11)$$

Keterangan :

Vu = gaya geser terfaktor

Vn = kuat geser nominal

Φ = faktor reduksi

tw = luas kotor pelat badan (mm²)

4. Perencanaan ikatan angin

Besarnya ikatan angin yang bekerja pada jembatan adalah :

1) Ikatan angin atas

$$Ka = \frac{Wbr \times hbr + Wm \times hm + Wr \times hr}{H} \quad (12)$$

2) Ikatan angin bawah

$$Kb = (Wbr + Wm + Wr) - Ka \quad (13)$$

Keterangan :

Ka = Gaya reaksi tumpuan ikatan angin atas

Kb = gaya reaksi tumpuan ikatan angin bawah

Wbr = tekanan angin pada rangka jembatan

Wm = tekanan angin pada lantai kendaraan

hbr = jarak tekanan angin rangka terhadap tumpuan rangka jembatan

hm = jarak tekanan angin pada kendaraan terhadap tumpuan rangka jembatan

h = tinggi rangka jembatan

5. Perencanaan rangka batang (truss)

Berdasarkan RSNi T-02-2005 berat sendiri yang terdapat pada bagian bangunan adalah berat dari bagian tersebut dan elemen-elemen struktural lain yang dipikulnya. Menurut Schodeck (1991:141) sebagai pembantu dalam menentukan kestabilan rangka batang bidang digunakan persamaan aljabar yang diperlukan untuk kestabilan dengan menggunakan persamaan berikut :

$$n \geq 2j - 3 \quad (14)$$

Keterangan :

n = banyak batang

j = banyak titik hubunga (join)

menghitung gaya batang dengan metode matriks metode matriks adalah suatu pemikiran baru pada struktur, yang berkembang bersamaan dengan makin populernya penggunaan komputer otomatis untuk operasi-operasi perhitungan aritmatika. Langkah-langkah perhitungan gaya batang dengan metode matriks adalah sebagai berikut :

- Menghitung matriks kekakuan elemen dalam koordinat lokal
- Menghitung matrik transformasi elemen
- Menghitung matriks kekakuan elemen dalam koordinat global
- Menghitung matriks kekakuan struktur
- Menghitung matriks gaya dalam koordinat global
- Menghitung matriks perpindahan dalam koordinat global
- Menghitung matriks perpindahan dalam koordinat lokal
- Menghitung matriks gaya batang dalam koordinat lokal

Garis pengaruh pada rangka

Luas diagram darigaris pengaruh untuk setiap batang juga merupakan spesifikasi khusus dalam pencarian garis pengaruh yang meliputi luas garis batang atas, luad garis pengaruh batang bawah serta luas garis pengaruh terhadap batang vertikal maupun diagonal, pada perhitungan gaya batang :

$$S = (P.Y) + (q.F) \quad (15)$$

Dimana :

S = gaya batang

p = beban garis

Y = ordinat garis pengaruh

q = beban terbagi rata

F = luas diagram garis pengaruh

Lendutan

Berdasarkan Hukum Hooke, perubahan panjang-panjang dapat dihitung dengan persamaan :

$$\Delta L = \frac{P \times L}{E \times F} \quad (16)$$

Lendutan yang terjadi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$Z = \Delta L \times \alpha < Z^- \quad (17)$$

Dimana :

- Z = lendutan yang terjadi
 α = gaya batang akibat beban P
 Z^- = lendutan yang diizinkan
 ΔL = perubahan panjang batang
P = gaya batang
L = panjang batang
F = luas penampang profil

6. Perencanaan Sambungan

Berdasarkan Darmawan (1987) besarnya tekanan baut didasarkan pada perhitungan tampang satu dan tampang dua dengan ketentuan sebagai berikut :

Sambungan tampang satu

Bila $s/d > 0,393$ kekuatan baut ditinjau terhadap geser dan bila $s/d < 0,393$ kekuatan baut ditinjau terhadap desak.

Sambungan tampang dua

Bila $s/d > 0,875$ kekuatan baut ditinjau terhadap geser dan bila $s/d < 0,875$ kekuatan baut ditinjau terhadap desak.

jumlah baut yang diperlukan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$n = \frac{P}{Ngs} \text{ atau } n = \frac{P}{Nds}$$

keterangan :

- P = gaya batang
n = jumlah baut

sambungan gelagar melintang dengan gelagar memanjang

berdasarkan Potma dan Vries (1984), gaya batang bekerja pada baut bagian atas dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$N1 = \frac{R \times W \times e1}{e2}$$

Keterangan :

- N_1 = gaya tarik baut
R = gaya lintang atau gaya tumpuan
W = jarak gaya lintang ke tumpuan
e = jarak titik berat baut dengan tepi pelat penyambung

sambungan gelagar utama dengan gelagar melintang

berdasarkan Potma dan Vries (1984), gaya batang bekerja pada baut bagian atas dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$N1 = \frac{R \times W \times e1}{e2}$$

keterangan :

- N_1 = gaya tarik baut (kg)
R = gaya lintang atau gaya tumpuan
W = jarak gaya lintang ke tumpuan
e = jarak titik berat baut dengan tepi pelat penyambung

7. Perhitungan Pelat Buhul

Akibat gaya tarik dan momen, maka timbul tegangan. Dimana tegangan yang timbul harus lebih kecil dari tegangan izin. Tegangan-tegangan adalah sebagai berikut :

- 1) Tegangan tarik
- 2) Tegangan geser

Keterangan :

- P = gaya tarik pada pelat buhul (kg)
D = gaya batang diagonal (kg)
R = gaya batang bawah
M = momen pada pelat buhul
F = luas tampang plat buhul
e = titik tangkap momen pada plat buhul
V = gaya geser pada pelat buhul
 σ_t = tegangan tarik yang timbul
 π = tegangan geser yang timbul

III. METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan perencanaan struktur atas jembatan pada Jembatan dengan mengaplikasikan metode pengujian.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil dari perencanaan struktur atas jembatan rangka baja ini adalah sebagai berikut :

1. Perencanaan sandaran

Sandaran direncanakan dari profil circular hollow section (profil pipa baja) dengan diameter 48,6 mm, tebal 3,7 mm dan berat 4,10 kg/m.

2. Perencanaan trotoar

Trotoar direncanakan dengan lebar 0,5 m dan tinggi 0,25 m dengan jumlah tulangan : (tabel)

3. Perhitungan pelat lantai

Perhitungan pelat lantai direncanakan dengan tebal 20 cm, panjang dan lebar ditentukan berdasarkan jarak gelagar melintang dan jarak gelagar memanjang yaitu 5 x 1,5 m dengan tulangan sebagai berikut : (tabel)

4. Pendimensian gelagar memanjang

Gelagar memanjang direncanakan menggunakan profil H 350 x 175 x 7 x 11 dan mutu baja BJ 37 dengan berat 49,56 kg/m

5. Pendimensian gelagar melintang

Gelagar melintang direncanakan dari profil H 488 x 300 x 11 x 18 dan mutu baja BJ 37 dengan berat 128,35 kg/m

6. Perencanaan ikatan angin

Untuk ikatan angin atas reaksi tumpuan yang timbul (K_a) = 3,739 ton dan gaya batang maksimum yang bekerja sebesar 4,315 ton. Bentang vertikal direncanakan profil H 125 x 125 x 6,5 x 9 dan batang diagonal direncanakan profil L 125 x 125 x 12, mutu baja BJ 37 dengan tegangan iin 2400 kg/cm². Sedangkan untuk ikatan angin bawah diperoleh rekasi tumpuan yang timbul (K_b) = 8,228 ton dan gaya batang maksimum yang bekerja sebesar 9,51 ton. Batang diagonal direncanakan profil L 125 x 125 x 12, mutu baja BJ 37 dengan tegangan izin 2400 kg/cm².

7. Perhitungan rangka utama

Beban mati total yang menggunakan profil H 350 x 350 x 12 x 19 sebesar 11,616 ton. Dikarenakan profil yang direncanakan masih boros untuk rangka utama, maka penulis merencanakan profil H 300 x 300 x 10 x 15

dengan beban mati total sebesar 10,772 ton. Beban hidup dalam jalur diambil 100%, sedangkan yang diluar jalur diambil 50%. Besarnya beban terbagirata (BTR) total diperoleh sebesar 3,336 t/m dan beban garis terpsat (BGT) total sebesar 24,850 ton untuk satu bagian rangka. Perhitungan beban angin total akibat konstruksi rangka diperoleh sebesar 31,492 ton dan beban angin total akibat lantai kendaraan serta kendaraan yang melintas sepanjang jembatan adalah sebesar 29,16 ton. Pendimesian batang rangka utama dapat dilihat pada tabel berikut ini : (tabel)

8. Lendutan

Panjang gelagar memanjang 3 m dengan lendutan yang terjadi adalah 3,130 mm, lendutan yang terjadi lebih kecil dari lendutan yang diizinkan yaitu 8,333 mm. Lendutan gelagar melintang yang terjadi adalah 1,002 cm, lendutan yang terjadi lebih kecil dari lendutan yang diizinkan yaitu 2 cm. Lendutan rangka utama yang menggunakan profil H 350 x 350 x 12 x 19 sebesar 2,725 cm. Dikarenakan profil masih boros maka dicoba profil H 300 x 300 x 10 x 15 dengan lendutan yang terjadi sebesar 3,12 cm, lendutan yang terjadi lebih kecil dari lendutan yang diijinkan yaitu 12,5 cm.

9. Perencanaan sambungan

Sambungan pada rangka utama terdiri dari sambungan batang atas, batang bawah dan batang diagonal. Alat sambung yang digunakan adalah A-325 dengan diameter 1 inci, $f_u^b = 825$ Mpa, $f_u^p = 370$ Mpa, tebal pelat sambung adalah 20 mm.

Sambungan gelagar memanjang dengan gelagar melintang yaitu gaya geser total pada gelagar memanjang akibat beban mati, beban hidup, beban angin, dan beban akibat rem adalah 8,791 ton. Alat sambung yang digunakan adalah baut A-325 dengan diameter 1 inci, $f_u^b = 825$ Mpa, $f_u^p = 370$ Mpa, pelat sambung yang digunakan profil

L 150 x 150 x 14. Sambungan rangka utama dengan gelagar melintang yaitu gaya geser maksimum pada gelagar melintang akibat beban mati, beban hidup, beban angin, dan beban akibat rem adalah sebesar 29,287 ton. Alat sambung yang digunakan adalah baut A-325 dengan diameter 1 inci, $f_u^b = 825$ Mpa, $f_u^p = 370$ Mpa, pelat sambung yang digunakan profil L 150 x 150 x 14.

10. Perhitungan pelat buhul

Pelat buhul direncanakan dengan tebal 20 mm dan tinggi 100 mm. Dari perhitungan diperoleh tegangan geser yang timbul pada pelat buhul adalah $0,0257 \text{ kN/cm}^2$ lebih kecil dari tegangan geser yang diizinkan $0,940 \text{ kN/cm}^2$ dan kuat tumpu pelat diperoleh $1499,616 \text{ kN}$.

V. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil perhitungan adalah :

1. Jembatan menggunakan rangka baja dengan panjang 30 m dan lebar 7 m
2. Sandaran menggunakan profil baja circular hollow diameter 48, 6 mm dan lebar 3,7 mm
3. Lantai trotoar menggunakan beton bertulang dengan tebal 25 cm dengan mutu beton $f_c' = 25$ Mpa
4. Pelat lantai kendaraan menggunakan beton bertulang dengan tebal 20 cm dengan mutu beton $f_c' = 25$ Mpa
5. Gelagar memanjang direncanakan menggunakan profil H 350 x 175 x 7 x 11 dengan berat profil 49,56 kg/m dan mutu baja BJ 37 dengan tegangan leleh (f_y) 240 Mpa
6. Gelagar melintang direncanakan komposit menggunakan profil H 488 x 300 x 11 x 18 dengan berat profil 128,35 kg/m dan mutu baja BJ 37 dengan tegangan leleh (f_y) 240 Mpa
7. Ikatan angin atas menggunakan profil H 125 x 125 x 6,5 x 9 dengan berat profil 23,79 kg.m dan profil L 125 x 125 x 12 dengan berat profil 22,67 kg/m dan mutu baja BJ 37 dengan tegangan leleh (f_y) 240 Mpa
8. Rangka utama menggunakan profil H 300 x 300 x 10 x 15 untuk batang atas, batang bawah dan batang diagonal dengan berat profil 94,04 kg/m dan mutu baja BJ 37 dengan tegangan leleh (f_y) 240 Mpa
9. Sambungan menggunakan baut A-325 dengan diameter 1 inci dan $\frac{1}{2}$ inci, $f_u^b = 825$ Mpa, $f_u^p = 370$ Mpa dan tebal pelat penyambung 20 mm
10. Lendutan yang terjadi pada bentang jembatan sepanjang 30 m adalah 3,12 cm.

Saran :

Adapun beberapa saran yang dapat diambil berdasarkan hasil perencanaan adalah :

1. Sambungan digunakan dengan baut untuk memudahkan dalam pelaksanaan di lapangan dan pada saat pembongkaran apabila jembatan tersebut sudah tidak layak lagi digunakan atau memang harus dibongkar
2. Penggunaan profil disarankan dengan profil yang lebih ekonomis dan efisien
3. Profil rangka utama disarankan menggunakan profil yang seragam agar mudah dalam pelaksanaan di lapangan
4. Perencanaan gelagar utama disarankan dengan menggunakan profil tunggal agar tidak memerlukan pelat kopel dan mudah dalam pekerjaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. 2004. *Perencanaan Struktur Beton untuk Jembatan*. RSNI T-12-2004. Jakarta : Departemen PU Dirjen Bina Marga.
- Badan Standarisasi Nasional. 2005. *Standars Pembebanan untuk Jembatan*. RSNI T-02-2005. Jakarta : Departemen PU Dirjen Bina Marga.
- Lin, T. Y dan Burns, N.H. 1996 . *Desain Struktur Beton Prategang*. Terjemahan Daniel Indrawan. Jakarta : Erlangga.

Raju, N.K. 1988. *Beton Prategang*. Terjemahan Supriyadi. Jakarta : Erlangga.

Soetoyo. 2000. *Konstruksi Beton Pratekan*. Jakarta : Erlangga.

Supriyadi, dkk. 2000. *Jembatan*. Yogyakarta : Beta Offset.