

R.f
624.2
Rhy
957

MILIK PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA	
DIKIRIM	: 14 OCT 1998
IDENTIFIKASI	: 96R/TS/HK/10/98
KLASIFIKASI	: Rf 624.2 Rhy 98
ISUDU	:
Selesai diproses	: 22 OCT 1998

Bridges - collection

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN DAN ANALISIS
JEMBATAN KOMPOSIT PARSIAL

Disusun oleh:

F.X. Rhydo Hivananto

No. Mhs: 6458 / TSS

Nirm: 920051053114120094



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

1998



PERPUSTAKAAN
FAK. TEKNIK-SIPIL
UNIVERSITAS ATMA JAYA
YOGYAKARTA

PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu, dengan judul:

**PERANCANGAN DAN ANALISIS
JEMBATAN KOMPOSIT PARSIAL**

Disusun oleh:

F.X RHYDO HIVANANTO

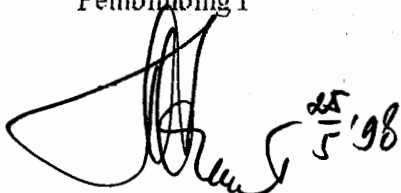
No. Mhs: 6458 / TSS

NIRM: 920051053114120094

telah diperiksa, disetujui dan diuji oleh Dosen Pembimbing

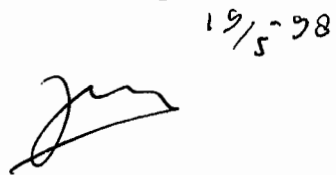
Yogyakarta,.....

Pembimbing I



Ir. F. Harmanto Djokowaljo, MT

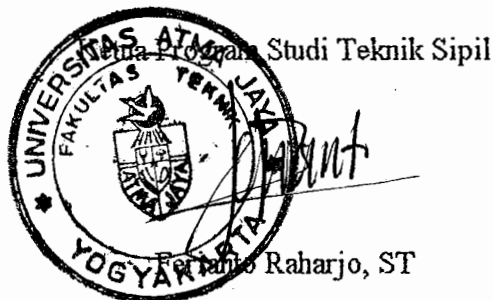
Pembimbing II



J. Januar Sudjati, ST

disahkan oleh

Program Studi Teknik Sipil



Raharjo, ST

INTI SARI

PERANCANGAN DAN ANALISIS JEMBATAN KOMPOSIT PARSIAL, F.X.

Rhydo Hivananto 6458 / TSS, Program Studi Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Komposit parsial merupakan salah satu cara perancangan dan analisis jembatan. Komposit adalah gabungan. Gabungan antara beton dan baja, beton dan baja merupakan perpaduan yang baik. Beton sebagai material yang berkemampuan tinggi untuk menahan desak. Baja sebagai material yang berkemampuan tinggi mendukung tegangan tarik. Agar beton dan baja dapat bekerja bersama-sama secara monolit maka diperlukan adanya penghubung geser.

Penggunaan penghubung geser agar lebih ekonomis dan agar lebih mudah di dalam pemasangan gelagar, maka gaya geser direduksi sehingga jumlah penghubung geser menjadi relatif lebih sedikit tetapi dalam batas aman untuk konstruksi.

Untuk mengurangi kemacetan lalu lintas pada saat pembangunan jembatan, maka pada saat pengecoran tidak digunakan penyangga sementara atau *unshored*.

Pada tugas akhir ini, contoh kasus untuk perancangan dan analisis struktur atas jembatan komposit parsial yang terletak di atas tiga perletakan.

KATA HANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan rahmatNya, sehingga dengan keterbatasan dan kekurangan dapat tersusunlah tugas akhir ini guna memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana (S-1) pada Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya.

Dalam menyusun tugas akhir ini yang berjudul **PERANCANGAN DAN ANALISIS JEMBATAN KOMPOSIT PARSIAL**, dengan penuh kesadaran penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih banyak kekurangan-kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu segala saran pemikiran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca sangat diharapkan untuk masukan dan perbaikan dalam penyusunan karya-karya selanjutnya.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih dan rasa hormat yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Ir. F Harmanto Djokowahjono, MT , selaku Dosen Pembimbing I,
2. Bapak J. Januar Sudjati, ST , selaku Dosen Pembimbing II,
3. Kedua orang tua dan keluarga, yang telah memberikan semangat dan motivasi,
4. Sahabat, rekan-rekan dan semua pihak, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung.

Akhirnya semoga tugas akhir ini dapat dikembangkan dan lebih disempurnakan sehingga dapat bermanfaat bagi pembaca semua. Terima kasih.

Yogyakarta,.....1998

F.X. Rhydo Hivananto
6458 / TSS

DAFTAR ISI

JUDUL	i
PENGESAHAN	ii
INTI SARI.....	iii
KATA HANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Tujuan Penulisan.....	2
I.3. Materi Tugas Akhir.....	3
I.3.1. Rumusan masalah.....	3
I.3.2. Batasan masalah.....	3
I.4. Metode Studi	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
II.1. Tinjauan Umum.....	5
II.2. Tipe Jembatan	5
II.3. Tipe Konstruksi Jembatan	8
II.3.1. Berdasarkan konstruksinya	8
II.3.2. Lantai kendaraan.....	8

II.4. Balok Komposit.....	9
II.5. <i>Shear Conector</i> (Penyambung Geser).....	11
II.6. Pengaku Antara Transversal.....	12
II.7. Pengaku Landasan.....	13
II.8. Pembebanan.....	14
II.8.1. Pembebanan pada jembatan.....	14
II.8.2. Pembebanan pada struktur komposit.....	15
BAB III. ANALISIS DAN PERANCANGAN JEMBATAN KOMPOSIT PARSIAL.....	17
III.1. Pembebanan.....	17
III.1.1. Beban mati.....	17
III.1.2. Beban hidup.....	18
III.1.3. Beban kejut.....	21
III.2. Perencanaan Penampang Profil I.....	22
III.3. Analisis Balok.....	22
III.4. Garis Netral.....	25
III.4.1. Garis netral penampang komposit ekuivalen akibat momen positif.....	25
III.4.2. Garis netral penampang komposit ekuivalen akibat momen negatif.....	27
III.5. Momen Inersia.....	28
III.5.1. Momen inersia penampang komposit untuk momen positif.....	28
III.5.2. Momen inersia penampang komposit untuk momen negatif.....	29
III.6. Analisis Plat Lantai.....	30
III.6.1. Lebar kerja plat lantai.....	30
III.6.2. Momen bentang L_x	31

III.6.3. Momen positif arah Ly.....	32
III.6.4. Momen negatif arah Ly.....	32
III.6.5. Analisis plat lantai.....	33
III.7. Tegangan Pada Gelagar.....	34
III.7.1. Tegangan torsi.....	34
III.7.2. Tegangan akibat lentur.....	36
III.7.3. Tegangan aksial.....	37
III.7.4. Tegangan geser.....	37
III.7.5. Lendutan.....	38
III.8. <i>Bearing Stiffener</i>	40
III.9. <i>Transverse Intermediate Stiffener</i>	41
III.10. Penghubung Geser Komposit Parsial.....	42
BAB IV. STUDI KASUS.....	45
IV.1. Data Jembatan.....	45
IV.2. Perencanaan Plat Lantai.....	46
IV.3. Perencanaan Trotoir.....	66
IV.4. Perencanaan Gelagar.....	68
IV.5. Tegangan Pada Gelagar.....	77
IV.5.1. Tegangan normal pada daerah momen positif.....	77
IV.5.2. Tegangan normal pada daerah momen negatif.....	83
IV.5.3. Tegangan geser.....	88
IV.6. Perencanaan <i>Shear Conector</i>	88
IV.7. Lendutan.....	95

IV.8. Perencanaan <i>Transverse Intermediate Stiffener</i>	95
IV.9. Perencanaan <i>Bearing Stiffener</i>	96
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	98
V.1. Kesimpulan	98
V.2. Saran	98
DAFTAR PUSTAKA	99
LAMPIRAN A: Hasil Program Analisis Struktur (SAP 90).....	101
LAMPIRAN B: Gambar Tampak Melintang Jembatan.....	171
Gambar Penulangan Plat Lantai.....	172
Gambar Tampak memanjang Jembatan.....	173

DAFTAR GAMBAR

No. Urut	No. Gambar	Nama Gambar	Halaman
1	3.1	Beban D	18
2	3.2	Ketentuan penggunaan beban D	19
3	3.3	Dimensi yang menentukan lebar efektif be pada balok komposit	23
4	3.4	Penampang komposit ekuivalen	24
5	3.5	Garis netral komposit terletak di baja	25
6	3.6	Garis netral penampang komposit terletak di beton	26
7	3.7	Garis netral penampang komposit ekuivalen akibat momen negatif	27
8	3.8	Penampang komposit untuk momen positif	29
9	3.9	Penampang komposit ekuivalen untuk momen negatif	30
10	3.10	Plat menumpu pada dua tepi yang sejajar memikul beban terpusat	31
11	3.11	Pengaku <i>bearing stiffener</i>	41
12	4.1	Tampak lintang jembatan	45
13	4.2	Gambar dimensi kurb	46
14	4.3	Gambar tampak memanjang jembatan	46
15	4.4	Ukuran dari ban kendaraan	47
16	4.5	Kondisi pembebanan kendaraan dari samping	48
17	4.6	Kondisi pembebanan kendaraan dari depan	48
18	4.7	Tegangan pada tengah plat	49
19	4.8	Beban merata pada bagian tengah plat	50
20	4.9	Tegangan pada tepi plat	51
21	4.10	Pembebanan pada trotoir	66
22	4.11	Ukuran dari profil baja	69
23	4.12	Tampang profil	73

No,Urut	No.Gambar	Nama Gambar	Halaman
24	4.13	Gambar penampang komposit	74
25	4.14	Gambar tegangan pada daerah momen positif	82
26	4.15	Gambar tegangan pada daerah momen negatif	88
27	4.16	<i>Bearing stiffener</i>	96



DAFTAR TABEL

No Urut	No. Tabel	Nama Tabel	Halaman
1	4.1	Jarak <i>shear</i> Conector	94



DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

As	Luas baja
Aek	Luas baja ekuivalen
Atot	Luas total
Ar	Luas total sepanjang lebar efektif
As perlu	Luas yang dibutuhkan
As min	Luas minimum
b	Lebar
bo	Jarak antar gelagar
d	Tebal plat beton ekuivalen
de	Jarak garis netral ke titik berat plat beton
dt	Jarak dari titik berat baja ke titik berat plat beton
ds	Jarak dari titik berat profil baja ke garis netral
D1	Gaya lintang yang dipikul baja arah x
D2	Gaya lintang yang dipikul komposit arah x
D	Tebal plat badan
Es	Modulus elastis baja $29 \cdot 10^3$ ksi
Ec	Modulus elastis beton
fb	Tegangan lentur
f c	Kuat desak beton umur 28 hari
fy	Mutu baja
Fa	Tegangan ijin pada pengaku <i>bearing stiffener</i>

f	Lendutan yang terjadi
H	Tinggi stud
hs	Jarak dari titik berat baja ke serat atas plat beton
ht	Jarak dari serat bawah profil baja ke tulangan pada plat beton
h	Tinggi profil
If	Inersia sayap
Ip	Momen Inersia komposit x-x
Ix	Momen inersia arah x-x penampang baja
Ic	Momen inersia arah x-x komposit
Isx	Momen inersia x-x baja
Is	Momen inersia momen baja
Iy	Momen inersia y-y baja
Itr	Momen inersia tampang komposit
It	Momen inersia minimum untuk <i>transverse intermediate stiffener</i>
I	Momen inersia tampang komposit
J	Rasio kekakuan satu pengaku terhadap plat badan
K	Koefisien kejut
L	Panjang bentang
Mu	Momen ultimit
Md	Momen akibat beban mati tidak terfaktor
Ml	Momen akibat beban hidup tidak terfaktor
Mn	Momen nominal
M	Torsi

Mp	Momen yang terjadi pada penampang baja
Mc	Momen yang terjadi pada penampang komposit
N	Jarak <i>shear conector</i>
Ntk	Gaya aksial tekan
Ntr	Gaya aksial tarik
n	Modulus ratio
P	Beban garis
Pll	beban terpusat
q	Beban geser ijin
Q	Statis momen dari luas transformasi dengan faktor kejut
r	Jari-jari pengaku
S	Gaya geser horisontal per satuan panjang
Seff	Transformasi potongan modulus yang diperlukan
Ss	Transformasi potongan modulus baja
Str	Transformasi potongan modulus komposit
Sx	Statis momen arah x-x penampang baja
Spx	Statis momen arah x-x penampang komposit
Sy	Statis momen y-y baja
Sa	Beban yang terletak di tengah-tengah di antara kedua tepi tidak di tumpu
S	Jarak gelagar yang berdekatan, diukur dari sumbu ke sumbu
S'	Lebar pengaruh beban hidup pada gelagar pinggir
t	tebal sayap

t_s	Tebal plat beton
V	Gaya geser total akibat beban mati
V_h	Gaya geser komposit parsial
V_h	Gaya geser komposit
W_x	Momen lawan arah sumbu x
Y_a	Jarak dari garis netral ke tulangan pada plat beton
Y_b	Jarak dari garis netral ke serat bawah profil baja
Y	Jarak dari titik berat baja ke garis netral
Y_c	Jarak dari garis netral ke serat atas plat beton
Y_s	Jarak dari garis netral ke serat bawah profil baja
Z	Kapasitas alat sambung
θ	Faktor reduksi untuk lentur
α	Faktor distribusi
$\Delta l_{\text{parsial}}$	Lendutan parsial akibat beban hidup
Δl	Lendutan akibat beban hidup
τ_1	Tegangan geser sebelum komposit
τ_2	Tegangan geser setelah komposit