

PROYEK AKHIR

PERENCANAAN JEMBATAN KERETA API

BH – 200 GLENMORE – BANYUWANGI



S
Klasifikasi
Klasifikasi
624.2
TR1
P
e.1
Mudiah
Perambelian
: Tgl. 24 NOV 2002
No. Induk SKS

Disusun Oleh :

YAYUK TRI WAHYUNI
991903301064

AKH. HARIS RUSDI
991903301118

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
PROGRAM – PROGRAM DIPLOMA III TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER

2002

LEMBAR PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

**PERENCANAAN JEMBATAN KERETA API BH – 200
GLENMORE – BANYUWANGI**

Diajukan Sebagai Syarat Yudisium Tingkat Diploma III
Program Studi Teknik Sipil Program – Program Diploma III Teknik
Universitas Jember

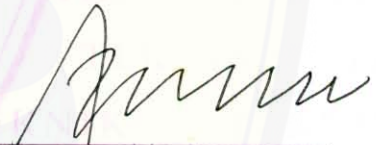
Oleh :

YAYUK TRI WAHYUNI
991903301064

AKH. HARIS RUSDI
991903301118

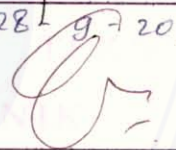
Telah diuji dan disetujui oleh :

1. **Ahmad Hasanuddin, ST., MT.**
Dosen Pembimbing I / Ketua Sidang



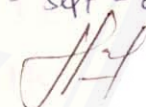
tgl. 28 - 9 - 2002

2. **Erno Widayanto, ST.**
Dosen Pembimbing II / Sekretaris Sidang



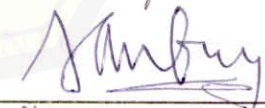
tgl. 30 - sept - 02

3. **Anik Ratnaningsih, ST., MT.**
Anggota Sidang



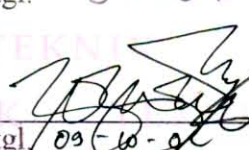
tgl. 30 - sept - 02

4. **Januar Fery Irawan, ST., MT.**
Anggota Sidang



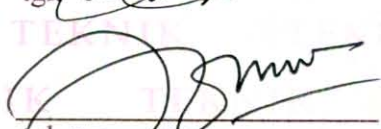
tgl. 9 - 10 - 02

5. **Jojok Widodo S., ST., MT.**
Anggota Sidang



tgl. 09 - 10 - 02

6. **Sonya Sulistyono, ST.**
Anggota Sidang



tgl. 30 - sept - 02

LEMBAR PENGESAHAN PROYEK AKHIR
PERENCANAAN JEMBATAN KERETA API BH – 200
GLENMORE – BANYUWANGI

Mengetahui :

Ketua Jurusan
Program Studi Teknik Sipil

Ketua
Program Diploma III Teknik



Sonya Sulistyono, ST.
NIP. 132 231 418



Dr. Ir. R. Sudaryanto, M. Sc.
NIP. 320 002 358

“Kerjasama yang meyakinkan

merupakan dasar

Untuk meraih kemenangan”

(diya)



PROGRAM STUDI
DIPLOMA III TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS JEMBER

Jl. Slamet Riyadi 60 Patrang-Jember

LEMBAR ASISTENSI

NAMA : Yayuk Tri Wahyuni (991903301064)
Akh. Haris Rusdi (991903301118)

PEMBIMBING: I. Ach. Hasanuddin, ST. MT
II. Erno Widayanto, ST

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1	6-6-2002	Permis: Diberi yang ada pada quip yang dibutuhkan	
2	20-6-2002	- Daftar isi dibetulkan - Pengisian sesuai dengan daftar isi - BOMKam gambar - cantumkan peraturan di setiap pekerjaan	
3	13-6-2002	- Cor. literatur (sp. pada Bayleu Batang - Laporan (Statika)	
4	3-7-2002	- Kurang Bayleu Batang had kaminasi leatua dari keran. Alotnya - Tambah pada kelay. Teras Wibayar	
5	5-7-2002	- Lanjutan	



PROGRAM STUDI
DIPLOMA III TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS JEMBER

Jl. Slamet Riyadi 60 Patrang-Jember

LEMBAR ASISTENSI

NAMA : Yayuk Tri Wahyuni (991903301064)
Akh. Haris Rusdi (991903301118)

PEMBIMBING: I. Ach. Hasanuddin, ST. MT
II. Erno Widayanto, ST

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
	18-7-2002	Sempurna Gambar	

**PERENCANAAN JEMBATAN KERETA API BH – 200
GLENMORE BANYUWANGI**

Oleh : Akh. Haris Rusdi Dan Yayuk Tri Wahyuni
Dosen Pembimbing I : Ahmad Hasanuddin, ST., MT.
Dosen Pembimbing II : Erno Widayanto, ST.

ABSTRAK

Jembatan adalah suatu konstruksi untuk menghubungkan dua tempat yang terpisah karena adanya suatu rintangan. Rintangan tersebut biasanya berupa jalan air, jalan lalu lintas, sungai, danau, rawa, jurang, maupun laut. Jembatan mempunyai beberapa jenis baik dari segi bentuknya maupun bahan yang digunakan. Pada perencanaan ini menggunakan jembatan dinding rangka dengan gelagar satu bentang, dimana beban – beban yang bekerja diterima langsung oleh gelagar memanjang, dan gelagar melintang sebagai pengikat dinding rangka. Dengan pembebanan yang digunakan adalah beban maksimal, maka hasil dari perencanaan ini adalah aman digunakan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah, swt yang telah memberikan rahmat kepada kami sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul.

“ PERENCANAAN JEMBATAN KERETA API BH-200 GLENMORE BANYUWANGI “

Penulisan tugas akhir ini, penyusun banyak mendapatkan bantuan, bimbingan dan fasilitas dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini kami tidak lupa mengucapkan terima kasih pada :

1. Bpk. DR. Ir. R Sudaryanto, Msc ; Selaku ketua program studi D III Teknik Universitas Jember.
2. Bpk. Sonya Sulistyono, ST ; Selaku ketua jurusan program studi D III Teknik Sipil Universitas Jember.
3. Bpk. Akhmad Hasanuddin, ST. MT ; Selaku dosen pembimbing I.
4. Bpk. Erno Widayanto, ST. ; Selaku dosen pembimbing II.
5. Seluruh Staf PT. Kereta Api DAOP IX Jember.
6. Ayah, Ibu dan Kakak yang telah memberikan ide – idenya.
7. Rekan - rekan yang telah membantu penyelesaian tugas akhir ini.

Penyusun menyadari sepenuhnya dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu saran dan kritik dari semua pihak sangat diharapkan untuk kelengkapan tugas akhir ini.

Jember, Agustus 2002

Penyusun

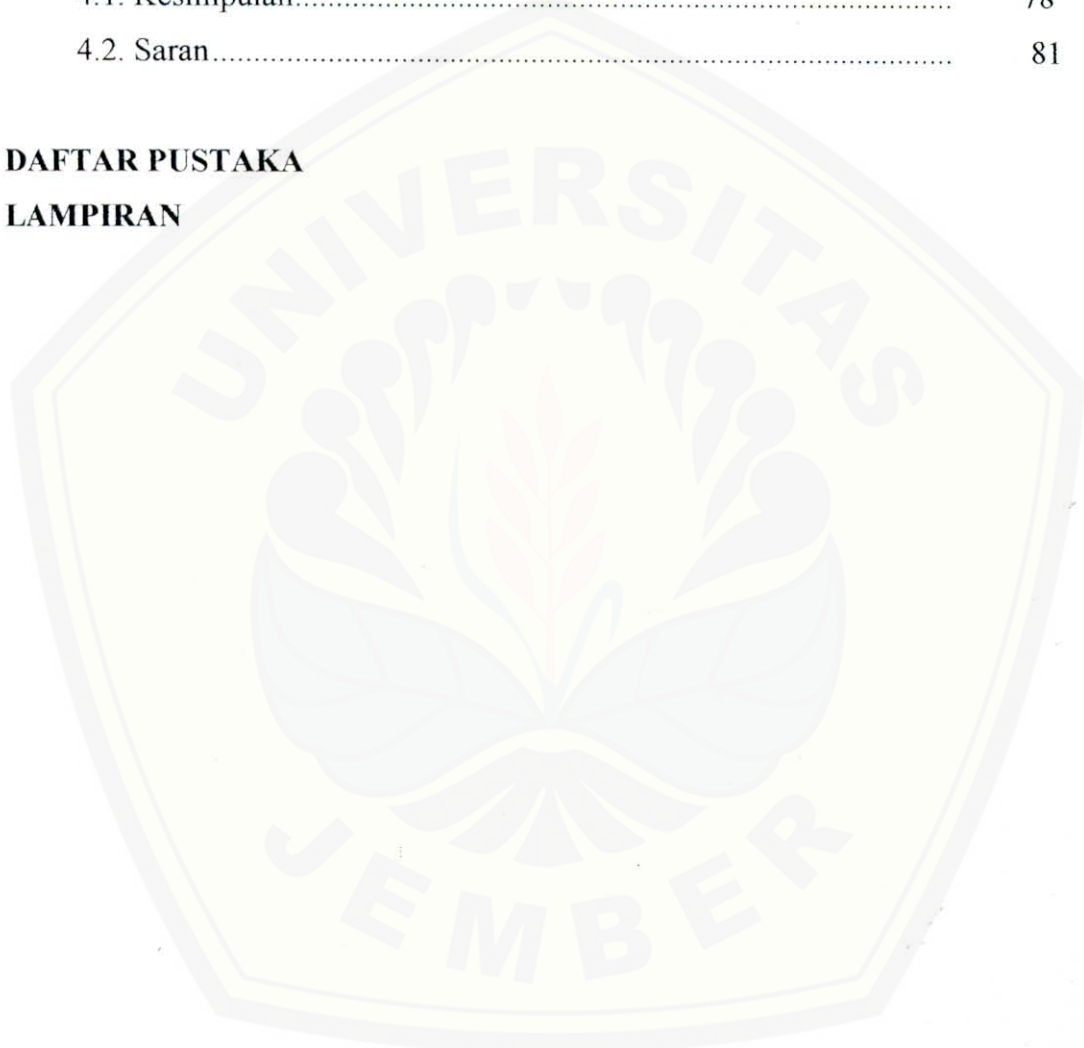
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR ASISTENSI	iv
HALAMAN MOTTO	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Maksud	2
1.4. Tujuan	2
1.5. Lingkup Pembahasan	2
BAB II DASAR – DASAR PERENCANAAN	
2.1. Struktur Baja	4
2.2. Karakteristik Baja	5
2.3. Beban – Beban Yang Bekerja	6
2.3.1. Beban Mati	6
2.3.2. Muatan Gerak	6
2.3.3. Beban Kejut	7
2.3.4. Tekanan Angin	10
2.3.5. Gaya Rem	10
2.4. Gelagar Rangka	11
2.4.1. Batang Profil Susun	11
2.5. Sambungan	14

BAB III ANALISA STATIKA DAN PERENCANAAN DIMENSI PROFIL

3.1. Data – data Perencanaan.....	18
3.2. Perencanaan Gelagar Memanjang.....	19
3.2.1. Pembebanan Akibat Beban Mati.....	19
3.2.2. Pembebanan Akibat Beban Hidup	20
3.2.2.1. Pembebanan Akibat Beban Bergerak.....	20
3.2.2.2. Pembebanan Akibat Beban Angin	25
3.2.2.3. Pembebanan Akibat Gaya Rem.....	27
3.2.3. Kombinasi Pembebanan.....	28
3.2.4. Perencanaan Dimensi Gelagar Memanjang	29
3.3. Perencanaan Gelagar Melintang.....	37
3.4. Perencanaan Dimensi Profil Rangka.....	42
3.4.1. Perencanaan Dimensi Profil Vertikal.....	42
3.4.2. Perencanaan Dimensi Profil Horisontal	44
3.4.2.1. Batang Horisontal Tarik.....	44
3.4.2.2. Batang Horisontal Tekan.....	47
3.4.3. Perencanaan Dimensi Profil Diagonal	50
3.5. Pertambahan Rem	52
3.6. Ikatan Angin.....	53
3.7. Perencanaan Sambungan.....	55
3.7.1. Gelagar Memanjang Dengan Gelagar Melintang.....	55
3.7.1.1. Data-data	55
3.7.1.2. Sambungan Irisan Ganda.....	56
3.7.2. Sambungan Gelagar Melintang dengan rangka.....	58
3.7.2.1. Data-data	58
3.7.2.2. Sambungan Irisan Ganda.....	59
3.7.3. Sambungan Pada Titik Buhul.....	63
3.7.3.1. Data-data	63
3.7.3.2. Batang Diagonal.....	64
3.7.3.3. Batang Vertikal.....	66
3.7.3.4. Batang Horisontal	68

3.7.3.5. Perhitungan Plat kopel.....	71
3.8. Perencanaan Perletakan.....	74
3.8.1. Perhitungan Perletakan Rol.....	74
3.8.2. Perhitungan Perletakan Sendi.....	76
BAB IV KESIMPULA DAN SARAN	
4.1. Kesimpulan.....	78
4.2. Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

2.1. Tabel koefisien Kejut	8
3.1. Tabel Kombinasi Pembebanan Tetap.....	29
3.2. Tabel Kombinasi Pembebanan Sementara.....	29
3.3 Tabel Muller Bros Law	76



DAFTAR GAMBAR

2.1. Gambar Profil Susun Tertutup	12
2.2. Gambar Profil Susun Terbuka	12
2.3. Gambar Profil Susun Terbuka	12
2.4. Gambar Plat Kopel Dengan Rigi-rig Las	14
2.5. Gambar Perpindahan Beban Pada Paku Keling	16
2.6. Gambar Susunan Paku Keling Satu Baris	16
2.7. Gambar Susunan Paku Keling Lebih Dari Satu Baris	17
3.1. Gambar Susunan Pembebanan Akibat Beban Mati	19
3.2. Gambar Beban Merata Gelagar Memanjang	20
3.3. Gambar Raeksi Pada Titik A Akibat Beban terpusat dan Merata	20
3.4. Gambar Reaksi Pada Titik C Akibat beban Terpusat dan Merata	21
3.5. Gambar Reaksi Akibat Beban Terpusat	22
3.6. Gambar Reaksi di titik C Akibat Beban Terpusat	22
3.7. Gambar Reaksi di Titik A Akibat Beban Terpusat	23
3.8. Gambar Reaksi diTitik C Akibat Beban Terpusat	23
3.9. Gambar Penampang Yang tertekan Angin	25
3.10. Gambar Gelagar Memanjang Menumpu Pada Gelagar Melintang	26
3.11. Gambar Beban Merata dan Terpusat Pada Gelagar Memanjang	33
3.12. Gambar Dimensi Profil Gelagar Memanjang	35
3.13. Gambar Beban pada Gelagar Melintang	37
3.14. Gambar Beban Pada Gelagar Melintang	39
3.15. Gambar Dimensi Profil Batang Vertikal	43
3.16. Gambar Dimensi Profil Batang Horisontal	44
3.17. Gambar Profil Batang Susun Horisontal Tarik	45
3.18. Gambar Profil Batang Susun Tekan	47
3.19. Gambar Batang Susun Pada Batang Diagonal	50
3.20. Gambar Profil Batang susun Pada batang Diagonal	51
3.21. Gambar Pertambahan Rem	52
3.22. Gambar Ikatan Angin	54

3.23. Gambar Dimensi Profil Gelagar Memanjang.....	55
3.24. Gambar Sambungan Gelagar Memanjang Dengan Gelagar Melintang	57
3.25. Gambar Sambungan Gelagar Melintang Dengan Titik Buhul	61
3.26. Gambar Jarak Lubang Paku Keling.....	63
3.27. Gambar Sambungan Profil Diagonal Rangka	64
3.28. Gambar Sambungan Batang Diagonal Dengan Batang Horisontal...	65
3.29. Gambar Profil Batang Vertikal.....	66
3.30. Gambar Sambungan Batang Horisontal.....	68
3.31. Gambar Sambungan Titik Buhul.....	70
3.32. Gambar Plat Kopel Dengan Rigi-rigi Las	71
3.33. Gambar Perletakan Rol	74
3.34. Gambar Dimensi Gelinding Rol.....	75
3.35. Gambar Dimensi Perletakan Rol.....	75
3.36. Gambar Perletakan Sendi	76
3.37. Gambar Dimensi Gelinding Sendi	77

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jembatan adalah suatu konstruksi untuk menghubungkan dua tempat yang terpisah karena adanya suatu rintangan. Rintangan tersebut biasanya berupa jalan air, jalan lalu lintas, rawa, jurang, maupun laut. Pembangunan jembatan kereta api BH-200 Km 46 + 246 Banyuwangi menghubungkan antara Glenmore dengan Sumber Wadung.

Jembatan kereta api pada BH-200 yang menghubungkan antara Sumber Wadung – Glenmore dibangun pada zaman Belanda. Jembatan ini disamping sudah tua, juga mengalami kerusakan akibat aliran sungai yang besar atau banjir pada waktu musim hujan pada bulan Maret 2001. Banjir ini menyebabkan pilar mengalami penurunan. Sehingga jembatan menjadi rusak berat dan tidak dapat digunakan sebagaimana biasanya.

Dalam pembangunan jembatan kereta api tidak sama dengan pembangunan jembatan jalan raya, sebab dalam pembangunan jembatan jalan raya arus lalu lintas dapat dialihkan melalui jalan alternatif, tetapi dalam pembangunan jembatan kereta api tidak dapat dialihkan lintasannya sehingga meskipun dalam keadaan bagaimanapun arus kereta api harus tetap berjalan sebagaimana biasanya pada lintasan tersebut.

Jembatan mempunyai berbagai macam jenis baik dari segi bentuk maupun dari bahannya misalnya jembatan beton, jembatan kayu, jembatan



baja, sedangkan tipe jembatan yang digunakan adalah jembatan rangka dengan gelagar sederhana satu bentang. Dimana beban-beban yang bekerja pada jembatan diterima langsung oleh gelagar memanjang dan gelagar melintang sebagai pengikat antar gelagar memanjang. Dalam tugas akhir ini penyusun mencoba merancang jembatan BH-200.

1.2. Rumusan Masalah

- a. Bagaimana merencanakan gelagar memanjang pada jembatan kereta api ?
- b. Bagaimana merencanakan gelagar melintang pada jembatan kereta api ?
- c. Bagaimana merencanakan gelagar rangka pada jembatan kereta api ?

1.3. Maksud

- a. Untuk mengetahui cara merencanakan gelagar memanjang atau lantai jalan kereta api.
- b. Untuk mengetahui cara merencanakan gelagar melintang pada jembatan kereta api.
- c. Untuk mengetahui cara merencanakan gelagar rangka jembatan kereta api.

1.4. Tujuan

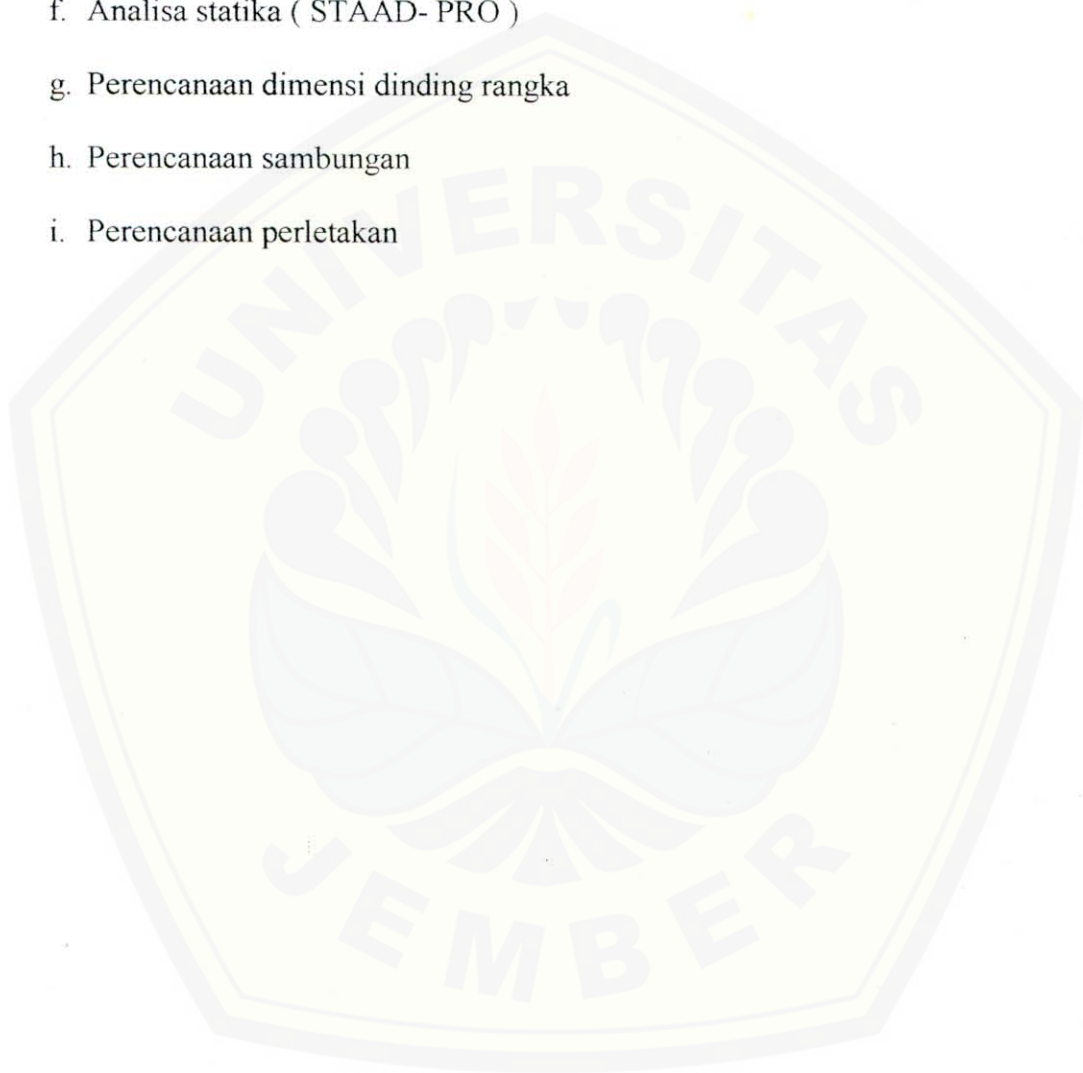
Untuk mengetahui tahap – tahap perencanaan jembatan kereta api khususnya bangunan atas.

1.5. Lingkup pembahasan

Dalam penyusunan tugas akhir ini merupakan perencanaan jembatan bangunan atas yang meliputi:

- a. Perhitungan pembebanan

- b. Perencanaan gelagar memanjang
- c. Perencanaan gelagar melintang
- d. Perencanaan pertambahan angin
- e. Perencanaan pertambahan rem
- f. Analisa statika (STAAD- PRO)
- g. Perencanaan dimensi dinding rangka
- h. Perencanaan sambungan
- i. Perencanaan perletakan



BAB II

DASAR – DASAR PERENCANAAN

2.1. Struktur Baja

Struktur baja, sebagaimana diketahui dewasa ini, merupakan kreasi manusia modern. Pendahulu baja, yaitu besi cetak dan besi tempa telah banyak digunakan pada gedung dan jembatan, sejak pertengahan abad ke-18 sampai pertengahan abad ke-19, seabad setelah ditemukan bahan baja telah banyak dikembangkan baik dalam sifat materialnya maupun dalam metode dan jenis penggunaannya.

Baja konstruksi adalah alloy steel (baja panduan), pada umumnya mengandung lebih dari 98 % besi dan biasanya kurang dari 1 % karbon. Sekalipun komposisi aktual kimiawi sangat bervariasi untuk sifat – sifat yang diinginkan, seperti kekakuan dan ketahanannya terhadap korosi, baja juga banyak mengandung elemen lainnya, seperti silikon, magnesium, sulfur, fosfor, tembaga, krom dan nikel dalam berbagai jumlah.

Salah satu keuntungan dari baja adalah keseragaman bahan dan sifat – sifatnya yang dapat diduga cukup kuat. Kesetabilan dimensional, kemudahan pembuatan dan cepatnya pelaksanaan juga merupakan hal – hal yang menguntungkan dari baja struktur ini. Kerugiannya adalah mudahnya bahan ini mengalami korosi (kebanyakan baja, tidak semua

jenis baja) dan berkurangnya kekuatan pada temperatur tinggi. Baja tidak mudah terbakar tetapi harus tahan api.

2.2. Karakteristik Baja

Pengetahuan mengenali sifat – sifat baja merupakan keharusan apabila seseorang akan menggunakan baja sebagai pilihan untuk suatu bagian struktur. Adapun sifat – sifat utama baja, yaitu ;

1. Keteguhan (Solidity)

Batas dari tegangan dalam, dimana perpatahan mulai berlangsung, berarti daya lawan terhadap tarikan, atau lentur.

2. Elastisitas (Elasticity).

Ini adalah kesanggupan dalam batas-batas pembebanan tertentu, sesudah pembebanan ditiadakan, kembali pada bentuk semula.

3. Kekenyalan atau keliatan (Tenacity)

Ini adalah kesanggupan – kesanggupan untuk menerima perubahan lentur yang besar tanpa menderita kerugian berupa cacat – cacat atau kerusakan yang terlihat dari luar dan dalam jangka pendek. Sebelum patah masih bisa berubah bentuknya dengan banyak (kebalikan dari getas).

4. Kemungkinan Ditempa (Malleability)

Sifat dalam keadaan merah pijar menjadi lembek dan plastis, sehingga dalam keadaan ini tanpa merugikan sifat – sifat keteguhannya dapat berubah dalam banyak bentuk.

5. Kemungkinan dilas (Weldability)

Sifat dalam keadaan panās dapat digabung satu dengan lainnya, memakai atau tidak memakai bahan tambahan, tanpa merugikan sifat-sifat keteguhannya.

2.3. Beban – Beban Yang Bekerja

2.3.1. Beban Mati Atau Berat Sendiri

Menurut VOSB. 1973 psl. 11 adalah yang dimaksudkan dalam berat sendiri jembatan adalah jumlah berat jembatan itu, yang meliputi berat gelagar memanjang, gelagar melintang, berat lantai jalan, berat ruang perlindungan, berat trotoir, berat pertambahan angin, berat pertambahan rem, berat rasuk pokok bawah dan atas (dindin rangka).

Yang dimaksudkan dalam lantai jalan adalah pemikul-pemikul melintang dan memanjang beserta pertambahan angin dan rem, bantalan, rel dan penambat. Pada umumnya berat diri itu dipandang sebagai beban merata.

2.3.2. Muatan Gerak

Dalam perencanaan muatan gerak harus menggunakan beban yang paling berat, meskipun berat lokomotif ataupun kereta yang melewati jembatan tersebut tidak seberat pada perencanaannya. Mengingat akan kemungkinan – kemungkinan dalam waktu yang akan datang berat

lokomotif ataupun kereta akan lebih berat dari yang sekarang. Begitu juga pada bagian – bagian konstruksi yang lainnya. (VOSB. 1963. Psl. 5)

2.3.3. Beban kejut (Santak)

Menurut AVBP. 1973 psl.12.3 adalah gaya-gaya vertikal yang langsung diakibatkan oleh muatan gerak harus dikalikan dengan koefisien santak atau kejut θ untuk mendapatkan gaya yang sungguh – sungguh ada.

- Untuk rel yang ditahan oleh gelagar memanjang atau rasuk pokok dengan perantara pelat andas:

$$\theta = 1,30 + \frac{27,50}{L + 50}$$

- Untuk rel yang ditahan oleh gelagar memanjang atau rasuk pokok dengan perantara bantalan kayu:

$$\theta = 1,20 + \frac{25,00}{L + 50}$$

- Alas pasir yang menerus:

$$\theta = 1,10 + \frac{22,50}{L + 50}$$

Tabel 2.1. koefisien kejut

L Dalam meter	Rel yang ditahan oleh gelagar memanjang dengan plat landas	Rel yang ditahan oleh gelagar memanjang dengan bantalan kayu	Alas pasir menerus
0	1,85	1,70	1,55
1	1,84	1,69	1,54
2	1,83	1,68	1,53
3	1,82	1,67	1,52
4	1,81	1,66	1,52
5	1,80	1,65	1,51
6	1,79	1,65	1,50
7	1,78	1,64	1,50
8	1,77	1,63	1,49
9	1,77	1,62	1,48
10	1,76	1,62	1,48
12	1,74	1,60	1,46
14	1,73	1,59	1,45
16	1,72	1,58	1,44
18	1,70	1,57	1,43
20	1,69	1,56	1,42
22	1,68	1,55	1,41

Lanjutan tabel 2.1

L Dalam meter	Rel yang ditahan oleh gelagar memanjang dengan plat landas	Rel yang ditahan oleh gelagar memanjang dengan bantalan kayu	Alas pasir menerus
24	1,67	1,54	1,40
26	1,66	1,53	1,40
28	1,65	1,51	1,38
30	1,64	1,49	1,36
35	1,62	1,48	1,35
40	1,61	1,46	1,34
45	1,58	1,45	1,33
50	1,55	1,43	1,30
60	1,53	1,41	1,29
70	1,51	1,39	1,27
80	1,50	1,38	1,26
90	1,48	1,37	1,25
100	1,47	1,36	1,24
110	1,46	1,35	1,23
120	1,45	1,34	1,23
130	1,44	1,33	1,22

Sumber: AVBP 1973 pasal 12.3

2.3.4. Tekanan Angin

Besar tekanan dipandang sebagai beban terbagi rata yang bekerja dengan arah horizontal. Besarnya tekanan tersebut sebesar 150 kg/m. Luas bidang yang tertekan angin adalah luas bidang satu rasuk pokok dan juga luas bidang muatan gerak. (VOSB. 1963. Psl. 17.1)

2.3.5. Gaya Rem.

Menurut VOSB 1963 pasal 20.1 adalah pengaruh gaya rem harus diperhatikan khususnya pada jembatan – jembatan yang panjangnya 20 m atau lebih. Jembatan – jembatan yang demikian ini harus diperlengkapi dengan suatu pertambahan rem.

Pada jembatan yang mempunyai bentang kecil pengaruh gaya rem ini dapat diabaikan. Dalam menghitung besarnya gaya rem terdapat dua cara, yaitu:

- Besarnya gaya rem adalah sebesar $\frac{1}{6}$ x berat lokomotif dan $\frac{1}{10}$ x berat kereta (semua kereta termuati penuh) dan koefesien kejut tidak diperhitungkan
- Untuk jembatan kereta api lalu lintas tunggal, besarnya gaya – gaya rem dihitung dengan rumus:

$$R = 6 + 0.9 L, \text{ Untuk } L \leq 30 \text{ m}$$

$$R = 18 + 0.5 L, \text{ Untuk } L > 30 \text{ m}$$

Dimana: L adalah panjangnya panjang jembatan dalam meter.

R adalah gaya rem dalam ton.

2.4. Gelagar Rangka

Menurut Desai Baja Struktur Terapan hal 45: rangka adalah suatu konstruksi pikul yang dibangun dari sejumlah segitiga. Dari segitiga tersebut batang – batang yang bertemu kita pandang sebagai titik pertemuan atau titik buhul. Jika pada batang berimpit pada garis netral, maka hanya ada gaya – gaya normal yang akan terjadi (gaya tarik atau tekan). Beban – beban yang bekerja pada batang akan menimbulkan gaya lentur sebagai akibat dari pemindahan – pemindahan yang sedikit dari titik buhul.

Pada sambungan – sambungan titik buhul yang dikeling pengaruh tegangan lentur ini adalah lebih kecil. Suatu rangka dapat dikatakan sebagai statis tertentu atau statis tak tentu didalamnya, hal ini tergantung dari banyak batang dan banyak titik buhul. Konstruksi itu adalah statis tertentu kalau:

$$S = 2 \times n - 3$$

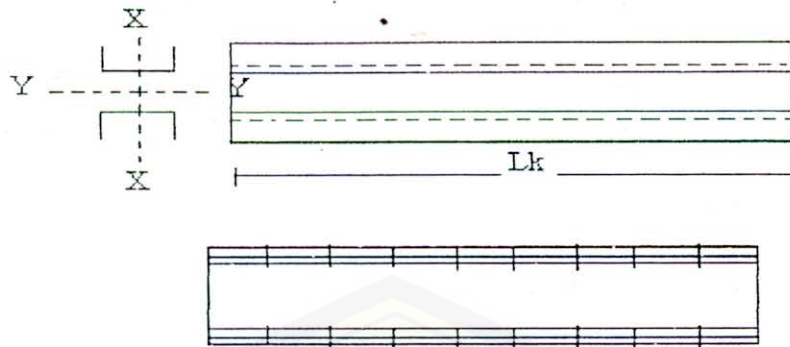
Ket: $S =$ Banyak batang

$n =$ Banyaknya titik buhul. (Desain Baja: 45)

2.4.1. Batang Profil Susun

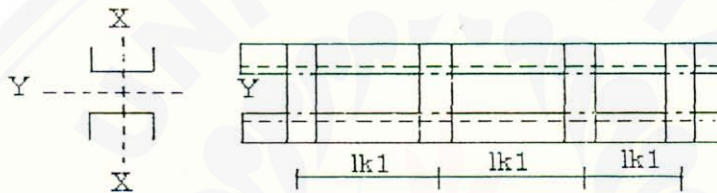
Menurut Buku Teknik Sipil hal 230 adalah batang profil susun terdiri dari dua macam yaitu profil susun terbuka dan profil susun tertutup.

- a. profil susun tertutup menggunakan alat penyambung batang yang dipasang pada seluruh profi memanjang.

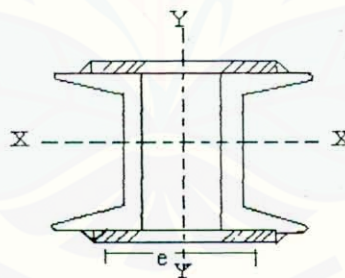


Gb. 2.1. Profil susun tertutup

b. Profil susun terbuka alat penyambung menggunakan plat kopel.



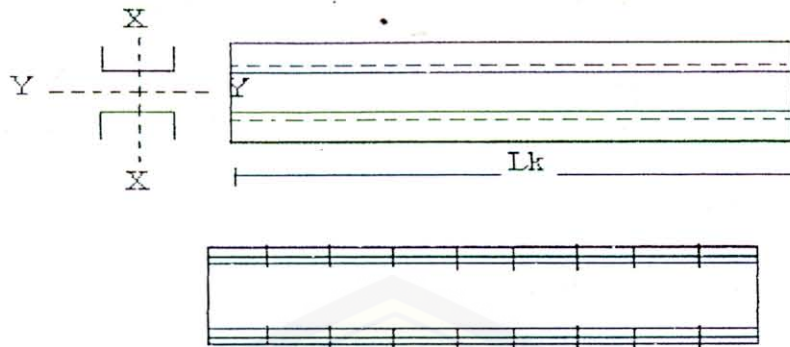
Gb.2.2. profil susun terbuka



Gb.2.3. profil susun terbuka

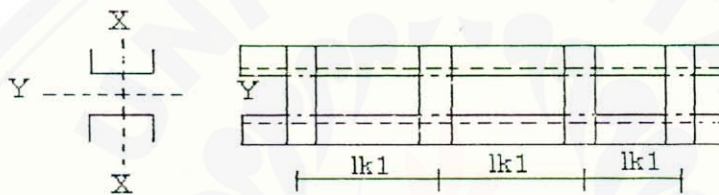
Fungsi dari plat kopel adalah:

- Memperkecil L_k dari profil tunggal.
- Memperbesar daya perlawanan batang terhadap pembengkokan.

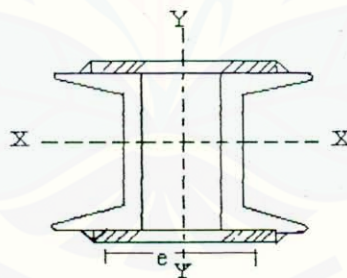


Gb. 2.1. Profil susun tertutup

b. Profil susun terbuka alat penyambung menggunakan plat kopel.



Gb.2.2. profil susun terbuka



Gb.2.3. profil susun terbuka

Fungsi dari plat kopel adalah:

- Memperkecil L_k dari profil tunggal.
- Memperbesar daya perlawanan batang terhadap pembengkokan.

- Memberi perlawananan ,pergeseran profil satu terhadap yang lainnya.
- Memberi keteguhan bentuk.

Perhitungan profil susun:

$$I_x = 2 \times I_{x_0}$$

$$I_y = 2 \times (I_{y_0} + F l (\frac{1}{2} \cdot e)$$

Syarat agar sama kuat kedua arah :

$$I_y \geq 1,1 \cdot I_x$$

$$i_x = \sqrt{\frac{I_x}{F}}$$

$$i_y = \sqrt{\frac{0,9 I_y}{F}}$$

syarat kelangsingan batang:

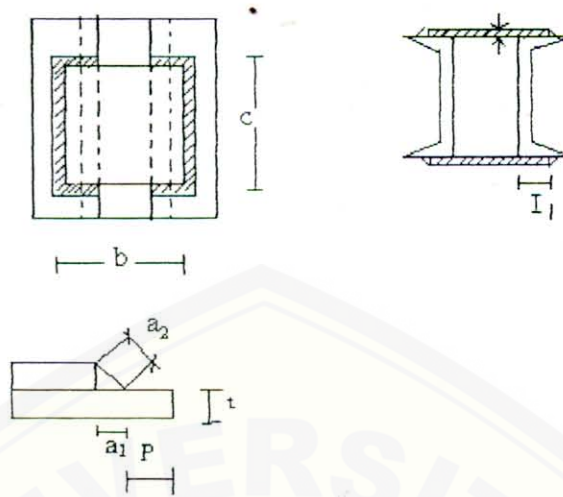
$$\lambda = \frac{l k}{i \min}$$

P yang terjadi pada batang susun:

$$P = \frac{280}{280 - \lambda} \times \frac{F}{F_{tot}} \times P_1 \quad \rightarrow F \text{ adalah luas batang tunggal}$$

P_1 adalah gaya total

Perhitungan plat kopel dengan rigi-rigi las:



Gb. 2.4. Plat kopel dengan rigi - rigi las

$$a_2 \leq 0,7 t$$

$$P > \sqrt{a_1^2 + a_2^2}$$

Rigi - rigi las arah horizontal:

$$F_n = (I_1 - 3a_1) a_1$$

Rigi - rigi las arah horizontal:

$$F_n = (I_1 - 3a_2) a_2$$

2.5. Sambungan

Menurut Sturuktur Baja hal 166 adalah sambungan pada struktur baja merupakan bagian yang tidak mungkin diabaikan begitu saja, karena kegagalan pada sambungan akan mempengaruhi umur struktur tersebut:

Alat penyambung pada umumnya adalah berupa:

- Baut, baik hitam maupun baut mutu tinggi
- Paku keling
- Las

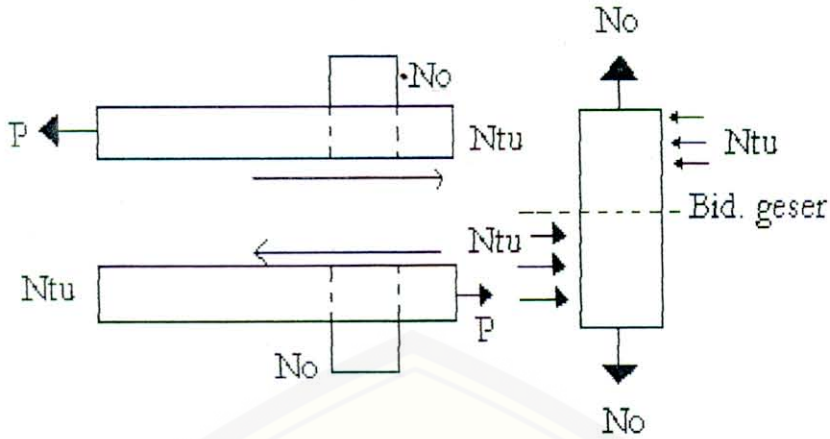
Kekakuan pada sambungan dilakukan dengan paku keling jauh lebih kaku dibanding dengan sambungan baut. Tetapi pengerjaan paku keling lebih sulit dari baut, sebab paku keling memerlukan pemanasan dan penempaan. Sehingga dari kedua pekerjaan tersebut dapat timbul polusi udara dan suara, dari ketiga sambungan tersebut yang paling kaku adalah sambungan las.

Sambungan diperlukan apabila;

- Batang standart tidak cukup panjang.
- Sambungan pada struktur rangka batang, dimana batang-batang penyusun saling membentuk keseimbangan pada satu titik, umumnya diperlukan plat simpul sebagai penyambung.

Umumnya sambungan yang digunakan adalah paku keling. Prinsip dari paku keling adalah sama dengan perhitungan baut, hanya saja dalam perhitungan paku keling tegangan dapat dipertinggi sebagai berikut:

- Tegangan $\tau = 0,8 \sigma$
- Tegangan tarik $\sigma_{tu} = 0,8 \sigma$
- Tegangan tumpuan $\sigma_{tu} = 2,0 \sigma$, bila $s \geq 2d$
 $\sigma_{tu} = 1,6 \sigma$, bila $1,5 \leq S \leq 2d$



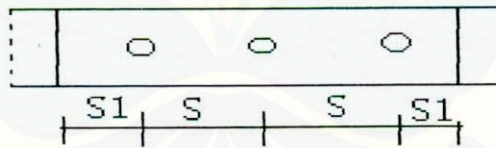
Gb.2.5. Perpindahan beban pada paku keling.

- No = Gaya tarik jepitan (paku keling).
- Ntu = Gaya tumpuan
- P = Gaya batang

2.5.1. Jarak lubang

Menurut Sturktur baja hal 172 adalah

- a. Sambungan terdiri dari satu baris alat sambung.



Gb. 2.6. susunan paku keling satu baris

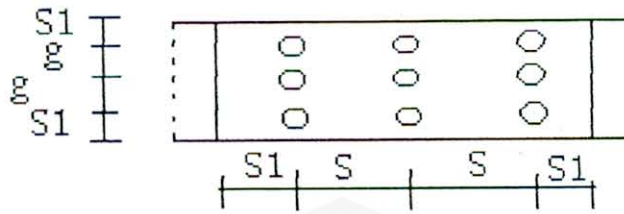
$1,5 d \leq S1 \leq 3d$ atau $6t$

$2,5 d \leq S \leq 7d$ atau $7d$ atau $14 t$

t = tebal terkecil plat

d = diameter paku alat sambung

b. Sambungan lebih dari satu baris.



Gb. 2.7. susunan paku keling lebih dari satu baris

$$1,5 d \leq S1 \leq 3d \text{ atau } 6t$$

$$2,5 d \leq S \leq 7d \text{ atau } 7d \text{ atau } 14 t$$

$$2,5 d \leq g \leq 3d \text{ atau } 6t.$$

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, (1932), *Jalan Kereta Api Dan Trem*, Bandung
- Anonim, (1984), *Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia*, Penerbit Yayasan Lembaga Pendidikan Masalah Bangunan, Bandung
- Anonim, (1992), *Peraturan Perencanaan teknik Jembatan*, Jakarta
- Anonim (1993), *Konstruksi Dasar, I, II*, Penerbit Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta
- Spiegel, Leonard Dan Limbruner, George F., (1991), *Desain Baja Struktur Terapan*, terjemahan : Suryoatmoko, Bambang, Edisi Pertama, penerbit PT. Jember Intermedia Pers. Eresco, Bandung
- Salmon, Charles G Dan Jonson E., (1994), *Struktur Baja I, II*, Terjemahan : Wira Edisi Ketiga, Penerbit Erlangga, Jakarta
- Schodek, Daniel L., (1995), *Struktur*, Terjemahan : Suryoatmoko, Bambang, Edisi Kedua, Penerbit PT. Jember Intermedia Pers. Eresco, Bandung
- Sunggono Kh, V., (1995), *Buku Teknik Sipil*, Penerbit Nova, Bandung





Software licensed to network malang

Job Title	Part
	Ref
Client	By Date 09-Aug-02 Chd
	File TA S.std Date/Time 16-Aug-2002 17:51

Job Information

	Engineer	Checked	Approved
Name:			
Date:	09-Aug-02		

Structure Type	TRUSS
----------------	-------

Number of Nodes	12	Highest Node	12
Number of Elements	21	Highest Beam	21

Number of Basic Load Cases	2
Number of Combination Load Cases	1

Included in this printout are data for:

All	The Whole Structure
-----	---------------------

Included in this printout are results for load cases:

Type	L/C	Name
Primary	1	BEBAN MATI + BEBAN HIDUP
Primary	2	BEBAN MATI RANGKA
Combination	3	KOMBINASI

Node Loads : 1 BEBAN MATI + BEBAN HIDUP

Node	FX (kg)	FY (kg)	FZ (kg)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
1	-	-52.9E 3	-	-	-	-
2	-	-52.9E 3	-	-	-	-
3	-	-52.9E 3	-	-	-	-
4	-	-52.9E 3	-	-	-	-
5	-	-52.9E 3	-	-	-	-
6	-	-52.9E 3	-	-	-	-
7	-	-52.9E 3	-	-	-	-





TUGAS AKHIR

Job No	Sheet No	Rev
	83	
Part		
Ref		
By	Date	Chd
	09-Aug-02	
Client	File	Date/Time
	TA S.std	16-Aug-2002 17:51

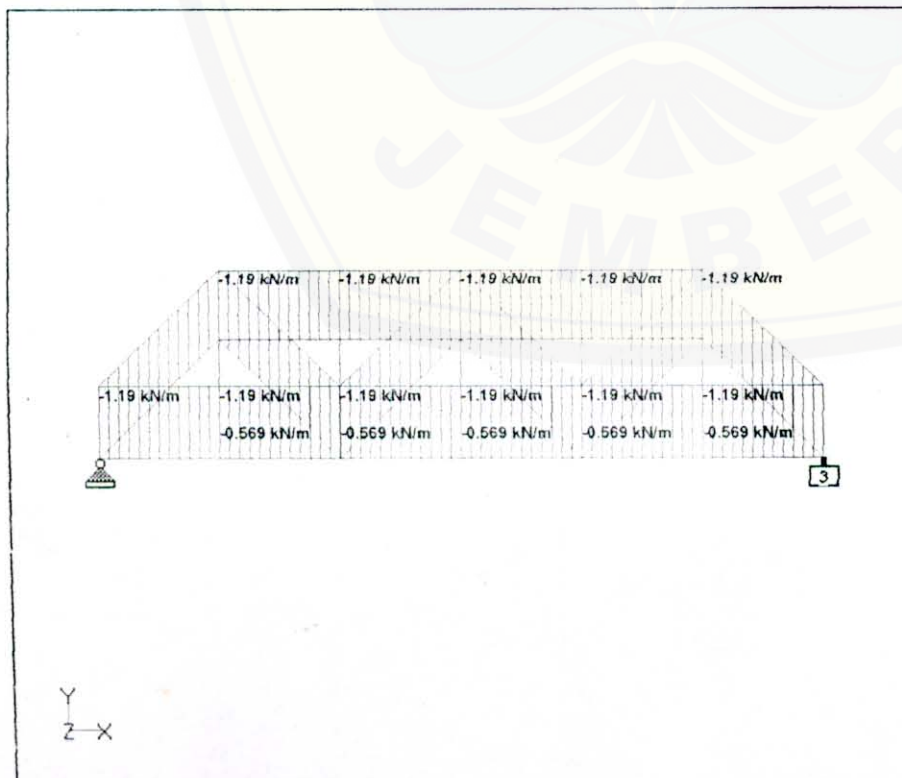
Software licensed to network malang

Job Title

Client

Beam Loads : 2 BEBAN MATI RANGKA

Beam	Type	Direction	Fa	Da (m)	Fb	Db	Ecc. (m)
1	UNI	kN/m	GY	-1.189	-	-	-
2	UNI	kN/m	GY	-1.189	-	-	-
3	UNI	kN/m	GY	-1.189	-	-	-
4	UNI	kN/m	GY	-1.189	-	-	-
5	UNI	kN/m	GY	-1.189	-	-	-
6	UNI	kN/m	GY	-1.189	-	-	-
7	UNI	kN/m	GY	-1.189	-	-	-
8	UNI	kN/m	GY	-1.189	-	-	-
9	UNI	kN/m	GY	-1.189	-	-	-
10	UNI	kN/m	GY	-1.189	-	-	-
11	UNI	kN/m	GY	-1.189	-	-	-
12	UNI	kN/m	GY	-1.189	-	-	-
13	UNI	kN/m	GY	-1.189	-	-	-
14	UNI	kN/m	GY	-1.189	-	-	-
15	UNI	kN/m	GY	-1.189	-	-	-
16	UNI	kN/m	GY	-1.189	-	-	-
17	UNI	kN/m	GY	-0.569	-	-	-
18	UNI	kN/m	GY	-0.569	-	-	-
19	UNI	kN/m	GY	-0.569	-	-	-
20	UNI	kN/m	GY	-0.569	-	-	-
21	UNI	kN/m	GY	-0.569	-	-	-



BEBAN MATI RANGKA



TUGAS AKHIR

Job No	Sheet No	Rev
	84	

Software licensed to network malang

Job Title

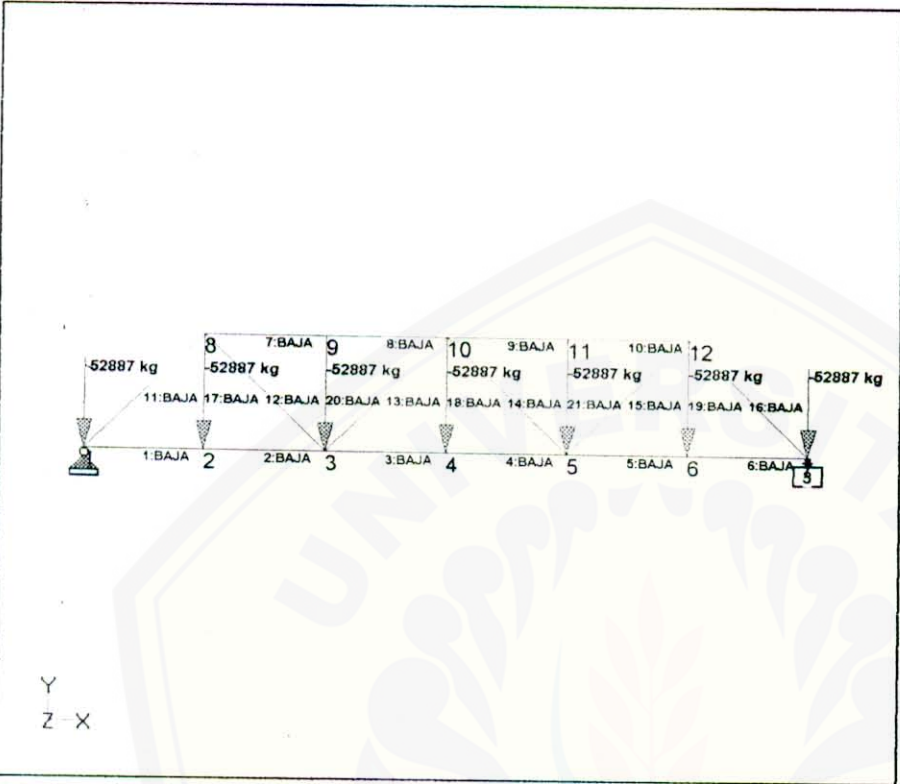
Part

Ref

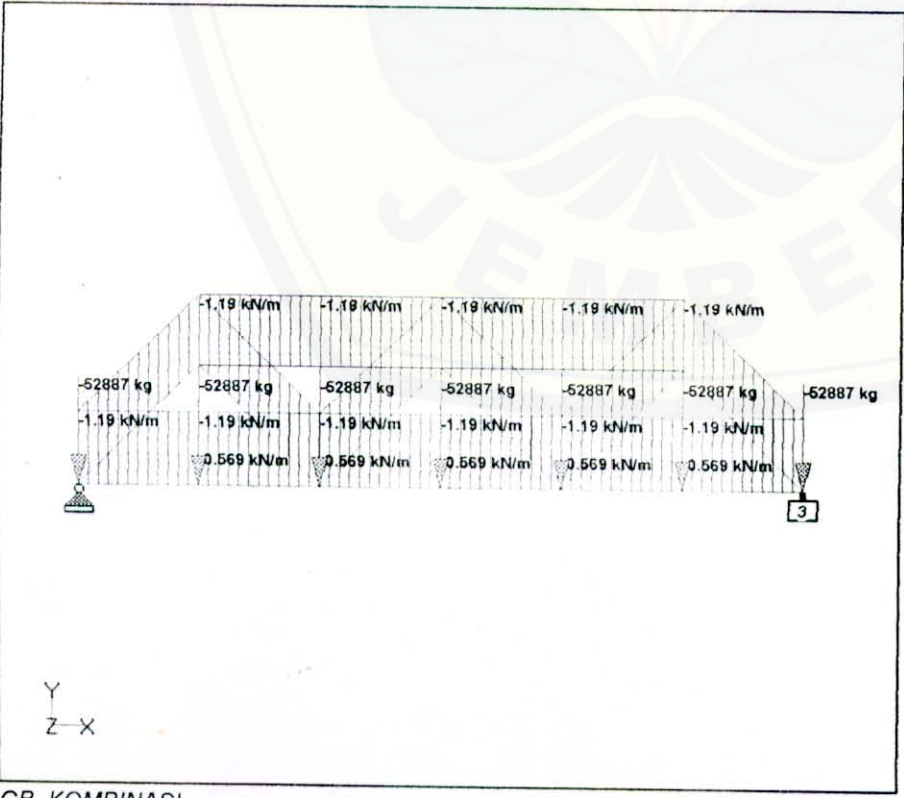
By Date 09-Aug-02 Chd

Client

File TA S.std Date/Time 16-Aug-2002 17:51



GB. BEBAN MATI + BEBAN HIDUP (Input data was modified after picture taken)



GB. KOMBINASI



Job No.	Sheet No. 85	Rev
Part		
Ref		
By	Date 09-Aug-02	Chd
Client	File TA S.std	Date/Time 16-Aug-2002 17:51

Software licensed to network malang

Job Title

Client

Beam End Forces

Sign convention is as the action of the joint on the beam.

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
1	1	1: BEBAN MAT	-132E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		2: BEBAN MAT	-5.6E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		3: KOMBINASI	-138E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	2	1: BEBAN MAT	132E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		2: BEBAN MAT	5.6E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		3: KOMBINASI	138E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
2	2	1: BEBAN MAT	-132E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		2: BEBAN MAT	-5.6E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		3: KOMBINASI	-138E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	3	1: BEBAN MAT	132E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		2: BEBAN MAT	5.6E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		3: KOMBINASI	138E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
3	3	1: BEBAN MAT	-238E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		2: BEBAN MAT	-10.3E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		3: KOMBINASI	-248E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	4	1: BEBAN MAT	238E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		2: BEBAN MAT	10.3E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		3: KOMBINASI	248E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
4	4	1: BEBAN MAT	-238E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		2: BEBAN MAT	-10.3E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		3: KOMBINASI	-248E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	5	1: BEBAN MAT	238E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		2: BEBAN MAT	10.3E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		3: KOMBINASI	248E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
5	5	1: BEBAN MAT	-132E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		2: BEBAN MAT	-5.6E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		3: KOMBINASI	-138E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	6	1: BEBAN MAT	132E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		2: BEBAN MAT	5.6E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		3: KOMBINASI	138E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
6	6	1: BEBAN MAT	-132E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		2: BEBAN MAT	-5.6E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		3: KOMBINASI	-138E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	7	1: BEBAN MAT	132E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		2: BEBAN MAT	5.6E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		3: KOMBINASI	138E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
7	8	1: BEBAN MAT	212E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		2: BEBAN MAT	9.13E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		3: KOMBINASI	221E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	9	1: BEBAN MAT	-212E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		2: BEBAN MAT	-9.13E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		3: KOMBINASI	-221E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	



TUGAS AKHIR

Job No. Sheet No 86 Rev

Software licensed to network malang

Part

Job Title

Ref

By

Date 09-Aug-02 Chd

Client

File TA S.std

Date/Time 16-Aug-2002 17:51

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial	Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)	
8	9	1: BEBAN MAT	212E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		2: BEBAN MAT	9.13E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		3: KOMBINASI	221E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	10	1: BEBAN MAT	-212E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		2: BEBAN MAT	-9.13E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		3: KOMBINASI	-221E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	10	1: BEBAN MAT	212E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		2: BEBAN MAT	9.13E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		3: KOMBINASI	221E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	11	1: BEBAN MAT	-212E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		2: BEBAN MAT	-9.13E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		3: KOMBINASI	-221E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	11	1: BEBAN MAT	212E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		2: BEBAN MAT	9.13E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		3: KOMBINASI	221E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	12	1: BEBAN MAT	-212E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		2: BEBAN MAT	-9.13E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		3: KOMBINASI	-221E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	1	1: BEBAN MAT	187E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		2: BEBAN MAT	8.22E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		3: KOMBINASI	195E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	8	1: BEBAN MAT	-187E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		2: BEBAN MAT	-7.61E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		3: KOMBINASI	-195E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12	8	1: BEBAN MAT	-112E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		2: BEBAN MAT	-5.31E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		3: KOMBINASI	-117E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	3	1: BEBAN MAT	112E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		2: BEBAN MAT	4.7E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		3: KOMBINASI	117E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13	3	1: BEBAN MAT	37.4E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		2: BEBAN MAT	1.97E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		3: KOMBINASI	39.4E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	10	1: BEBAN MAT	-37.4E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		2: BEBAN MAT	-1.37E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		3: KOMBINASI	-38.8E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
14	10	1: BEBAN MAT	37.4E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		2: BEBAN MAT	1.37E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		3: KOMBINASI	38.8E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	5	1: BEBAN MAT	-37.4E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		2: BEBAN MAT	-1.97E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		3: KOMBINASI	-39.4E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
15	5	1: BEBAN MAT	-112E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	



Software licensed to network malang

Job Title	Part
Client	Ref
	By
	Date 09-Aug-02
	Chd
	File TA S.std
	Date/Time 16-Aug-2002 17:51

Beam End Forces Cont...

Beam	Node	L/C	Axial			Shear			Torsion	Bending	
			Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)			
		2: BEBAN MAT	-4.7E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		3: KOMBINASI	-117E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	12	1: BEBAN MAT	112E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		2: BEBAN MAT	5.31E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		3: KOMBINASI	117E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
16	12	1: BEBAN MAT	187E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		2: BEBAN MAT	7.61E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		3: KOMBINASI	195E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	7	1: BEBAN MAT	-187E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		2: BEBAN MAT	-8.22E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		3: KOMBINASI	-195E 3	303.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
17	2	1: BEBAN MAT	-52.9E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		2: BEBAN MAT	-605.996	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		3: KOMBINASI	-53.5E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	8	1: BEBAN MAT	52.9E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		2: BEBAN MAT	896.196	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		3: KOMBINASI	53.8E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
18	4	1: BEBAN MAT	-52.9E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		2: BEBAN MAT	-606.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		3: KOMBINASI	-53.5E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	10	1: BEBAN MAT	52.9E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		2: BEBAN MAT	896.201	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		3: KOMBINASI	53.8E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
19	6	1: BEBAN MAT	-52.9E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		2: BEBAN MAT	-606.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		3: KOMBINASI	-53.5E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	12	1: BEBAN MAT	52.9E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		2: BEBAN MAT	896.209	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		3: KOMBINASI	53.8E 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
20	3	1: BEBAN MAT	0.021	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		2: BEBAN MAT	896.198	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		3: KOMBINASI	896.219	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	9	1: BEBAN MAT	-0.021	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		2: BEBAN MAT	-605.998	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		3: KOMBINASI	-606.019	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
21	5	1: BEBAN MAT	0.021	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		2: BEBAN MAT	896.184	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		3: KOMBINASI	896.205	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	11	1: BEBAN MAT	-0.021	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		2: BEBAN MAT	-605.984	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		3: KOMBINASI	-606.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

Job No	Sheet No	Rev
	88	
Part		
Ref		
By	Date	Chd
	09-Aug-02	
File	Date/Time	
TA S.std	16-Aug-2002 17:51	

Software licensed to network malang

b Title

Client

Beam Maximum Axial Forces

Distances to maxima are given from beam end A.

Beam	Node A	Length (m)	L/C		d (m)	Max Fx (kg)
1	1	5.000	1: BEBAN MAT	Max -ve		
				Max +ve	0.000	-132E 3
			2: BEBAN MAT	Max -ve		
				Max +ve	0.000	-5.6E 3
			3: KOMBINASI	Max -ve		
				Max +ve	0.000	-138E 3
2	2	5.000	1: BEBAN MAT	Max -ve		
				Max +ve	0.000	-132E 3
			2: BEBAN MAT	Max -ve		
				Max +ve	0.000	-5.6E 3
			3: KOMBINASI	Max -ve		
				Max +ve	0.000	-138E 3
3	3	5.000	1: BEBAN MAT	Max -ve		
				Max +ve	0.000	-238E 3
			2: BEBAN MAT	Max -ve		
				Max +ve	0.000	-10.3E 3
			3: KOMBINASI	Max -ve		
				Max +ve	0.000	-248E 3
4	4	5.000	1: BEBAN MAT	Max -ve		
				Max +ve	0.000	-238E 3
			2: BEBAN MAT	Max -ve		
				Max +ve	0.000	-10.3E 3
			3: KOMBINASI	Max -ve		
				Max +ve	0.000	-248E 3
5	5	5.000	1: BEBAN MAT	Max -ve		
				Max +ve	0.000	-132E 3
			2: BEBAN MAT	Max -ve		
				Max +ve	0.000	-5.6E 3
			3: KOMBINASI	Max -ve		
				Max +ve	0.000	-138E 3
6	6	5.000	1: BEBAN MAT	Max -ve		
				Max +ve	0.000	-132E 3
			2: BEBAN MAT	Max -ve		
				Max +ve	0.000	-5.6E 3
			3: KOMBINASI	Max -ve		
				Max +ve	0.000	-138E 3
7	8	5.000	1: BEBAN MAT	Max -ve	0.000	212E 3
				Max +ve		
			2: BEBAN MAT	Max -ve	0.000	9.13E 3
				Max +ve		
			3: KOMBINASI	Max -ve	0.000	221E 3
				Max +ve		
8	9	5.000	1: BEBAN MAT	Max -ve	0.000	212E 3



Job No	Sheet No 89	Rev
Part		
Ref		
By		Date: 09-Aug-02 Chd
File TA S.std		Date/Time 16-Aug-2002 17:51

Software licensed to network malang

Title

Content

Beam Maximum Axial Forces Cont...

Beam	Node A	Length (m)	L/C		d (m)	Max Fx (kg)
				Max +ve		
			2: BEBAN MAT	Max -ve	0.000	9.13E 3
				Max +ve		
			3: KOMBINASI	Max -ve	0.000	221E 3
				Max +ve		
9	10	5.000	1: BEBAN MAT	Max -ve	0.000	212E 3
				Max +ve		
			2: BEBAN MAT	Max -ve	0.000	9.13E 3
				Max +ve		
			3: KOMBINASI	Max -ve	0.000	221E 3
				Max +ve		
10	11	5.000	1: BEBAN MAT	Max -ve	0.000	212E 3
				Max +ve		
			2: BEBAN MAT	Max -ve	0.000	9.13E 3
				Max +ve		
			3: KOMBINASI	Max -ve	0.000	221E 3
				Max +ve		
11	1	7.071	1: BEBAN MAT	Max -ve	0.000	187E 3
				Max +ve		
			2: BEBAN MAT	Max -ve	0.000	8.22E 3
				Max +ve		
			3: KOMBINASI	Max -ve	0.000	195E 3
				Max +ve		
12	8	7.071	1: BEBAN MAT	Max -ve		
				Max +ve	0.000	-112E 3
			2: BEBAN MAT	Max -ve		
				Max +ve	0.000	-5.31E 3
			3: KOMBINASI	Max -ve		
				Max +ve	0.000	-117E 3
13	3	7.071	1: BEBAN MAT	Max -ve	0.000	37.4E 3
				Max +ve		
			2: BEBAN MAT	Max -ve	0.000	1.97E 3
				Max +ve		
			3: KOMBINASI	Max -ve	0.000	39.4E 3
				Max +ve		
14	10	7.071	1: BEBAN MAT	Max -ve	0.000	37.4E 3
				Max +ve		
			2: BEBAN MAT	Max -ve	7.071	1.97E 3
				Max +ve		
			3: KOMBINASI	Max -ve	7.071	39.4E 3
				Max +ve		
15	5	7.071	1: BEBAN MAT	Max -ve		
				Max +ve	0.000	-112E 3
			2: BEBAN MAT	Max -ve		

TUGAS AKHIR

Digital Repository Universitas Jember

Job No	Sheet No	Rev
	90	
Part		
Ref		
By	Date	Chd
	09-Aug-02	
Client	File	Date/Time
	TA S.std	16-Aug-2002 17:51

Software licensed to network malang

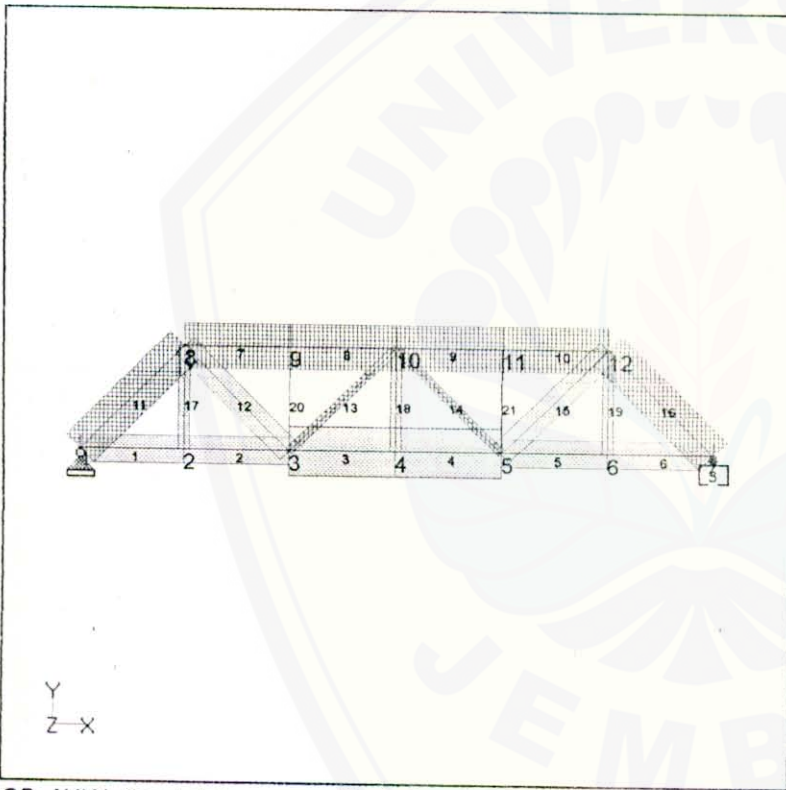
Beam Maximum Axial Forces Cont...

Beam	Node A	Length (m)	L/C		d (m)	Max Fx (kg)
				Max +ve	7.071	-5.31E 3
			3:KOMBINASI	Max -ve		
				Max +ve	7.071	-117E 3
16	12	7.071	1:BEBAN MAT	Max -ve	0.000	187E 3
				Max +ve		
			2:BEBAN MAT	Max -ve	7.071	8.22E 3
				Max +ve		
			3:KOMBINASI	Max -ve	7.071	195E 3
				Max +ve		
17	2	5.000	1:BEBAN MAT	Max -ve		
				Max +ve	0.000	-52.9E 3
			2:BEBAN MAT	Max -ve		
				Max +ve	5.000	-896.196
			3:KOMBINASI	Max -ve		
				Max +ve	5.000	-53.8E 3
18	4	5.000	1:BEBAN MAT	Max -ve		
				Max +ve	0.000	-52.9E 3
			2:BEBAN MAT	Max -ve		
				Max +ve	5.000	-896.201
			3:KOMBINASI	Max -ve		
				Max +ve	5.000	-53.8E 3
19	6	5.000	1:BEBAN MAT	Max -ve		
				Max +ve	0.000	-52.9E 3
			2:BEBAN MAT	Max -ve		
				Max +ve	5.000	-896.209
			3:KOMBINASI	Max -ve		
				Max +ve	5.000	-53.8E 3
20	3	5.000	1:BEBAN MAT	Max -ve	0.000	0.021
				Max +ve		
			2:BEBAN MAT	Max -ve	0.000	896.198
				Max +ve		
			3:KOMBINASI	Max -ve	0.000	896.219
				Max +ve		
21	5	5.000	1:BEBAN MAT	Max -ve	0.000	0.021
				Max +ve		
			2:BEBAN MAT	Max -ve	0.000	896.184
				Max +ve		
			3:KOMBINASI	Max -ve	0.000	896.205
				Max +ve		

Software licensed to network malang

Reactions

Node	L/C	Horizontal	Vertical	Horizontal	Moment		
		FX (kg)	FY (kg)	FZ (kg)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
1	1: BEBAN MAT	-0.055	185E 3	0.000	0.000	0.000	0.000
	2: BEBAN MAT	-0.001	6.33E 3	0.000	0.000	0.000	0.000
	3: KOMBINASI	-0.055	191E 3	0.000	0.000	0.000	0.000
7	1: BEBAN MAT	0.000	185E 3	0.000	0.000	0.000	0.000
	2: BEBAN MAT	0.000	6.33E 3	0.000	0.000	0.000	0.000
	3: KOMBINASI	0.000	191E 3	0.000	0.000	0.000	0.000



GB. AXIAL (Input data was modified after picture taken)



TUGAS AKH

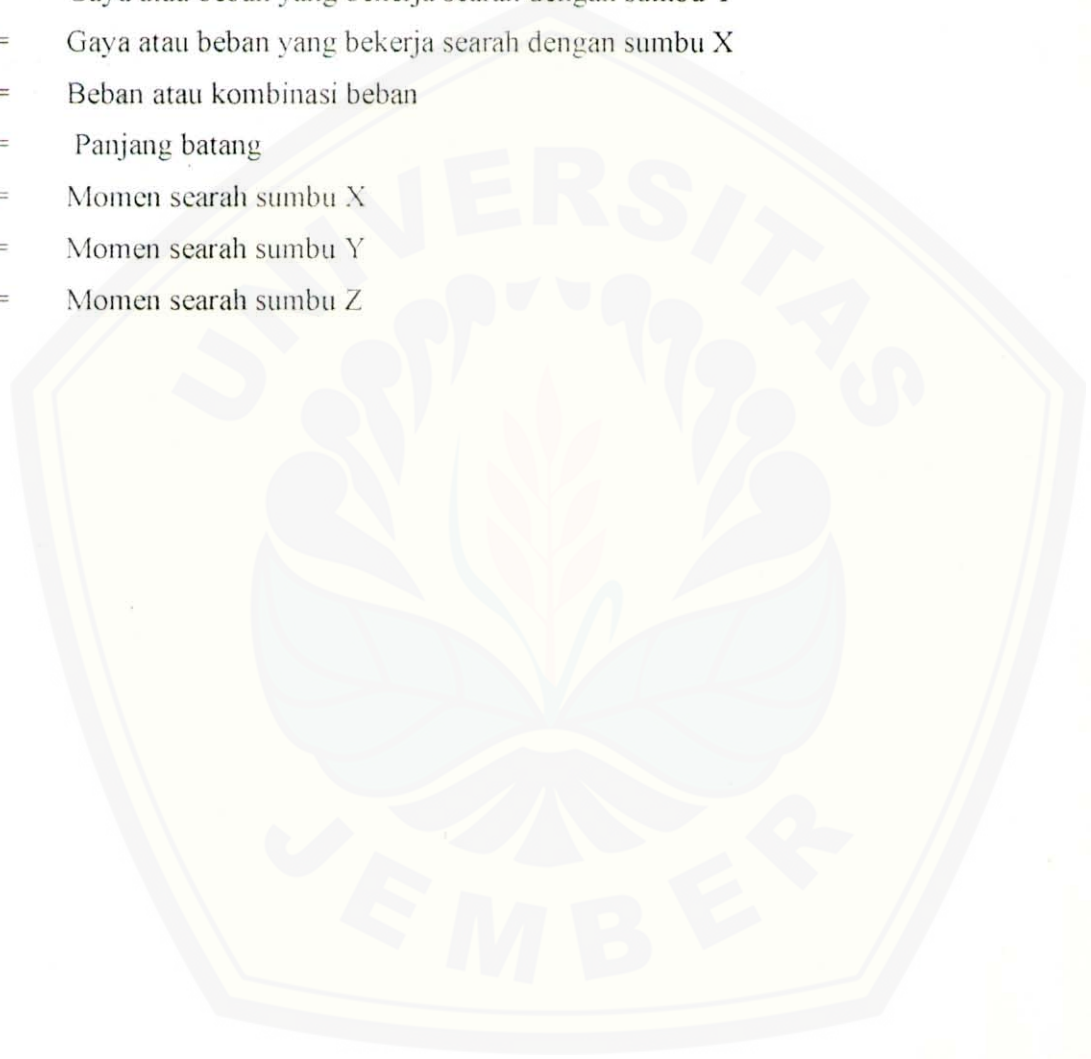
Job No	Sheet No	Rev
	02	
Part		
Ref		
By	Date	Chd
	09-Aug-02	
Client	File	Date/Time
	TA S.std	16-Aug-2002 17:51

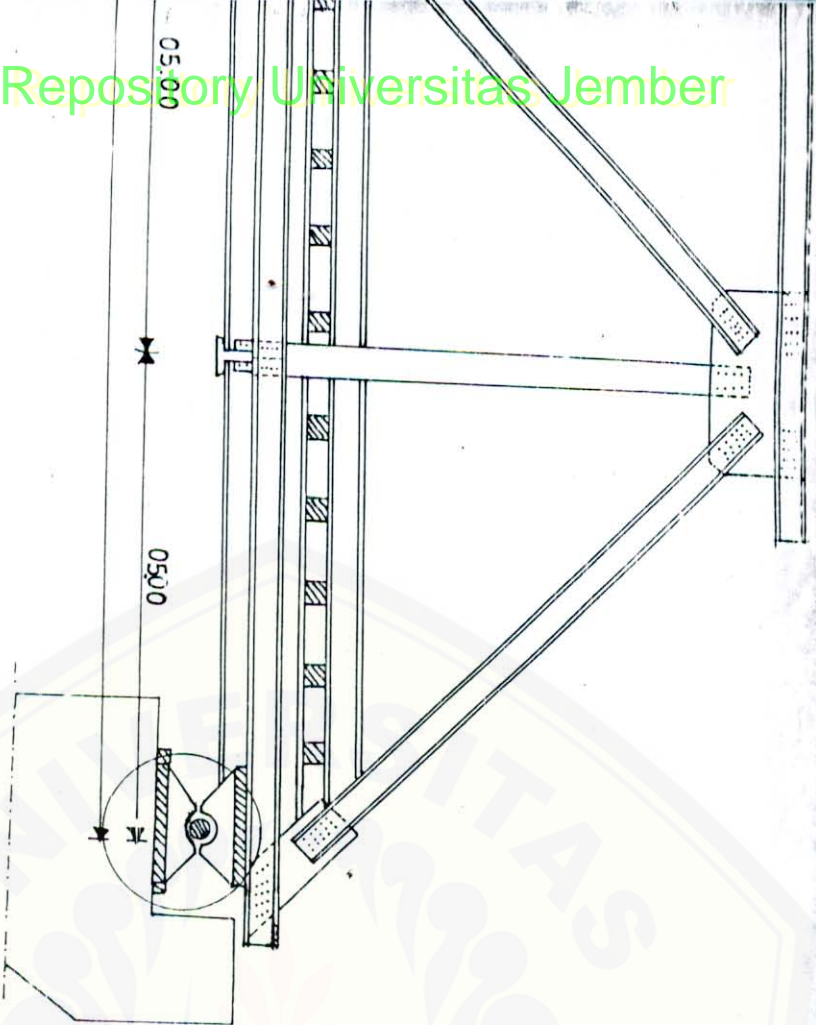
Software licensed to network malang

Title

Keterangan simbol – simbol Staad – pro:

- Fy = Gaya atau beban yang bekerja searah dengan sumbu Y
- Fx = Gaya atau beban yang bekerja searah dengan sumbu X
- L/C = Beban atau kombinasi beban
- d = Panjang batang
- Mx = Momen searah sumbu X
- My = Momen searah sumbu Y
- Mz = Momen searah sumbu Z





POTONGAN 3-3
SKALA 1:50



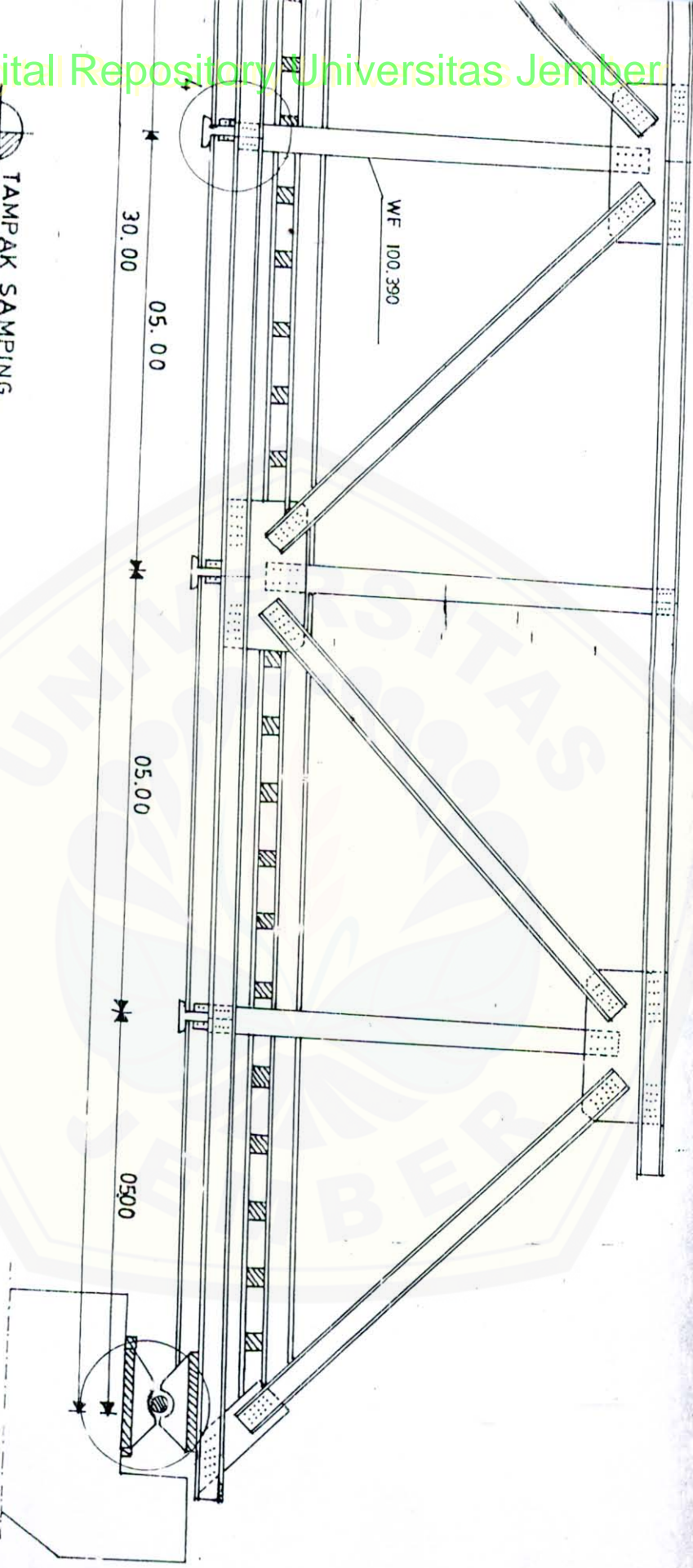
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
DIPLOMA III TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER

**DENAH, POTONGAN &
TAMPAK**

TEKNIK SIPIL
GAMBAR TEKNIK

NAMA		YAYUK TRIW - AKHHARIS RUSDI
NIM		99-1064
DISERTUJUI		ACHHASANUDIN S.T.MT ERNO WIDAYANTO ST
SKALA	TGL	NILAI
NO. LEMBAR		

TAMPAK SAMPIING
SKALA 1:50



KIRI UPT Penguasaan
Departemen

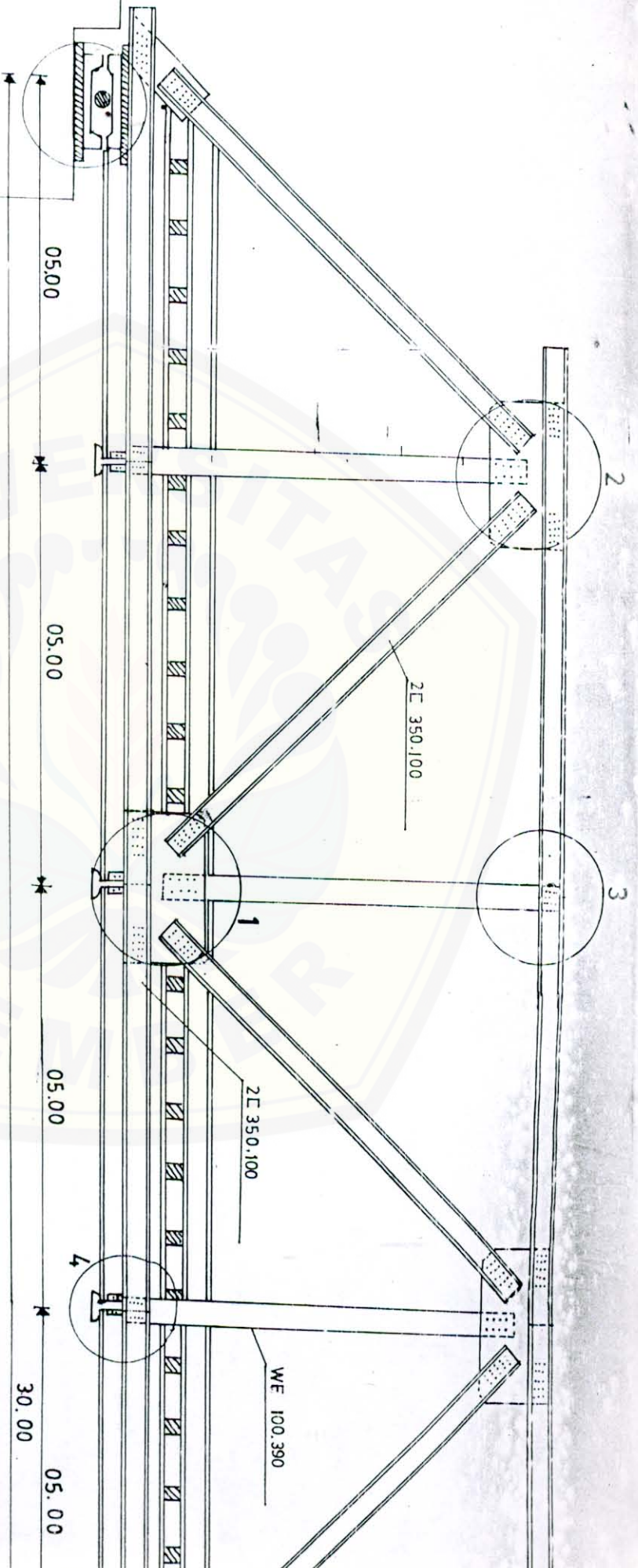


M. T. ...
...

DEPARTEMEN PEND.
DIPLOMA III
UNIVERSITAS

DENAH, PO
TAMPAK

NAMA	YAYUK TRIW - AKHHZ
NIM	99-1064
DISTRIK	ACHHASANUDIN STMT
	99



TAMPAK SAMPIING
SKALA 1:50



SKAL

Digital Repository Universitas Jember

RASUK POKOK ATAS

P. VERTIKAL

G. MEMAJUJANG

SANTALAN

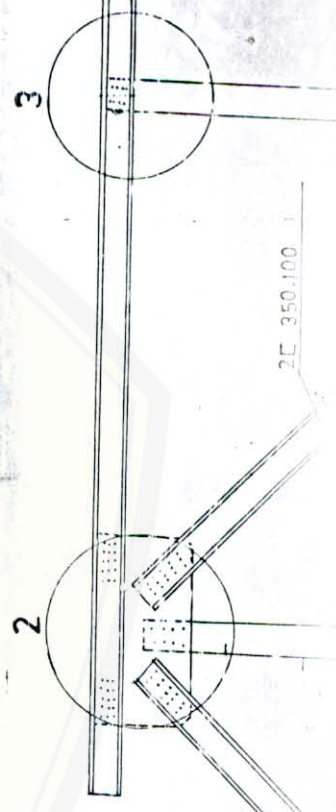
REL 50

050.0

050.0

05.00

30.00



2E 350.100

RASUK POKOK ATAS

B. VERTIKAL

B. DIAGONAL

G. MEMANJANG

G. MELINTANG

500

05.00

05.00

05.00

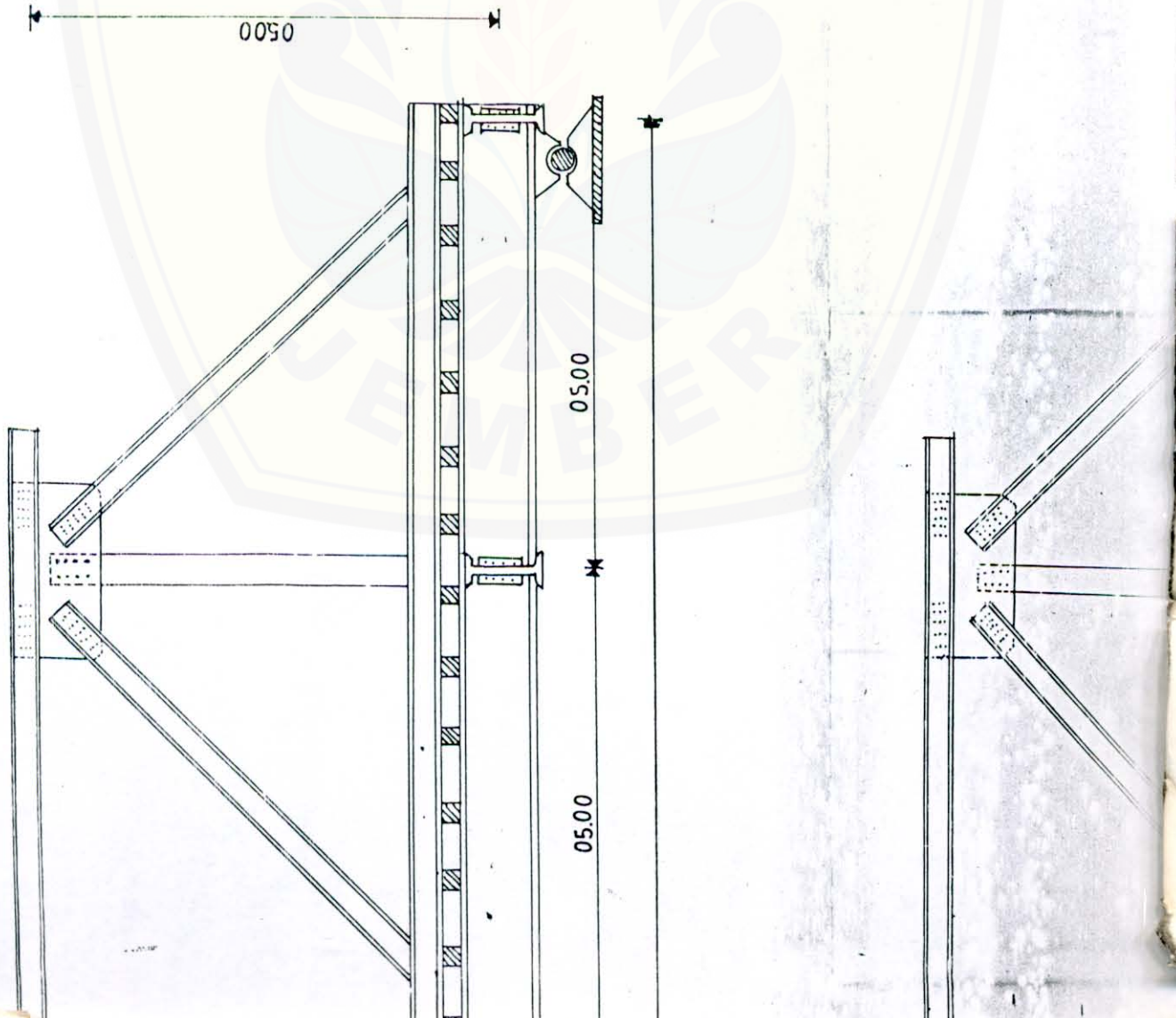
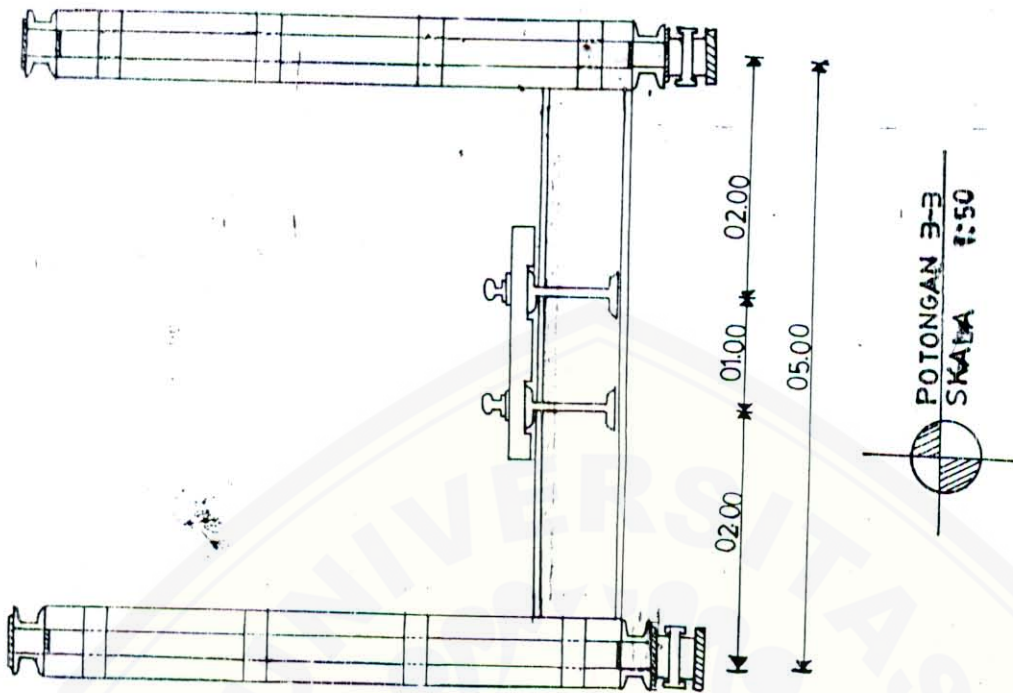
05.00

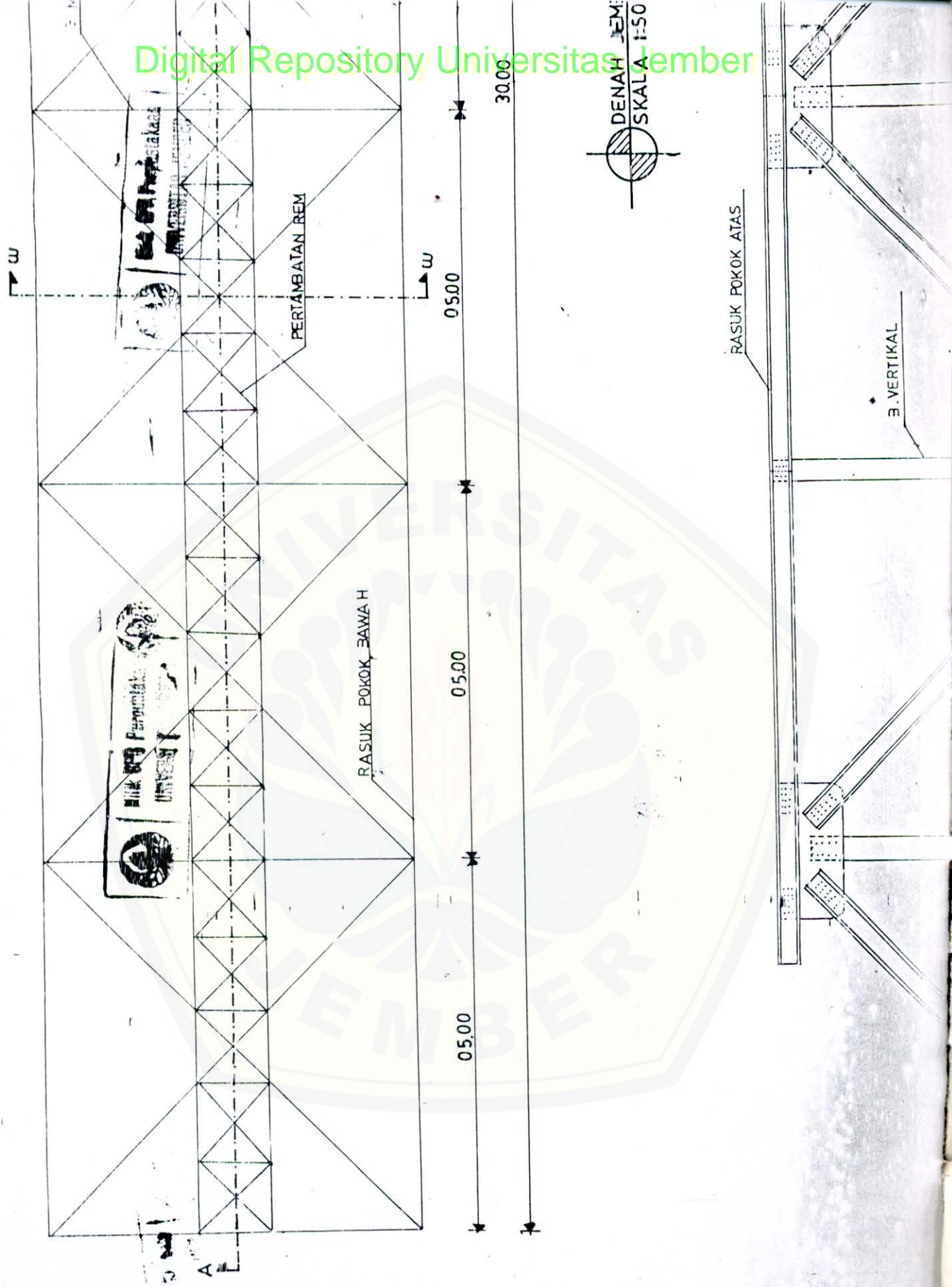
05.00

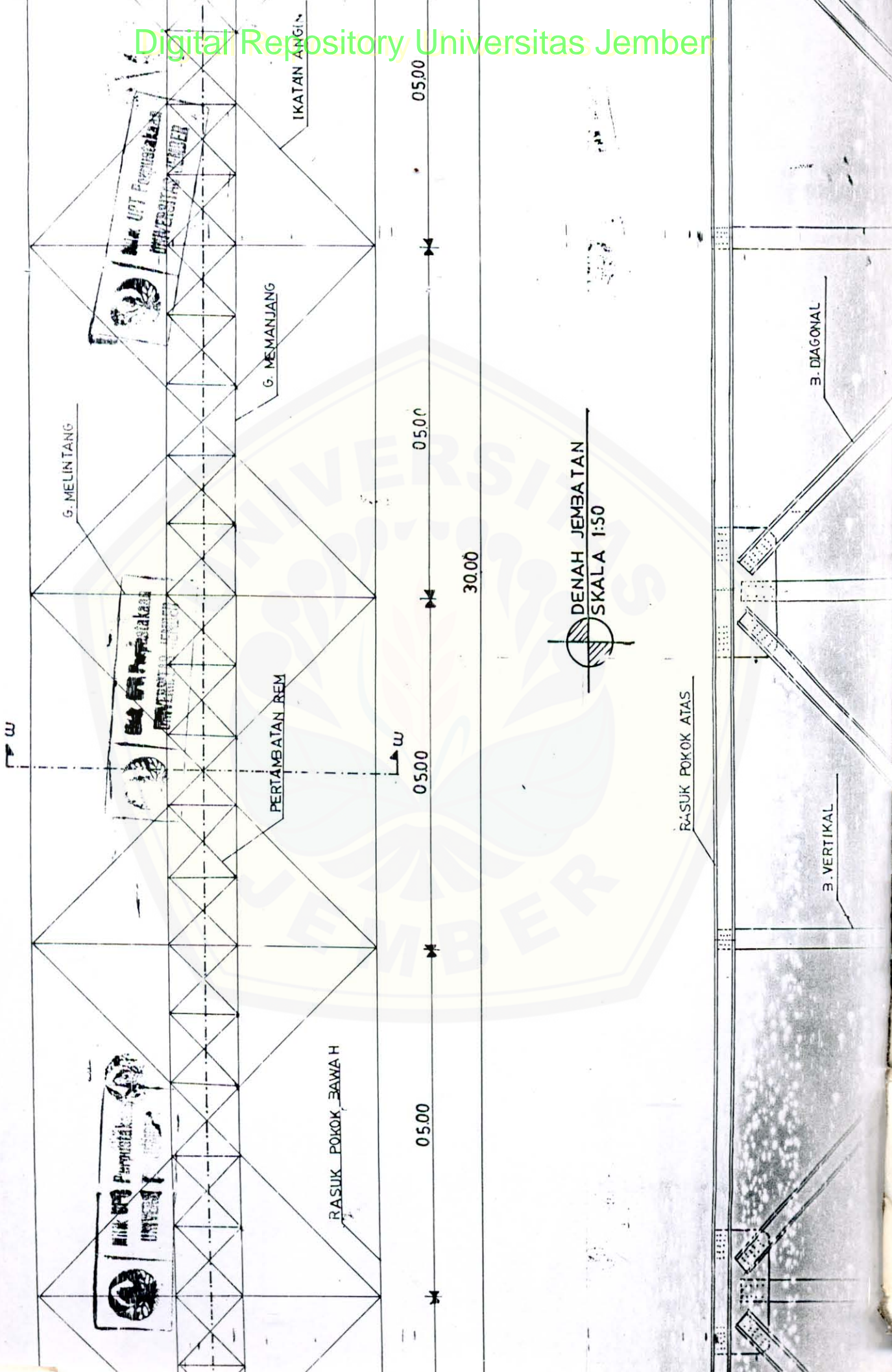
30.00

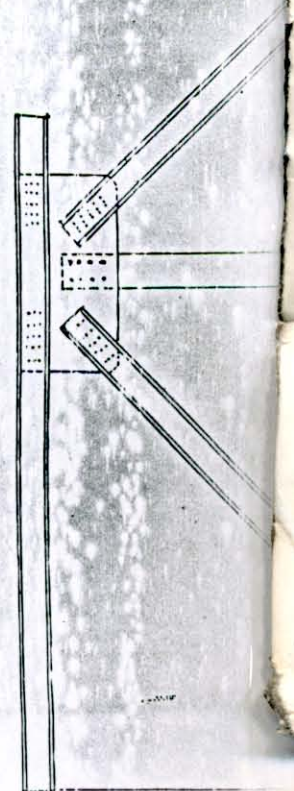
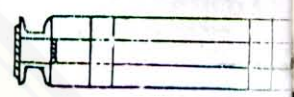
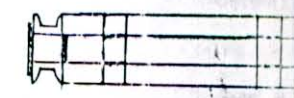
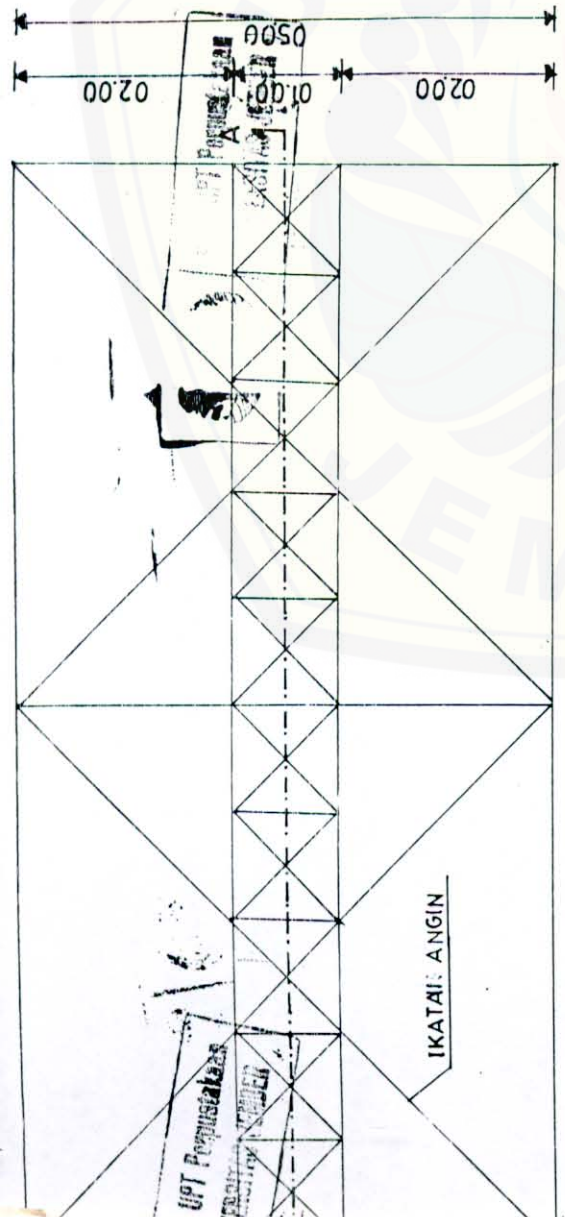
POTONGAN A-A
SKALA 1:50

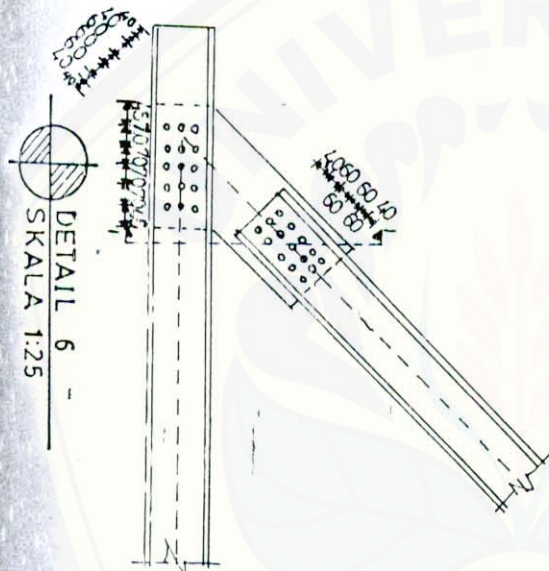
3



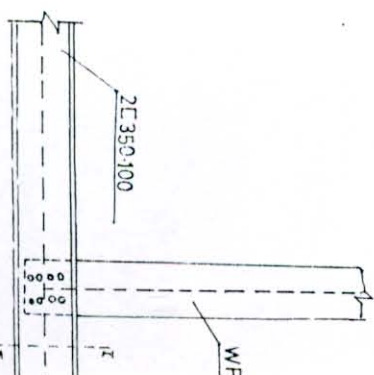
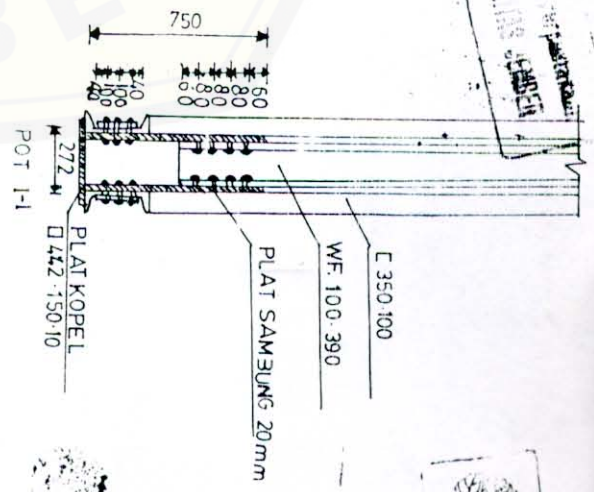
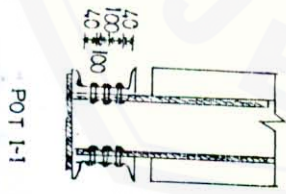
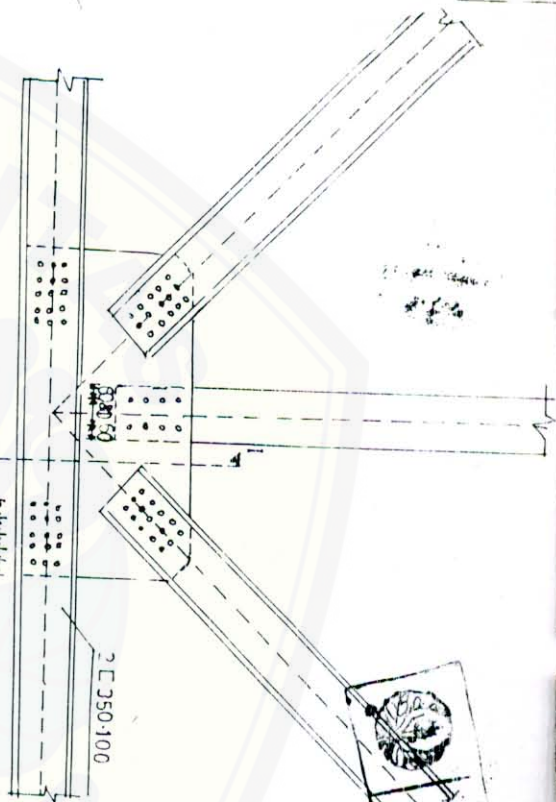




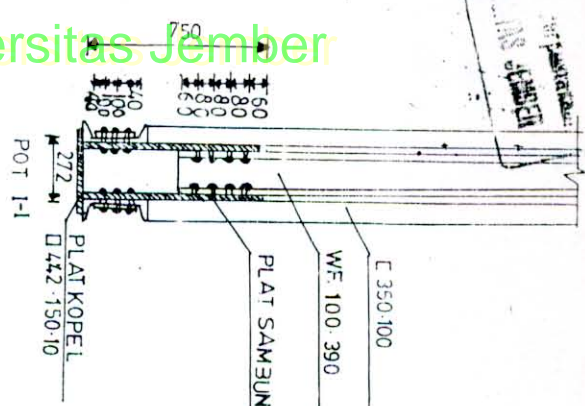




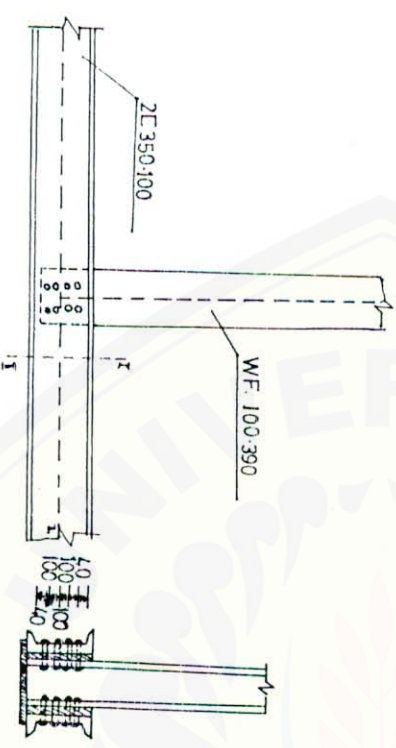
DETAIL 1
SKALA 1:25



L. 120-120-10

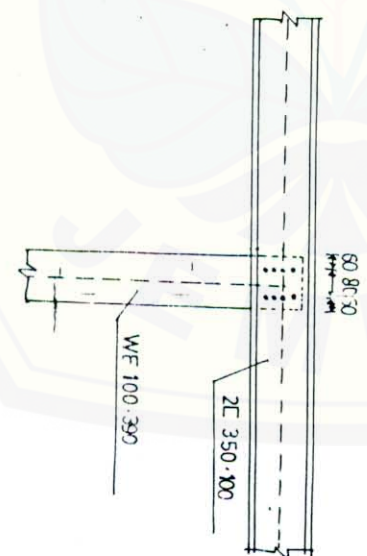
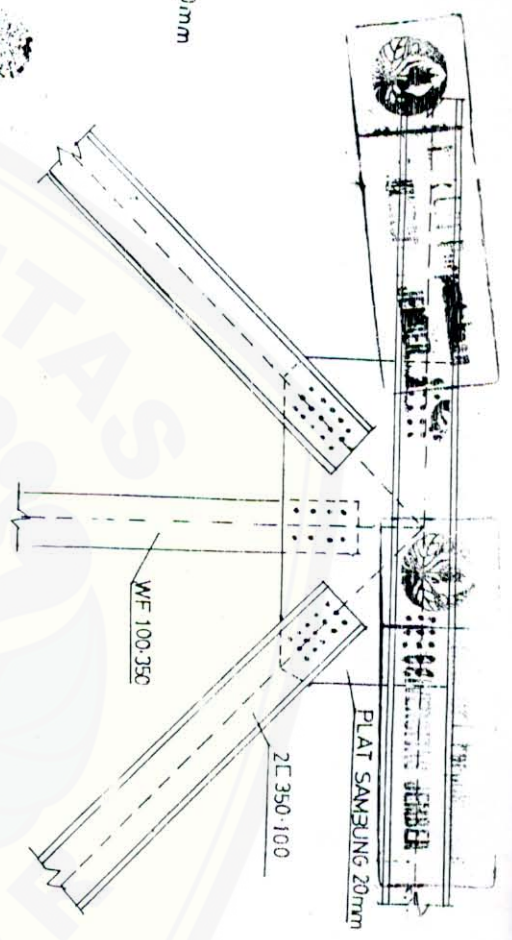


150.150.10

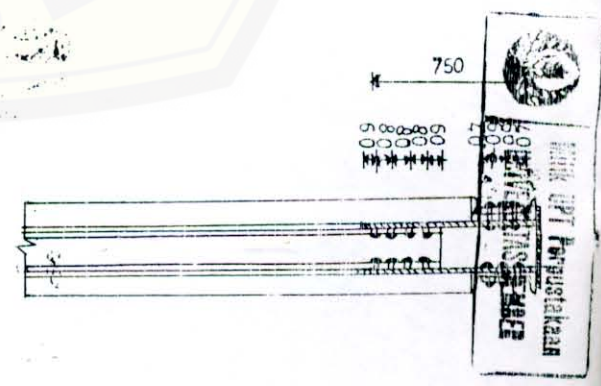


DETAIL 4
SKALA 1:25

DETAIL 2
SKALA 1:25



DETAIL 3
SKALA 1:25

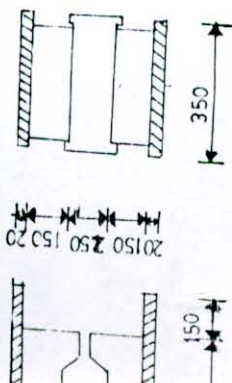




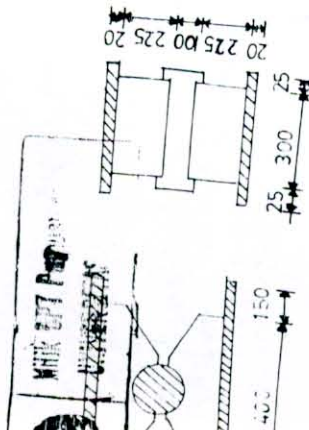
 PT Pengusahaan Beton Jember

DETAIL 4

SKALA 1:25




DETAIL ROL
SKALA 1:25

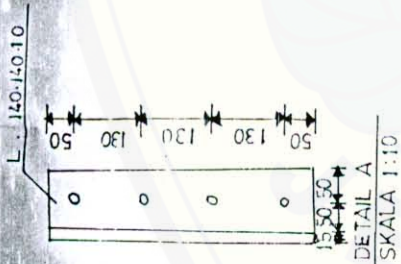
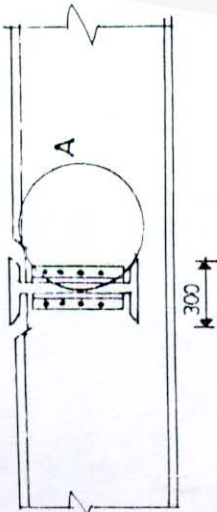


DETAIL SENDI
SKALA 1:25

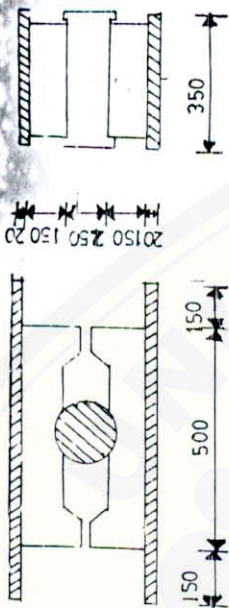


	DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL DIPLOMA III TEKNIK UNIVERSITAS JEMBER		TEKNIK SIPIL
	GAMBAR DETAIL		GAMBAR TEKNIK
NAMA	AKH.HARIS_RUSDI- YAYIK TRI . W	SKALA	1 : 25
NIM	99-1118	NO. LBR	2
DISETUIJI	ACH. HASANUDIN, ST.MT ERNO WIDAYANTO, ST	TANGGAL
		NILAI

DETAIL 6
SKALA 1:25

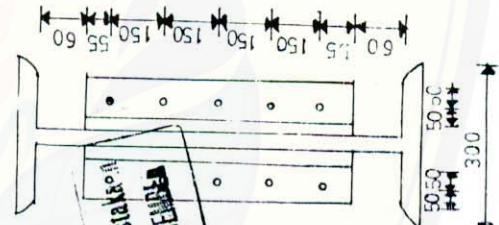


DETAIL A
SKALA 1:10

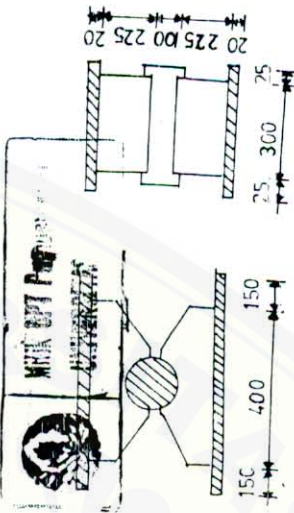


DETAIL ROL
SKALA 1:25

DETAIL SAMB. G.MEMANJANG & MELINTANG
SKALA 1:25



DETAIL B
SKALA 1:10




DETAIL SENDI
SKALA 1:25



DETAIL G. MELINTANG & RANGKA
SKALA 1:25



	DE
	NAMA
	NIM
AKH.HAF	95
ACH. HA	ERNO V
DISETUJUI	