

**PERENCANAAN PERHITUNGAN STRUKTUR JEMBATAN BETON
BERTULANG JALAN RPAK MAHANG DI DESA SUNGAI KAPIH
KECAMATAN SAMBUTAN KOTA SAMARINDA**

Herman Waris

Npm : 07.11.1001.7311.040

INTISARI

Perencanaan Jembatan Dengan Bentang 15 Meter Di Desa Sungai Kapih Kecamatan Sambutan Kota Samarinda Provinsi Kalimantan Timur. Tugas Akhir, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.

Jembatan ini dibuat dengan konstruksi beton bertulang dengan bentang 15 M, gelegar – gelegar memanjang dibuat dengan konstruksi beton bertulang yang merupakan satu kesatuan dengan lantai kendaraan.

Jembatan beton bertulang balok "T" Girder adalah salah satu dari berbagai jenis jembatan yang dapat digunakan untuk menghubungkan tepi daratan ke tepi daratan selanjutnya, namun kemampuan efektif jembatan beton bertulang balok "T" Girder hanyalah 10 - 26 meter (Bambang Supriadi 2007), sehingga keberadaan jembatan jenis ini banyak di jumpai pada bentang efektifnya. Oleh karna itu dalam merencanakan konstruksi jembatan beton bertulang balok "T" diperlukan penelitian yang kompleks dan spesifik sehingga akan di peroleh kebutuhan bentang jembatan efektif.

Desa Sungai Kapih merupakan bagian dari Kecamatan Sambutan Kota Samarinda ini memiliki jembatan yang sudah tidak layak di lalui kendaraan perusahaan sumber daya alam dan kendaraan pengangkut hasil pertanian dan perkebunan masyarakat setempat karena bahan struktur jembatan hanya menggunakan batang – batang pohon yang di susun dan di sejajarkan dan itupun sudah terlihat kering dan sebagian batang pohon sudah terlihat lapuk.

Untuk mengatasi masalah diatas. Dengan tugas akhir ini perhitungan jembatan beton bertulang Blok "T" Girder tujuannya adalah untuk mengetahui cara perhitungan kebutuhan dimensi dan tulangan struktur atas dan bawah jembatan.

Dari proses perhitungan di peroleh kesimpulan bahwa kebutuhan dimensi dan penulangan masing-masing elemen struktur berbeda-beda, kebutuhan tulangan mulai dari diameter 8mm, 10mm, 12mm, 16mm, 19mm, 25mm, dan 32mm. untuk pondasi tiang pancang digunakan diameter 30cm, kedalaman 24 meter dalam keadaan End Bearing, serta dibutuhkan 27 buah titik pancang.

Dari proses perhitungan diperoleh kesimpulan dimensi dan penulangan struktur utama berupa balok gelegar adalah 160cm x 60cm dengan tulangan utama 20D32 dan tulangan geser \emptyset 12-150, balok diafragma 2D19 dan tulangan geser D12-200, dan tebal plat lantai kendaraan 20cm dengan tulangan utama D16-150 dan tulangan bagi \emptyset 12-150. Dimensi hasil perhitungan abutment dengan lebar 3.30m, panjang 9.00m dan tinggi 5.10m.

I. PENDAHULUAN

Kota Samarinda adalah salah satu kota sekaligus merupakan ibu kota provinsi Kalimantan Timur, Indonesia. Seluruh wilayah kota ini berbatasan langsung dengan Kabupaten Kutai Kartanegara. Kota Samarinda dapat dicapai dengan perjalanan darat, laut dan udara. Dengan Sungai Mahakam yang membelah di tengah Kota Samarinda, yang menjadi "gerbang" menuju pedalaman Kalimantan Timur. Kota Samarinda memiliki luas wilayah 718 kilometer persegi² dan berpenduduk 726.223 jiwa (hasil Sensus Penduduk Indonesia 2010), menjadikan kota ini berpenduduk terbesar di seluruh Kalimantan.

Kecamatan Sambutan adalah salah satu kecamatan di Kota Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia. Sambutan merupakan hasil pemekaran dari kecamatan Samarinda Ilir pada tanggal 28 Desember 2010.

Dalam rangka mewujudkan tingkat perekonomian masyarakat, Pemerintahan Provinsi Kalimantan Timur akan melakukan pembangunan daerah. Sasaran utamanya adalah peningkatan sarana dan prasarana transportasi dengan tujuan agar mempermudah mobilisasi warga desa Sungai Kapih. Pemerintahan Provinsi Kalimantan Timur, melalui Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Kalimantan Timur, mengadakan kegiatan pembangunan jalan dan jembatan untuk menunjang sarana dan prasarana transportasi. Jembatan merupakan salah satu bagian yang sangat penting untuk menghubungkan suatu daerah yang terhalang oleh suatu rintangan yang berada lebih rendah. Tempat yang lebih rendah berupa sungai, danau, rawa, lembah, saluran irigasi, jalan dan lain-lain.

Dari pertimbangan di atas, maka diperlukan pembangunan Jembatan di Jalan Rapak Mahang RT. 25 Desa Sungai Kapih untuk menunjang kegiatan masyarakat, mobilisasi antar daerah serta untuk membantu meningkatkan kemajuan daerah yang selama ini terisolir karena terhalang suatu rintangan berupa sungai, danau, rawa, lembah, saluran irigasi dan lain-lain.

Pada umumnya perhitungan jembatan terbagi atas dua bagian penting yaitu bagian atas jembatan dan bagian bawah jembatan. Bagian atas jembatan akan memikul langsung beban – beban lalu lintas di atasnya sedangkan bagian bawah

jembatan memikul beban di atasnya dan meneruskan beban – beban tersebut kelapisan tanah keras.

II. PERMASALAHAN

Dalam perumusan masalah penulis mencoba untuk mengangkat permasalahan yaitu :

- Bagaimana perhitungan perencanaan bangunan atas jembatan ?
- Bagaimana perhitungan perencanaan bangunan bawah jembatan menggunakan metode beton bertulang ?

III. METODE PENELITIAN

Lokasi yang diteliti untuk dijadikan bahan skripsi ini berada Di Desa Sungai Kapih Kecamatan Sambutan Kota Samarinda. Untuk memperoleh data yang sesuai dengan masalah yang diteliti atau akan dibahas, maka peneliti menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut :

3.1 Data Primer

Untuk Mendapatkan data primer dilakukan survey lapangan (pengamatan langsung lokasi). Survey dimaksud untuk mengamati kondisi yang sebenarnya akan direncanakan, survey ini meliputi :

- Pengamatan Kondisi Hidrologi Pengamatan ini dimaksud untuk mengetahui kondisi hidrologi secara langsung
- Pengamatan bentuk / penampang sungai
- Pengamatan Kondisi Topografi

3.2 Pengambilan Data Sekunder

Data Sekunder adalah data yang didapatkan dari instansi terkait, data tersebut antara lain :

- Studi Literatur
- Data Tanah
- Data Curah Hujan
- Data Pendukung Lain

3.3 Metode Analisa Data

Untuk penunjang menganalisis struktur jembatan, diperlukan data-data perencanaan sebagai berikut :

1. Analisa Struktur Atas dengan menggunakan :
 - RSNI T01-2005 tentang Standar Pembebanan Untuk Jembatan.
 - Serta buku – buku lain yang dapat menunjang dalam penyelesaian tugas akhir ini
2. Analisa Struktur Bawah dengan menggunakan :
 - Analisa pondasi dalam

IV. PEMBAHASAN

4.1. PERHITUNGAN TIANG SANDARAN

4.1.1 Berat Tiang Railling

Jarak antara tiang railling	= 1.5 m
Beban horisontal pada railling (H_1)	= 0.75 kN/m
Gaya horisontal $H_{TP} = H_1 \cdot L$	= 1.13 kN
Lengan terhadap sisi bawah railling y	= 0.50 m
Momen pada railling $M_{TP} = H_{TP} \cdot Y$	= 0.56 kNm
Faktor beban ultimit	= 1.80
Momen ultimit $M_u = M_{TP} \cdot K_{TP}$	= 1.01 kNm

$$\text{Gaya geser ultimit } V_u = H_{TP} \cdot K_{TP} = 2.03 \text{ kN}$$

4.1.2 Penulangan Tiang Railling

A. Penulangan lentur

Momen tumpuan ultimit rencana	M_u	= 1.01 kNm
Kuat karakteristik beton	f'_c	= 20.75 MPa
Kuat leleh baja	f_y	= 240 MPa
Lebar Tiang reling	b	= 160 mm
Jarak tulangan terhadap sisi luar	d'	= 35 mm
Modulus elastisitas baja	E_s	= 200000 MPa
Faktor bentuk distribusi tegangan beton	β_1	= 0.85
Rasio penulangan kondisi seimbang		
$\rho_b = 0,85 \cdot \beta_1 \cdot (f'_c / f_y) \cdot (600 / (600 + f_y))$	ρ_b	= 0.045
Faktor tahanan momen maksimum		
$R_{max} = 0,75 \cdot \rho_b \cdot f_y \cdot [1 - 0,5 \cdot 0,75 \cdot \rho_b \cdot f_y / (0,85 \cdot f'_c)]$	R_{max}	= 6.203
Faktor reduksi kekuatan lentur	ϕ	= 0.80
Faktor reduksi kekuatan geser	ϕ	= 0.60
Lebar efektif tiang $d = h - d'$	d	= 125 mm
Momen nominal $M_n = M_u / \phi$	M_n	= 1.27 kNm
Faktor tahanan $R_n = M_n \cdot 10^6 / (b \cdot d^2)$	R_n	= 0.51 < R_{max} (Ok)

Rasio tulangan yang diperlukan :

Rasio penulangan

$$\rho = 0,85 \cdot (f'_c / f_y) \cdot \{1 - \sqrt{[1 - 2 \cdot R_n / (0,85 \cdot f'_c)]}\} = 0.00214$$

$$\text{Rasio penulangan minimum } \rho_{min} = 1.4 / f_y = 0.00583$$

$$\text{Rasio penulangan terpakai} = 0.00214$$

$$\text{Luasan tul. Perlu } A_s = \rho \cdot b \cdot d = 116.677 \text{ mm}^2$$

$$\text{Diameter tulangan yang digunakan } D = 10 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \text{Jarak tulangan} \quad n &= A_s / (0.25 \cdot \pi \cdot D^2) &&= 1.49 \text{ mm}^2 \\ \text{Digunakan tulangan} &&&= 2 \quad \emptyset \quad 10 \text{ mm} \end{aligned}$$

B. Penulangan geser

$$\begin{aligned} \text{Gaya geser rencana } V_u &= 2.03 \text{ kN} &&= 2025 \text{ N} \\ \text{Kuat geser beton } V_c &= (1/6) \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d &&= 15184 \text{ N} \\ \text{Luas tul. geser perlu} &&&\phi \cdot V_c = 9110 \text{ N} \\ \text{Kontrol} \quad \phi \cdot V_c > V_u &&&9110 > 2025 \text{ (Oke)} \end{aligned}$$

Secara teori kemampuan beton menahan geser lebih besar dari gaya geser yang bekerja sehingga tidak perlu tulangan geser atau cukup diberi tulangan geser minimum sebagai pengikat.

$$\begin{aligned} \text{Digunakan tulangan geser} \quad \emptyset &= 8 \text{ mm} \\ \text{Luas tulangan geser} \quad A_s &= 0,25 \cdot \pi \cdot d^2 &&= 50.24 \text{ mm}^2 \\ \text{Luas tul. geser total} \quad A_v &= 2 \cdot A_s &&= 100.48 \text{ mm}^2 \\ \text{Jarak antar tulangan} \quad S &= (3 \cdot A_v \cdot f_y) / b &&= 452.16 \text{ mm} \\ \text{Jarak antar tulangan dipakai} \quad S &= 200 \text{ mm} \end{aligned}$$

4.2. PERHITUNGAN TROTOAR

4.2.1 Berat Sendiri Trotoar

$$\begin{aligned} \text{Jarak antara tiang ralling} \quad L &= 2.00 \text{ m} \\ \text{Berat beton bertulang} \quad w_c &= 25.00 \text{ kN/m}^3 \end{aligned}$$

Tabel 4.1. Perhitungan Beban dan Momen Trotoar

Bidang	Lebar (m)	Tinggi (m)	Shape	L (m)	Berat (kN)	Lengan (m)	Momen (kN.m)
1	1.00	0.20	1.00	2.00	10.00	0.50	5.00
2	0.84	0.25	1.00	2.00	10.50	0.42	4.41
3	0.16	1.00	0.55	2.00	8.00	0.92	7.36

4	Pipa 3" Berat/m	0.63	4.00	2.52	0.90	2.27
Total				31.02		19.04

(sumber : Hasil perhitungan 2013)

Berat sendiri trotoar per meter lebar $P_{MS} = 15.51 \text{ kN}$
Momen trotoar per meter lebar $M_{MS} = 9.519 \text{ kNm}$

4.3 PERHITUNGAN PLAT INJAK

A. Beban Truck T (TT) Pada Pelat Injak Arah Melintang Jembatan

Faktor beban ultimit $K_{TT} = 2.00$
Beban hidup pada pelat injak $T = 100 \text{ kN}$
Faktor beban dinamis truck $D_{LA} = 0.30$
Beban truck $T_{TT} = (1 + DLA) \cdot T = 130 \text{ kN}$

B. Perhitungan Momen Pada Pelat Injak Arah Melintang Jembatan

Tebal pelat injak $h = 0.20 \text{ m}$
Tebal lapisan aspal $t_a = 0.10 \text{ m}$
Lebar bidang kontak roda truck $b = 0.50 \text{ m}$
 $b' = b + t_a = 0.60 \text{ m}$
Kuat tekan beton $f_c = 20.75 \text{ MPa}$

Momen maksimal pada pelat injak akibat beban roda dihitung dengan

$$\text{persamaan : } M_{\max} = T_{TT}/2 \cdot [1 - (\rho \cdot \sqrt{2/I})^{0.6}]$$

$$\text{Nilai } I = [E_c \cdot h^3 / (12 \cdot (1 - \nu^2) \cdot K_s)]^{0.25}$$

$$\text{Angka poisson } (\nu) = 0.2$$

$$\text{Modulus reaksi tanah } (K_s) = 81500 \text{ kN/m}^3$$

$$\text{Modulus elastisitas beton } (E_c) = 4700 \cdot \sqrt{f_c} = 21409518 \text{ kN/m}^2$$

Lebar penyebaran beban terpusat (b)

$$\rho = (b' / 2) = 0.3 \text{ m}$$

Nilai I $I = [E_c * h^3 / (12 * (1 - \nu^2) * K_s)]^{0.25} = 0.65 \text{ m}$

Momen maksimal $M_{\max} = T_{TT} / 2 * [1 - (\rho * \sqrt{2} / I)^{0.6}] = 20.85 \text{ kNm}$

Momen ultimit plat injak arah melintang jembatan :

$$M_u = K_{TT} * M_{\max} = 41.703 \text{ kNm}$$

C. Perhitungan Penulangan Pelat Injak arah Melintang Jembatan

Momen ultimit rencana $M_u = 41.703 \text{ kNm}$

Kuat karakteristik beton $f'_c = 20.75 \text{ MPa}$

Kuat leleh baja $f_y = 240 \text{ MPa}$

Tebal slab $h = 200 \text{ mm}$

Jarak tulangan terhadap sisi luar $d' = 35 \text{ mm}$

Modulus elastisitas baja $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Faktor bentuk distribusi tegangan beton $\beta_1 = 0.85$

Rasio penulangan kondisi seimbang

$$\rho_b = 0.85 \cdot \beta_1 \cdot (f'_c / f_y) \cdot (600 / (600 + f_y)) \quad \rho_b = 0.045$$

Faktor tahanan momen maksimum

$$R_{\max} = 0.75 \cdot \rho_b \cdot f_y \cdot [1 - 0.5 \cdot 0.75 \cdot \rho_b \cdot f_y / (0.85 \cdot f'_c)] \quad R_{\max} = 6.203$$

Faktor reduksi kekuatan lentur $\phi = 0.80$

Tebal efektif slab $d = h - d' = 165 \text{ mm}$

Tinjauan slab $b = 1000 \text{ mm}$

Momen nominal Ultimit rencana $M_u = 41.703 \text{ kNm}$

Momen nominal $M_n = M_u / \phi = 52.13 \text{ kNm}$

Faktor tahanan $R_n = M_n \cdot 10^6 / (b \cdot d^2) = 1.915 < R_{\max} \text{ (Ok)}$

Rasio tulangan yang diperlukan :

Rasio penulangan

$$\rho = 0.85 \cdot (f'_c / f_y) \cdot \{1 - \sqrt{[1 - 2 \cdot R_n / (0.85 \cdot f'_c)]}\} = 0.00847$$

Rasio penulangan minimum $\rho_{\min} = 1.4 / f_y$		= 0.006
Rasio penulangan terpakai		= 0.00847
Luasan tul. Perlu $A_s = \rho * b * d$		= 1396.85 mm ²
Diameter tulangan yang digunakan	D	= 16 mm
Jarak tulangan	$s = (0.25 * \pi * D^2 * b) / A_s$	= 143.866 mm ²
Digunakan tulangan	D	16 – 100 mm
Kontrol luas tulangan	$A_s' = (0.25 * \pi * D^2 * b) / s$	= 1405.31 mm ²
Diameter tulangan yang digunakan	D	= 12 mm
Tulangan susut	$A_s' = 0.5 * A_s$	= 702.66 mm ²
Jarak tulangan	$s = (0.25 * \pi * D^2 * b) / A_s$	= 160.88 mm
Digunakan jarak tulangan	D	12 - 100
Kontrol luas tulangan $A_s' = (0.25 * \pi * D^2 * b) / s$		= 706.50 mm ²

4.4. PERHITUNGAN LANTAI KENDARAAN

A. Data dimensi penampang

Tebal slab lantai jembatan	t_s	= 0.20 m
Tebal lapisan aspal + overlay	t_a	= 0.10 m
Tebal genangan air	t_h	= 0.05 m
Jarak antara balok girder	s	= 1.50 m
Lebar jalur lalu lintas	B_1	= 6.00 m
Lebar trotoar	B_2	= 0.50 m
Lebar total Jembatan $B = B_1 + (B_2 \times 2)$		= 7.00 m
Panjang bentang jembatan	L	= 15.00 m

B. Bahan Struktur Beton

Mutu Beton	K	= 350 kg/m ²
Mutu beton yang diisyaratkan $f'_c = [0.83 \times K] / 10$		= 29.05 MPa

Modulus elastisitas	$E_c = 4700 * \sqrt{f_c}$	= 25332 MPa
Angka poisson	u	= 0.2
Modulus geser	$G = E_c / (2 * (1 + u))$	= 10555 MPa
Koefisien muai panjang beton	α	= 0.00001 /°C

C. Bahan Stuktur baja

Mutu baja tulangan utama	U	= 39
Mutu baja tulangan geser	U	= 24
Tegangan leleh baja tulangan utama	f_y	= 390 MPa
Tegangan leleh baja tulangan geser	f_y	= 240 MPa

D. Berat Jenis Material

Berat jenis beton bertulang	w_c	= 25.00 kN/m ³
Berat jenis beton	w'_c	= 24.00 kN/m ³
Berat jenis aspal	w_a	= 22.00 kN/m ³
Berat Jenis air	w_w	= 9.80 kN/m ³
Berat baja	w_s	= 77.00 kN/m ³

1. Rekapitulasi Momen

Tabel 4.4. Rekapitulasi Momen

Jenis Beban	Faktor Beban	Daya Layan	Keadaan Ultimit	Momen Tumpuan	Momen Lapangan
Mati	MMS	1.0	1.30	0.938	0.469
Tambahan	MMA	1.0	2.00	0.630	0.315
Truk T	MTT	1.0	1.80	30.469	27.422
Angin	MEW	1.0	1.20	0.158	0.213
Temperatur	MET	1.0	1.20	0.007	0.036

(sumber : Hasil perhitungan 2013)

2. Kombinasi 1 (Mati + Tambahan + Truck)

Tabel 4.5. Rekapitulasi Momen kombinasi 1

Jenis Beban	Keadaan Ultimit	Momen Tumpuan	Momen Lapangan	Momen Tumpuan	Momen Lapangan
Mati	1.30	0.938	0.469	1.219	0.609
Tambahan	2.00	0.630	0.315	1.261	0.630
Truk T	1.80	30.469	27.442	54.844	49.356
Angin	1.20	0.158	0.213	0.158	0.213
Temperatur	1.20	0.007	0.036	0.007	0.036
Total momen ultimit kombinasi 1			$M_u =$	57.488	50.848

(sumber : Hasil perhitungan 2013)

kNm

3. Kombinasi 2 (Mati + Tambahan + Angin + Temperatur)

Tabel 4.6. Rekapitulasi Momen Kombinasi 2

Jenis Beban	Keadaan Ultimit	Momen Tumpuan	Momen Lapangan	Momen Tumpuan	Momen Lapangan
Mati	1.30	0.938	0.469	1.219	0.609
Tambahan	2.00	0.630	0.315	1.261	0.630
Truk T	1.80	30.469	27.442	30.469	27.422
Angin	1.20	0.158	0.213	0.189	0.255
Temperatur	1.20	0.007	0.036	0.008	0.043
Total momen ultimit kombinasi 2			$M_u =$	33.146	28.960

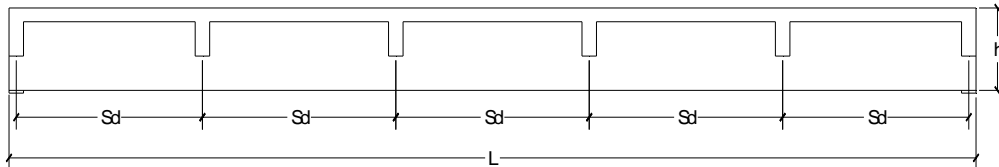
(sumber : Hasil perhitungan 2013)

kNm

4.5. PERHITUNGAN T - GIRDER BETON BERTULANG

4.5.1. Data Struktur Atas

Panjang bentang jembatan	L	$= 15.00$ m
Lebar jalan (jalur lalu-lintas)	B_1	$= 6.00$ m
Trotoar : Lebar	B_2	$= 0.50$ m
: Tinggi	t_t	$= 0.25$ m
Lebar total jembatan	$B = B_1 + (B_2 \times 2)$	$= 7.00$ m
Jarak antar girder	s	$= 1.50$ m
Dimensi Girder : Lebar Girder,	b	$= 0.50$ m
: Tinggi Girder,	h	$= 1.20$ m
Dimensi Diafragma : Lebar Diafragma,	b_d	$= 0.30$ m
: Tinggi Diafragma,	h_d	$= 0.50$ m
Tebal slab lantai jembatan	t_s	$= 0.20$ m
Tebal lapisan aspal + overlay	t_a	$= 0.10$ m
Tinggi genangan air hujan	t_h	$= 0.05$ m
Tinggi bidang samping	h_a	$= 2.50$ m



Gambar 4.15. Penampang Balok Diafragma

Jumlah balok diafragma sepanjang L ,	n_d	$= 5.00$ bh
Jarak antar balok diafragma,	$S_d = (L / n_d) + 1$	$= 3.00$ m

4.5.2 Bahan Struktur

Mutu beton	$K - 350$	
Kuat tekan beton	$f_c' = 0.83 \times (K/10)$	$= 29.05$ MPa
Modulus elastic	$E_c = 4700 \times \sqrt{f_c'}$	$= 25332$ MPa

Angka poisson	ν	= 0.20
Modulus geser	$G = E_c/[2x(1+\nu)]$	= 10555 MPa
Koefisien muai panjang untuk beton,	α	= 0.00001 /°C

Mutu baja :

Untuk baja tulangan dengan $\varnothing > 12$ mm : U – 39

Tegangan leleh baja, $f_y = U \times 10$ = 390 MPa

Untuk baja tulangan dengan $\varnothing \leq 12$ mm : U – 24

Tegangan leleh baja, $f_y = U \times 10$ = 240 MPa

Berat Jenis Bahan

Berat beton bertulang W_c = 25.00 kN/m³

Berat beton tidak bertulang (beton rabat) W'_c = 24.00 kN/m³

Berat aspal padat W_a = 22.00 kN/m³

Berat jenis Air W_w = 9.80 kN/m³

Tabel 4.7. Perhitungan berat sendiri pada Girder

No	JENIS	LEBAR (m)	TEBAL (m)	BERAT (kN/m ³)	BEBAN (kN/m)
1	Plat lantai	1.50	0.20	25.00	7.50
2	Girder	0.50	1.00	25.00	12.50
3	Diafragma			$Q_d =$	1.125
				$Q_{MS} =$	21.13

(sumber : Hasil perhitungan 2013)

Tabel 4.8. Perhitungan Beban mati tambahan pada Girder

No	JENIS	LEBAR	TEBAL	BERAT	BEBAN
		(m)	(m)	(kN/m ³)	(kN/m)
1	Lapisan Aspal Overlay	1.50	0.10	22.00	3.30
2	Air hujan	1.50	0.05	9.80	0.74
	Beban mati tambahan :			$Q_{MA} =$	4.035

(sumber : Hasil perhitungan 2013)

A. Kombinasi Beban Ultimit

Tabel 4.9. Kombinasi

No		Faktor Beban	Kombinasi	Kombinasi	Kombinasi
			1	2	3
1	Berat sendiri (MS)	1.30	√	√	√
2	Beban mati tambahan (MA)	2.00	√	√	√
3	Beban lajur "D" (TD)	1.80	√	√	√
4	Gaya rem (TB)	1.80	√	√	
5	Beban angin (EW)	1.20	√		
6	Pengaruh temperatur (ET)	1.20		√	
7	Beban gempa (EQ)	1.00			√

(sumber : Hasil perhitungan 2013)

Tabel 4.10. Kombinasi Momen Ultimit pada Girder

KOMBINASI MOMEN ULTIMIT				KOMB -1	KOMB -2	KOMB -3
No	Jenis Beban	Faktor	M	M _u	M _u	M _u
		Beban	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)
1	Berat sendiri (MS)	1.30	594.14	772.38	772.38	772.38
2	B. M. Tam (MA)	2.00	113.48	6226.97	6226.97	6226.97
3	B. lajur "D" (TD)	1.80	726.19	1307.14	1307.14	1307.14
4	Gaya rem (TB)	1.80	62.50	112.50	112.50	
5	B. angin (EW)	1.20	28.35	34.02		
6	P. Temperatur (ET)	1.20	27.00		32.4	
7	B. Gempa (EQ)	1.00	78.02			78.02
				2453.01	2451.39	2384.50

(sumber : Hasil perhitungan 2013)

Tabel 4.11. Kombinasi Gaya Geser Ultimit Pada Girder

KOMBINASI GAYA GESER ULTIMIT				KOMB -1	KOMB -2	KOMB -3
No	Jenis Beban	Faktor	V	V _u	V _u	V _u
		Beban	kNm	kNm	kNm	kNm
1	Berat sendiri (MS)	1.30	158.44	205.97	205.97	205.97
2	B. M. Tam (MA)	2.00	30.26	60.53	60.53	60.53
3	B. lajur "D" (TD)	1.80	192.50	346.50	346.50	346.50

4	Gaya rem (TB)	1.80	8.33	15.00	15.00	
5	B. angin (EW)	1.20	7.56	9.07		
6	P. Temperatur (ET)	1.20	1.80		2.16	
7	B. Gempa (EQ)	1.00	20.80			20.80
				637.07	630.15	633.80

(sumber : Hasil perhitungan 2013)

Tabel 4.12. Kontrol Lendutan

No	Jenis beban	KOMB -1	KOMB -2	KOMB -3
		δ (m)	δ (m)	δ (m)
1	Berat sendiri (MS)	0.008	0.008	0.008
2	Beban mati tambahan (MA)	0.002	0.002	0.002
3	Beban lajur "D" (TD)	0.009	0.009	0.009
4	Gaya rem (TB)	0.0005	0.0005	
5	Beban angin (EW)	0.0014		
6	Pengaruh temperatur (ET)		0.0002	
7	Beban gempa (EQ)			0.0011
Lendutan total (kombinasi) :		0.0193	0.0191	0.0194
		<L/240 (OK)	<L/240 (OK)	<L/240 (OK)

(sumber : Hasil perhitungan 2013)

Tabel 4.13. Berat sendiri Balok (MS)

No	Jenis	Lebar	Tebal	Berat (kN/m ³)	Beban (kN/m)
1	Plat lantai	2.00	0.2	25.00	10.00
2	Balok diafragma	0.30	0.30	25.00	2.25
$Q_{MS} =$					12.25

(sumber : Hasil perhitungan 2013)

Tabel 4.14. Beban mati tambahan (MA)

No	Jenis	Lebar	Tebal	Berat (kN/m ³)	Beban (kN/m)
1	Lap Aspal + overlay	2.00	0.10	22.00	4.40
2	Air hujan	2.00	0.05	9.80	0.98
				$Q_{MS} =$	5.38

(sumber : Hasil perhitungan 2013)

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil perhitungan pembahasan sebelumnya dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

Dari hasil analisis data survey lapangan, perhitungan pada pembahasan Skripsi tentang "Perencanaan Perhitungan Struktur Jembatan Beton Bertulang Jalan Rapak Mahang Desa Sungai Kapih Kecamatan Sambutan Kota Samarinda", diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

5.1.1. Hasil Perhitungan Struktur Atas

Tabel 5.1. Dimensi struktur atas jembatan

No.	Elemen Struktur	Dimensi Struktur		
		Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)
1	Tiang Sandaran	150	15	100
2	Trotoar	1500	50	25
3	Plat Injak	1500	60	20
4	Lantai kendaraan	1500	600	20
5	Balok "T" Girder	1500	50	120
6	Balok Diafragma	150	30	50

Tabel 5.2. Dimensi tulangan struktur bawah jembatan

No.	Elemen Struktur	Kebutuhan Tulangan		
		T. Lentur (mm)	T. Bagi (mm)	T. Geser (mm)
1	Tiang Sandaran	2 Ø 10	0	Ø 8 - 200
2	Trotoar	D 16 - 200	Ø 12 - 200	0
3	Plat Injak	D 16 - 100	Ø 12 - 100	0
4	Lantai kendaraan	D 19 - 150	Ø 12 - 150	0
5	Balok "T" Girder	10 D 32	2 Ø 12	2 Ø 12 - 200
6	Balok Diafragma	2 D 25	0	D 12 - 200

5.1.2. Hasil Perhitungan Struktur Bawah

Tabel 5.2. Dimensi struktur bawah jembatan

No.	Elemen Struktur	Dimensi Struktur		
		Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)
1	Breast wall	1000	125	150
2	Back wall atas	1000	25	100
3	Back wall bawah	1000	25	30
5	Pile Cap	1000	330	80
6	Wing wall	250	50	260

Tabel 5.3. Dimensi tulangan struktur Bawah

No.	Elemen Struktur	Kebutuhan Tulangan		
		T. Lentur(mm)	T. Bagi (mm)	T. Geser (mm)
1	Breast wall	2 D 25 - 100	Ø 16 - 150	D 16 - 150
2	Back wall atas	Ø 16 - 200	Ø 13 - 200	0
3	Back wall bawah	D 16 - 100	Ø 13 - 100	0
5	Pile Cap	D 19 - 150	Ø 12 - 100	Ø 12 - 150
6	Wing wall	D 19 - 150	D 19 - 150	Ø 12 - 100

5.2. Saran

Adapun saran yang dapat berikan dari hasil analisa perhitungan skripsi ini, adalah sebagai berikut :

1. Dalam melakukan perhitungan sebaiknya mengumpulkan data - data yang diperlukan terlebih dahulu agar perhitungan sesuai dengan data – data lapangan dan data yang telah di uji laboratorium.
2. Dalam perhitungan pembebanan sebaiknya lebih teliti dalam mengasumsikan beban – beban yang mungkin bekerja pada jembatan
3. Dalam melakukan perhitungan sebaiknya harus mengacu pada peraturan yang sudah ditetapkan agar tidak terjadi kelebihandimensi dan volume pembebanan pada struktur.