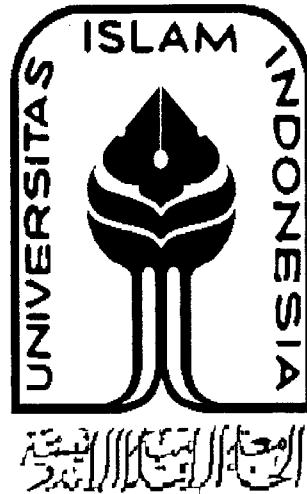


TUGAS AKHIR
STUDI EKSPERIMENTAL
PERILAKU *GABLED* FRAME KAYU
DENGAN SAMBUNGAN BAUT DAN TABUNG BAJA



MILIK PERPUSTAKAAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN
PERENCANAAN UII YOGYAKARTA

Oleh :

Nama : Dani Ari K.
No. Mhs : 98 511 067

Nama : Siti Nurtauhida F.
No. Mhs : 98 511 165

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JOGJAKARTA
2003



LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
STUDI EKSPERIMENTAL
PERILAKU *GABLED FRAME* KAYU
DENGAN SAMBUNGAN BAUT DAN TABUNG BAJA

Diajukan kepada Universitas Islam Indonesia
untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh
derajat Sarjana Teknik Sipil

Oleh :

Nama : Dani Ari K.
No.Mhs : 98 511 067

Nama : Siti Nurtauhida F.
No.Mhs : 98 511 165

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Ir. H. Suharyatmo, MT

Dosen Pembimbing I

Ir. Fatkhurrohman N., MT

Dosen Pembimbing II


Tanggal : 7/7/03


Tanggal : 9/07-2003

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini di persembahkan untuk :

Almamater tercinta Universitas Islam Indonesia

Teman — teman Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia

Semoga tugas akhir ini bermanfaat di kemudian hari

KATA PENGANTAR



Assalamu' alaikum Wr.Wb

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji bagi Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusun berhasil menyelesaikan penelitian tentang **PERILAKU GABLED FRAME KAYU DENGAN SAMBUNGAN BAUT DAN TABUNG BAJA**, ini dengan lancar dan baik.

Penelitian yang merupakan salah satu syarat dalam menempuh jenjang kesarjanaan Strata I ini dilaksanakan di Laboratorium Struktur dan Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

Selama proses penyusunan Tugas Akhir ini, tentunya tidak lepas dari rintangan dan hambatan. Namun demikian dengan bantuan dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya hambatan dan rintangan tersebut dapat teratasi.

Selama melaksanakan Tugas Akhir dan menyusun laporannya, penyusun telah banyak mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu dalam kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. H. Widodo, MSCE, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. H. Munadhir, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. H. Suharyatmo, MT., selaku dosen pembimbing I dengan penuh kesabaran dan ketekunan telah meluangkan waktunya untuk membimbing penulis.
4. Bapak Ir. Fatkhurrohman Nursodik, MT, selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan ide – ide dasar dan bimbingannya hingga selesainya penelitian , juga selaku Kepala Laboratorium Struktur jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
5. Bapak Ir. H. Susastrawan,MS, selaku dosen penguji.
6. Bapak Ir. Ilman Noor, MSCE, selaku Kepala Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik Universitas Islam Indonesia, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik.
7. Orang tua kami yang tercinta atas do'a restunya, kesabaran, nasehat serta dorongan yang telah diberikan kepada ananda selama ini.
8. Segala staf dan karyawan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
9. Teman-teman kelas D'98 yang telah memberikan bantuan dan segala masukan, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Pada akhirnya segala daya upaya serta kemampuan telah penyusun curahkan sepenuhnya demi terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini, namun semua ini tidak terlepas dari segala kekurangan yang ada. Oleh karena itu penyusun sangat mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kebaikan laporan ini. Semoga semua amal sholeh diterima oleh Allah SWT dan laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Wabillahittaufiq wal hidayah

Wassalaamu'alaikum Wr.Wb

Jogjakarta, Juni 2003

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR NOTASI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
ABSTRAKSI.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Metode Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5

BAB III	LANDASAN TEORI.....	8
3.1	Sifat –Sifat Kayu.....	8
3.1.1	Sifat Fisik.....	8
3.1.2	Sifat Mekanik.....	9
3.2	Tegangan – Tegangan Ijin.....	11
3.3	Tegangan Kombinasi Tekan dan Lentur.....	12
3.4	<i>Gabled Frame</i>	16
3.4.1	Asumsi Sendi – Rol	16
3.4.2	Asumsi Sendi – Sendi.....	18
3.5	Sambungan Baut.....	19
3.6	Sambungan Momen.....	20
3.7	Hubungan Beban – Deformasi.....	26
3.8	Modulus Elastis (E).....	29
3.9	Hipotesis.....	30
BAB IV	BAHAN PENELITIAN.....	31
4.1	Bahan Penelitian.....	31
4.2	Model Benda Uji.....	31
4.2.1	Benda Uji Pendahuluan.....	31
4.2.2	Benda Uji <i>Gabled Frame</i> Kayu.....	31
4.3	Alat - Alat Yang Digunakan.....	32
4.4	Benda Uji.....	37
4.5	Pembuatan Benda Uji.....	38

4.6 Jumlah Benda Uji.....	39
4.7 Pengujian Benda Uji	39
4.7.1 Uji Pendahuluan.....	40
4.7.2 Uji Kuat Tekan Pada <i>Gabled Frame</i>	41
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	43
5.1 Hasil Pengujian.....	43
5.1.1 Hasil Uji Pendahuluan.....	43
5.1.2 Hasil Pengujian <i>Gabled Frame</i>	45
5.2 Pembahasan.....	48
5.2.1 Uji Pendahuluan.....	48
5.2.2 Pengujian <i>Gabled Frame</i>	50
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	74
6.1 Kesimpulan.....	74
6.2 Saran.....	76

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR NOTASI

A	: luas penampang, cm^2
b	: lebar penampang kayu, cm
b_1	: tebal kayu tepi (pelat sambung), cm
b_3	: tebal kayu tengah, cm
d	: diameter baut, inch
E	: modulus elastis, kg/cm^2
g	: berat jenis kayu kering udara, kg/cm^3
h	: tinggi penampang kayu, cm
L_o	: panjang awal kayu, cm
P	: beban, kg
α	: sudut antara arah gaya dengan serat kayu, $^\circ$
ΔL	: perubahan panjang, cm
Δ	: defleksi, mm
ϵ	: regangan
ϵ_p	: regangan proporsional
σ	: tegangan, kg/cm^2
σ_p	: tegangan proporsional, kg/cm^2
σ_{lt}	: tegangan lentur ijin kayu, kg/cm^2

$\sigma_{ds//}$: tegangan desak ijin sejajar serat kayu, kg/cm^3

$\sigma_{ds\perp}$: tegangan desak ijin tegak lurus serat kayu, kg/cm^3

$\sigma_{tr//}$: tegangan tarik ijin sejajar serat kayu, kg/cm^3

$\tau_{//}$: tegangan geser ijin sejajar serat kayu, kg/cm^3

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Gelang tahun.....	8
Gambar 3.2	Arah gaya pada kayu.....	9
Gambar 3.3	Grafik σ/ϵ	10
Gambar 3.4	Tegangan-regangan gaya tarik, desak dan lentur pada kayu.....	11
Gambar 3.5	Formula interaksi tekan dan lentur.....	13
Gambar 3.6	Hubungan antara faktor kelangsingan dan tegangan lentur ijin.....	14
Gambar 3.7	Hubungan antara rasio kelangsingan dan tegangan tekan/desak ijin.	15
Gambar 3.8	<i>Gabled frame</i> dengan asumsi sendi – rol	17
Gambar 3.9	Momen yang dihasilkan <i>gabled frame</i> dengan asumsi sendi – rol....	17
Gambar 3.10	Aksial yang dihasilkan <i>gabled frame</i> dengan asumsi sendi – rol.....	17
Gambar 3.11	<i>Gabled frame</i> dengan asumsi sendi – sendi	18
Gambar 3.12	Momen yang dihasilkan <i>gabled frame</i> dengan asumsi sendi – sendi.	19
Gambar 3.13	Aksial yang dihasilkan <i>gabled frame</i> dengan asumsi sendi – sendi..	19
Gambar 3.14	Sambungan kayu dengan pelat-pelat sambung di atas dan di bawah	20
Gambar 3.15	Pelat penyambung baja dengan sambungan di atas dan di bawah.....	21
Gambar 3.16	Sambungan dengan pelat-pelat di samping.....	22
Gambar 3.17	Gaya-gaya yang bekerja pada baut.....	23
Gambar 3.18	Uraian gaya-gaya yang terjadi pada baut terhadap sumbu x dan y...	24
Gambar 3.19	Sambungan dengan pelat berbentuk tabung.....	25

Gambar 3.20	Lendutan balok.....	27
Gambar 3.21	Diagram momen.....	27
Gambar 3.22	Diagram geser.....	27
Gambar 3.23	Grafik hubungan beban (P) dan lendutan (Δ).....	28
Gambar 3.24	Grafik Pijin pada perekat, paku, kokot dan baut.....	29
Gambar 3.25	Grafik tegangan - regangan.....	30
Gambar 4.1	Mesin uji kuat tarik.....	32
Gambar 4.2	Mesin uji kuat desak.....	33
Gambar 4.3	<i>Dial gauge</i>	34
Gambar 4.4	<i>Loading frame</i>	35
Gambar 4.5	<i>Hidraulik jack</i>	36
Gambar 4.6	Dukungan sendi – rol.....	37
Gambar 4.7	Model benda uji.....	37
Gambar 4.8	Benda uji pendahuluan kuat tarik kayu sejajar serat.....	40
Gambar 4.9	Benda uji pendahuluan kuat desak kayu sejajar serat.....	41
Gambar 4.10	Benda uji pendahuluan kuat geser kayu sejajar serat.....	41
Gambar 4.11	Perletakan <i>dial gauge</i> pada benda uji.....	42
Gambar 5.1	Perletakan <i>dial gauge</i> pada benda uji.....	45
Gambar 5.2	Defleksi <i>gabled frame</i> pada saat pengujian.....	50
Gambar 5.3	Grafik perbandingan beban kritis SAP dan laboratorium (Menurut PKKI – NI 1961).....	66
Gambar 5.4	Grafik perbandingan beban kritis SAP dan laboratorium (Menurut Donald E. Breyer).....	68

Gambar 5.5	Hubungan beban – sudut kemiringan.....	69
Gambar 5.6	Kekakuan pada <i>gabled frame</i> (Menurut PKKI – NI 1961).....	70
Gambar 5.6	Kekakuan pada <i>gabled frame</i> (Menurut Donald E. Breyer).....	72

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Tegangan yang diperkenankan untuk kayu mutu A (PKKI – NI 1961).	12
Tabel 4.1	Variasi tinggi total dan sudut kemiringan.....	38
Tabel 5.1	Rangkuman hasil pengujian kuat tarik kayu sejajar serat.....	44
Tabel 5.2	Rangkuman hasil pengujian kuat desak kayu sejajar serat.....	44
Tabel 5.3	Rangkuman hasil pengujian kuat geser kayu sejajar serat.....	44
Tabel 5.4	Pembacaan dial <i>gabled frame</i> sampel 1.....	46
Tabel 5.5	Pembacaan dial <i>gabled frame</i> sampel 2.....	46
Tabel 5.6	Pembacaan dial <i>gabled frame</i> sampel 3.....	47
Tabel 5.7	Kekuatan kayu (Lampiran 2 PKKI NI –5 1961).....	48
Tabel 5.8	E kayu sejajar serat (Daftar I PKKI NI –5 1961).....	49
Tabel 5.9	Tegangan kritis yang terjadi pada pengujian <i>gabled frame</i> sampel 1 (asumsi sendi – rol).....	51
Tabel 5.10	Tegangan kritis yang terjadi pada pengujian <i>gabled frame</i> sampel 1 (asumsi sendi – sendi).....	52
Tabel 5.11	Tegangan kritis yang terjadi pada pengujian <i>gabled frame</i> sampel 2 (asumsi sendi – rol).....	54
Tabel 5.12	Tegangan kritis yang terjadi pada pengujian <i>gabled frame</i> sampel 2 (asumsi sendi – sendi).....	54
Tabel 5.13	Tegangan kritis yang terjadi pada pengujian <i>gabled frae</i> sampel 3	

(asumsi sendi – rol).....	57
Tabel 5.14 Tegangan kritis yang terjadi pada pengujian <i>gabled frame</i> sampel 3	
(asumsi sendi – sendi).....	57
Tabel 5.15 <i>Combined Bending and Compression</i> pada pengujian <i>gabled frame</i>	
sampel 1(asumsi sendi – rol).....	59
Tabel 5.16 <i>Combined Bending and Compression</i> pada pengujian <i>gabled frame</i>	
Sampel 1 (asumsi sendi – sendi).....	60
Tabel 5.17 <i>Combined Bending and Compression</i> pada pengujian <i>gabled frame</i>	
sampel 2(asumsi sendi – rol).....	61
Tabel 5.18 <i>Combined Bending and Compression</i> pada pengujian <i>gabled frame</i>	
Sampel 2 (asumsi sendi – sendi).....	61
Tabel 5.19 <i>Combined Bending and Compression</i> pada pengujian <i>gabled frame</i>	
Sampel 3 (asumsi sendi – rol).....	63
Tabel 5.20 <i>Combined Bending and Compression</i> pada pengujian <i>gabled frame</i>	
Sampel 3 (asumsi sendi – sendi).....	63
Tabel 5.21 Perbandingan data SAP dan laboratorium (Menurut PKKI – NI 1961)	66
Tabel 5.22 Perbandingan data SAP dan laboratorium (Menurut Donald E. B.).....	67
Tabel 5.23 Hubungan beban dan sudut kemiringan pada variasi <i>gabled frame</i>	
(Menurut PKKI – NI 1961).....	70
Tabel 5.24 Hubungan beban dan sudut kemiringan pada variasi <i>gabled frame</i>	
(Menurut Donald E. Breyer).....	72

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Surat-surat Tugas Akhir
- Lampiran 2 : Hubungan Beban – Lendutan Pengujian *Gabled Frame*
- Lampiran 3 : Data Pemeriksaan Kuat Tarik Kayu Sejajar Serat
- Lampiran 4 : Data Pemeriksaan Kuat Desak Kayu Sejajar Serat
- Lampiran 5 : Data Pemeriksaan Kuat Geser Kayu Sejajar Serat
- Lampiran 6 : Faktor Tekuk dan Tegangan Tekuk yang Diperkenankan Untuk Batang Tertekan
- Lampiran 7 : Perhitungan σ_{kritis} Kayu Pada *Gabled Frame* Untuk Mencari Beban Rencana dengan asumsi sendi – rol dan sendi – sendi
- Lampiran 8 : Perhitungan *Combined Bending and Compression* Kayu Pada *Gabled Frame* Untuk Mencari Beban Rencana dengan asumsi sendi – rol dan sendi – sendi
- Lampiran 9 : Perhitungan SAP
- Lampiran 10 : Foto – foto Hasil Pengujian

ABSTRAKSI

Kayu merupakan bahan bangunan alam yang mudah didapatkan karena kayu merupakan sumber kekayaan alam yang tidak akan habis jika pengelolaannya dilakukan dengan baik. Di Indonesia kayu banyak dipakai sebagai material bangunan karena kayu merupakan struktur yang ringan dan mempunyai sifat kekuatan dan keawetan yang beraneka ragam.

Penelitian “**Perilaku *Gabled Frame* Kayu Dengan Sambungan Baut Dan Tabung Baja**” dilaksanakan sebagai salah satu usaha untuk mendapatkan kekuatan sambungan pada kayu karena pada sambungan kayu konvensional mengakibatkan perlemahan kekuatan pada struktur. Penelitian ini dilaksanakan untuk mendapatkan beban terpusat yang mampu didukung oleh *gabled frame* dari kayu akibat pembebanan statis tertentu dan pembebanan statis tak tentu, mengetahui pola kerusakan yang dialami oleh *gabled frame*, membandingkan besarnya defleksi (hubungan $P-\Delta$) yang terjadi dari hasil pengujian laboratorium dengan analisis numeris dengan menggunakan SAP, membandingkan kekakuan *gabled frame* pada berbagai variasi sudut kemiringan dan mengetahui besarnya rasio kekakuan.

Dari hasil penelitian didapatkan : 1) Beban maksimum yang dapat ditahan oleh *gabled frame* pada sampel 1 mengalami kenaikan 112.5% dan 180%, pada sampel 2 mengalami kenaikan 133% dan 222.2% serta pada sampel 3 mengalami kenaikan 142.86% dan 250% (asumsi pembebanan statis tertentu) sedangkan pada sampel 1 mengalami kenaikan 112.5% dan 120%, pada sampel 2 mengalami kenaikan 112.5% dan 125%, pada sampel 3 tidak mengalami kenaikan dan mengalami kenaikan 117.65% (asumsi pembebanan statis tak tentu) dari hasil perhitungan numeris menggunakan SAP. 2) *Gabled frame* mengalami kerusakan pada batang atas dan kayu mengalami keretakan pada saat beban berubah dari elastis menuju plastis atau pada saat beban mencapai maksimum. 3) *Gabled frame* mengalami defleksi terbesar pada saat pengujian laboratorium dibandingkan dengan defleksi secara numeris menggunakan SAP. 4) Kekakuan *gabled frame* terbesar pada sampel 2 yaitu sebesar 0.1608 KN/mm dan rasio kekakuan pada sampel 1 sebesar 0.5659, pada sampel 2 sebesar 1 serta pada sampel 3 sebesar 0.6113

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kayu merupakan bahan bangunan alam yang mudah didapatkan karena merupakan sumber kekayaan alam yang tidak akan habis jika pengelolaan sumber alam dilakukan dengan baik. Jika suatu struktur secara keseluruhan menggunakan kayu sebagai komponen utama maka berat total struktur akan lebih kecil jika dibandingkan dengan struktur yang menggunakan material dari baja atau beton. Penelitian kayu di Indonesia masih sangat jarang dilakukan padahal negara Indonesia merupakan negara tropis yang mempunyai aneka ragam jenis kayu dengan sifat – sifat kekuatan dan keawetan yang beraneka ragam.

Panjang kayu yang tersedia dipasaran hanya berkisar antara 3-4 meter sedangkan dalam penggunaannya sering membutuhkan ukuran yang lebih panjang dari yang tersedia. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, perlu dibuat sambungan yang mempunyai kekuatan cukup. Sambungan pada kayu dapat dilaksanakan dengan menggunakan pasak, baut, paku, dan gigi. Sambungan kayu konvensional (paku, baut, gigi dan pasak) pada umumnya akan mengakibatkan perlemahan kekuatan pada struktur. Pada kondisi itu, sambungan kayu masih dapat diperbaiki dengan penambahan alat penyambung berupa pelat baja. Pelat baja mempunyai ukuran dan ketebalan yang bervariasi. Penyambung pelat baja mempunyai nilai kekuatan antara

80-200 lb/in² dengan penerapan pada jenis mutu kayu yang sesuai dengan peraturan. Dalam pelaksanaan penyambungan kayu dengan pelat baja sangat memerlukan desain dan bentuk yang dapat mendukung struktur dengan baik, sebagai akibat adanya pembebanan, sehingga pelat baja dapat mentransfer gaya yang terjadi selama pembebanan. Sambungan yang dipakai merupakan sambungan momen dimana sambungan tersebut mempunyai kekakuan dan kekuatan yang cukup. Sambungan momen yang terdapat pada rangka kaku dengan menggunakan penyambung pelat yang difungsikan sebagai *gabled frame*.

Mempertimbangkan faktor-faktor tersebut dipandang perlu untuk mengadakan penelitian yang berkaitan dengan kayu. Pada pelaksanaan penelitian sambungan kayu ini digunakan kayu Bangkirai dengan penyambung pelat berbentuk tabung dan baut.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini balok kayu yang disambung dengan baut dan sambungan tabung baja dapat difungsikan sebagai *gabled frame*. Dengan pemanfaatan balok kayu yang dikombinasikan antara baut dan tabung baja pada sambungan diharapkan dapat menambah variasi dalam pembuatan suatu konstruksi.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan :

1. Mendapatkan beban terpusat maksimum yang mampu didukung oleh *gabled frame* dari kayu dengan alat sambung pelat bentuk tabung dan baut akibat pembebanan statis tertentu (dukungan dianggap sebagai sendi – rol) dan pembebanan statis tak

tentu (dukungan dianggap sebagai sendi – sendi) dengan variasi sudut kemiringan sebesar 10° , 15° dan 20° .

2. Mengetahui pola kerusakan yang terjadi pada *gabled frame* dengan alat sambung berupa pelat berbentuk tabung dan baut pada saat pengujian di laboratorium.
3. Membandingkan besar defleksi yang terjadi pada sampel secara numeris dengan menggunakan SAP dan hasil pengujian di laboratorium.
4. Membandingkan kekakuan dan mengetahui besarnya rasio kekakuan *gabled frame* pada berbagai variasi sudut kemiringan sebesar 10° , 15° dan 20° .

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan masukan atau informasi kepada semua pihak yang berkepentingan, khususnya kepada perencana struktur rangka kayu sehingga dapat diketahui kekuatan kayu dengan sambungan pelat berbentuk tabung dan baut pada struktur *gabled frame*.

1.5 Batasan Masalah

Mengingat terlalu banyaknya faktor yang terkait dalam penelitian ini, maka permasalahan yang akan ditinjau dan dilaksanakan pengujiannya perlu dibatasi dengan kriteria – kriteria tertentu.

Batasan permasalahan pada penelitian ini meliputi :

1. Digunakan kayu Bangkirai ukuran $6/12$ dengan sambungan pelat setebal 1 mm berbentuk tabung dan sambungan baut .
2. *Gabled frame* dibebani beban gravitasi yang menghasilkan gaya aksial dan momen.
3. Pengaruh suhu, cuaca dan faktor lain diabaikan.

4. Kayu dianggap tidak mempunyai cacat.

1.6 Metode Penelitian

Metode Penelitian adalah sebagai berikut :

1. Studi pustaka dari berbagai buku dan literatur.
2. Menentukan dimensi balok kayu yang akan diuji.
3. Menentukan jumlah baut yang akan digunakan sebagai konektor.
4. Membuat struktur *gabled frame* dan elemen untuk uji pendahuluan.
5. Melakukan pengujian *gabled frame* dengan sambungan pelat berbentuk tabung baja dan baut di laboratorium.
6. Analisis hasil penelitian di laboratorium.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Sifat – sifat kayu ada dua macam yaitu sifat fisik dan sifat mekanik. Kayu mempunyai dua sumbu, yaitu sejajar arah serat (*axial*) dan tegak lurus arah serat (*tangensial* dan *radial*). Kayu tidak mempunyai batas kenyal tetapi mempunyai batas proporsional. Jika kayu mendapat desakan menurut arah panjangnya, sel – selnya mendapat gaya desak menurut sumbu desaknya. (Suwarno, 1976)

Tegangan yang diperkenankan untuk sambungan kayu yang arah gayanya membentuk sudut α terhadap serat kayu yaitu sebesar tegangan ijin gaya sejajar serat kayu yang dikurangi oleh selisih antara tegangan ijin gaya tegak lurus serat kayu yang dikalikan dengan sinus α . (PKKI, 1961)

Untuk sebuah batang kayu yang dibebani desakan dan lenturan cara menghitungnya pada dasarnya sama dengan batang yang dibebani tarikan dan lenturan , karena adanya bahaya tekuk perhitungan desakan dan lenturan menggunakan faktor tekuk (ω) yang berguna untuk menghapus bahaya tekuk sehingga dapat didasarkan pada $\bar{\sigma}_{dsk}$. (Suwarno, 1976)

Momen lentur berkembang menjadi transfer pembebanan karena pada momen lentur terjadi defleksi (Δ). Ketika gaya aksial terjadi penambahan momen lentur maka menghasilkan hubungan P - Δ . Pada batang tekan menimbulkan momen

yang merupakan hubungan dari $P - \Delta$ dimana semakin besar P maka defleksi (Δ) yang dihasilkan semakin besar. **(Donald E. B.)**

Gabled frame atau portal pelana adalah konstruksi yang dibentuk oleh batang – batang yang dihubungkan secara kaku (monolit : las, baut, paku keling) terbangun kisi – kisi (grid) secara tiga dimensi dengan beban kerja tegak lurus sumbu batang (umumnya) yang berbentuk pelana. **(M. Teguh)**

Menurut **Suwarno, 1976** kekuatan sambungan baut dipengaruhi oleh tiga faktor ialah (1) daya dukung baut itu sendiri terhadap lenturan, (2) geseran pada kampuh – kampuhnya dan geseran ini tergantung daripada gaya tarik (gaya normal) yang timbul dalam baut itu, (3) kekuatan kayu.

Pelat penyambung digunakan untuk memperkecil gaya – gaya yang terjadi pada sambungan batang terutama gaya tarik pada kayu. **(PKKI, 1961)**

Pada sambungan yang menahan momen lentur, momen yang dapat didukung oleh pelat – pelat sambung paling sedikit harus sama dengan momen yang bekerja pada balok yang disambung.

Disamping itu pelat – pelat penyambung itu harus cukup kuat untuk menahan gaya melintang yang timbul pada sambungan tersebut. **(PKKI, 1961)**

Grafik beban lendutan dan momen kelengkungan memiliki kesamaan bentuk terutama pada bagian tengah (inelastis) dan akhir grafik tersebut (plastis). **(Lynn S. Beedle, 1958)**

Beban (P) yang ditunjukkan pada sambungan baut adalah $\frac{1}{3}$ beban jarak atau diambil beban sasaran 1,5 mm. **(Sukarno Suryomartono, 1976)**

Jika kurva lendutan balok mempunyai kemiringan yang besar, maka hasil pendekatan differensial dengan dasar hukum Hooke tidak dapat terpakai. Hukum Hooke digunakan apabila kemiringan kurva lendutan relatif kecil. **(Timoshenko, 1987)**

Balok dukungan sederhana yang diberi beban memiliki suatu titik dimana momennya mencapai maksimum. Semakin beban yang diberikan, semakin besar pula momen yang terjadi. Jika beban semakin besar, maka material yang terdeformasi semakin cepat dan defleksinya juga semakin besar. **(Lynn S. Beedle, 1958)**

BAB III

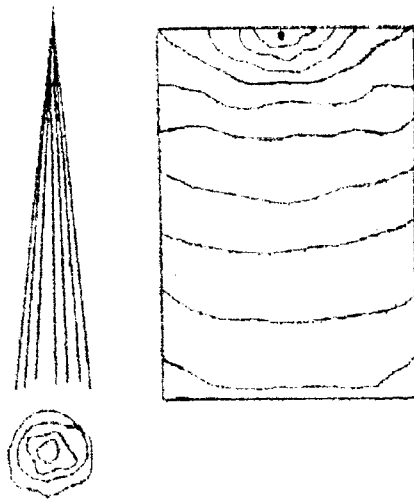
LANDASAN TEORI

3.1 Sifat – sifat Kayu

Berdasarkan Suwarno (1976) sifat – sifat kayu ada dua macam yaitu sifat fisik dan sifat mekanik, berikut ini dijelaskan tentang sifat fisik dan sifat mekanik kayu.

3.1.1 Sifat Fisik

Kayu yang berserat kasar mengandung sedikit sel – sel tiap – tiap satuan isi, berarti mempunyai sedikit dinding selnya. Kayu dengan mata gelang tahun yang banyak akan lebih kuat dari pada yang mempunyai gelang tahun sedikit.



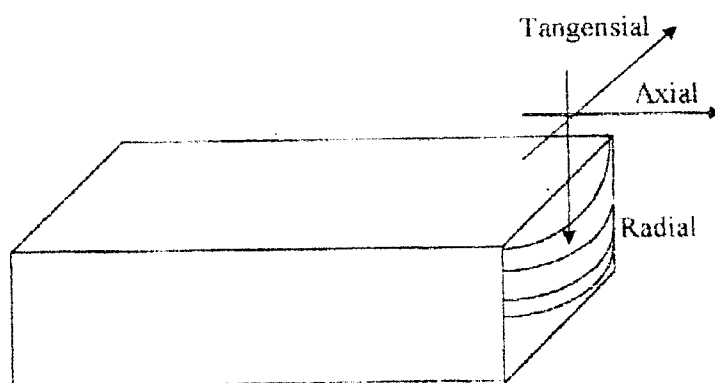
Gambar 3.1 Gelang tahun

3.1.2 Sifat Mekanik

Sifat mekanik kayu mengemukakan hubungan arah serat dengan arah gaya dan diagram tegangan – lentur, tarik dan desak. Kayu merupakan benda anisotrop karena itu sifat mekanik kayu ke berbagai arah tidak sama (Suwarno, 1967). Berikut ini dijelaskan tentang hubungan arah serat dengan arah gaya dan diagram tegangan – lentur.

1. Hubungan Arah Serat dengan Arah Gaya

Kayu mempunyai tiga arah sumbu yang tegak lurus sesamanya, yaitu *axial* (sejajar arah serat), *radial* (menuju ke pusat) dan *tangensial* (menurut arah garis singgung) seperti terlihat pada Gambar 3.2. Sifat-sifat mekanik ke arah *tangensial* dan *radial* tidak banyak bedanya, sehingga tinggal dua sumbu yang menentukan, yaitu sejajar arah serat (*axial*) dan tegak lurus arah serat (*tangensial* dan *radial*) (Suwarno, 1967).

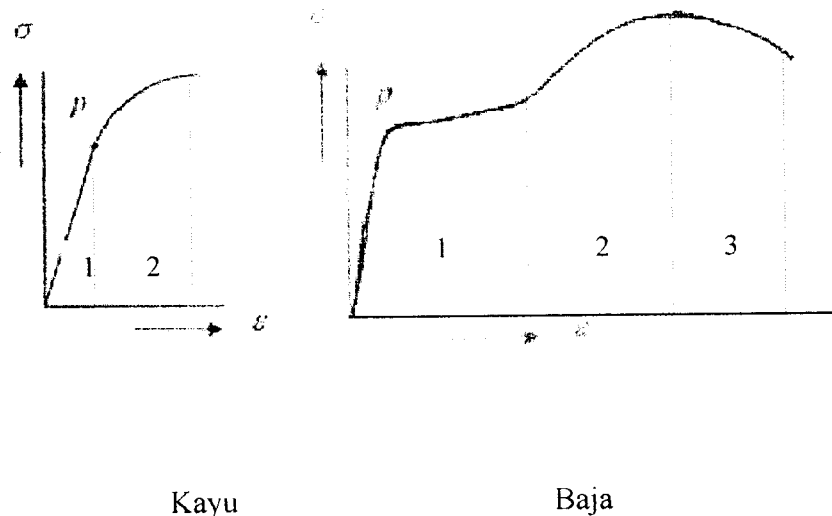


Gambar 3.2 Arah gaya pada kayu

Kayu tidak mempunyai batas kenyal yang terang seperti baja tetapi diagram

σ/ϵ untuk suatu arah (sejajar atau tegak lurus) mempunyai bagian yang lurus sebelum membengkok seperti terlihat pada Gambar 3.3 yang menunjukkan hubungan tegangan – regangan.

Oleh karena itu kayu tidak mempunyai batas kenyal, tetapi mempunyai batas proporsional, yaitu suatu titik pertemuan pada diagram σ/ϵ antara bagian yang lurus dan yang membengkok (titik P). Di dalam praktek batas proporsional itu dianggap sebagai batas kenyal seperti pada konstruksi baja (Suwarno, 1976).



Keterangan :

Kayu

1. elastis (apabila beban dihilangkan kembali ke dimensi semula)
2. plastis (apabila beban dihilangkan akan menimbulkan deformasi permanen)

Baja

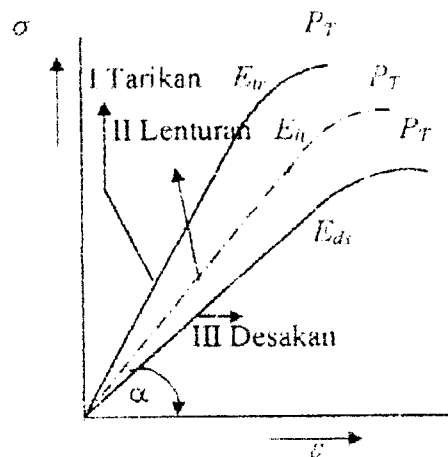
1. plastisitas sempurna (dapat berubah bentuk tanpa penambahan beban)
2. strain hardening/ perkuatan regangan (mengalami perubahan dalam struktur atom dan kristalnya yang menghasilkan bertambahnya tahanan terhadap deformasi)
3. kontraksi luas (adanya pengurangan beban sampai terjadi putus)

Gambar 3.3 Grafik σ/ϵ

2. Diagram Tegangan – Lentur, Tarik dan Desak

Daya dukung kayu terhadap lenturan akan lebih besar daripada terhadap

desakan, tetapi lebih kecil daripada tarikan, seperti terlihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Tegangan – regangan gaya tarik, desak dan lentur kayu

Seperti terlihat pada Gambar 3.4, boleh dikatakan tidak ada batas kenyal P_E pada batang yang tertarik. Untuk batang terdesak dan terlentur batas kenyal P_E terletak kira-kira 65 dan 75 % dari tegangan patah P_t .

Pada balok terlentur, yaitu yang menahan momen, serat-serat terluar akan mengalami tegangan yang terbesar (gayanya positif/+). Dibagian yang terdesak serat-serat ini dibantu oleh serat-serat dibagian dalam yang menahan tegangan yang lebih kecil (gayanya negatif/-) .

Modulus kenyal menurut arah serat baik untuk batang tarik, batang desak, dan batang terlentur dianggap sama, karena perbedaannya hanya kecil, seperti terlihat pada Gambar 3.4 (yang menentukan besarnya E ialah $\tan \alpha$, yaitu sudut antara sumbu horisontal dan bagian garis diagram yang lurus).

3.2 Tegangan – tegangan Ijin

Untuk keperluan perencanaan suatu struktur kayu perlu diketahui tegangan

ijin bagi setiap macam kayu. Kayu digolongkan berdasarkan mutunya yaitu kayu mutu A dan kayu mutu B. Kayu dengan mutu A harus memenuhi persyaratan yang tercantum dalam PKKI NI – 5 1961.

Tabel 3.1 Tegangan yang diperkenankan untuk kayu mutu A (PKKI NI – 5 1961)

	Kelas Kuat					Jati (Tectonagrandis)
	Kls I	Kls II	Kls III	Kls IV	Kls V	
$\bar{\sigma}_l$ (kg/cm ²)	150	100	75	50	-	130
$\bar{\sigma}_{trII} = \bar{\sigma}_{trII}$ (kg/cm ²)	130	85	60	4	-	110
$\bar{\sigma}_{tk\perp}$ (kg/cm ²)	40	25	15	10	-	30
$\bar{\tau}_{II}$ (kg/cm ²)	20	12	8	5	-	15

Korelasi tegangan yang diperkenankan untuk kayu mutu A dengan berat jenis menurut PKKI NI – 5 1961 terdapat pada persamaan 3.1 dengan g adalah berat jenis kayu kering udara

$$\left. \begin{array}{l} \bar{\sigma}_l = 170 \text{ g} \\ \bar{\sigma}_{tkII} = \bar{\sigma}_{trII} = 150 \text{ g} \\ \bar{\sigma}_{tk\perp} = 40 \text{ g} \\ \bar{\tau}_{II} = 20 \text{ g} \end{array} \right\} \quad (3.1)$$

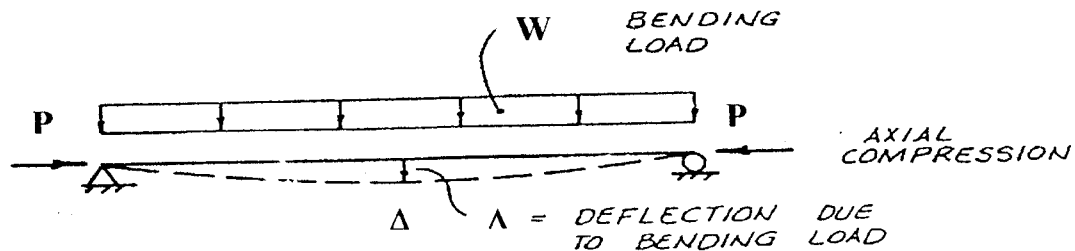
Tegangan ijin kayu sebagai fungsi berat jenis tampak bahwa semakin besar berat jenis kayu maka tegangan yang dihasilkan akan semakin besar.

3.3 Tegangan Kombinasi Tekan dan Lentur

Tegangan kombinasi tekan dan lentur dapat dicari dengan persamaan 3.2

berdasarkan PKKI – NI 5 1961 dan persamaan 3.3 berdasarkan Donald E. Breyer.

Gambar 3.5 adalah formula interaksi tekan dan lentur.



Gambar 3.5 Formula interaksi tekan dan lentur

Berdasarkan PKKI NI – 5 1961, apabila suatu bagian konstruksi menderita tegangan lentur dan tegangan tekan bersama – sama, maka dihitung dengan persamaan 3.2.

$$\sigma = \frac{Px\omega}{A_{br}} + \phi \frac{M}{S} \leq \sigma_{tk} \quad (3.2)$$

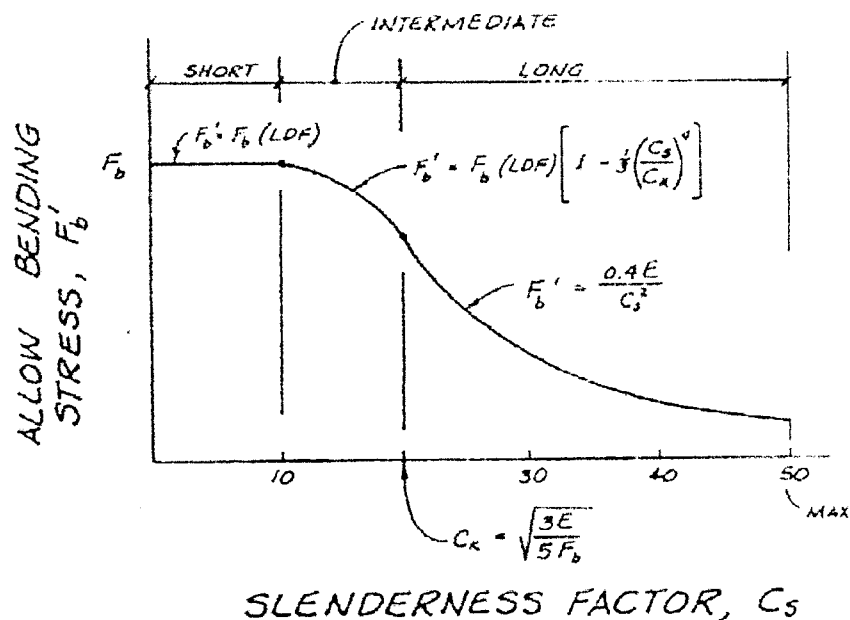
Keterangan persamaan 3.2 adalah P = gaya tekan (kg), ω = faktor tekuk, A_{br} = luas penampang bruto (cm^2), ϕ = tegangan tekan ijin dibagi tegangan lentur ijin, M = momen, S = momen penahan bruto (cm^3).

Tampak bahwa nilai tegangan akan menjadi besar bila luas penampang bruto dan momen penahan bruto mempunyai nilai yang kecil, besarnya nilai ϕ mempengaruhi besarnya tegangan bila $\phi \geq 1$ maka nilai tegangan akan semakin besar begitupula sebaliknya bila $\phi \leq 1$ maka nilai tegangan akan semakin kecil. Besarnya tegangan kombinasi tekan dan lentur dipengaruhi oleh P , ω , A_{br} , ϕ , M dan S . Semakin besar nilai M maka semakin besar tegangan yang dihasilkan, karena nilai M berbanding lurus dengan tegangan kombinasi.

Berdasarkan Donald E. Breyer, apabila suatu bagian konstruksi menderita tegangan lentur dan tegangan tekan bersama – sama, maka interaksi lentur dan tekan terdapat pada persamaan 3.3.

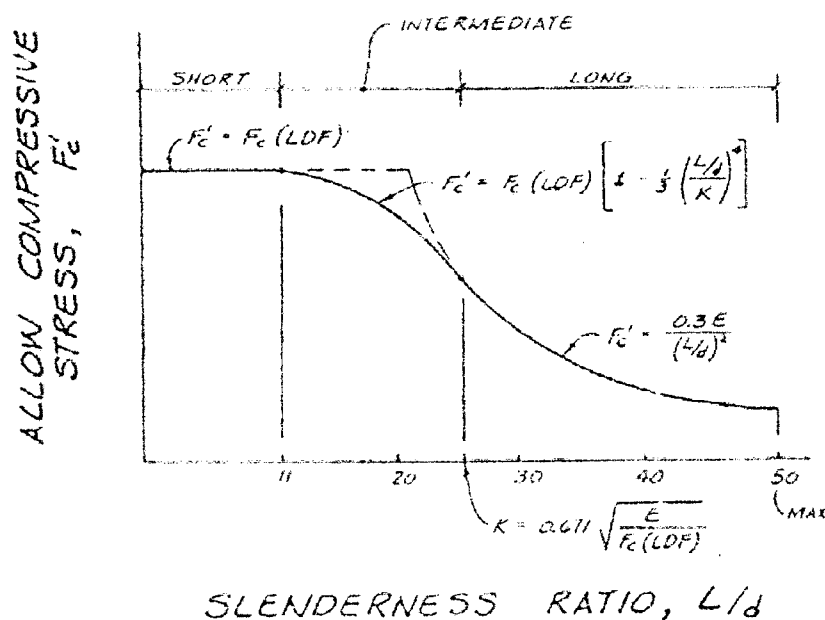
$$\frac{f_c}{F_c} + \frac{f_b}{F_b - Jf_c} \leq 1.0 \quad (3.3)$$

Keterangan persamaan 3.3 adalah $f_c = P/A$, F_c = tegangan desak/tekan ijin yang disesuaikan untuk menghitung kestabilan dan penyesuaian tepat lainnya, $f_b = M/S$, F_b = tegangan lentur ijin yang disesuaikan untuk menghitung efek dari dimensi yang dipakai atau stabilitas penyesuaian tepat lainnya, Jf_c = penyesuaian dasar untuk efek P - Δ , efek P - Δ adalah sebanding dengan $f_c = P/A$ dan ukuran J menyatakan kepekaan batas terhadap efek P - Δ , J utamanya dapat dikatakan terhadap defleksi yang kecil pada batang yang pendek serta defleksi berpengaruh pada batang panjang yang langsing.



Gambar 3.6 Hubungan antara faktor kelangsingan dan tegangan lentur ijin

Berdasarkan Gambar 3.6 *slenderness factor* atau faktor kelangsingan dipengaruhi oleh nilai C_s dan nilai C_k , faktor kelangsingan mempengaruhi tegangan lentur ijin yang disesuaikan untuk menghitung efek dari dimensi yang dipakai atau stabilitas penyesuaian tepat lainnya (F_b). Besarnya nilai C_s dan C_k mempengaruhi pembagian balok tak berpengaku, balok tak berpengaku dapat digolongkan menjadi 3 yaitu $0 < C_s \leq 10$ termasuk balok pendek tak berpengaku (*short unbraced beam*), $10 < C_s \leq C_k$ termasuk balok tengah tak berpengaku (*intermediate unbraced beam*) dan $C_k < C_s \leq 50$ termasuk balok panjang tak berpengaku (*long unbraced beam*). Untuk mencari besarnya F_b dapat dilihat pada Gambar 3.5 berdasarkan golongan balok tak berpengaku.



Gambar 3.7 Hubungan antara rasio kelangsingan dan tegangan tekan/desak ijin

Berdasarkan Gambar 3.7 *slenderness ratio* atau rasio kelangsingan

dipengaruhi oleh nilai L/d dan nilai K , rasio kelangsingan mempengaruhi tegangan tekan/desak ijin yang disesuaikan untuk menghitung kestabilan dan penyesuaian tepat lainnya (F_c). Besarnya nilai L/d dan nilai K mempengaruhi pembagian kolom, kolom dapat digolongkan menjadi 3 yaitu $0 < L/d \leq 11$ termasuk kolom pendek (*short column*), $11 < L/d \leq K$ termasuk kolom tengah (*intermediate column*) dan $K < L/d \leq 50$ termasuk kolom panjang (*long column*). Untuk mencari besarnya F_c dapat dilihat pada Gambar 3.6 berdasarkan golongan kolomnya.

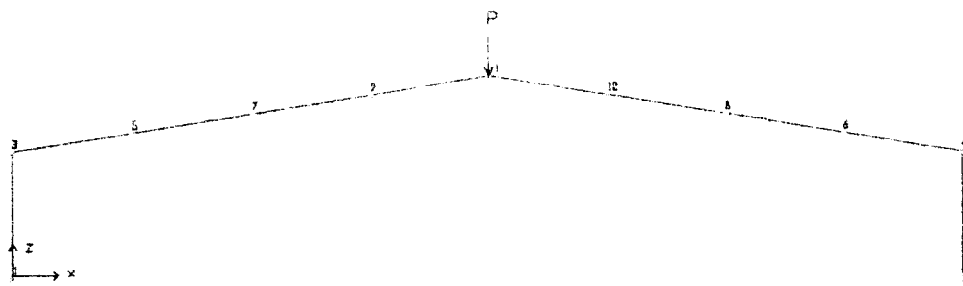
Gabungan interaksi tekan dan lentur dapat dilihat pada persamaan 3.3 dengan perhitungan tekan mengacu pada Gambar 3.7 dan perhitungan lentur dapat dilihat pada Gambar 3.6. Berdasarkan persamaan 3.3 interaksi tekan dan lentur harus memenuhi batas nilai yang ditentukan yaitu ≤ 1 .

3.4 Gabled Frame

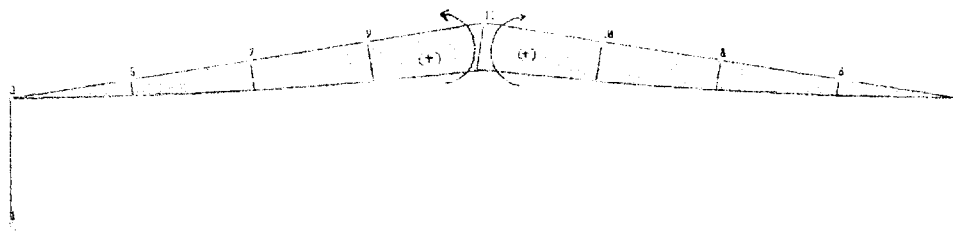
3.4.1 Asumsi Sendi – Rol

Gabled frame apabila diberi beban sebesar P pada tengah bentang (simetris), menghasilkan aksial dan momen seperti terlihat pada Gambar 3.8, 3.9 dan 3.10. Gaya yang terjadi adalah gaya tekan/desak atau *gabled frame* mengalami desakan saat diberi beban. Gambar 3.9 adalah momen yang dihasilkan oleh *gabled frame* dengan asumsi sendi – rol. Momen terbesar/maksimum terjadi pada titik 11 yaitu pada batang atas maka sambungan yang digunakan adalah sambungan momen, sedangkan pada kolom momen maksimumnya tidak ada karena hasilnya nol. Momen maksimum yang dihasilkan pada batang atas adalah positif, sedangkan pada kolom hasilnya nol. Gambar 3.10 adalah aksial yang dihasilkan oleh *gabled frame* dengan asumsi sendi – rol. Aksial terbesar/maksimum terjadi pada titik 3 atau titik 4 yaitu

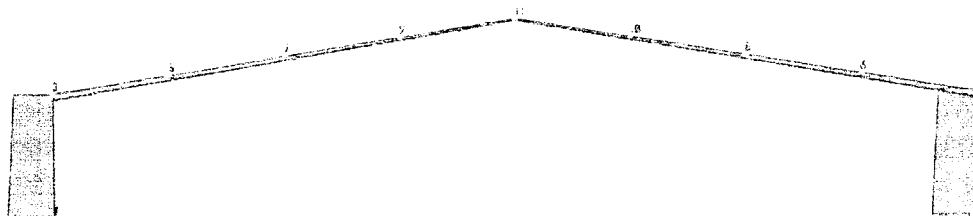
pada batang atas dan titik 1 atau titik 2 yaitu pada kolom. Aksial/gaya sejajar batang yang membentuk sudut dapat diuraikan ke arah z dan arah x yang mempunyai jarak tertentu terhadap suatu titik yang ditinjau dari arah z dan arah x, sehingga menimbulkan momen lentur. Nilai P (Aksial) berbanding lurus dengan M (Momen), semakin besar P maka momen yang ditimbulkan juga semakin besar.



Gambar 3.8 *Gabled frame* dengan asumsi sendi - rol



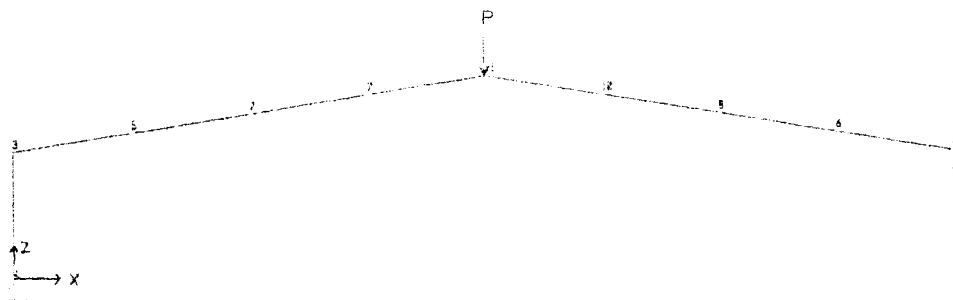
Gambar 3.9 Momen yang dihasilkan *gabled frame* dengan asumsi sendi - rol



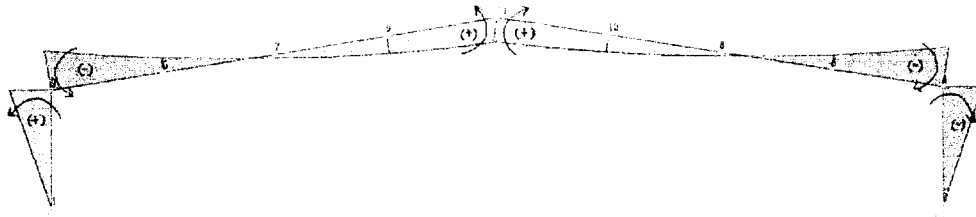
Gambar 3.10 Aksial yang dihasilkan *gabled frame* dengan asumsi sendi - rol

3.4.2 Asumsi Sendi – Sendi

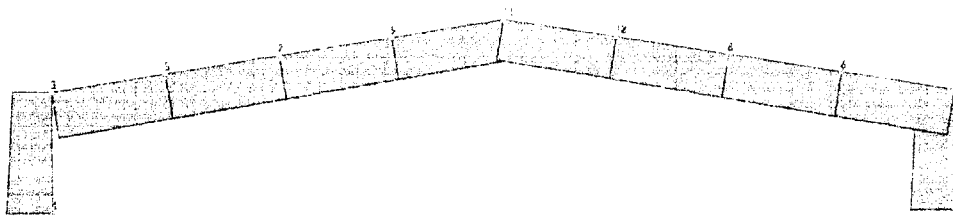
Gabled frame apabila diberi beban sebesar P pada tengah bentang (simetris), menghasilkan aksial dan momen seperti terlihat pada Gambar 3.11, 3.12 dan 3.13. Gaya yang terjadi adalah gaya tekan/desak atau *gabled frame* mengalami desakan saat diberi beban. Gambar 3.12 adalah momen yang dihasilkan oleh *gabled frame* dengan asumsi sendi – sendi. Momen terbesar/maksimum terjadi pada titik 3 atau titik 4 yaitu pada batang atas maka sambungan yang digunakan adalah sambungan momen, sedangkan pada kolom momen maksimum terjadi pada titik 3 atau titik 4. Momen maksimum yang dihasilkan pada batang atas adalah negatif, sedangkan pada kolom momen dititik 3 positif dan dititik 4 hasilnya negatif. Gambar 3.13 adalah aksial yang dihasilkan oleh *gabled frame* dengan asumsi sendi – sendi. Aksial terbesar/maksimum terjadi pada titik 3 atau titik 4 yaitu pada batang atas dan titik 1 atau titik 2 yaitu pada kolom. Aksial/gaya sejajar batang yang membentuk sudut dapat diuraikan ke arah z dan arah x yang mempunyai jarak tertentu terhadap suatu titik yang ditinjau dari arah z dan arah x , sehingga menimbulkan momen lentur. Nilai P (Aksial) berbanding lurus dengan M (Momen), semakin besar P maka momen yang ditimbulkan juga semakin besar.



Gambar 3.11 *Gabled frame* dengan asumsi sendi – sendi



Gambar 3.12 Momen yang dihasilkan *gabled frame* dengan asumsi sendi – sendi



Gambar 3.13 Aksial yang dihasilkan *gabled frame* dengan asumsi sendi – sendi

3.5 Sambungan Baut

Berdasarkan PKKI N1 – 5 1961 kekuatan sambungan baut dihitung dengan persamaan di bawah ini :

$$P = k_1 db_3 (1 - 0.6 \sin \alpha) \quad (3.4)$$

$$P = k_2 db_1 (1 - 0.6 \sin \alpha) \quad (3.5)$$

$$P = k_3 d^2 (1 - 0.35 \sin \alpha) \quad (3.6)$$

Keterangan Persamaan 3.4, 3.5 dan 3.6 adalah P = kekuatan sambungan, b_1 = tebal kayu tepi (cm), b_3 = tebal kayu tengah (cm), d = diameter baut (cm), α = sudut antara arah gaya dan serat kayu (derajat), $k_{1,2,3}$ = konstanta yang besarnya bergantung pada golongan kelas kuat kayu.

Nilai P terkecil dipakai sebagai P yang diijinkan karena dianggap kekuatan

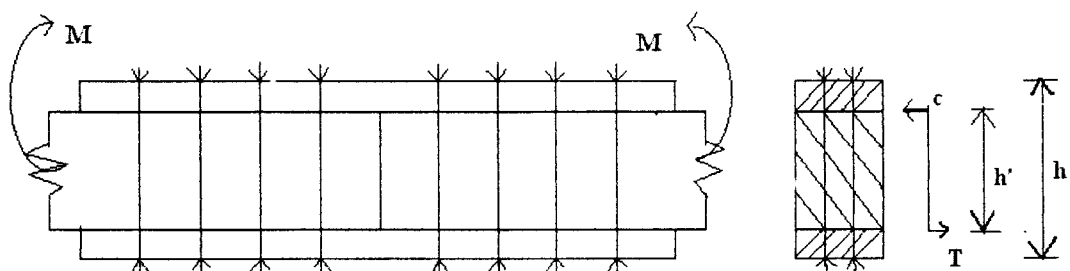
sambungan baut yang terlemah. Semakin besar sudut α maka kekuatan sambungan akan semakin kecil. Sudut $\alpha = 0^\circ$ atau sejajar arah serat maka kekuatan yang dihasilkan akan maksimum, sedangkan bila sudut $\alpha = 90^\circ$ atau $\perp$ arah serat kekuatan yang dihasilkan akan menjadi minimum. Kekuatan sambungan baut dipengaruhi oleh kekuatan kayu. Kekuatan sambungan baut dan kekuatan kayu tergantung sudut arah α dan arah serat kayu. Kekuatan kayu terhadap suatu gaya dengan membentuk sudut α dihitung sebagai berikut (PKKI N1- 5 1961).

$$\bar{\sigma}_\alpha = \bar{\sigma}_{ds //} - (\bar{\sigma}_{ds //} - \bar{\sigma}_{ds \perp}) \cdot \sin \alpha \quad (3.7)$$

3.6 Sambungan Momen

Dalam Perencanaan sambungan kayu dengan alat sambung pelat yang berbentuk tabung baja, didisain harus memenuhi kriteria perencanaan kekuatan sambungan perbaut pada pelat, tegangan desak pelat dan gaya geser pada pelat. Pelat penyambung dapat diletakkan pada bagian atas, bawah dan samping.

1. Sambungan dengan Pelat – pelat Sambung di bawah dan di atas



Gambar 3.14 Sambungan kayu dengan pelat – pelat sambung di atas dan di bawah

Tegangan desak dipengaruhi oleh tegangan desak ijin dan luas pelat terdapat

pada persamaan 3.8

$$C = A_{kayu} \times \bar{\sigma}_{dskkayu} \quad (3.8)$$

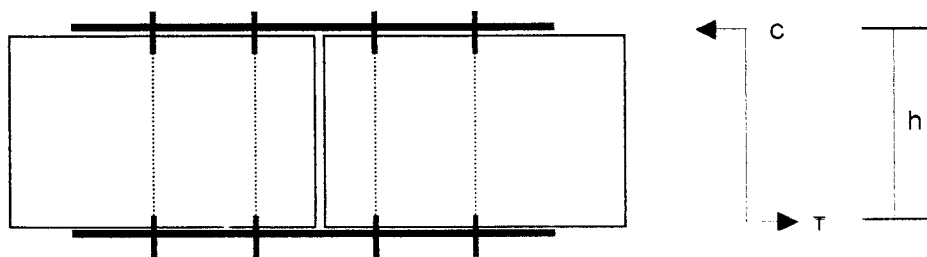
Tegangan tarik dipengaruhi oleh tegangan tarik ijin dan luas pelat terdapat pada persamaan 3.9

$$T = A_{kayu} \times \bar{\sigma}_{trkkayu} \quad (3.9)$$

Momen yang dihasilkan sambungan kayu dengan pelat di atas dan di bawah dipengaruhi oleh tegangan desak atau tegangan tarik dan tinggi penampang, terdapat pada persamaan 3.10

$$M = Cxh \quad \text{atau} \quad M = Txh \quad (3.10)$$

Gaya C bekerja $\perp$ terhadap sumbu baut akan ditahan oleh baut sehingga pada baut akan bekerja gaya geser. Gaya C dipengaruhi oleh kekuatan kayu. Gaya yang bekerja pada baut arahnya berbeda maka sambungan baut yang digunakan adalah tampang I. Pelat sambung kayu dapat diganti dengan pelat baja seperti tampak pada Gambar 3.15.



Gambar 3.15 Pelat penyambung baja dengan sambungan di atas dan di bawah

Tegangan desak dipengaruhi oleh tegangan desak ijin dan luas pelat terdapat pada persamaan 3.11

$$C = A_{pelat} \times \bar{\sigma}_{desakpelat} \quad (3.11)$$

Tegangan tarik dipengaruhi oleh tegangan tarik ijin dan luas pelat terdapat pada persamaan 3.12

$$T' = A_{\text{pelat}} \bar{\sigma}_{\text{tarikpelat}} \quad (3.12)$$

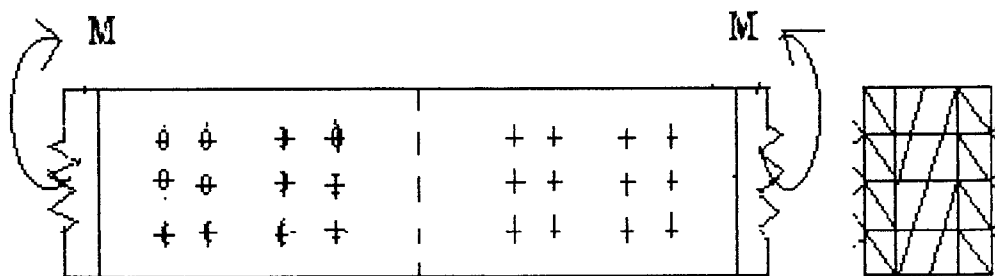
Momen yang dihasilkan sambungan kayu dengan pelat di atas dan di bawah dipengaruhi oleh tegangan desak atau tegangan tarik dan tinggi penampang, terdapat pada persamaan 3.13

$$M = Cxh \quad \text{atau} \quad M = Txh \quad (3.13)$$

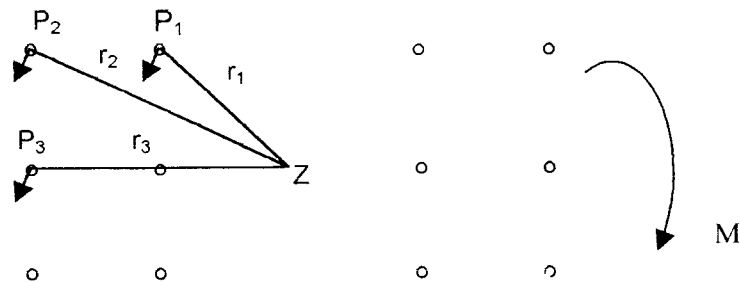
Persamaan 3.8, 3.9, 3.11, 3.12 menunjukkan kapasitas sambungan tergantung pada luas penampang, tegangan ijin dan kekuatan pelat sambung. Penggunaan pelat baja akan mempunyai sifat yang lebih baik daripada menggunakan kayu saja, karena pelat baja mempunyai daktilitas lebih besar daripada kayu, maka $C_{\text{baja}} > C_{\text{kayu}}$. Penggunaan alat sambung pelat akan mempunyai sifat yang lebih baik dibanding dengan alat sambung kayu tanpa penyambung pelat.

2. Sambungan dengan Pelat – pelat Sambung di samping

Pelat penyambung disamping seperti ditunjukkan pada Gambar 3.16 dimana momen – momen dukung pelat sambung paling sedikit harus sama dengan momen balok yang disambung (Suwarno, 1976).



Gambar 3.16 Sambungan dengan pelat – pelat sambung di samping



Gambar 3.17 Gaya – gaya yang bekerja pada baut

Gaya yang bekerja pada setiap baut berbanding lurus dengan jarak baut ke pusat kelompok (z). Arah gaya $\perp$ terhadap garis yang menghubungkan baut dengan pusat kelompok (z) akan menghasilkan momen. Gambar 3.17 dapat menghasilkan persamaan – persamaan sebagai berikut.

Andaikan gaya

$$P_1 = kxr_1 \quad (3.14)$$

Persamaan 3.14 analog dengan persamaan 3.15

$$P_2 = kxr_2 \quad (3.15)$$

Perbandingan persamaan 3.14 dan persamaan 3.15

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{kxr_1}{kxr_2} \quad (3.16)$$

Hasil dari persamaan 3.16

$$P_2 = \frac{r_2}{r_1} P_1 \quad (3.17)$$

Persamaan 3.17 analog dengan persamaan 3.18

$$P_3 = \frac{r_3}{r_1} P_1 \quad (3.18)$$

Momen yang dihasilkan didapat berdasarkan persamaan 3.17 dan 3.18

$$M = P_1 x r_1 + P_2 x r_2 + P_3 x r_3 \quad (3.19)$$

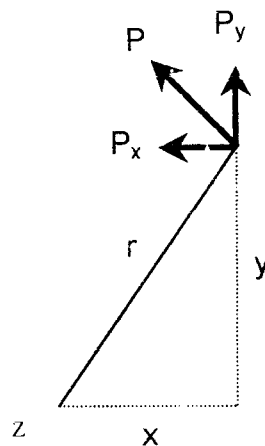
Persamaan 3.19 dapat disederhanakan menjadi persamaan 3.20

$$M = \sum r_{ix} P_i \quad (3.20)$$

$$P = \frac{Mr}{\sum r^2} \quad (3.21)$$

Tampak bahwa baut yang letaknya terjauh dari pusat kelompok (z) akan dibebani beban yang paling berat sehingga gaya yang dihasilkan besar.

Gambar 3.17 dapat diuraikan terhadap sumbu x dan sumbu y, tampak pada Gambar 3.18.



Gambar 3.18 Uraian gaya – gaya yang terjadi pada baut terhadap sumbu x dan y

$$P_y = \frac{Mx}{\sum r^2} \quad (3.22)$$

Persamaan 3.22 analog dengan persamaan 3.23

$$P_x = \frac{My}{\sum r^2} \quad (3.23)$$

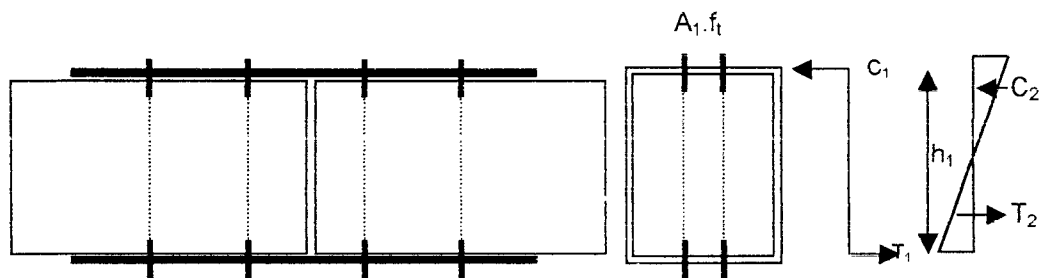
Resultan gaya yang bekerja pada alat sambung persamaan 3.22 dan 3.23

$$P = \sqrt{P_x^2 + P_y^2} \quad (3.24)$$

Sambungan dengan pelat – pelat sambung di samping menimbulkan momen dan gaya lintang yang bekerja secara vertikal. Momen yang dihasilkan oleh sambungan tersebut didukung oleh penyambungan sebelah kiri dan kanan. Jumlah alat – alat sambung menentukan kekuatan sambungan, hal tersebut dapat didasarkan oleh besarnya momen dan gaya lintang yang bekerja pada sambungan tersebut.

3. Sambungan dengan Pelat Sambung Berbentuk Tabung

Sambungan dengan pelat berbentuk tabung merupakan gabungan dari pelat atas, bawah dan samping. Sambungan dengan pelat berbentuk tabung tampak pada Gambar 3.19.



Gambar 3.19 Sambungan dengan pelat berbentuk tabung

Gambar 3.19 menghasilkan persamaan 3.25 yang didapat dari penggabungan sambungan pelat atas, bawah dan samping. Persamaan 3.25 merupakan substitusi persamaan 3.13 dan persamaan 3.20.

$$M = Cxh + rxP \quad (3.25)$$

Persamaan 3.25 dijabarkan pada persamaan 3.26

$$M = A_1 f_t (h_1) + 2x \frac{1}{6} (h_1 - 2t_s)^3 x t_b x f_b \quad (3.26)$$

Persamaan 3.26 analog dengan persamaan 3.27

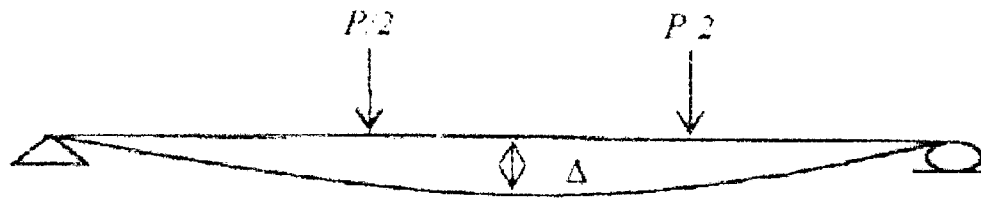
$$M_u = A_1 f_y (h_1) + 2x \frac{1}{6} (t_b) x (h_1 - 2t_s)^3 f_y \quad (3.27)$$

Persamaan 3.27 menunjukkan kekuatan sambungan pelat yang digabung atau berbentuk tabung akan lebih kuat menahan beban dibanding kekuatan sambungan pelat diatas, bawah atau samping. Momen yang dihasilkan pada sambungan pelat tabung lebih besar dibanding dengan momen sambungan pelat atas, bawah dan samping, karena merupakan hasil penjumlahan dari pelat atas, bawah dan samping. Momen yang dihasilkan pada sambungan dengan pelat berbentuk tabung dipengaruhi oleh luas penampang, tegangan ijin dan kekuatan pelat, serta jarak baut dari pusat kelompok (z) yang berbanding lurus dengan gaya yang bekerja pada baut.

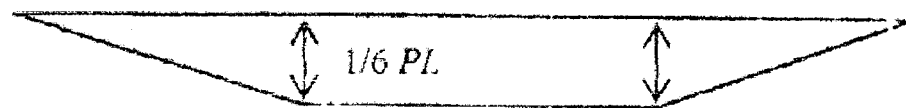
3.7 Hubungan Beban – Deformasi

Lentur yang disebabkan beban akan menimbulkan lendutan secara langsung. Apabila balok tersebut sangat fleksibel, maka bisa dikatakan tidak layak digunakan, meskipun secara matematis nilai keamanan dari lentur dan geser memenuhi syarat. Pada dasarnya kayu dan baja memiliki sifat yang hampir sama, kalau pada kayu tidak mempunyai batas kenyal melainkan batas proporsional. Tetapi dalam praktek, batas proporsional itu dianggap batas kenyal seperti pada baja (Suwarno, 1967).

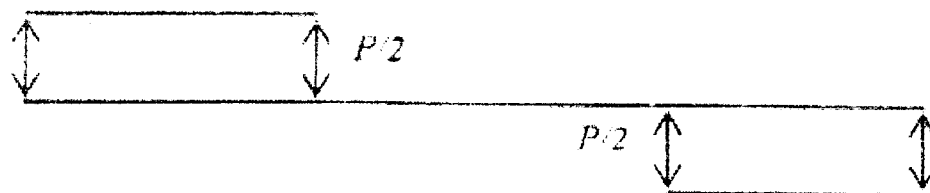
Lynn S. Beedle, 1958, membuat suatu kesimpulan bahwa balok dukungan sederhana yang diberi beban memiliki suatu titik dimana momen akan mencapai maksimum. Sedangkan besar beban yang diberikan, semakin besar pula momen yang terjadi. Jika beban semakin besar, maka material yang terdeformasi semakin cepat dan defleksi juga semakin besar.



Gambar 3.20 Lendutan balok



Gambar 3.21 Diagram momen



Gambar 3.22 Diagram geser

Hubungan beban – lendutan ditunjukkan

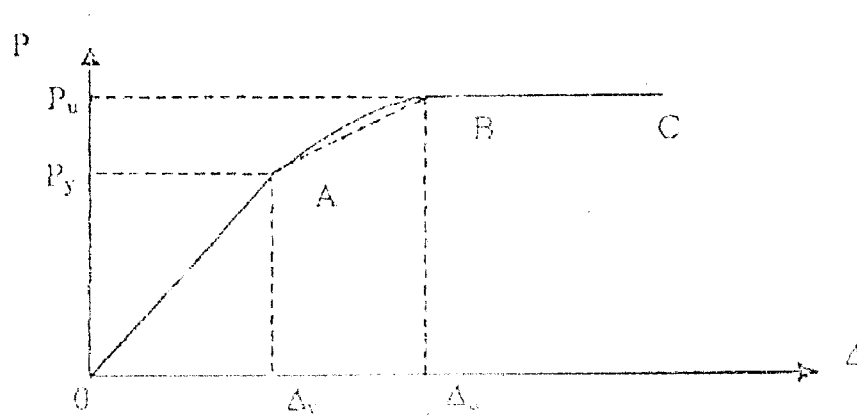
$$\Delta = \frac{23P.L^3}{648EI} \quad (3.28)$$

Keterangan persamaan 3.28 adalah Δ = defleksi balok, P = beban balok, E = modulus elastis bahan, L = panjang bentang balok, I = momen inersia penampang.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh *American Society for Testing and*

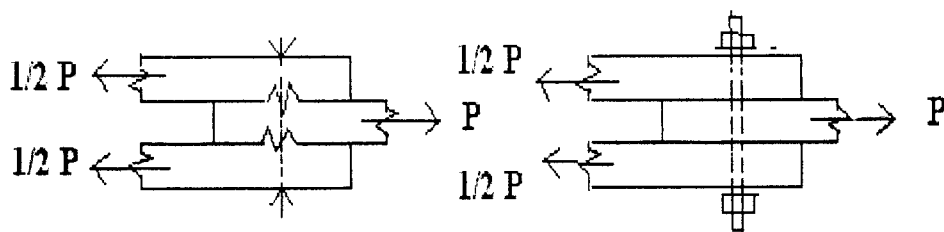
Material (ASTM) yang ditulis oleh Timoshenko, 1987, bahwa kekakuan rangka hingga beban patah dinyatakan oleh garis OA pada diagram beban-lendutan dari Gambar 3.23 disebut juga dengan daerah elastis. Dengan penambahan beban pada rangka maka rangka akan menjadi plastis sebagian dimana ditunjukkan pada garis BC, setelah itu rangka atau struktur tidak mampu lagi memikul tambahan beban.

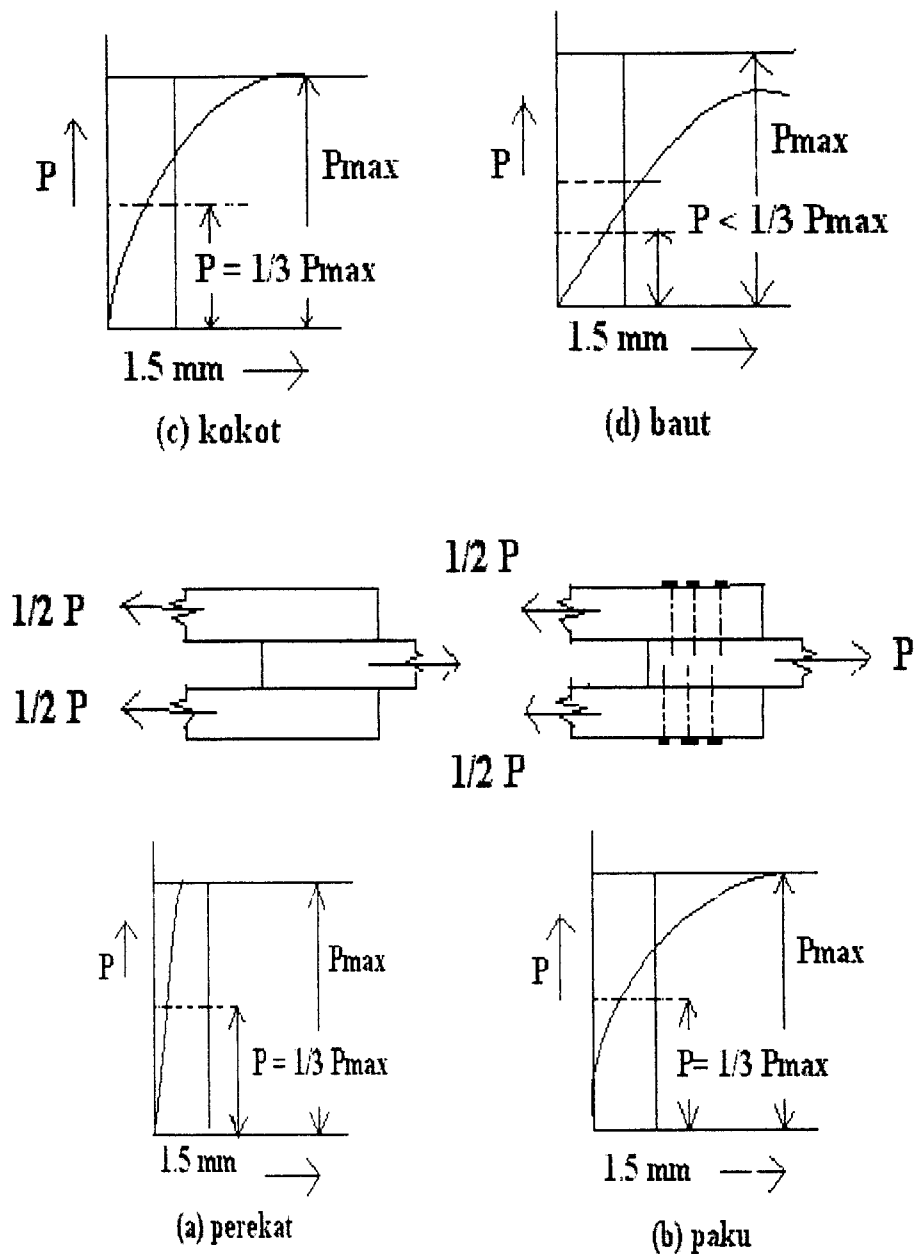
Pada keadaan elastis, balok sederhana memiliki suatu titik dimana terjadi nilai hubungan antara beban dan defleksi mencapai titik maksimum.



Gambar 3.23 Grafik hubungan beban (P) dan lendutan (Δ)

Dari diagram gaya sesaran ($P - \delta$) diambil beban ijin (P_{ijin}) adalah $\frac{1}{3} P_{maks}$. diambil beban sesaran 1,5 mm dari sumbu horizontal (δ).





Gambar 3.24 Grafik P_{ijin} pada perekat, paku, kokot dan baut

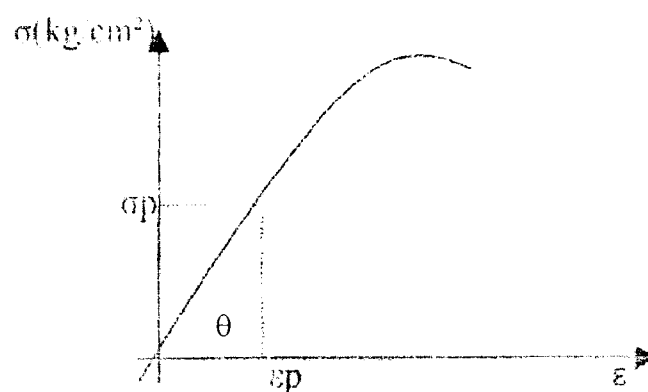
3.7 Modulus Elastis (E)

Modulus elastis (E) kayu dihitung dengan Persamaan 3.29 yang diperoleh dari diagram tegangan-regangan uji desak kayu yaitu dengan cara membandingkan

tegangan dari regangan kayu pada batas proporsional.

$$E = \operatorname{tg} \theta = \frac{\sigma_p}{\varepsilon_p} \quad (3.29)$$

Keterangan persamaan 3.29 adalah E = modulus elastis (kg/cm^2), σ_p = tegangan sebanding (kg/cm^2), ε_p = regangan sebanding (kg/cm^2)



Gambar 3.25 Grafik tegangan – regangan

3.9 Hipotesis

Kayu menggunakan sambungan tabung baja akan mengalami perkuatan yang besar jika dibandingkan dengan kekuatan sambungan pelat di atas, bawah atau di samping dan momen yang dihasilkan akan ditrasfer ke seluruh permukaan pelat yang dipengaruhi oleh faktor kekakuan sambungan. Momen yang dihasilkan pada sambungan berbentuk tabung merupakan penjumlahan momen sambungan atas, bawah dan samping. Grafik hubungan beban – lendutan mempunyai bentuk berupa bilinier.

BAB IV

BAHAN PENELITIAN

4.1 Bahan Penelitian

Bahan yang dipakai dalam penelitian ini berupa kayu, baut dan pelat baja.

1. Kayu

Dalam penelitian ini digunakan jenis kayu Bangkirai ukuran $6/12$, yang umum dipakai sebagai bahan konstruksi di Indonesia.

2. Baut dan Pelat Baja

Alat sambung yang dipakai berupa pelat baja ukuran 1 mm berbentuk tabung baja dan baut ukuran $1/2''$.

4.2 Model Benda Uji

4.2.1 Benda Uji Pendahuluan

Benda uji yang digunakan masing-masing 3 buah untuk setiap pelaksanaan benda uji pendahuluan.

4.2.2 Benda Uji *Gabled Frame* Kayu

Model benda uji *gabled frame* menggunakan kayu berukuran 6x12, sambungan yang digunakan adalah tabung baja dengan ketebalan 1mm dan baut. Benda uji dibuat sebanyak tiga buah dengan perlakuan :

1. *Gabled frame* dengan variasi tinggi total = 80 cm, dan $\alpha = 10^\circ$

2. *Gabled frame* dengan variasi tinggi total = 100 cm, dan $\alpha = 15^\circ$
3. *Gabled frame* dengan variasi tinggi total = 120 cm, dan $\alpha = 20^\circ$

4.3 Alat Yang Digunakan

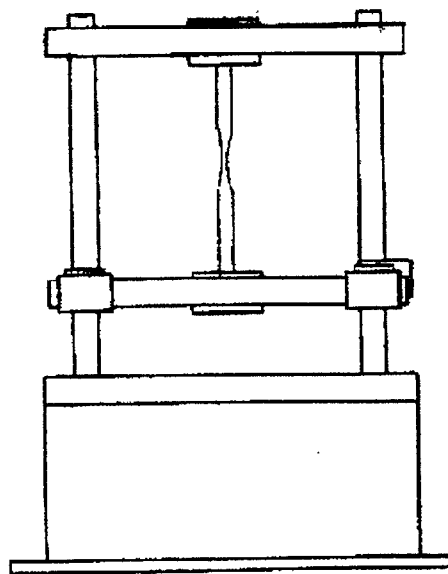
Untuk kelancaran penelitian diperlukan beberapa peralatan yang akan dipakai sebagai sarana untuk mencapai maksud dan tujuan dari penelitian. Adapun alat yang dipakai adalah :

1. Mesin Uji Kuat Geser

Alat yang digunakan adalah mesin merk SHIMADZHU type UMH 30 dengan kekuatan 30 ton.

2. Mesin Uji Kuat Tarik

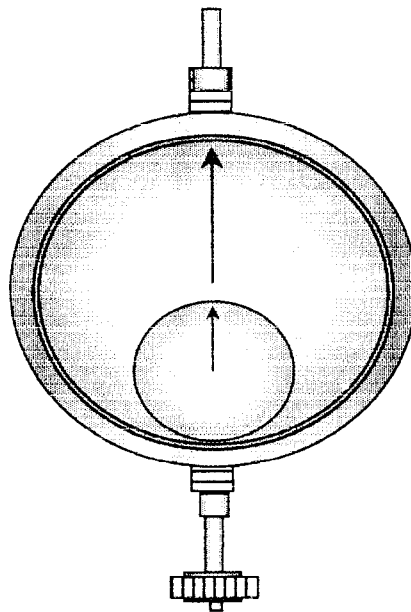
Alat ini digunakan untuk mengetahui kuat tarik kayu. Alat yang dipakai UTM merk SHIMADZHU dengan kapasitas 30 ton.



Gambar 4.1 Mesin uji kuat tarik

7. Dial Gauge

Alat ini digunakan untuk mengetahui besar lendutan yang terjadi pada kayu (Gambar 4.3). Untuk pengujian kekuatan sambungan baut dan tabung baja menggunakan *dial gauge* merk TECLOCK. Untuk penelitian ini digunakan *dial gauge* dengan kapasitas lendutan maksimum 50 mm dan ketelitian 0,01 mm, dan *dial gauge* dengan kapasitas lendutan maksimum 20 – 30 mm dan ketelitian 0,01 mm.

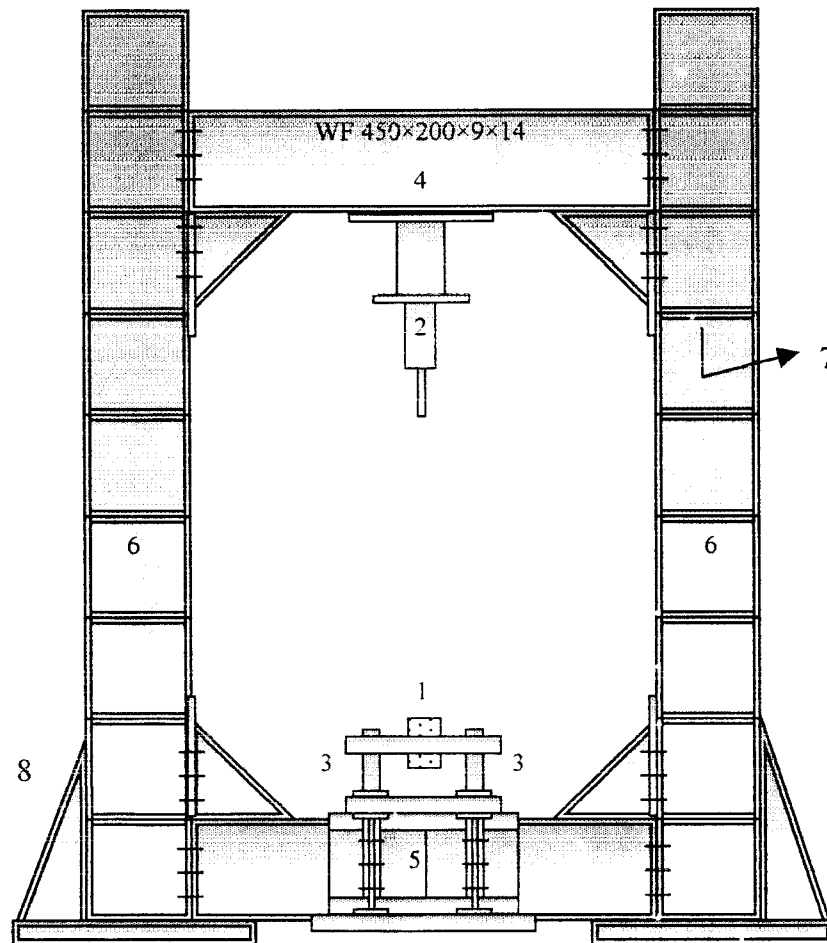


Gambar 4.3 *Dial gauge*

8. Loading Frame

Untuk keperluan penelitian ini telah dibuat *Loading Frame* dari bahan baja profil WF 450×200×9×14 mm (Gambar 4.4). Bentuk dasar *Loading Frame* berupa portal segi empat yang berdiri di atas lantai beton (*rigid floor*) dengan perantara plat dasar dari besi setebal 14 mm. Agar *Loading Frame* tetap stabil, plat dasar dibaut ke lantai beton dan kedua kolomnya dihubungkan oleh balok WF

450×200×9×14 mm. Posisi balok portal dapat diatur untuk menyesuaikan dengan bentuk dan ukuran model yang akan diuji dengan cara melepas sambungan baut. Alat ini dipakai untuk menguji kuat tekan *gabled frame*.

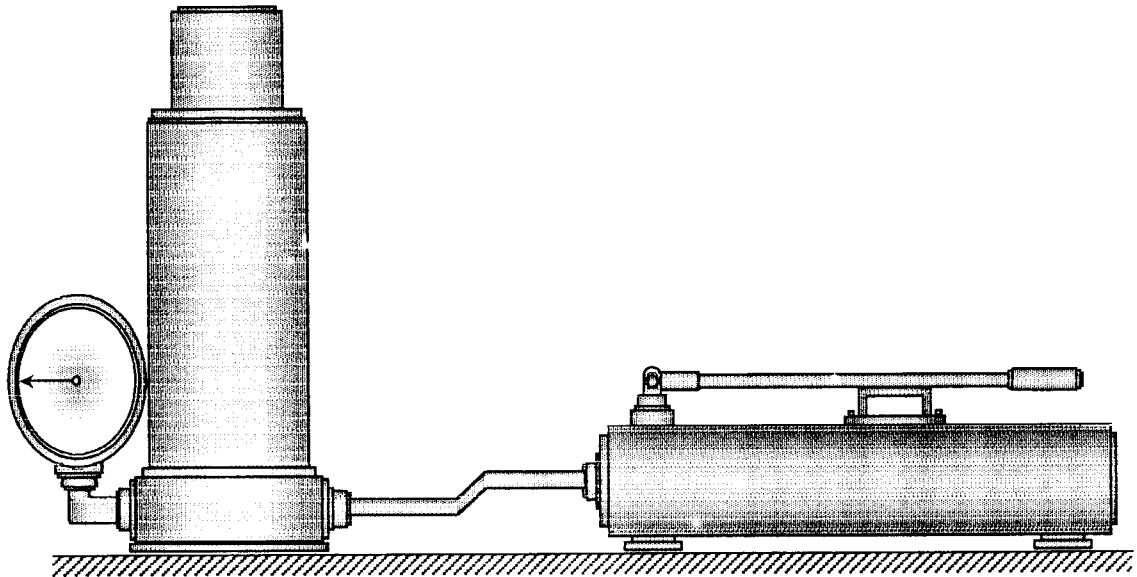


Keterangan :

1. Model Balok
2. Hydraulic Jack
3. Dukungan
4. Balok Portal (bisa digeser)
5. Balok Lintang
6. Kolom
7. Pengaku
8. Angkur
9. Plat Dasar

Gambar 4.4 *Loading frame*

9. *Hydraulic Jack*

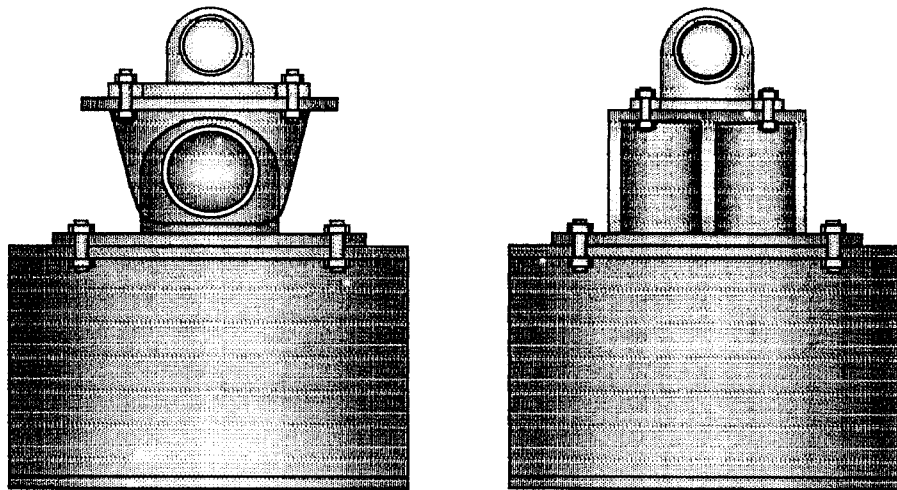


Gambar 4.5 *Hidraulic jack*

Alat ini dipakai untuk memberikan pembebanan pada pengujian kuat tekan *gabled frame* skala penuh (Gambar 4.5). Dalam penelitian ini digunakan *hydraulic jack* dengan kapasitas maksimum yang dimiliki adalah 30 ton dan ketelitian pembacaan sebesar 0.5 ton.

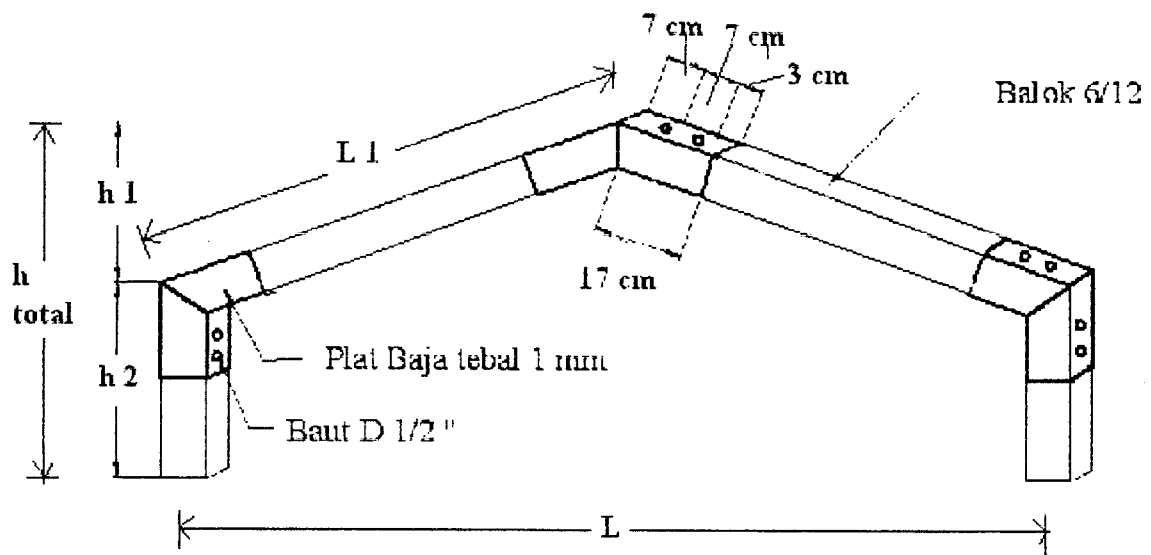
10. Dukungan Sendi dan Rol

Untuk membuat model balok mendekati balok sederhana (*simple beam*), maka pada salah satu ujung model balok dipasang dukungan rol, sedangkan pada ujung yang lain dipasang dukungan sendi (Gambar 4.6).



(a) Dukungan rol

(b) Dukungan sendi

Gambar 4.6 Dukungan sendi dan rol**4.4 Benda Uji****Gambar 4.7** Model benda uji

Tabel 4.1 Variasi tinggi total dan sudut kemiringan

Variasi	Tinggi total (cm)	Sudut (α)
1	80	10°
2	100	15°
3	120	20°

4.5 Pembuatan Benda Uji

Pembuatan benda uji penelitian dilakukan di bengkel Konstruksi Besi yang terletak di Jl Kaliurang Km 12 Sleman, Jogjakarta. Setelah perhitungan proposi tinggi *gabled frame*, sudut *gabled frame* dan panjang bentang *gabled frame* benda uji, selanjutnya pembuatan benda uji melalui tahapan sebagai berikut :

1. Bahan-bahan disiapkan dan diukur sesuai rencana. Pada tahap ini dilaksanakan pemotongan kayu dan pelat sesuai dengan kebutuhan. Pemotongan kayu dilakukan sesuai dengan jenis kebutuhan yang dipakai untuk panjang batang atas, tinggi batang kolom dan pemotongan pelat untuk alat sambung yang berbentuk tabung. Pemotongan bahan dilakukan secara manual menggunakan gergaji untuk kayu dan gunting besi untuk pelat.
2. Pelat yang telah dipotong dibentuk tabung menyelimuti kayu yang disambung dengan las pada bagian bawah dan samping bawah sedangkan untuk bagian samping atas diberi pengaku siku yang diberi lubang untuk baut guna menyambung pelat bagian atas agar dalam kondisi rapat atau menyatu.

3. Kayu yang telah diselimuti pelat baja dan diberi baut kemudian dirangkai membentuk *gabled frame* dengan tinggi dan panjang bentang sesuai dengan variasi.

4.6 Jumlah Benda Uji

Setelah *gabled frame* selesai dibuat, maka dilakukan pengujian tekan di Laboratorium Mekanika Rekayasa, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Banyaknya benda uji yang dibuat dalam penelitian ini adalah :

1. Variasi 1 : 2 buah portal masing – masing mempunyai panjang bentang (L) = 3740 mm, panjang batang atas (L_1) = 1900 mm, tinggi kolom (h_1) = 500 mm, tinggi total (h) = 800 mm, sudut (α) = 10° .
2. Variasi 2 : 2 buah portal masing – masing mempunyai panjang bentang (L) = 3740 mm, panjang batang atas (L_1) = 1930 mm, tinggi kolom (h_1) = 500 mm, tinggi total (h) = 1000 mm, sudut (α) = 15° .
3. Variasi 3 : 2 buah portal masing – masing mempunyai panjang bentang (L) = 3740 mm, panjang batang atas (L_1) = 2000 mm, tinggi kolom (h_1) = 500 mm, tinggi total (h) = 1200 mm, sudut (α) = 20° .

4.7 Pengujian Benda Uji

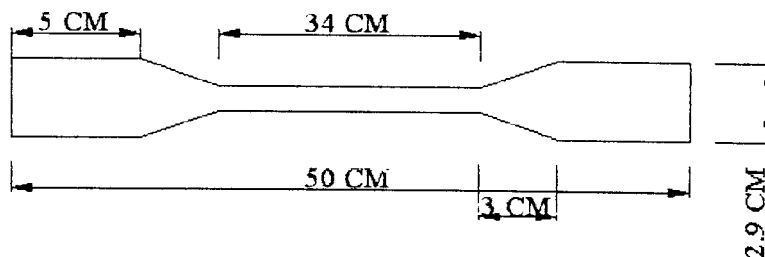
Pengujian benda uji dilakukan secara bertahap sesuai dengan banyaknya benda uji. Sebelum melakukan pengujian *gabled frame* dilakukan pengujian pendahuluan yang dilaksanakan di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

4.7.1 Uji Pendahuluan

Pembuatan benda uji berdasarkan persyaratan yang terdapat dalam PKKI 1961 NI-5 peneliti memakai benda uji kayu dengan ukuran $\frac{6}{12}$ panjang 300 mm atau ukurannya sesuai dengan kapasitas alat uji. Uji pendahuluan ini dilaksanakan untuk mengetahui kuat tarik, kuat desak, kuat geser, berat jenis, kadar air dari jenis kayu yang diuji.

1. Uji Pendahuluan Kuat Tarik Kayu Sejajar Serat

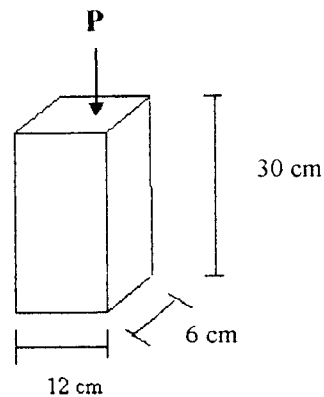
Data yang diambil pada pengujian tarik kayu adalah beban maksimum. Tegangan tarik kayu kritis didapatkan dari pembagian atas beban maksimum dengan luas rata-rata. Dalam pengujian ini menggunakan 3 buah sampel.



Gambar 4.8 Benda uji pendahuluan kuat tarik kayu sejajar serat

2. Uji Pendahuluan Kuat Desak Kayu Sejajar Serat

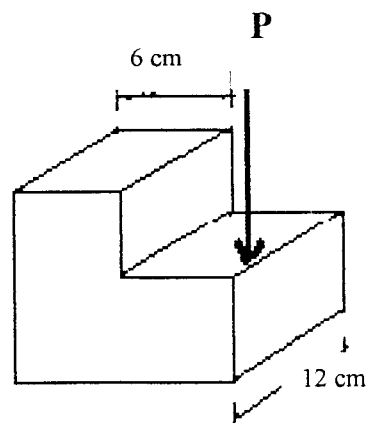
Data yang dipakai pada pengujian desak kayu adalah beban maksimum. Tegangan desak kayu kritis didapatkan dari pembagian atas beban maksimum dengan luas penampang. Dalam pengujian ini menggunakan 3 buah sampel.



Gambar 4.9 Benda uji pendahuluan kuat desak kayu sejajar serat

3. Uji Pendahuluan Kuat Geser Kayu Sejajar Serat

Data yang dipakai pada pengujian geser kayu adalah beban maksimum. Tegangan geser kayu kritis atau maksimum didapatkan dari pembagian beban maksimum dengan luas penampang geser. Dalam pengujian ini menggunakan 3 buah sampel.



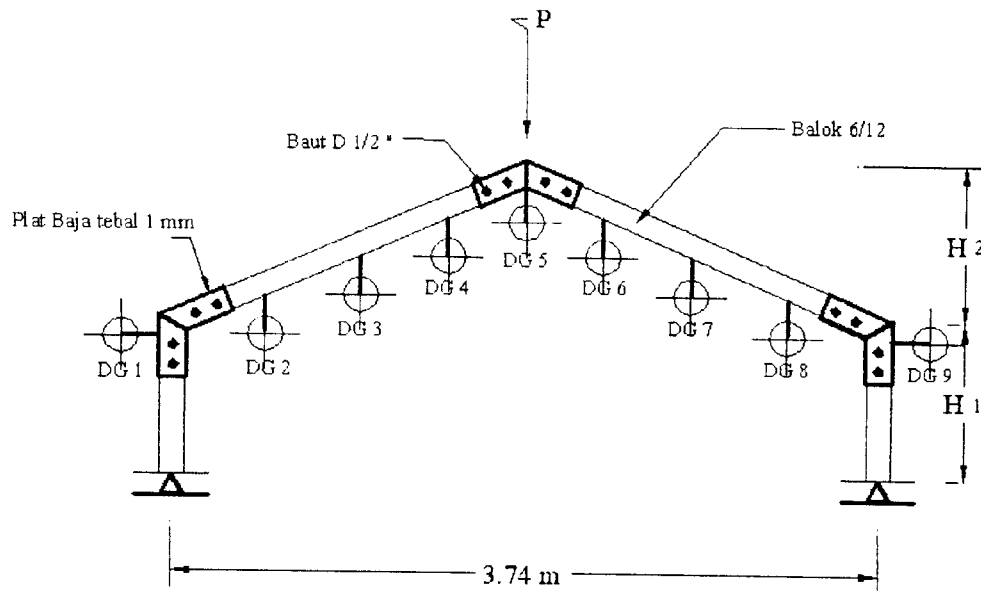
Gambar 4.10 Benda uji pendahuluan kuat geser kayu sejajar serat

4.7.2 Uji Kuat Tekan Pada *Gabled Frame*

Pelaksanaan pengujian kuat tekan pada *gabled frame* dilakukan di Laboratorium Mekanika Rekayasa dengan cara sebagai berikut :

1. Pengesetan benda uji yang dilakukan setelah benda uji selesai dibuat.

2. Pemasangan benda uji pada alat penguji.
3. Pemasangan *dial gauge* pada sisi benda uji sebanyak 9 buah untuk mengetahui lendutan yang terjadi pada waktu pelaksanaan pengujian kuat tekan terlihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Perletakkan *dial gauge* pada *gabled frame*

4. Melakukan pembebanan pada benda uji secara bertahap dengan interval 100 kg.
5. Mencatat nilai yang terlihat pada *dial gauge* yang bekerja selama pengujian hingga terjadi kerusakan pada sambungan.
6. Mengamati bagian yang mengalami kerusakan sebagai akibat adanya gaya yang diterima oleh *gabled frame*.
7. Mengamati perubahan yang terjadi pada sambungan yang berupa baut dan tabung baut sebagai akibat pembebanan yang terjadi.
8. Membuat grafik hubungan beban – lendutan ($P - \Delta$) yang terjadi pada pengujian *gabled frame*.

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Pengujian

Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini meliputi pengujian pendahuluan yaitu uji kuat tarik kayu sejajar serat, uji desak kayu sejajar serat, uji geser kayu sejajar serat dan uji kuat tekan pada *gabled frame* dengan berbagai variasi.

5.1.1 Hasil Uji Pendahuluan

Sebelum melakukan pengujian pada *gabled frame*, terlebih dahulu dilakukan beberapa pengujian pendahuluan yang meliputi pengujian kuat tarik kayu sejajar serat, kuat desak kayu sejajar serat dan kuat geser kayu sejajar serat. Pengujian pendahuluan dilakukan di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, dengan masing – masing pengujian menggunakan 3 benda uji.

1. Hasil Pengujian Kuat Tarik Kayu Sejajar Serat

Hasil dari pengujian kuat tarik kayu sejajar serat dapat dilihat pada Tabel 5.1. Untuk hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 3.

Tabel 5.1 Rangkuman hasil pengujian kuat tarik kayu sejajar serat

Keterangan	σ_{trker} (kg/cm ²)	Kadar air (%)	Bj. Kering udara (gr/cm ³)	Bj. Kering oven (gr/cm ³)
Benda uji 1	1098.7674	12.069	0.934	0.966
Benda uji 2	1160.8609	13.3574	0.864	0.9272
Benda uji 3	911.502	10.1399	1.088	1.1942
Rata - rata	1057.0435	11.8554	0.962	1.0291

2. Hasil Pengujian Kuat Desak Kayu Sejajar Serat

Hasil dari pengujian kuat desak kayu sejajar serat dapat dilihat pada Tabel

5.2. Untuk hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 4.

Tabel 5.2 Rangkuman hasil pengujian kuat desak kayu sejajar serat

Keterangan	σ_{dsker} (kg/cm ²)	Kadar air (%)	Bj. Kering udara (gr/cm ³)	Bj. Kering oven (gr/cm ³)	E (kg/cm ²)
Benda uji 1	571.0051	17.5482	0.9988	0.9483	126825.5
Benda uji 2	611.4819	17.5376	0.9816	0.9451	127717.2
Benda uji 3	575.3077	19.582	0.9976	0.9074	124142.6
Rata - rata	585.9316	18.2226	0.9927	0.9336	126228.4333

3. Hasil Pengujian Kuat Geser Kayu Sejajar Serat

Hasil dari pengujian kuat geser kayu sejajar serat dapat dilihat pada Tabel

5.3. Untuk hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5.

Tabel 5.3 Rangkuman hasil pengujian kuat geser kayu sejajar serat

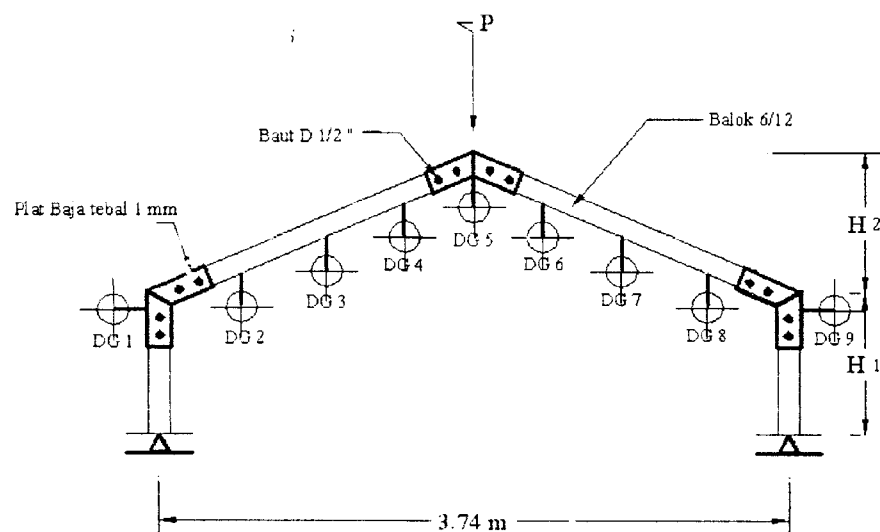
Keterangan	τ_{gsrer} (kg/cm ²)	Kadar air (%)	Bj. Kering udara (gr/cm ³)	Bj. Kering oven (gr/cm ³)
Benda uji 1	32.7073	4.1522	0.735	0.797

Lanjutan

Benda uji 2	72.5085	18.885	1.053	1.1726
Benda uji 3	48.534	17.6471	1.097	0.9825
Rata - rata	51.2499	13.5614	0.9617	1.0291

5.1.2 Hasil Pengujian *Gabled frame*

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mekanika Rekayasa, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Pada benda uji *gabled frame* yang menggunakan kayu Bangkirai dengan sambungan baut dan tabung baja, dua buah *gabled frame* dites secara bersamaan dengan jarak antar *gabled frame* 20 cm dan diberi pengaku berupa kayu reng dengan ukuran $\frac{3}{5}$. Pembebanan dilakukan pada titik puncak *gabled frame* dengan perletakan beban secara simetris, *dial gauge* digunakan sebanyak 9 buah dengan 7 *dial gauge* diletakkan secara vertikal dan 2 *dial gauge* diletakkan secara horizontal. Hasil pengujian *gabled frame* berupa hubungan beban – lendutan dapat dilihat pada Tabel 5.4, Tabel 5.5 dan Tabel 5.6. Untuk hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 2.



Gambar 5,1 Perletakkan *dial gauge* pada *gabled frame*



Tabel 5.4 Pembacaan dial *gabled frame* sampel 1

Beban Kg	Dial 1 10 ⁻² mm	Dial 2 10 ⁻² mm	Dial 3 10 ⁻² mm	Dial 4 10 ⁻² mm	Dial 5 10 ⁻² mm	Dial 6 10 ⁻² mm	Dial 7 10 ⁻² mm	Dial 8 10 ⁻² mm	Dial 9 10 ⁻² mm
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	-1.5	-1.3	-1.48	-1.95	-0.73	-1	-0.2	-1.7
100	0.43	-1.65	-1.6	-2.1	-2.38	-1.12	-1.21	-0.28	-1.93
150	0.76	-1.95	-2.13	-3.08	-3.2	-1.73	-1.64	-0.28	-2.14
200	0.92	-2.49	-3.15	-4.26	-4	-2.98	-2.4	-0.94	-2.24
250	1.08	-3.5	-5.14	-7.24	-8.3	-5.31	-4.82	-1.28	-4.96
300	1.87	-4.86	-7.65	-10.57	-12.62	-8.34	-5.66	-2.28	-6.28
350	2.94	-6.9	-9.41	-17.63	-15.56	-10.45	-7.96	-2.9	-7.76
400	3.59	-7.19	-15.89	-23.56	-19.94	-12.1	-11.71	-4.48	-14.19
450	4.6	-9.02	-18.26	-28.84	-26.6	-16.15	-13.96	-5.21	-15.75
450	4.86	-10.19	-24.62	-29.4	-36.76	-22.08	-14.16	-5.39	-17.28
450	5.5	-10.73	-26.01	-30.36	-48.5	-23.1	-15.95	-5.47	-18.46

Beban maksimum yang dapat ditahan oleh sampel 1 (1 *gabled frame*) adalah 450 kg, beban tidak dapat mengalami kenaikan lagi setelah beban mencapai 450 kg.

Tabel 5.5 Pembacaan dial *gabled frame* sampel 2

Beban Kg	Dial 1 10 ⁻² mm	Dial 2 10 ⁻² mm	Dial 3 10 ⁻² mm	Dial 4 10 ⁻² mm	Dial 5 10 ⁻² mm	Dial 6 10 ⁻² mm	Dial 7 10 ⁻² mm	Dial 8 10 ⁻² mm	Dial 9 10 ⁻² mm
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0.4	0	-1.5	-0.15	-1.01	-0.65	-0.12	-2.12	-0.4
100	0.59	0	-1.55	-1.16	-1.02	-0.68	-0.15	-2.13	-0.45
150	0.24	-0.39	-2.37	-2.25	-2.12	-1.6	-0.75	-2.27	-1.43
200	0.24	-0.86	-3.22	-3.35	-3.8	-2.53	-1.38	-2.41	-2.45
250	0.24	-1.45	-4.28	-5.2	-5.23	-3.79	-2.09	-3.6	-3.74
300	0.24	-2.85	-6.66	-8.48	-9.8	-6.54	-3.53	-3.79	-6.58
350	0.24	-3.35	-8.87	-11.25	-13.4	-9.12	-5.83	-3.88	-9.17

Lanjutan

400	0.5	-4.78	-9.24	-13.2	-15.02	-10.7	-6.68	-3.93	-10.81
450	1.2	-5.65	-12.24	-16.15	-19.25	-14	-9.02	-4.2	-13.84
450	1.2	-5.65	-12.24	-16.15	-19.25	-14	-9.02	-4.2	-13.84
450	1.2	-5.65	-12.24	-16.15	-19.25	-14	-9.02	-4.2	-13.84
500	1.79	-7.89	-14.4	-20.29	-25.25	-18.55	-11.29	-4.37	-18.53
500	1.91	-8.64	-17.25	-21.41	-28.12	-19.7	-11.33	-5.4	-19
500	2.35	-9.56	-17.44	-21.61	-30.05	-20.48	-12.72	-5.53	-21

Beban maksimum yang dapat ditahan oleh sampel 2 (1 *gabled frame*) adalah 500 kg, beban tidak dapat mengalami kenaikan lagi setelah beban mencapai 500 kg.

Tabel 5.6 Pembacaan dial *gabled frame* sampel 3

Beban Kg	Dial 1 10 ⁻² mm	Dial 2 10 ⁻² mm	Dial 3 10 ⁻² mm	Dial 4 10 ⁻² mm	Dial 5 10 ⁻² mm	Dial 6 10 ⁻² mm	Dial 7 10 ⁻² mm	Dial 8 10 ⁻² mm	Dial 9 10 ⁻² mm
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	-1.13	-0.38	-1.54	-0.61	-0.47	-0.19	-0.2	-0.1
100	0.01	-1.4	-1.9	-2.26	-1.22	-0.87	-0.37	-0.3	-0.75
150	0.25	-2.9	-2.1	-4.06	-2.91	-1.91	-0.75	-0.6	-2.69
200	0.47	-3.97	-4.78	-6.37	-5.15	-3.29	-1.25	-0.6	-3.21
250	0.63	-5.45	-7.64	-10.57	-9.55	-4.51	-2.3	-0.88	-9.78
300	0.78	-6.19	-9.31	-14.81	-14.9	-8.01	-3.35	-1.52	-15.08
350	1.22	-7.92	-10.54	-17.3	-17.57	-9.52	-4	-1.88	-17.67
400	1.18	-9.11	-17.62	-19.15	-26.91	-9.6	-6.18	-2.32	-19.43
450	1.39	-9.77	-18.72	-19.83	-28.48	-9.87	-6.54	-2.46	-20.46
450	1.39	-9.77	-18.72	-19.83	-28.48	-9.87	-6.54	-2.46	-20.46
450	1.39	-9.77	-18.72	-19.83	-28.48	-9.87	-6.54	-2.46	-20.46
500	1.83	-10.92	-23.26	-24.77	-29.72	-12.39	-8.78	-2.96	-33.15
500	2.4	-11.33	-24.25	-25.48	-41.02	-12.7	-9.35	-3.15	-36.62
500	2.4	-11.33	-24.25	-25.48	-49.9	-12.7	-9.35	-3.15	-36.62

Beban maksimum yang dapat ditahan oleh sampel 3 (1 *gabled frame*) adalah 500 kg, beban tidak dapat mengalami kenaikan lagi setelah beban mencapai 500 kg.

5.2 Pembahasan

5.2.1 Uji Pendahuluan

1. Uji Pendahuluan Kuat Tarik Kayu Sejajar Serat

Pengujian kuat tarik kayu sejajar serat dilakukan sebanyak 3 kali dengan 3 benda uji. Hasil pengujian diperoleh kuat tarik kritis, kadar air dan berat jenis. Kelas kuat kayu dapat dilihat pada tabel 5.7 dengan melihat berat jenis kering udara rata – rata yang terdapat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.7 Kekuatan Kayu (Lampiran 2 PKKI NI – 5 1961)

Kelas kuat kayu	Berat jenis	Kekuatan lengkung absolut (kg/cm^2)	Kuat tekan absolut (kg/cm^2)
I	$> 0,9$	> 1100	> 650
II	$0,9 - 0,6$	$1100 - 725$	$650 - 425$
III	$0,4 - 0,6$	$500 - 360$	$425 - 215$
IV	$< 0,3$	< 360	< 215

Kelas kuat berdasarkan lampiran 2 PKKI NI – 5 1961 yang tampak pada Tabel 5.7 pada penelitian kuat tarik kayu sejajar serat adalah termasuk kelas kuat I dengan berat jenis kering udara rata – rata dari 3 pengujian benda uji adalah $0,962 \text{ gr/cm}^3$.

2. Uji Pendahuluan Kuat Desak Kayu Sejajar Serat

Pengujian kuat desak kayu sejajar serat dilakukan sebanyak 3 kali dengan 3 benda uji. Pengujian diperoleh untuk mengetahui kuat desak kritis, kadar air, berat

jenis dan modulus elastis. Kelas kuat kayu dapat dilihat pada Tabel 5.7 dengan melihat berat jenis kering udara rata – rata yang terdapat pada Tabel 5.2.

Kelas kuat berdasarkan lampiran 2 PKKI NI – 5 1961 yang tampak pada Tabel 5.7 pada penelitian kuat desak kayu sejajar serat adalah termasuk kelas kuat I dengan berat jenis kering udara rata – rata dari 3 pengujian benda uji adalah $0,9927 \text{ gr/cm}^3$. Modulus elastis dapat dilihat pada Tabel 5.8 dengan melihat modulus elastis (E) rata – rata yang terdapat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.8 E kayu sejajar serat (Daftar I PKKI NI – 5 1961)

Kelas kuat kayu	E // (kg/cm^2)
I	125000
II	100000
III	80000
IV	60000

Modulus elastis (E) berdasarkan daftar I PKKI NI – 5 1961 yang tampak pada Tabel 5.8 pada penelitian kuat desak kayu sejajar serat adalah termasuk kelas kuat I dengan modulus elastis rata – rata dari 3 pengujian benda uji adalah $126228.4333 \text{ kg/cm}^2$.

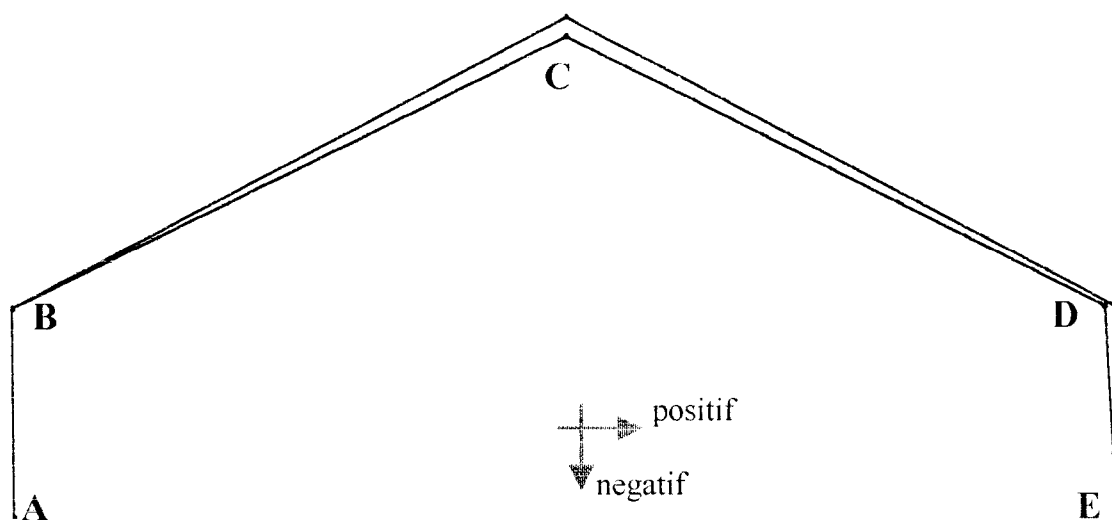
3. Uji Pendahuluan Kuat Geser Kayu Sejajar Serat

Pengujian kuat geser kayu sejajar serat dilakukan sebanyak 3 kali dengan 3 benda uji. Pengujian diperoleh untuk mengetahui kuat geser kritis, kadar air dan berat jenis. Kelas kuat berdasarkan lampiran 2 PKKI NI – 5 1961 yang tampak pada Tabel 5.7 pada penelitian kuat geser kayu sejajar serat adalah termasuk kelas kuat I

dengan berat jenis kering udara rata – rata dari 3 pengujian benda uji adalah 0.9617 gr/cm³.

5.2.2 Pengujian *Gabled Frame*

1. Tegangan Kritis (Pcr)



Gambar 5.2 Defleksi *gabled frame* pada saat pengujian

Menurut PKKI NI – 5 1961

Beban maksimum (Pcr) pada saat pengujian dimasukkan di SAP sehingga didapat momen dan gaya aksial, setelah momen dan gaya aksial didapat maka tegangan yang terjadi dapat dicari dengan persamaan 5.1 dibawah ini. Untuk mencari tegangan yang terjadi dapat dilihat pada Tabel 5.9, 5.11 dan 5.13 dengan asumsi sendi – rol dan Tabel 5.10, 5.12 dan 5.14 dengan asumsi sendi – sendi berdasarkan gambar 5.2 atau untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 7.

$$\sigma = \frac{\omega.P}{A_{br}} + \frac{M}{S} \leq \sigma_{kritislab} \quad (5.1)$$

$A_{br} = b \times h = 6 \times 12 = 72 \text{ cm}^2$ (didapatkan dari luas tampang propertis kayu berukuran 6x12 pada pengujian *gabled frame*)

$$S = \frac{I}{y} = \frac{\frac{1}{12} b x h^3}{0.5 x h} = \frac{1}{6} b x h^2 = \frac{1}{6} \times 6 \times 12^2 = 144 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_{kritislab} = \frac{571.0051 + 611.4819 + 575.3077}{3} = 585.9316 \text{ kg/cm}^2 \quad (\text{didapatkan})$$

dari perhitungan tegangan kritis rata – rata dari pengujian kuat desak kayu sejajar serat, dapat dilihat pada Tabel 5.2.

a. Sampel 1

$$\text{Batang atas} \rightarrow \lambda = \frac{L_1}{i_{\min}} = \frac{190}{0.289 \times 12} = 54.7866 \rightarrow \lambda \text{ dimasukkan pada daftar}$$

III PKKI NI – 5 1961 atau dapat dilihat pada lampiran 6 kemudian di interpolasi sehingga didapatkan $\omega = 1.5757$

$$\text{Kolom} \rightarrow \lambda = \frac{h_1}{i_{\min}} = \frac{50}{0.289 \times 12} = 14.4175 \rightarrow \lambda \text{ dimasukkan pada daftar III}$$

PKKI NI – 5 1961 atau dapat dilihat pada lampiran 6 kemudian di interpolasi sehingga didapatkan $\omega = 1.1042$

Setelah λ diketahui maka tegangan yang terjadi dapat dihitung setelah gaya aksial dan momen dicari di SAP.

Tabel 5.9 Tegangan kritis yang terjadi pada pengujian *gabled frame* sampel 1 (asumsi sendi – rol)

Batang	Aksial	Momen	σ_{terjadi}	σ_{kritis}
AB	923.06	0	14.1562	585.9316
BC	123.12	93711.74	653.4704	585.9316

Lanjutan

CD	123.12	93711.74	653.4704	585.9316
DE	923.06	0	14.1562	585.9316

Tabel 5.10 Tegangan kritis yang terjadi pada pengujian *gabled frame* sampel 1 (asumsi sendi – sendi)

Batang	Aksial	Momen	σ_{terjadi}	σ_{kritis}
AB	958.18	42286.84	308.3534	585.9316
BC	958.18	42286.84	314.6281	585.9316
CD	958.18	42286.84	314.6281	585.9316
DE	958.18	42286.84	308.3534	585.9316

Berdasarkan Tabel 5.9 dengan asumsi sendi – rol batang BC dan CD yaitu batang atas mengalami kerusakan saat beban mencapai maksimum pada saat pengujian yaitu sebesar 450 kg. Secara teoritis batang BC dan CD dengan tegangan yang terjadi (σ_{terjadi}) pada masing – masing batang sebesar 653.4704 kg/cm² lebih besar dari tegangan kritis (σ_{kritis}) laboratorium yaitu sebesar 585.9316 kg/cm², karena tegangan yang terjadi lebih besar dari tegangan kritis laboratorium maka pada batang BC dan CD mengalami kerusakan berdasarkan perhitungan secara teoritis. Pada batang AB dan DE yaitu pada kolom tidak terjadi kerusakan saat beban mencapai maksimum pada saat pengujian yaitu sebesar 450 kg. Secara teoritis batang AB dan DE dengan tegangan yang terjadi (σ_{terjadi}) pada masing – masing batang sebesar 14.1562 kg/cm² lebih kecil dari tegangan kritis (σ_{kritis}) laboratorium yaitu sebesar 585.9316 kg/cm², karena tegangan yang terjadi lebih kecil dari

tegangan kritis laboratorium maka pada batang AB dan DE tidak mengalami kerusakan berdasarkan perhitungan secara teoritis.

Berdasarkan Tabel 5.10 dengan asumsi sendi – sendi batang BC dan CD yaitu batang atas mengalami kerusakan saat beban mencapai maksimum pada saat pengujian yaitu sebesar 450 kg. Secara teoritis batang BC dan CD dengan tegangan yang terjadi (σ_{terjadi}) pada masing – masing batang sebesar 314.6281 kg/cm^2 kurang dari tegangan kritis (σ_{kritis}) laboratorium yaitu sebesar 585.9316 kg/cm^2 , karena tegangan yang terjadi kurang dari tegangan kritis laboratorium maka pada batang BC dan CD tidak mengalami kerusakan berdasarkan perhitungan secara teoritis. Pada batang AB dan DE yaitu pada kolom tidak terjadi kerusakan saat beban mencapai maksimum pada saat pengujian yaitu sebesar 450 kg. Secara teoritis batang AB dan DE dengan tegangan yang terjadi (σ_{terjadi}) pada masing – masing batang sebesar 308.3534 kg/cm^2 lebih kecil dari tegangan kritis (σ_{kritis}) laboratorium yaitu sebesar 585.9316 kg/cm^2 , karena tegangan yang terjadi lebih kecil dari tegangan kritis laboratorium maka pada batang AB dan DE tidak mengalami kerusakan berdasarkan perhitungan secara teoritis.

Berdasarkan hasil laboratorium saat beban mencapai maksimum pada saat pengujian yaitu sebesar 450 kg, batang atas yaitu batang BC dan CD mengalami kerusakan, kolom yaitu batang AB dan DE tidak mengalami kerusakan. Kerusakan yang terjadi pada batang atas yaitu kayu mengalami retak pada saat beban maksimum sebesar 450 kg. Hasil pengujian di laboratorium sesuai dengan asumsi sendi – rol berdasarkan perhitungan secara teoritis.

b. Sampel 2

$$\text{Batang atas} \rightarrow \lambda = \frac{L_1}{i_{\min}} = \frac{193}{0.289 \times 12} = 55.6517 \rightarrow \lambda \text{ dimasukkan pada daftar}$$

III PKKI NI – 5 1961 atau dapat dilihat pada lampiran 6 kemudian di interpolasi sehingga didapatkan $\omega = 1.5930$

$$\text{Kolom} \rightarrow \lambda = \frac{h_1}{i_{\min}} = \frac{50}{0.289 \times 12} = 14.4175 \rightarrow \lambda \text{ dimasukkan pada daftar III}$$

PKKI NI – 5 1961 atau dapat dilihat pada lampiran 6 kemudian di interpolasi sehingga didapatkan $\omega = 1.1042$

Setelah λ diketahui maka tegangan yang terjadi dapat dihitung setelah gaya aksial dan momen dicari di SAP.

Tabel 5.11 Tegangan kritis yang terjadi pada pengujian *gabled frame* sampel 2 (asumsi sendi – rol)

Batang	Aksial	Momen	σ_{terjadi}	σ_{kritis}
AB	1039.16	0	15.9367	585.9316
BC	226.58	105389.8	736.8868	585.9316
CD	226.58	105389.8	736.8868	585.9316
DE	1039.16	0	15.9367	585.9316

Tabel 5.12 Tegangan kritis yang terjadi pada pengujian *gabled frame* sampel 2 (asumsi sendi – sendi)

Batang	Aksial	Momen	σ_{terjadi}	σ_{kritis}
AB	1042.49	42228.59	309.2418	585.9316
BC	1042.49	42228.59	316.3192	585.9316
CD	1042.49	42228.59	316.3192	585.9316
DE	1042.49	42228.59	309.2418	585.9316

Berdasarkan Tabel 5.11 dengan asumsi sendi – rol batang BC dan CD yaitu batang atas mengalami kerusakan saat beban mencapai maksimum pada saat pengujian yaitu sebesar 500 kg. Secara teoritis batang BC dan CD dengan tegangan yang terjadi (σ_{terjadi}) pada masing – masing batang sebesar 736.8868 kg/cm^2 lebih besar dari tegangan kritis (σ_{kritis}) laboratorium yaitu sebesar 585.9316 kg/cm^2 , karena tegangan yang terjadi lebih besar dari tegangan kritis laboratorium maka pada batang BC dan CD mengalami kerusakan berdasarkan perhitungan secara teoritis. Pada batang AB dan DE yaitu pada kolom tidak terjadi kerusakan saat beban mencapai maksimum pada saat pengujian yaitu sebesar 500 kg. Secara teoritis batang AB dan DE dengan tegangan yang terjadi (σ_{terjadi}) pada masing – masing batang sebesar 15.9367 kg/cm^2 lebih kecil dari tegangan kritis (σ_{kritis}) laboratorium yaitu sebesar 585.9316 kg/cm^2 , karena tegangan yang terjadi lebih kecil dari tegangan kritis laboratorium maka pada batang AB dan DE tidak mengalami kerusakan berdasarkan perhitungan secara teoritis.

Berdasarkan Tabel 5.12 dengan asumsi sendi – sendi batang BC dan CD yaitu batang atas mengalami kerusakan saat beban mencapai maksimum pada saat pengujian yaitu sebesar 500 kg. Secara teoritis batang BC dan CD dengan tegangan yang terjadi (σ_{terjadi}) pada masing – masing batang sebesar 316.3192 kg/cm^2 kurang dari tegangan kritis (σ_{kritis}) laboratorium yaitu sebesar 585.9316 kg/cm^2 , karena tegangan yang terjadi kurang dari tegangan kritis laboratorium maka pada batang BC dan CD tidak mengalami kerusakan berdasarkan perhitungan secara teoritis. Pada batang AB dan DE yaitu pada kolom tidak terjadi kerusakan saat beban mencapai maksimum pada saat pengujian yaitu sebesar 500 kg. Secara teoritis batang AB dan

DE dengan tegangan yang terjadi (σ_{terjadi}) pada masing – masing batang sebesar 309.2418 kg/cm^2 lebih kecil dari tegangan kritis (σ_{kritis}) laboratorium yaitu sebesar 585.9316 kg/cm^2 , karena tegangan yang terjadi lebih kecil dari tegangan kritis laboratorium maka pada batang AB dan DE tidak mengalami kerusakan berdasarkan perhitungan secara teoritis.

Berdasarkan hasil laboratorium saat beban mencapai maksimum pada saat pengujian yaitu sebesar 500 kg, batang atas yaitu batang BC dan CD mengalami kerusakan, kolom yaitu batang AB dan DE tidak mengalami kerusakan. Kerusakan yang terjadi pada batang atas yaitu kayu mengalami retak pada saat beban maksimum sebesar 500 kg. Hasil pengujian di laboratorium sesuai dengan asumsi sendi – rol berdasarkan perhitungan secara teoritis.

c. Sampel 3

$$\text{Batang atas} \rightarrow \lambda = \frac{L_1}{i_{\min}} = \frac{200}{0.289 \times 12} = 57.6701 \rightarrow \lambda \text{ dimasukkan pada daftar}$$

III PKKI NI – 5 1961 atau dapat dilihat pada lampiran 6 kemudian di interpolasi sehingga didapatkan $\omega = 1.6234$

$$\text{Kolom} \rightarrow \lambda = \frac{h_1}{i_{\min}} = \frac{50}{0.289 \times 12} = 14.4175 \rightarrow \lambda \text{ dimasukkan pada daftar III}$$

PKKI NI – 5 1961 atau dapat dilihat pada lampiran 6 kemudian di interpolasi sehingga didapatkan $\omega = 1.1042$

Setelah λ diketahui maka tegangan yang terjadi dapat dihitung setelah gaya aksial dan momen dicari di SAP.

Tabel 5.13 Tegangan kritis yang terjadi pada pengujian *gabled frame* sampel 3 (asumsi sendi – rol)

Batang	Aksial	Momen	σ_{terjadi}	σ_{kritis}
AB	1058.94	0	16.24	585.9316
BC	314.44	107238.7	751.8029	585.9316
CD	314.44	107238.7	751.8029	585.9316
DE	1058.94	0	16.24	585.9316

Tabel 5.14 Tegangan kritis yang terjadi pada pengujian *gabled frame* sampel 3 (asumsi sendi – sendi)

Batang	Aksial	Momen	σ_{terjadi}	σ_{kritis}
AB	1058.94	38423.65	283.0709	585.9316
BC	1034.15	38423.65	290.1481	585.9316
CD	1034.15	38423.65	290.1481	585.9316
DE	1058.94	38423.65	283.0709	585.9316

Berdasarkan Tabel 5.13 dengan asumsi sendi – rol batang BC dan CD yaitu batang atas mengalami kerusakan saat beban mencapai maksimum pada saat pengujian yaitu sebesar 500 kg. Secara teoritis batang BC dan CD dengan tegangan yang terjadi (σ_{terjadi}) pada masing – masing batang sebesar 751.8029 kg/cm² lebih besar dari tegangan kritis (σ_{kritis}) laboratorium yaitu sebesar 585.9316 kg/cm², karena tegangan yang terjadi lebih besar dari tegangan kritis laboratorium maka pada batang BC dan CD mengalami kerusakan berdasarkan perhitungan secara teoritis. Pada batang AB dan DE yaitu pada kolom tidak terjadi kerusakan saat beban mencapai maksimum pada saat pengujian yaitu sebesar 500 kg. Secara teoritis batang AB dan DE dengan tegangan yang terjadi (σ_{terjadi}) pada masing – masing

batang sebesar 16.24 kg/cm^2 lebih kecil dari tegangan kritis (σ_{kritis}) laboratorium yaitu sebesar 585.9316 kg/cm^2 , karena tegangan yang terjadi lebih kecil dari tegangan kritis laboratorium maka pada batang AB dan DE tidak mengalami kerusakan berdasarkan perhitungan secara teoritis.

Berdasarkan Tabel 5.14 dengan asumsi sendi – sendi batang BC dan CD yaitu batang atas mengalami kerusakan saat beban mencapai maksimum pada saat pengujian yaitu sebesar 500 kg. Secara teoritis batang BC dan CD dengan tegangan yang terjadi (σ_{terjadi}) pada masing – masing batang sebesar 290.1481 kg/cm^2 kurang dari tegangan kritis (σ_{kritis}) laboratorium yaitu sebesar 585.9316 kg/cm^2 , karena tegangan yang terjadi kurang dari tegangan kritis laboratorium maka pada batang BC dan CD tidak mengalami kerusakan berdasarkan perhitungan secara teoritis. Pada batang AB dan DE yaitu pada kolom tidak terjadi kerusakan saat beban mencapai maksimum pada saat pengujian yaitu sebesar 500 kg. Secara teoritis batang AB dan DE dengan tegangan yang terjadi (σ_{terjadi}) pada masing – masing batang sebesar 283.0709 kg/cm^2 lebih kecil dari tegangan kritis (σ_{kritis}) laboratorium yaitu sebesar 585.9316 kg/cm^2 , karena tegangan yang terjadi lebih kecil dari tegangan kritis laboratorium maka pada batang AB dan DE tidak mengalami kerusakan berdasarkan perhitungan secara teoritis.

Berdasarkan hasil laboratorium saat beban mencapai maksimum pada saat pengujian yaitu sebesar 500 kg, batang atas yaitu batang BC dan CD mengalami kerusakan, kolom yaitu batang AB dan DE tidak mengalami kerusakan. Kerusakan yang terjadi pada batang atas yaitu kayu mengalami retak pada saat beban

maksimum sebesar 500 kg. Hasil pengujian di laboratorium sesuai dengan asumsi sendi – rol berdasarkan perhitungan secara teoritis.

Menurut Donald E. Breyer

Beban maksimum (Pcr) pada saat pengujian dimasukkan di SAP sehingga didapat momen dan gaya aksial, setelah momen dan gaya aksial didapat maka dapat dicek dengan persamaan 5.2 dibawah ini, dapat dilihat pada Tabel 5.15, 5.17 dan 5.19 dengan asumsi sendi – rol dan Tabel 5.16, 5.18 dan 5.20 dengan asumsi sendi – sendi berdasarkan gambar 5.2 atau untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 8.

$$\frac{f_c}{F'_c} + \frac{f_b}{F'_b - Jf_c} \leq 1.0 \quad (5.2)$$

$A_{br} = b \times h = 6 \times 12 = 72 \text{ cm}^2$ (didapatkan dari luas tampang propertis kayu berukuran 6x12 pada pengujian *gabled frame*)

$$S = \frac{I}{y} = \frac{\frac{1}{12} b x h^3}{0.5 x h} = \frac{1}{6} b x h^2 = \frac{1}{6} \times 6 \times 12^2 = 144 \text{ cm}^3$$

$$F_c = F_b = 585.9316 \text{ kg/cm}^2 \text{ (dapat dilihat pada Tabel 5.2)}$$

$$E = 126228.4333 \text{ kg/cm}^2 \text{ (dapat dilihat pada Tabel 5.2)}$$

a. Sampel 1

Tabel 5.15 *Combined Bending and Compression* pada pengujian *gabled frame* sampel 1 (asumsi sendi – rol)

Batang	Aksial	Momen	$f_c = P/A$	$(L/d)_y$	$(L/d)_x$	K	F_c	$f_b = M/S$	C_s	C_k	F_b	J	<i>Combined Sresses</i>	Batas Nilai
AB=DE	923.06	0	12.8203	7.9167	31.1667	10.3814	38.9849	0	15.4713	11.3692	371.7743	1	0.3289	1
BC=CD	123.12	93711.74	1.71	7.9167	31.1667	10.3814	38.9849	650.776	15.4713	11.3692	371.7743	1	1.8024	1

Tabel 5.16 *Combined Bending and Compression* pada pengujian *gabled frame* sampel 1 (asumsi sendi – sendi)

Batang	Aksial	Momen	$f_c=P/A$	$(L/d)_y$	$(L/d)_x$	K	F_c	$f_b=M/S$	C_s	C_k	F_b	J	Combined Sresses	Batas Nilai
AB=DE	958.18	42286.84	13.3081	7.9167	31.1667	10.3814	38.9849	293.659	15.4713	11.3692	371.7743	1	1.1606	1
BC=CD	958.18	42286.84	13.3081	7.9167	31.1667	10.3814	38.9849	293.659	15.4713	11.3692	371.7743	1	1.1606	1

Berdasarkan Tabel 5.15 dengan asumsi sendi – rol batang BC dan CD yaitu batang atas mengalami kerusakan saat beban mencapai maksimum pada saat pengujian yaitu sebesar 450 kg. Secara teoritis batang BC dan CD mampu menahan tekan karena $F_c > f_c$ tetapi tidak mampu menahan lentur karena $F_b < f_b$, kombinasi tegangan pada masing – masing batang sebesar 1.8024 atau lebih besar dari batas nilai yang disyaratkan yaitu sebesar 1 maka pada batang BC dan CD mengalami kerusakan berdasarkan perhitungan secara teoritis. Pada batang AB dan DE yaitu kolom tidak mengalami kerusakan saat beban mencapai maksimum pada saat pengujian yaitu sebesar 450 kg. Secara teoritis batang AB dan DE mampu menahan tekan karena $F_c > f_c$ dan mampu menahan lentur karena $F_b > f_b$, kombinasi tegangan pada masing – masing batang sebesar 0.3289 atau kurang dari batas nilai yang disyaratkan yaitu sebesar 1 maka pada batang AB dan DE tidak mengalami kerusakan berdasarkan perhitungan secara teoritis.

Berdasarkan Tabel 5.16 dengan asumsi sendi – sendi batang BC dan CD yaitu batang atas mengalami kerusakan saat beban mencapai maksimum pada saat pengujian yaitu sebesar 450 kg. Secara teoritis batang BC dan CD mampu menahan tekan karena $F_c > f_c$ dan mampu menahan lentur karena $F_b > f_b$, kombinasi tegangan pada masing – masing batang sebesar 1.1606 atau lebih besar dari batas nilai yang

disyaratkan yaitu sebesar 1 maka pada batang BC dan CD mengalami kerusakan berdasarkan perhitungan secara teoritis. Pada batang AB dan DE yaitu kolom tidak mengalami kerusakan saat beban mencapai maksimum pada saat pengujian yaitu sebesar 450 kg. Secara teoritis batang AB dan DE mampu menahan tekan karena $F_c > f_c$ dan mampu menahan lentur karena $F_b > f_b$, kombinasi tegangan pada masing masing batang sebesar 1.1606 atau lebih besar dari batas nilai yang disyaratkan yaitu sebesar 1 maka pada batang AB dan DE mengalami kerusakan berdasarkan perhitungan secara teoritis.

Berdasarkan hasil laboratorium saat beban mencapai maksimum pada saat pengujian yaitu sebesar 450 kg, batang atas yaitu batang BC dan CD mengalami kerusakan, kolom yaitu batang AB dan DE tidak mengalami kerusakan. Kerusakan yang terjadi pada batang atas yaitu kayu mengalami retak pada saat beban maksimum sebesar 450 kg. Hasil pengujian di laboratorium sesuai dengan asumsi sendi – rol berdasarkan perhitungan secara teoritis.

b. Sampel 2

Tabel 5.17 *Combined Bending and Compression* pada pengujian *gabled frame* sampel 2 (asumsi sendi – rol)

Batang	Aksial	Momen	$f_c=P/A$	$(L/d)_y$	$(L/d)_x$	K	F_c	$f_b=M/S$	C_s	C_k	F_b	J	<i>Combined Sresses</i>	Batas Nilai
AB=DE	1039.16	0	14.4328	8.0417	31.1667	10.3814	38.9849	0	15.4713	11.3692	366.8181	1	0.3702	1
BC=CD	226.58	105389.8	3.1469	8.0417	31.1667	10.3814	38.9849	731.874	15.4713	11.3692	366.8181	1	2.0932	1

Tabel 5.18 *Combined Bending and Compression* pada pengujian *gabled frame* sampel 2 (asumsi sendi – sendi)

Batang	Aksial	Momen	$f_c=P/A$	$(L/d)_y$	$(L/d)_x$	K	F_c	$f_b=M/S$	C_s	C_k	F_b	J	<i>Combined Sresses</i>	Batas Nilai
--------	--------	-------	-----------	-----------	-----------	---	-------	-----------	-------	-------	-------	---	-------------------------	-------------

Lanjutan

AB=DE	1042.49	42228.59	14.479	8.0417	31.1667	10.3814	38.9849	293.254	15.4713	11.3692	366.8181	1	1.2037	1
BC=CD	1042.49	42228.59	14.479	8.0417	31.1667	10.3814	38.9849	293.254	15.4713	11.3692	366.8181	1	1.2037	1

Berdasarkan Tabel 5.17 dengan asumsi sendi – rol batang BC dan CD yaitu batang atas mengalami kerusakan saat beban mencapai maksimum pada saat pengujian yaitu sebesar 500 kg. Secara teoritis batang BC dan CD mampu menahan tekan karena $F_c > f_c$ tetapi tidak mampu menahan lentur karena $F_b < f_b$, kombinasi tegangan pada masing – masing batang sebesar 2.0932 atau lebih besar dari batas nilai yang disyaratkan yaitu sebesar 1 maka pada batang BC dan CD mengalami kerusakan berdasarkan perhitungan secara teoritis. Pada batang AB dan DE yaitu kolom tidak mengalami kerusakan saat beban mencapai maksimum pada saat pengujian yaitu sebesar 500 kg. Secara teoritis batang AB dan DE mampu menahan tekan karena $F_c > f_c$ dan mampu menahan lentur karena $F_b > f_b$, kombinasi tegangan pada masing – masing batang sebesar 0.3702 atau kurang dari batas nilai yang disyaratkan yaitu sebesar 1 maka pada batang AB dan DE tidak mengalami kerusakan berdasarkan perhitungan secara teoritis.

Berdasarkan Tabel 5.18 dengan asumsi sendi – sendi batang BC dan CD yaitu batang atas mengalami kerusakan saat beban mencapai maksimum pada saat pengujian yaitu sebesar 500 kg. Secara teoritis batang BC dan CD mampu menahan tekan karena $F_c > f_c$ dan mampu menahan lentur karena $F_b > f_b$, kombinasi tegangan pada masing – masing batang sebesar 1.2037 atau lebih besar dari batas nilai yang disyaratkan yaitu sebesar 1 maka pada batang BC dan CD mengalami kerusakan berdasarkan perhitungan secara teoritis. Pada batang AB dan DE yaitu kolom tidak

mengalami kerusakan saat beban mencapai maksimum pada saat pengujian yaitu sebesar 500 kg. Secara teoritis batang AB dan DE mampu menahan tekan karena $F_c > f_c$ dan mampu menahan lentur karena $F_b > f_b$, kombinasi tegangan pada masing – masing batang sebesar 1.2037 atau lebih besar dari batas nilai yang disyaratkan yaitu sebesar 1 maka pada batang AB dan DE mengalami kerusakan berdasarkan perhitungan secara teoritis.

Berdasarkan hasil laboratorium saat beban mencapai maksimum pada saat pengujian yaitu sebesar 500 kg, batang atas yaitu batang BC dan CD mengalami kerusakan, kolom yaitu batang AB dan DE tidak mengalami kerusakan. Kerusakan yang terjadi pada batang atas yaitu kayu mengalami retak pada saat beban maksimum sebesar 500 kg. Hasil pengujian di laboratorium sesuai dengan asumsi sendi – rol berdasarkan perhitungan secara teoritis.

c. Sampel 3

Tabel 5.19 *Combined Bending and Compression* pada pengujian *gabled frame* sampel 3 (asumsi sendi – rol)

Batang	Aksial	Momen	$f_c=P/A$	$(L/d)_y$	$(L/d)_x$	K	F_c	$f_b=M/S$	C_s	C_k	F_b	J	<i>Combined Sresses</i>	Batas Nilai
AB-DE	1058.94	0	14.7075	8.3333	31.1667	10.3814	38.9849	0	15.4713	11.3692	354.9663	1	0.3773	1
BC=CD	314.44	107238.7	4.3672	8.3333	31.1667	10.3814	38.9849	744.713	15.4713	11.3692	354.9663	1	2.2361	1

Tabel 5.20 *Combined Bending and Compression* pada pengujian *gabled frame* sampel 3 (asumsi sendi – sendi)

Batang	Aksial	Momen	$f_c=P/A$	$(L/d)_y$	$(L/d)_x$	K	F_c	$f_b=M/S$	C_s	C_k	F_b	J	<i>Combined Sresses</i>	Batas Nilai
AB=DE	1058.94	38423.65	14.7075	8.3333	31.1667	10.3814	38.9849	266.831	15.4713	11.3692	354.9663	1	1.1615	1
BC=CD	1034.15	38423.65	14.3632	8.3333	31.1667	10.3814	38.9849	266.831	15.4713	11.3692	354.9663	1	1.1525	1

Berdasarkan Tabel 5.19 dengan asumsi sendi – rol batang BC dan CD yaitu batang atas mengalami kerusakan saat beban mencapai maksimum pada saat pengujian yaitu sebesar 500 kg. Secara teoritis batang BC dan CD mampu menahan tekan karena $F_c > f_c$ tetapi tidak mampu menahan lentur karena $F_b < f_b$, kombinasi tegangan pada masing – masing batang sebesar 2.2361 atau lebih besar dari batas nilai yang disyaratkan yaitu sebesar 1 maka pada batang BC dan CD mengalami kerusakan berdasarkan perhitungan secara teoritis. Pada batang AB dan DE yaitu kolom tidak mengalami kerusakan saat beban mencapai maksimum pada saat pengujian yaitu sebesar 500 kg. Secara teoritis batang AB dan DE mampu menahan tekan karena $F_c > f_c$ dan mampu menahan lentur karena $F_b > f_b$, kombinasi tegangan pada masing – masing batang sebesar 0.3773 atau kurang dari batas nilai yang disyaratkan yaitu sebesar 1 maka pada batang AB dan DE tidak mengalami kerusakan berdasarkan perhitungan secara teoritis.

Berdasarkan Tabel 5.18 dengan asumsi sendi – sendi batang BC dan CD yaitu batang atas mengalami kerusakan saat beban mencapai maksimum pada saat pengujian yaitu sebesar 500 kg. Secara teoritis batang BC dan CD mampu menahan tekan karena $F_c > f_c$ dan mampu menahan lentur karena $F_b > f_b$, kombinasi tegangan pada masing – masing batang sebesar 1.1525 atau lebih besar dari batas nilai yang disyaratkan yaitu sebesar 1 maka pada batang BC dan CD mengalami kerusakan berdasarkan perhitungan secara teoritis. Pada batang AB dan DE yaitu kolom tidak mengalami kerusakan saat beban mencapai maksimum pada saat pengujian yaitu sebesar 500 kg. Secara teoritis batang AB dan DE mampu menahan tekan karena $F_c > f_c$ dan mampu menahan lentur karena $F_b > f_b$, kombinasi tegangan pada masing –

masing batang sebesar 1.1615 atau lebih besar dari batas nilai yang disyaratkan yaitu sebesar 1 maka pada batang AB dan DE mengalami kerusakan berdasarkan perhitungan secara teoritis.

Berdasarkan hasil laboratorium saat beban mencapai maksimum pada saat pengujian yaitu sebesar 500 kg, batang atas yaitu batang BC dan CD mengalami kerusakan, kolom yaitu batang AB dan DE tidak mengalami kerusakan. Kerusakan yang terjadi pada batang atas yaitu kayu mengalami retak pada saat beban maksimum sebesar 500 kg. Hasil pengujian di laboratorium sesuai dengan asumsi sendi – rol berdasarkan perhitungan secara teoritis.

2. Kerusakan pada Benda Uji *Gabled Frame*

Kerusakan pada pengujian *gabled frame* yang terjadi di laboratorium adalah retaknya kayu pada saat mencapai beban maksimum, sampel satu kayu terjadi retak pada saat beban mencapai 450 kg, sampel dua kayu terjadi retak pada saat beban mencapai beban 500 kg, dan sampel tiga kayu terjadi retak pada saat beban mencapai beban 500 kg. Terjadinya retak pada kayu disebabkan kekuatan kayu lebih kecil dari kekuatan pelat. Pelat yang seharusnya dipakai mempunyai ketebalan 0,07 mm yang sangat sulit didapat dipasaran, sehingga pelat yang dipakai pada penelitian memiliki ketebalan 1 mm. Contoh perhitungan tebal pelat yang dipakai :

Kekuatan kayu = Kekuatan pelat

$$\frac{1}{12 \times 6 \times 12^3 \times 150} \approx \frac{51.46804 \times 2447.31}{6.035}$$

$$21600 \approx 20871.29229$$

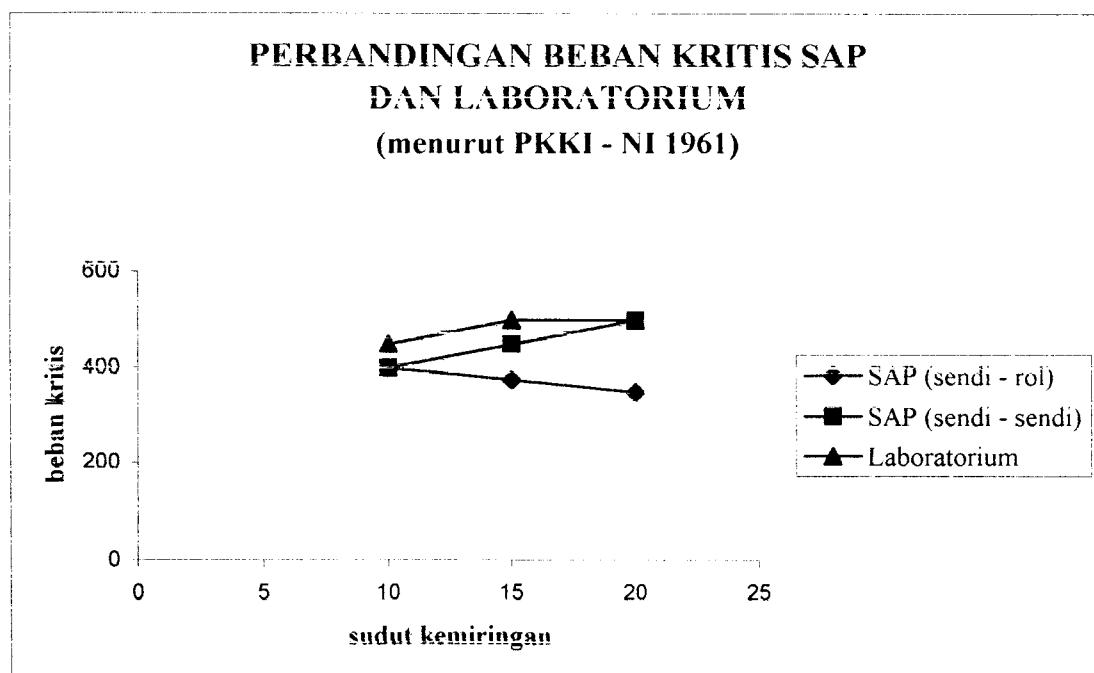
3. Membandingkan Lendutan Secara Numeris dengan SAP dan Hasil Laboratorium

Lendutan hasil pengujian laboratorium mengalami lendutan yang lebih besar dari lendutan yang dihasilkan perhitungan SAP. Perbandingan secara numeris hasil perhitungan SAP dan hasil pengujian laboratorium dapat dilihat pada Tabel 5.21 menurut PKKI – NI 5 1961 dan Tabel 5.22 menurut Donald E. Breyer.

Menurut PKKI – NI 1961

Tabel 5.21 Perbandingan Data SAP dan Laboratorium (Menurut PKKI – NI 1961)

Benda uji	H _{tot} cm	Sudut kemiringan	Pcr (SAP)		Beban maks. (KN)	Lendutan (Δ)		Lendutan lab. 10 ⁻² mm	Kekakuan		Kekakuan lab. P/Δ
			KN			SAP 10 ⁻² mm			SAP (P/Δ)		
			sendi-rol	sendi-sendi		sendi-rol	sendi-sendi		sendi-rol	sendi-sendi	
Sampel 1	80	10	3.924	3.924	4.4145	10.2893	1.7403	48.5	0.3814	2.2548	0.091
Sampel 2	100	15	3.6788	4.4145	4.905	9.9899	1.4685	30.05	0.3683	3.0061	0.1608
Sampel 3	120	20	3.4335	4.905	4.905	9.8019	1.2759	49.9	0.3503	3.8443	0.0983



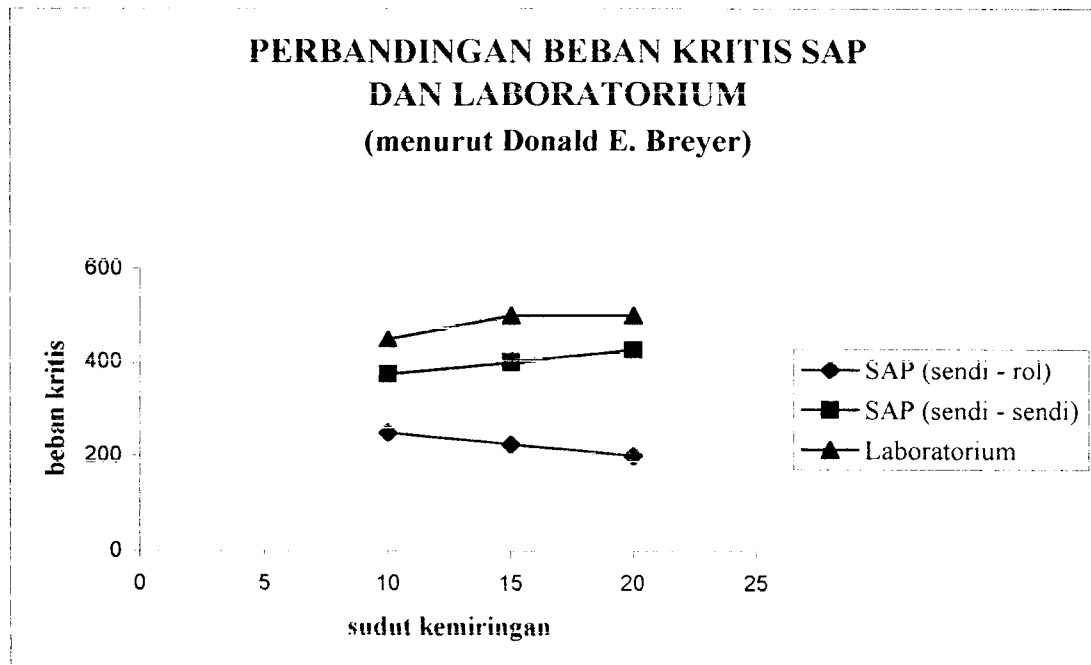
Gambar 5.3 Grafik perbandingan beban kritis SAP dan laboratorium (Menurut PKKI – NI 1961)

Berdasarkan Tabel 5.21 menurut PKKI – NI 1961 data SAP dengan asumsi sendi – rol menunjukkan bahwa *gabled frame* dengan sudut kemiringan kecil atau 10° dapat menahan beban yang lebih besar dibanding *gabled frame* dengan sudut kemiringan lebih besar atau 20° , asumsi sendi – rol berlawanan dengan asumsi sendi – sendi yaitu semakin besar sudut kemiringan *gabled frame* maka semakin besar beban yang dapat ditahan, hasil pengujian di laboratorium menunjukkan bahwa semakin besar sudut kemiringan maka semakin besar beban yang dapat ditahan oleh *gabled frame* tapi pada sudut kemiringan 20° beban kritis yang mampu ditahan sama dengan sudut 15° sebesar 500 kg karena pada saat pengujian sudut kemiringan 20° beban tidak dapat mengalami kenaikan, hasil pengujian di laboratorium dapat diasumsikan sebagai sendi - sendi. Perbandingan beban kritis SAP dan laboratorium dapat dilihat pada Gambar 5.3. Tabel 5.21 menunjukkan bahwa semakin besar sudut kemiringan maka semakin kecil lendutan yang dihasilkan berdasarkan perhitungan SAP asumsi sendi – rol dan sendi – sendi. Hasil lendutan yang dihasilkan pada saat pengujian tidak sesuai dengan asumsi sendi – rol dan sendi – sendi .

Menurut Donald E. Breyer

Tabel 5.22 Perbandingan Data SAP dan Laboratorium (Menurut Donald E. Breyer)

Benda uji	Htot cm	Sudut kemiringan	Per (SAP)		Beban maks. (KN)	Lendutan		Lendutan lab. 10 ⁻² mm	Kekakuan		Kekakuan lab. P/Δ
			KN			SAP 10 ⁻² mm			SAP (P/Δ)		
			sendi-rol	sendi-sendi		sendi-rol	sendi-sendi		sendi-rol	sendi-sendi	
Sampel 1	80	10	2.4525	3.6788	4.4145	6.4308	1.6315	48.5	0.3814	2.2549	0.091
Sampel 2	100	15	2.2073	3.924	4.905	5.9939	1.3053	30.05	0.3683	3.0062	0.1608
Sampel 3	120	20	1.962	4.1693	4.905	5.6011	1.0846	49.9	0.3503	3.8441	0.0983

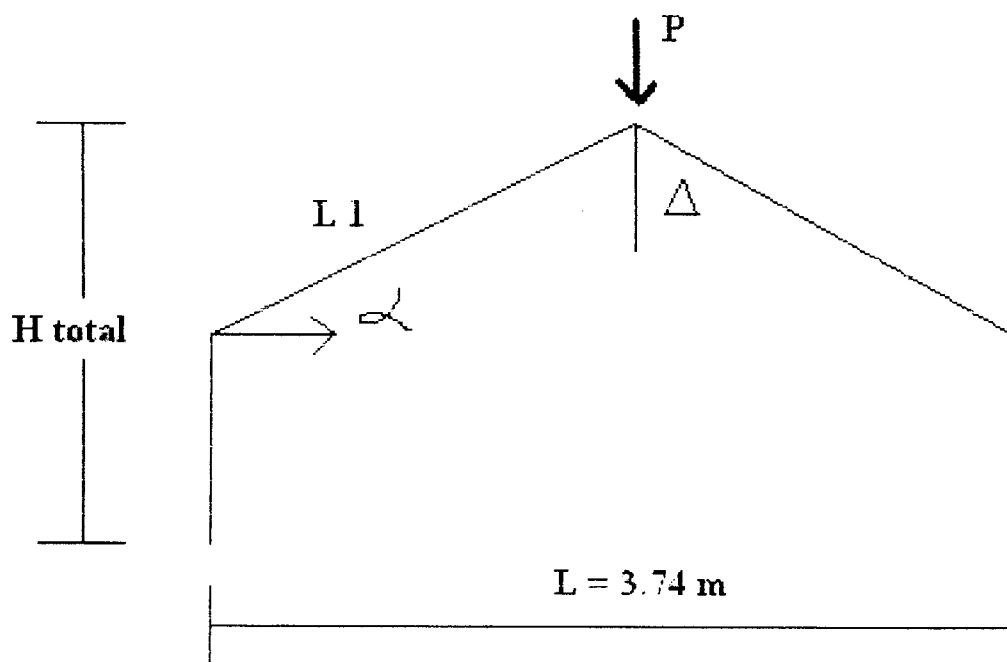


Gambar 5.4 Grafik perbandingan beban kritis SAP dan laboratorium (Menurut Donald E. Breyer)

Berdasarkan Tabel 5.22 menurut Donald E. Breyer data SAP dengan asumsi sendi – rol menunjukkan bahwa *gabled frame* dengan sudut kemiringan kecil atau 10° dapat menahan beban yang lebih besar dibanding *gabled frame* dengan sudut kemiringan lebih besar atau 20° , asumsi sendi – rol berlawanan dengan asumsi sendi – sendi yaitu semakin besar sudut kemiringan *gabled frame* maka semakin besar beban yang dapat ditahan, hasil pengujian di laboratorium menunjukkan bahwa semakin besar sudut kemiringan maka semakin besar beban yang dapat ditahan oleh *gabled frame* tapi pada sudut kemiringan 20° beban kritis yang mampu ditahan sama dengan sudut 15° sebesar 500 kg karena pada saat pengujian sudut kemiringan 20° beban tidak dapat mengalami kenaikan, hasil pengujian di laboratorium dapat diasumsikan sebagai sendi – sendi. Perbandingan beban kritis SAP dan laboratorium

dapat dilihat pada Gambar 5.4. Tabel 5.22 menunjukkan bahwa semakin besar sudut kemiringan maka semakin kecil lendutan yang dihasilkan berdasarkan perhitungan SAP asumsi sendi – rol dan sendi – sendi. Hasil lendutan yang dihasilkan pada saat pengujian tidak sesuai dengan asumsi sendi – rol dan sendi – sendi .

4. Hubungan $P - \alpha$



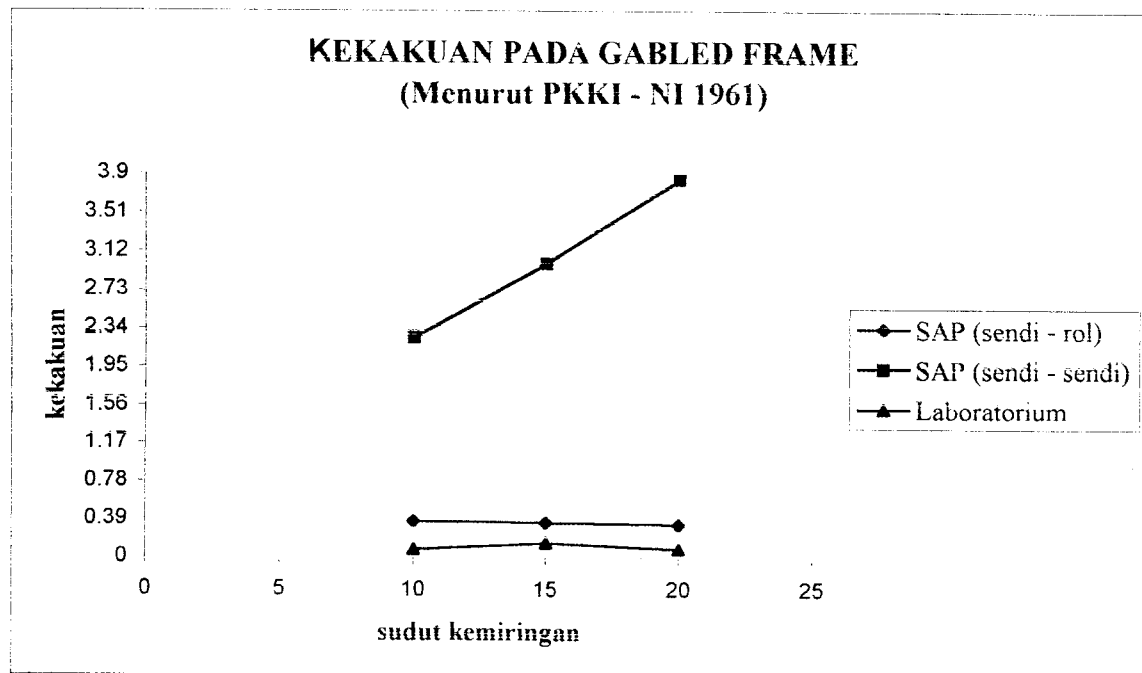
Gambar 5.5 Hubungan Beban – Sudut Kemiringan

Berdasarkan gambar 5.5 variasi sudut kemiringan , panjang L_1 dan beban yang dapat ditahan oleh *gabled frame* saat pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.23 menurut PKKI – NI 1961 dan Tabel 5.24 menurut Donald E. Breyer. Pada Tabel 5.23 dan Tabel 5.24 dapat dihitung kekakuan sampel 1, sampel 2 dan sampel 3.

Menurut PKKI – NI 1961

Tabel 5.23 Hubungan beban dan sudut kemiringan pada variasi *gabled frame* (Menurut PKKI – NI 1961)

Sampel	L ₁ cm	H _{tot} cm	α	Beban (P) KN	σ_{terjadi} kg/cm ²		σ_{kritis} kg/cm ²	Lendutan (Δ) 10 ⁻² mm	Kekakuan P/ Δ	Rasio kekakuan thd sampel 2
					sendi-rol	sendi-sendi				
Sampel 1	190	80	10	4.4145	653.4704	314.6281	585.9316	48.5	0.091	0.5659
Sampel 2	193	100	15	0.905	736.8868	316.3192	585.9316	30.05	0.1608	1
Sampel 3	200	120	20	4.905	751.8029	290.1481	585.9316	49.9	0.0983	0.6113



Gambar 5.6 Kekakuan pada *gabled frame* (Menurut PKKI – NI 1961)

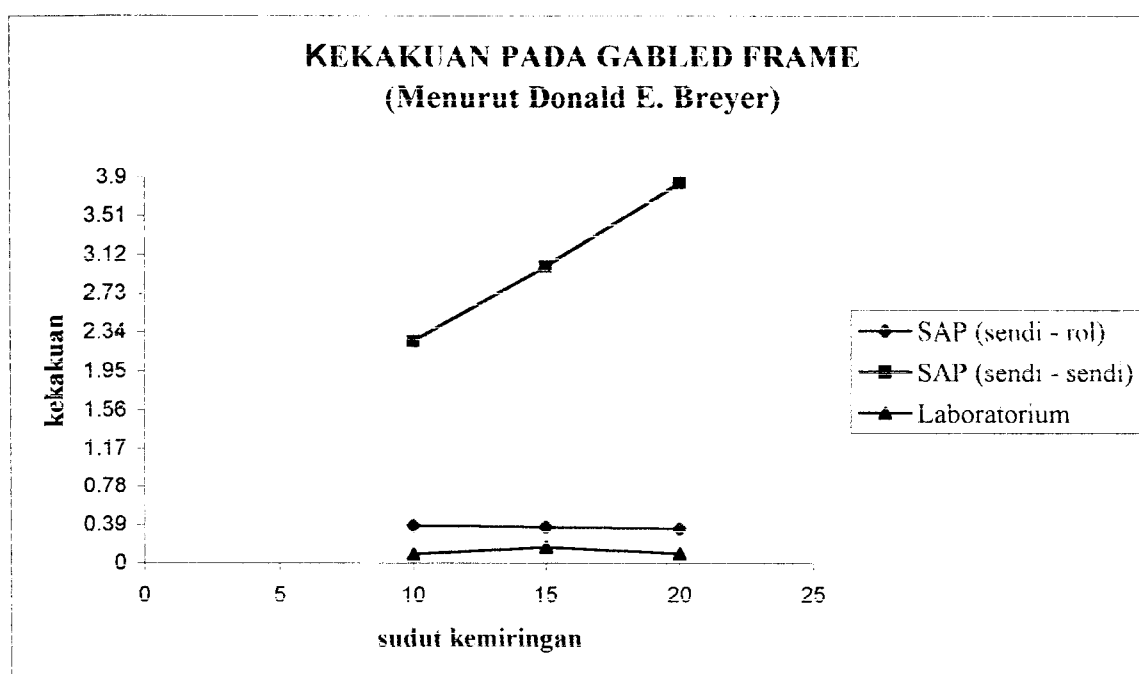
Berdasarkan Tabel 5.23 menurut PKKI – NI 1961 menunjukkan bahwa semakin besar sudut kemiringan atau α berarti semakin tinggi *gabled frame*. Pada saat pengujian beban maksimum yang diterima sampel 1 sebesar 450 kg, sampel 2 sebesar 500 kg dan sampel 3 sebesar 500 kg. Tegangan yang terjadi pada saat pengujian berdasarkan asumsi sendi – rol pada batang atas secara teoritis yaitu

sampel 1 sebesar 653.4704 kg/cm^2 , sampel 2 sebesar 736.8868 kg/cm^2 dan sampel 3 sebesar 751.8029 kg/cm^2 , tegangan yang terjadi pada ketiga sampel *gabled frame* dengan asumsi sendi – rol lebih besar dari tegangan kritis laboratorium sebesar 585.9316 kg/cm^2 . Tegangan yang terjadi pada saat pengujian berdasarkan asumsi sendi – sendi pada batang atas secara teoritis yaitu sampel 1 sebesar 314.6281 kg/cm^2 , sampel 2 sebesar 316.3192 kg/cm^2 dan sampel 3 sebesar 290.1481 kg/cm^2 , tegangan yang terjadi pada ketiga sampel *gabled frame* dengan asumsi sendi – sendi kurang dari tegangan kritis laboratorium sebesar 585.9316 kg/cm^2 . Hasil pengujian di laboratorium sesuai dengan asumsi sendi – rol berdasarkan perhitungan secara teoritis. Secara teoritis berdasarkan asumsi sendi – rol semakin besar sudut kemiringan (α) maka semakin tidak kaku, berdasarkan asumsi sendi – sendi semakin besar sudut kemiringan (α) maka akan semakin kaku atau dapat dilihat pada Tabel 5.21. Hasil pengujian di laboratorium menunjukkan kekakuan terbesar terjadi pada sampel 2 bukan pada sampel 3 yaitu sebesar 0.1608. Kekakuan yang terjadi pada saat pengujian dapat diasumsikan sebagai sendi – sendi. Kekakuan pada *gabled frame* dapat dilihat pada Gambar 5.6. Pada saat pengujian sampel 3 beban tidak dapat mengalami kenaikan dan lendutan yang dihasilkan lebih kecil dari sampel 2 yang mempunyai ketinggian lebih rendah disebabkan pada rol kayu dalam keadaan tidak stabil karena kayu keluar dari dudukannya. Rasio kekakuan terhadap sampel 2 pada sampel 1 sebesar 0.5659, sampel 2 sebesar 1 dan sampel 3 sebesar 0.6113.

Menurut Donald E. Breyer

Tabel 5.24 Hubungan beban dan sudut kemiringan pada variasi *gabled frame* (Menurut Donald E. Breyer)

Sampel	L ₁ cm	H _{tot} cm	Sudut Kemiringan	Beban (P) KN	Combined Stresses		Batas Nilai	Lendutan 10 ⁻² mm	Kekakuan P/Δ	Rasio thd sampel 2
					sendi-rol	sendi-sendi				
Sampel 1	190	80	10	4.4145	1.8024	1.1606	1	48.5	0.091	0.5659
Sampel 2	193	100	15	0.905	2.0932	1.2037	1	30.05	0.1608	1
Sampel 3	200	120	20	4.905	2.2361	1.1525	1	49.9	0.0983	0.6113



Gambar 5.7 Kekakuan pada *gabled frame* (Menurut Donald E. Breyer)

Berdasarkan Tabel 5.24 menurut Donald E. Breyer menunjukkan bahwa semakin besar sudut kemiringan atau α berarti semakin tinggi *gabled frame*. Pada saat pengujian beban maksimum yang diterima sampel 1 sebesar 450 kg, sampel 2 sebesar 500 kg dan sampel 3 sebesar 500 kg. *Combined stresses* yang terjadi pada saat pengujian berdasarkan asumsi sendi – rol pada batang atas secara teoritis yaitu

sampel 1 sebesar 1.8024, sampel 2 sebesar 2.0932 dan sampel 3 sebesar 2.2361, tegangan yang terjadi pada ketiga sampel *gabled frame* dengan asumsi sendi – rol lebih besar dari batas nilai yang disyaratkan yaitu 1. *Combined stresses* yang terjadi pada saat pengujian berdasarkan asumsi sendi – sendi pada batang atas secara teoritis yaitu sampel 1 sebesar 1.1606, sampel 2 sebesar 1.2037 dan sampel 3 sebesar 1.1525, tegangan yang terjadi pada ketiga sampel *gabled frame* dengan asumsi sendi – sendi lebih besar dari batas nilai yang disyaratkan yaitu 1. Hasil pengujian di laboratorium sesuai dengan asumsi sendi – rol berdasarkan perhitungan secara teoritis. Secara teoritis berdasarkan asumsi sendi – rol semakin besar sudut kemiringan (α) maka semakin tidak kaku, berdasarkan asumsi sendi – sendi semakin besar sudut kemiringan (α) maka akan semakin kaku atau dapat dilihat pada Tabel 5.22. Hasil pengujian di laboratorium menunjukkan kekakuan terbesar terjadi pada sampel 2 bukan pada sampel 3 yaitu sebesar 0.1608. Kekakuan yang terjadi pada saat pengujian dapat diasumsikan sebagai sendi – sendi. Kekakuan pada *gabled frame* dapat dilihat pada Gambar 5.6. Pada saat pengujian sampel 3 beban tidak dapat mengalami kenaikan dan lendutan yang dihasilkan lebih kecil dari sampel 2 yang mempunyai ketinggian lebih rendah disebabkan pada rol kayu dalam keadaan tidak stabil karena kayu keluar dari dudukannya. Rasio kekakuan terhadap sampel 2 pada sampel 1 sebesar 0.5659, sampel 2 sebesar 1 dan sampel 3 sebesar 0.6113.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan tentang perilaku *gabled frame* dengan sambungan tabung baja dan konektor baut, yaitu sebagai berikut :

1. Beban terpusat maksimum yang dapat ditahan oleh *gabled frame* dengan asumsi sendi – rol pada sampel 1 dengan sudut kemiringan 10° sebesar 450 kg atau lebih tinggi 112.5% dari hasil perhitungan SAP menurut PKKI – NI 1961 atau lebih tinggi 180% menurut Donald E. Breyer, pada sampel 2 dengan sudut kemiringan 15° sebesar 500 kg atau lebih tinggi 133% dari hasil perhitungan SAP menurut PKKI – NI 1961 atau lebih tinggi 222.2% menurut Donald E. Breyer dan pada sampel 3 dengan sudut kemiringan 20° sebesar 500 kg atau lebih tinggi 142.86% dari hasil perhitungan SAP menurut PKKI – NI 1961 atau lebih tinggi 250% menurut Donald E. Breyer. Beban terpusat maksimum yang dapat ditahan oleh *gabled frame* dengan asumsi sendi – sendi pada sampel 1 dengan sudut kemiringan 10° sebesar 450 kg atau lebih tinggi 112.5% dari hasil perhitungan SAP menurut PKKI – NI 1961 atau lebih tinggi 120% menurut Donald E. Breyer, pada sampel 2 dengan sudut kemiringan 15° sebesar 500 kg

atau lebih tinggi 112.5% dari hasil perhitungan SAP menurut PKKI – NI 1961 atau lebih tinggi 125% menurut Donald E. Breyer dan pada sampel 3 dengan sudut kemiringan 20° sebesar 500 kg sama dengan hasil perhitungan SAP menurut PKKI – NI 1961 atau lebih tinggi 117.65% menurut Donald E. Breyer. Beban kritis maksimum pada saat pengujian di laboratorium diasumsikan sendi – sendi.

2. *Gabled frame* mengalami kerusakan saat pengujian di laboratorium pada batang atas karena kekuatan kayu lebih kecil dari kekuatan pelat sebagai alat sambung pada *gabled frame*. Kerusakan yang terjadi adalah kayu mengalami retak pada saat beban berubah dari elastis menuju plastis atau pada saat beban mencapai maksimum.
3. Lendutan yang terjadi pada hasil perhitungan SAP yaitu semakin besar sudut kemiringan maka semakin kecil lendutan yang dihasilkan berdasarkan perhitungan SAP asumsi sendi – rol dan sendi – sendi menurut PKKI – NI 1961 dan Donald E. Breyer. *Gabled frame* mengalami defleksi yang lebih besar pada saat pengujian dibanding dengan perhitungan SAP. Pada saat pengujian lendutan / penurunan terbesar terjadi pada sampel 3 .
4. Kekakuan *gabled frame* terbesar terjadi pada sample 2 dengan sudut kemiringan 15° yaitu sebesar 0,1608 KN/mm, tidak terjadi pada sampel 3 dengan sudut kemiringan 20° (berdasarkan gambar grafik hubungan beban – lendutan pada dial 5). Pengujian *gabled frame* di laboratorium menunjukkan semakin besar sudut kemiringan maka akan semakin kaku, tapi pada penelitian ini kekakuan terbesar tidak terjadi pada sudut kemiringan terbesar yaitu 20° terjadi pada sudut

kemiringan 15° . Rasio kekakuan pada sampel 1 sebesar 0,5659, sampel 2 sebesar 1 dan sampel 3 sebesar 0,6113.

6.2 Saran

Dalam pelaksanaan penelitian ini banyak mempunyai keterbatasan, baik dari segi waktu, biaya dan material atau bahan, maka dapat dikatakan hasil penelitian ini sangat kurang dari sempurna. Berkaitan dengan hal tersebut diperlukan saran-saran untuk menyempurnakan pelaksanaan penelitian *gabled frame* sebagai berikut :

1. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut tentang *gabled frame* dengan alat sambung dan variasi yang berbeda.
2. Untuk mendapatkan hasil penelitian yang maksimal diperlukan jumlah benda uji yang lebih banyak.
3. Sebaiknya pembelian kayu selama penelitian hanya pada satu tempat saja, hal tersebut untuk mendapatkan mutu kayu yang sama.
4. Dalam pembacaan *dial gauge* sebaiknya dicermati secara teliti untuk mendapatkan hasil pembacaan yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Bambang Triatmodjo, 1992, **METODE NUMERIK**, Beta Offset
- Departemen Pekerjaan Umum, 1961, **PERATURAN KONSTRUKSI KAYU UNTUK INDONESIA (PKKI)**, Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung
- Donald E. Breyer, **DESIGN OF WOOD STRUCTURE**, Mc Graw – Hill Book Company
- Keith F. Faherty and Thomas G. Williamson, 1989, **WOOD ENGINEERING AND CONSTRUCTION HANDBOOK**, USA
- Lynn S. Beedle, 1958, **PLASTIC DESIGN OF STEEL FRAMES**, John Wiley & Sons Inc
- Muhammad Teguh, **BAHAN KULIAH MEKANIKA REKAYASA 3**, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta
- Padosbajoyo, 1991, **BAHAN KULIAH PENGETAHUAN DASAR STRUKTUR BAJA**, PT. Nafiri, Yogyakarta
- Suwarno Wiromartono, 1976, **KONSTRUKSI KAYU I**, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Timoshenko & Woinowski Kriger, 1987, **THEORY OF PLATES AND SHELLS**, Mc Graw Hill Book Company, Inc Newyork

Lampiran 1



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

KAMPUS : Jalan Kaliurang Km. 14,4 Tel. 895042, 895707, 896440, Fax. 895330, Yogyakarta 55584

Nomor : 40/Kajur.TS.20/FTSP./XII/2002
Lamp. : -
Hal : BIMBINGAN TUGAS AKHIR
Periode : II (Desember – Mei 2003)

FM-UII-AA-FPU-09
Yogyakarta, 30 Desember 2002

Kepada Yth. :
Bapak/Ibu. : **Ir. H. Suharyatmo, MT.**
Di - Yogyakarta.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini kami mohon dengan hormat kepada Bapak/Ibu agar mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan tersebut dibawah ini :

- 1 Nama : **Dani Ari K.**
No. Mhs. : **98511067**
Bidang Studi : **TS.**
Tahun akademi : **2002/2003**
- 2 Nama : **Siti Nurtauhida Fatmawati**
No. Mhs. : **98511165**
Bidang Studi : **TS.**
Tahun akademi : **2002/2003**

Dapat diberikan petunjuk-petunjuk, pengarahannya serta bimbingan dalam melaksanakan Tugas Akhir.

Dosen pembimbing sbb :

Dosen Pembimbing I : **Ir. H. Suharyatmo, MT.**
Dosen Pembimbing II : **Ir. Fatkhurrohman N., MT.**

Dengan mengambil Topik/Judul :
Perilaku rangka gebel kayu dengan sambungan baut variasi tabung baja

Demikian atas bantuan serta kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

An. Dekan
Ketua Jurusan Teknik Sipil,

Ir. H. Munadhir, MS.

Tembusan :

1. Dosen Pembimbing ybs.
2. Mahasiswa ybs.
3. *Arsip/Jurusan Teknik Sipil.*

KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

NO.	N A M A	NO. MHS.	BID.STUDI
1	Dani Ari K.	98511067	Teknik Sipil
2	Siti Nurtauhida Fatmawati	98511165	Teknik Sipil

JUDUL TUGAS AKHIR :

Perilaku rangka gebel kayu dengan sambungan baut variasi tabung baja

PERIODE II : DESEMBER - MEI**TAHUN : 2002 / 2003**

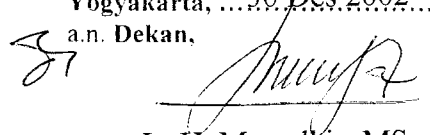
No.	Kegiatan	Bulan Ke :					
		Des.	Jan.	Peb.	Mar.	Apr.	Mei.
1.	Pendaftaran						
2.	Penentuan Dosen Pembimbing						
3.	Pembuatan Proposal						
4.	Seminar Proposal						
5.	Konsultasi Penyusunan TA.						
6.	Sidang-Sidang						
7.	Pendadaran.						

DOSEN PEMBIMBING I : ...Ir..H.Suharyatmo, MT
DOSEN PEMBIMBING II : ...Ir..Fatkurrohman N., MT.



Yogyakarta, ...30 Des. 2002...

a.n. Dekan,


Ir. H. Munadhir, MS
Catatan.

Seminar :
Sidang :
Pendadaran :

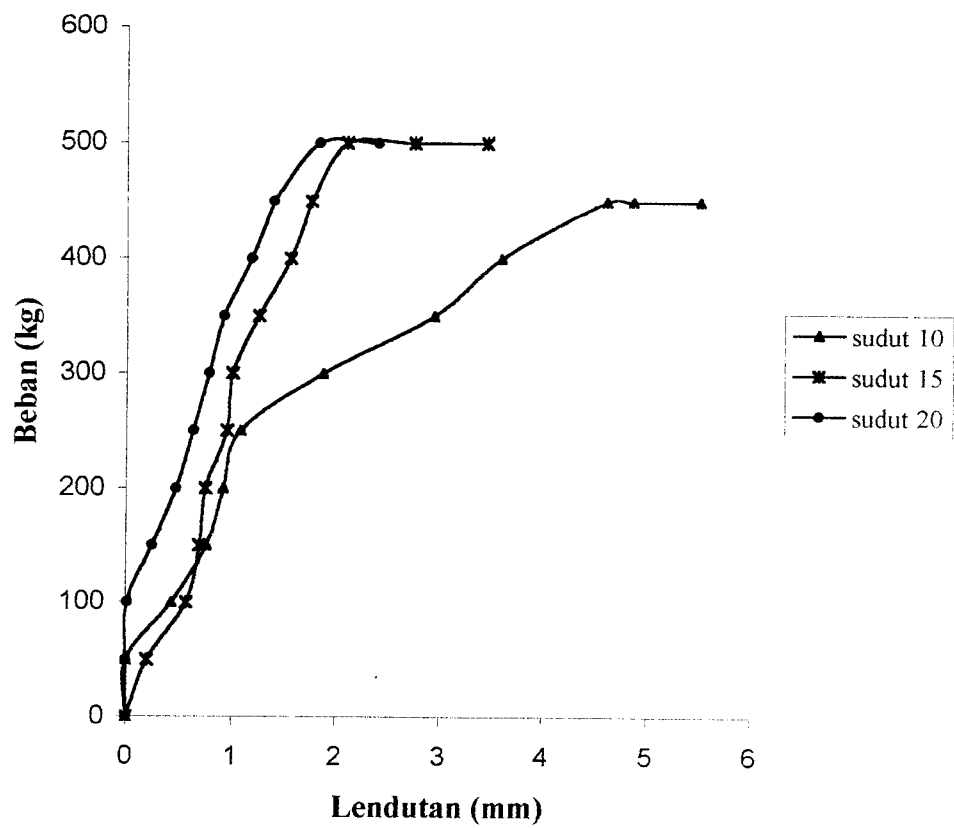
Lampiran 2

HUBUNGAN BEBAN - LENDUTAN PENGUJIAN *GABLED FRAME*

DIAL 1

Beban (kg)	Sampel 1 (mm)	Sampel 2 (mm)	Sampel 3 (mm)
0	0	0	0
50	0	0.2	0
100	0.43	0.57	0.01
150	0.76	0.69	0.25
200	0.92	0.75	0.47
250	1.08	0.95	0.63
300	1.87	1	0.78
350	2.94	1.25	0.92
400	3.59	1.55	1.18
450	4.6	1.75	1.39
450	4.86	1.75	1.39
450	5.5	1.75	1.39
500		2.1	1.83
500		2.75	2.4
500		3.45	

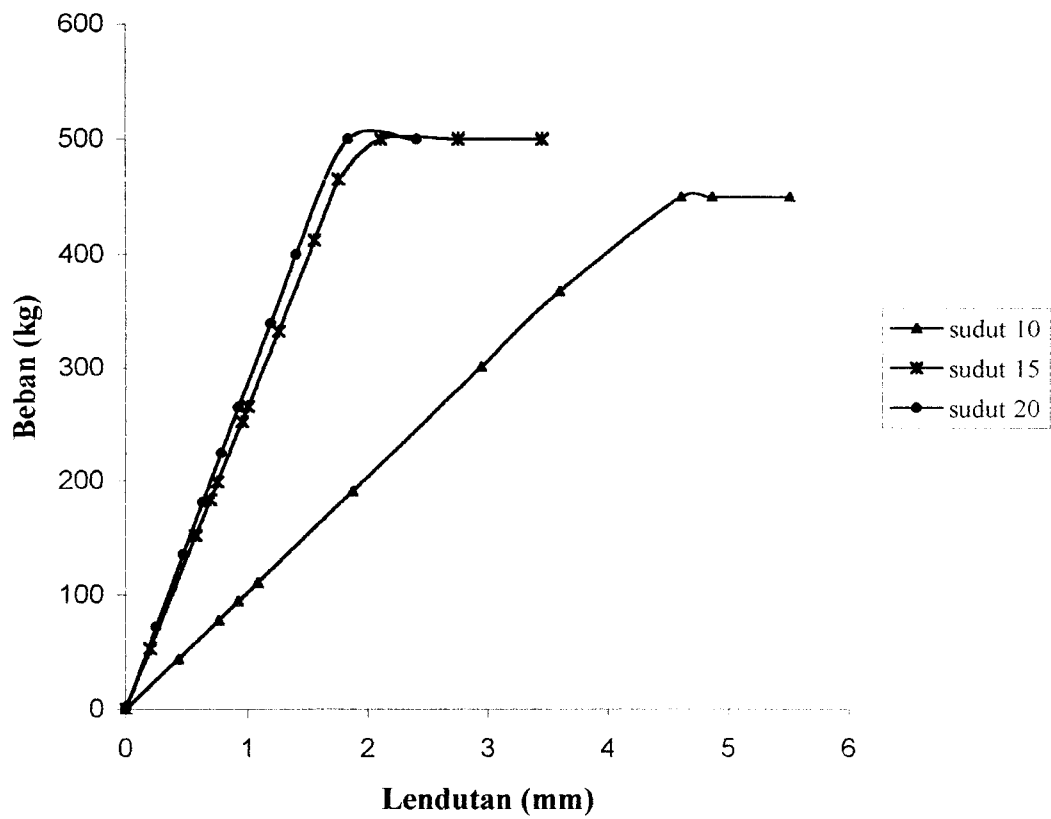
PENGUJIAN *GABLED FRAME* DIAL 1



DIAL 1 (regresi)

P sampel 1 (kg)	P sampel 2 (kg)	P sampel 3 (kg)	Sampel 1 (mm)	Sampel 2 (mm)	Sampel 3 (mm)
0	0	0	0	0	0
0	53.180745	0	0	0.2	0
44.0398767	151.565123	2.87727746	0.43	0.57	0.01
77.8379217	183.47357	71.9319365	0.76	0.69	0.25
94.2248526	199.427794	135.232041	0.92	0.75	0.47
110.611783	252.608539	181.26848	1.08	0.95	0.63
191.522255	265.903725	224.427642	1.87	1	0.78
301.109855	332.379656	264.709526	2.94	1.25	0.92
367.681762	412.150774	339.51874	3.59	1.55	1.18
450	465.331519	399.941567	4.6	1.75	1.39
450	465.331519	399.941567	4.86	1.75	1.39
450	465.331519	399.941567	5.5	1.75	1.39
	500	500		2.1	1.83
	500	500		2.75	2.4
	500			3.45	

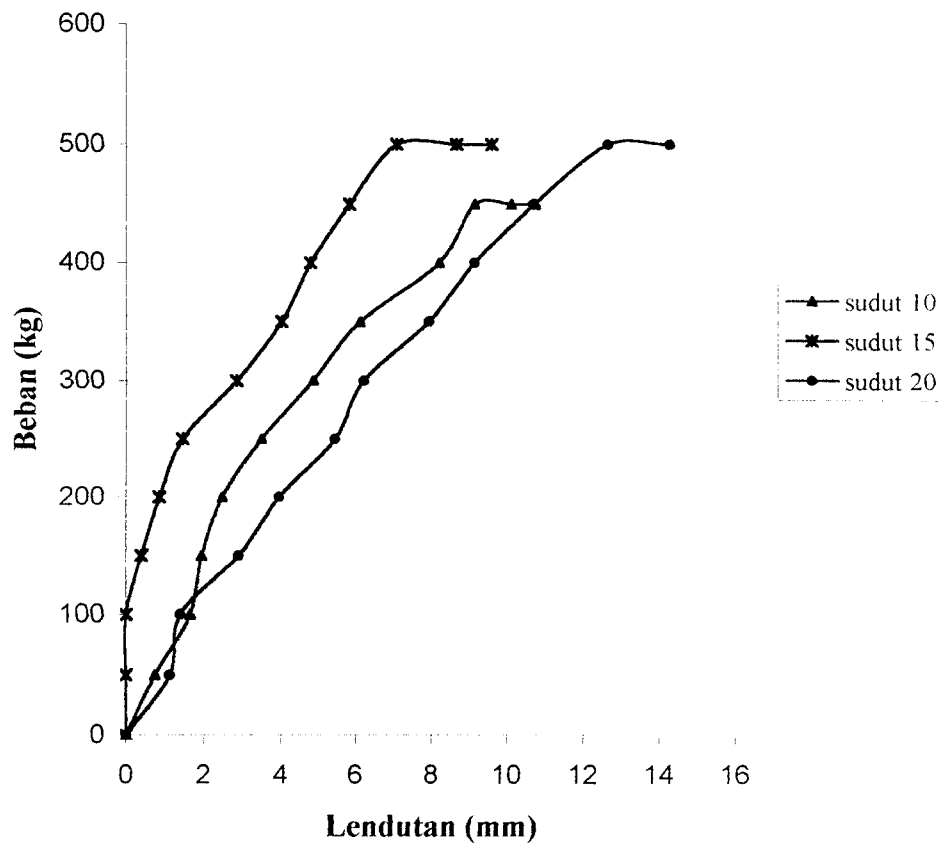
PENGUJIAN GABLED FRAME DIAL 1 (regresi)



DIAL 2

Beban (kg)	Sampel 1 (mm)	Sampel 2 (mm)	Sampel 3 (mm)
0	0	0	0
50	0.75	0	1.13
100	1.65	0	1.4
150	1.95	0.39	2.9
200	2.49	0.86	3.97
250	3.5	1.45	5.45
300	4.86	2.85	6.19
350	6.09	4.02	7.92
400	8.19	4.78	9.11
450	9.12	5.82	10.66
450	10.09	5.82	10.66
450	10.73	5.82	10.66
500		7.05	12.6
500		8.64	14.22
500		9.56	

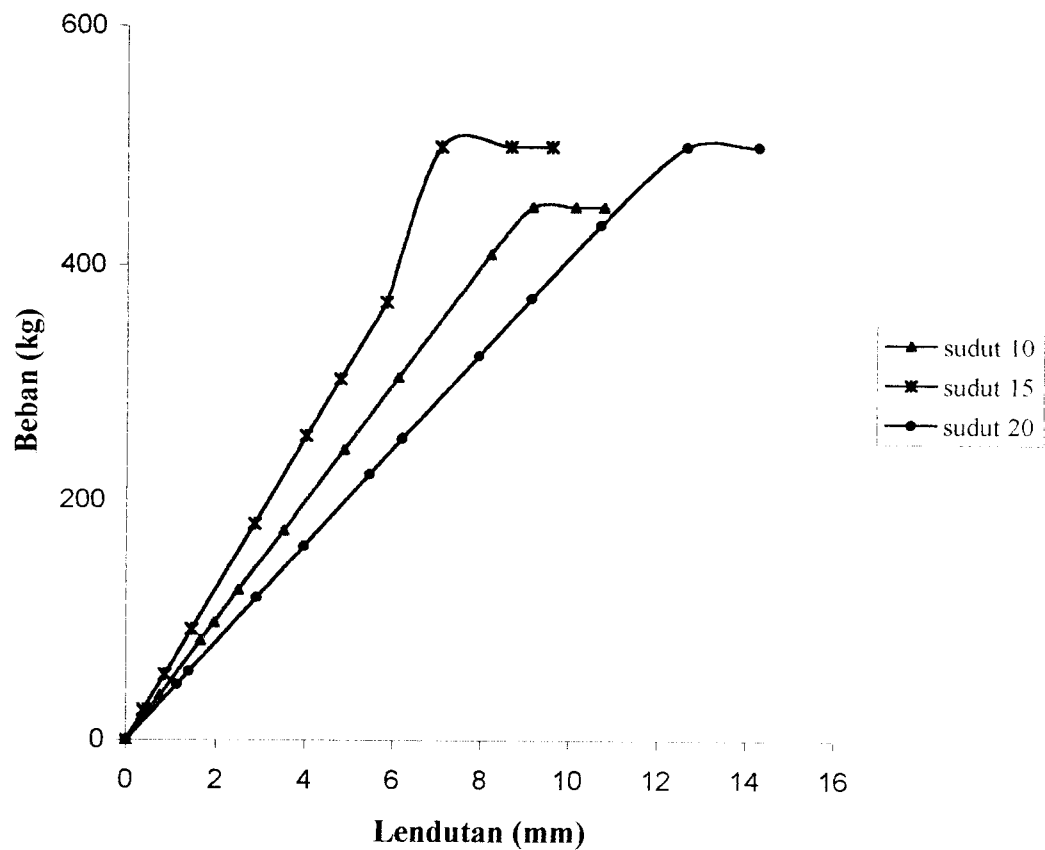
PENGUJIAN GABLED FRAME DIAL 2



DIAL 2 (regresi)

P sampel 1 (kg)	P sampel 2 (kg)	P sampel 3 (kg)	Sampel 1 (mm)	Sampel 2 (mm)	Sampel 3 (mm)
0	0	0	0	0	0
37.4946997	0	46.1038312	0.75	0	1.13
82.4883393	0	57.1197908	1.65	0	1.4
97.4862192	24.7229142	118.319567	1.95	0.39	2.9
124.482403	54.5171953	161.975407	2.49	0.86	3.97
174.975265	91.918527	222.359186	3.5	1.45	5.45
242.965654	180.66745	252.551075	4.86	2.85	6.19
304.456961	254.836192	323.134817	6.09	4.02	7.92
409.44212	303.014179	371.686639	8.19	4.78	9.11
450	368.94195	434.926407	9.12	5.82	10.66
450	368.94195	434.926407	10.09	5.82	10.66
450	368.94195	434.926407	10.73	5.82	10.66
	500	500		7.05	12.6
	500	500		8.64	14.22
	500	500		9.56	

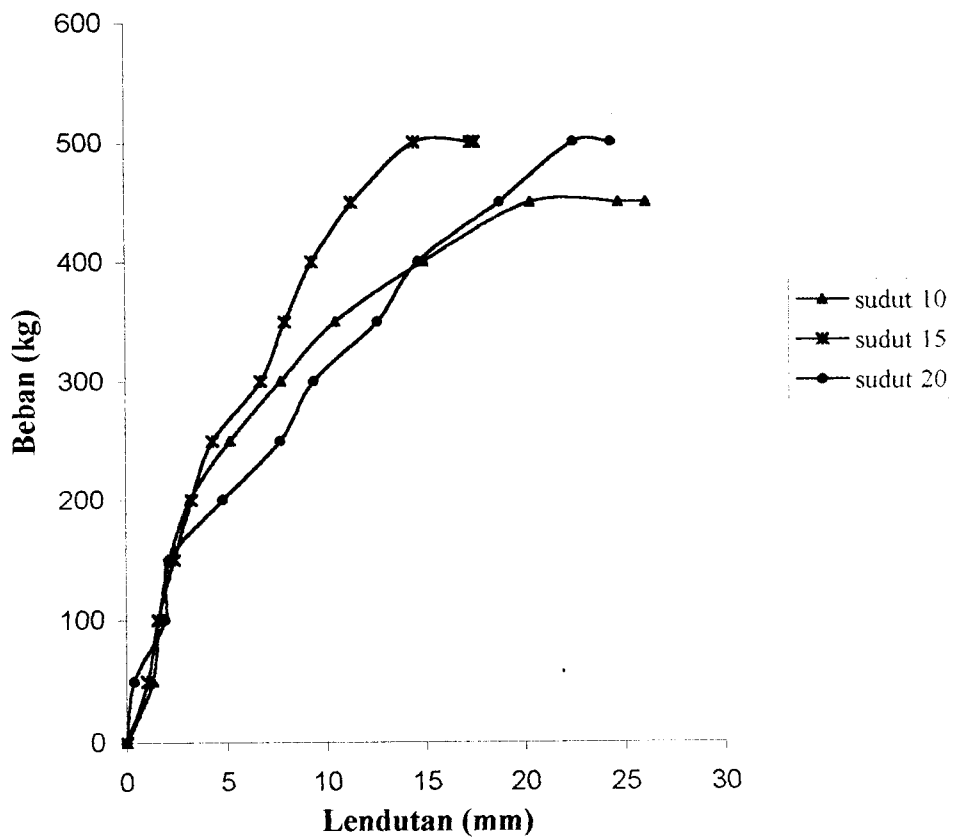
PENGUJIAN GABLED FRAME DIAL 2 (regresi)



DIAL 3

Beban (kg)	Sampel 1 (mm)	Sampel 2 (mm)	Sampel 3 (mm)
0	0	0	0
50	1.3	1.05	0.38
100	1.6	1.55	1.9
150	2.13	2.37	2.1
200	3.15	3.22	4.78
250	5.14	4.28	7.64
300	7.65	6.66	9.31
350	10.41	7.87	12.54
400	14.89	9.24	14.62
450	20.26	11.24	18.72
450	24.62	11.24	18.72
450	26.01	11.24	18.72
500		14.4	22.36
500		17.25	24.25
500		17.44	

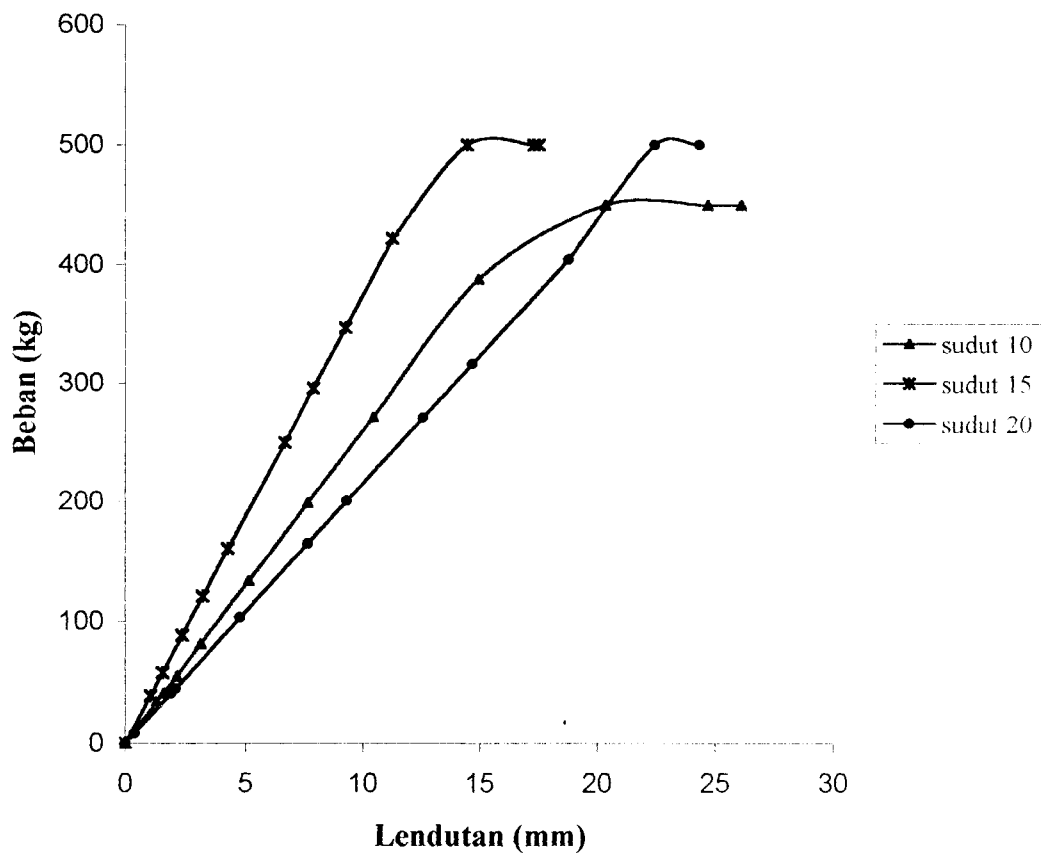
PENGUJIAN GABLED FRAME DIAL 3



DIAL 3 (regresi)

P sampel 1 (kg)	Psampel 2 (kg)	P sampel 3 (kg)	Sampel 1 (mm)	Sampel 2 (mm)	Sampel 3 (mm)
0	0	0	0	0	0
33.8520078	39.4355533	8.20591429	1.3	1.05	0.38
41.6640096	58.2143882	41.0295715	1.6	1.55	1.9
55.4652128	89.0116774	45.3484737	2.13	2.37	2.1
82.0260189	120.935697	103.221764	3.15	3.22	4.78
133.845631	160.746827	164.982066	5.14	4.28	7.64
199.206046	250.134081	201.0449	7.65	6.66	9.31
271.076462	295.578861	270.795172	10.41	7.87	12.54
387.735689	347.032869	315.711755	14.89	9.24	14.62
450	422.148209	404.249252	20.26	11.24	18.72
450	422.148209	404.249252	24.62	11.24	18.72
450	422.148209	404.249252	26.01	11.24	18.72
	500	500		14.4	22.36
	500	500		17.25	24.25
	500			17.44	

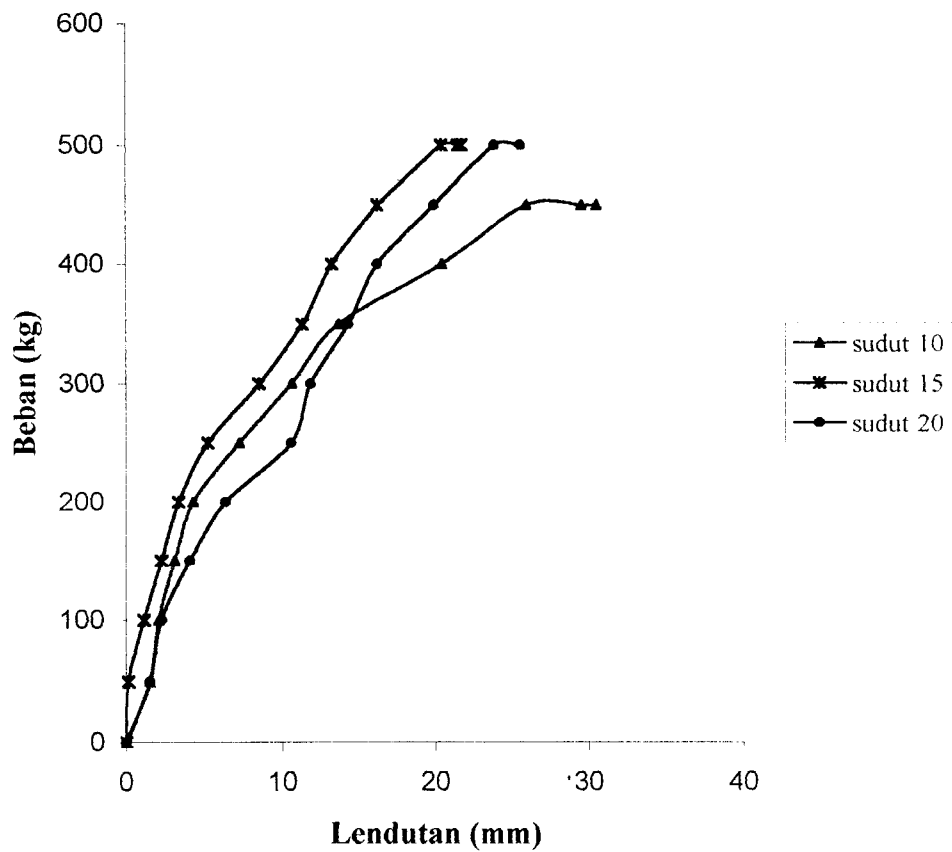
PENGUJIAN GABLED FRAME DIAL 3 (regresi)



DIAL 4

Beban (kg)	Sampel 1 (mm)	Sampel 2 (mm)	Sampel 3 (mm)
0	0	0	0
50	1.48	0.15	1.54
100	2.1	1.16	2.26
150	3.08	2.25	4.06
200	4.26	3.35	6.37
250	7.24	5.2	10.57
300	10.57	8.48	11.81
350	13.63	11.25	14.3
400	20.36	13.2	16.15
450	25.84	16.15	19.83
450	29.4	16.15	19.83
450	30.36	16.15	19.83
500		20.29	23.77
500		21.41	25.48
500		21.61	

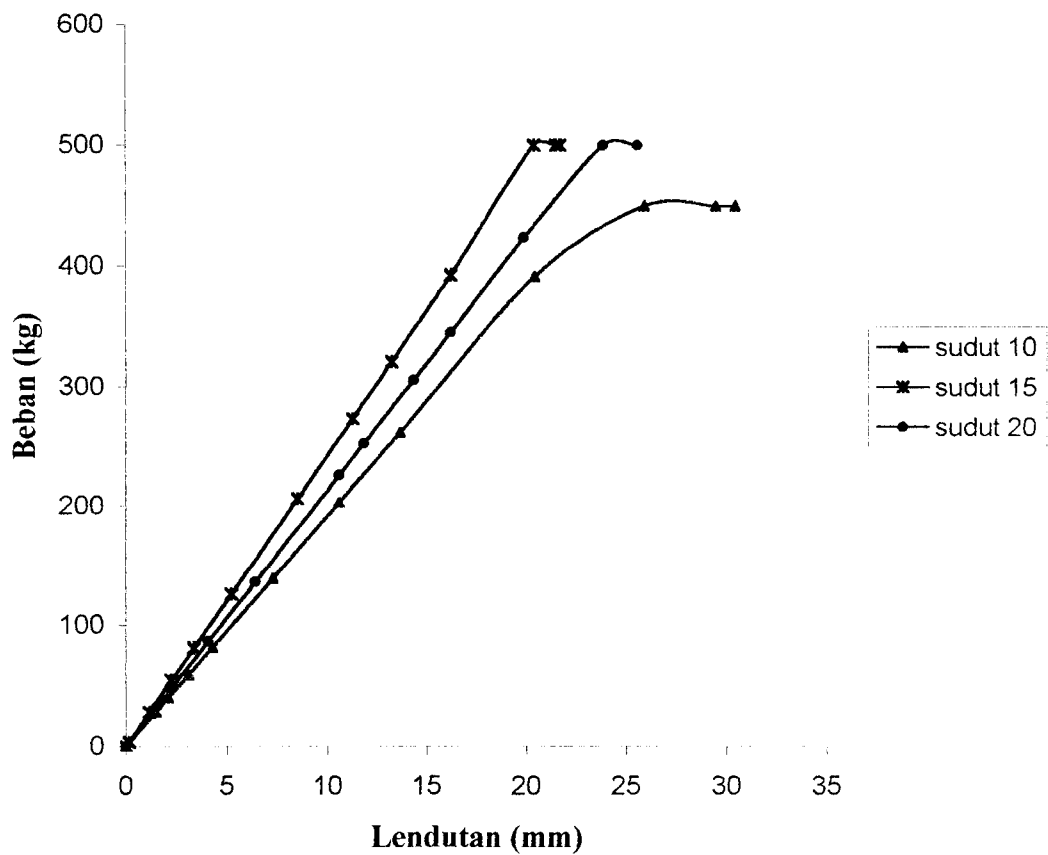
PENGUJIAN GABLED FRAME DIAL 4



DIAL 4 (regresi)

P sampel 1 (kg)	Psampel 2 (kg)	Psampel 3 (kg)	Sampel 1 (mm)	Sampel 2 (mm)	Sampel 3 (mm)
0	0	0	0	0	0
28.4441677	3.64379705	32.9257506	1.48	0.15	1.54
40.3599676	28.1786971	48.319608	2.1	1.16	2.26
59.1946192	54.6569557	86.8042515	3.08	2.25	4.06
81.8730772	81.378134	136.192877	4.26	3.35	6.37
139.145793	126.318298	225.990379	7.24	5.2	10.57
203.14517	205.995993	252.502022	10.57	8.48	11.81
261.955409	273.284778	305.739112	13.63	11.25	14.3
391.299496	320.65414	345.292774	20.36	13.2	16.15
450	392.315482	423.972489	25.84	16.15	19.83
450	392.315482	423.972489	29.4	16.15	19.83
450	392.315482	423.972489	30.36	16.15	19.83
	500	500		20.29	23.77
	500	500		21.41	25.48
	500			21.61	

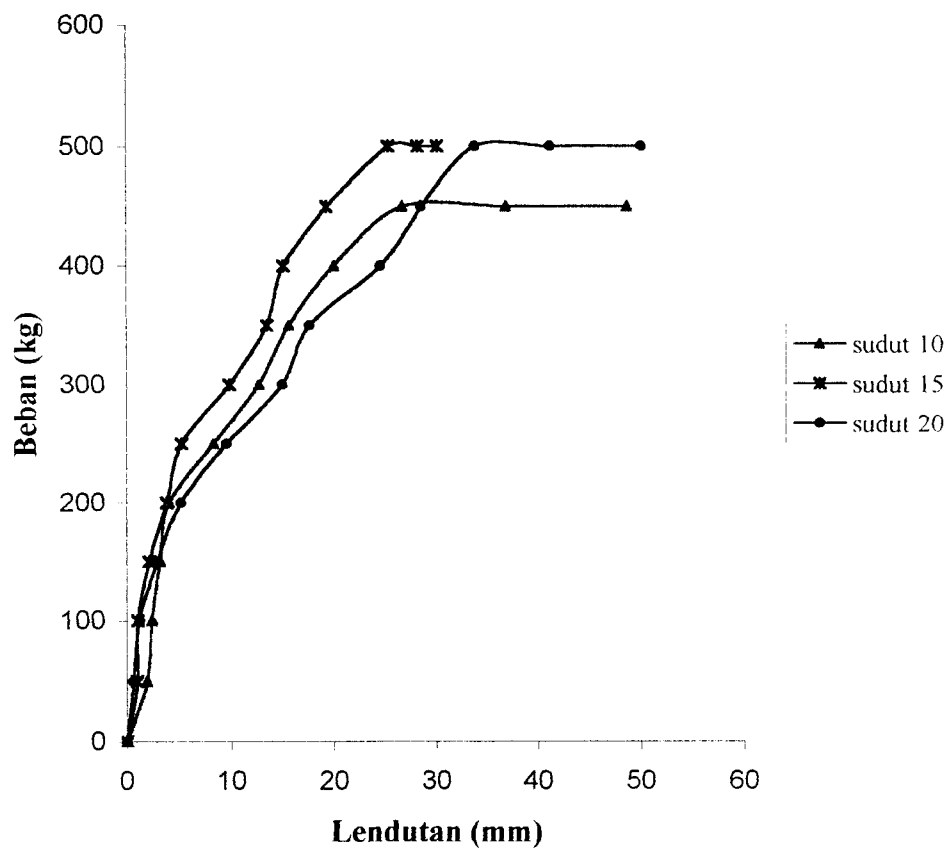
PENGUJIAN GABLED FRAME DIAL 4 (regresi)



DIAL 5

Beban (kg)	Sampel 1 (mm)	Sampel 2 (mm)	Sampel 3 (mm)
0	0	0	0
50	1.95	1.01	0.61
100	2.38	1.02	1.22
150	3.2	2.12	2.91
200	4	3.8	5.15
250	8.3	5.23	9.55
300	12.62	9.8	14.9
350	15.56	13.4	17.57
400	19.94	15.02	24.52
450	26.6	19.25	28.48
450	36.76	19.25	28.48
450	48.5	19.25	28.48
500		25.25	33.72
500		28.12	41.02
500		30.05	49.9

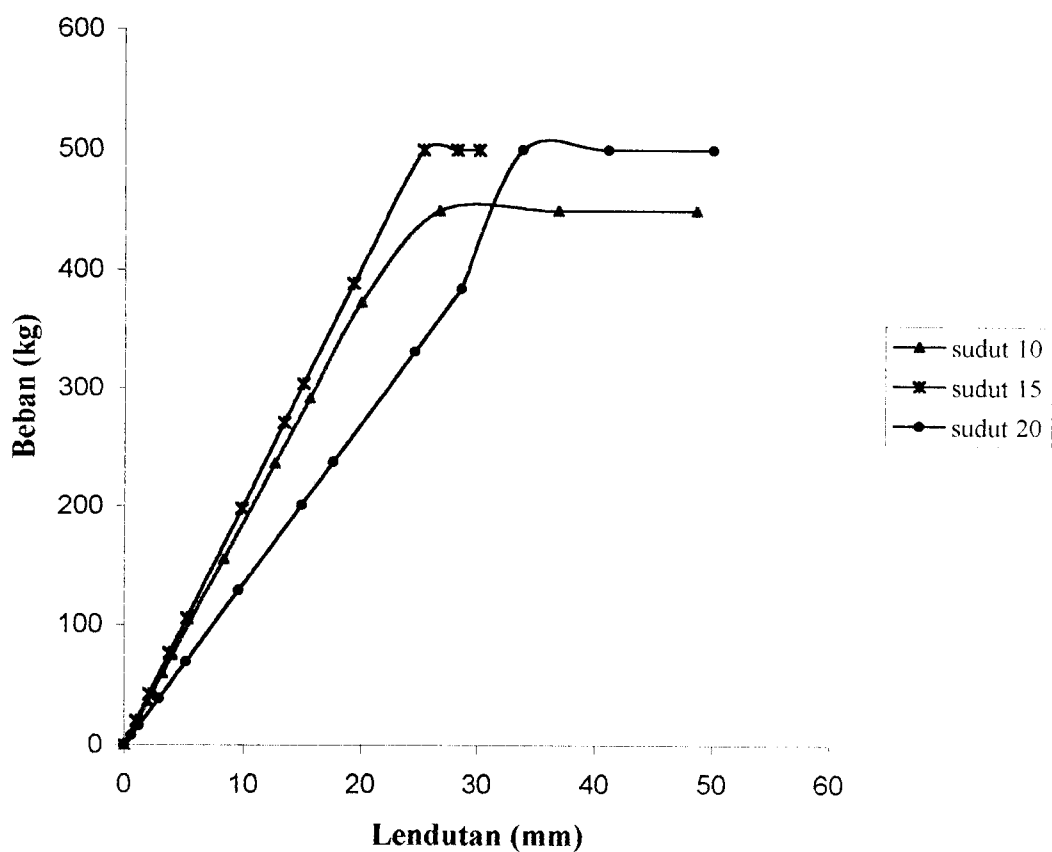
PENGUJIAN GABLED FRAME DIAL 5



DIAL 5 (regresi)

P sampel 1 (kg)	P sampel 2 (kg)	P sampel 3 (kg)	Sampel 1 (mm)	Sampel 2 (mm)	Sampel 3 (mm)
0	0	0	0	0	0
36.4904775	20.4162489	8.23835439	1.95	1.01	0.61
44.5370957	20.61839	16.4767088	2.38	1.02	1.22
59.8818093	42.8539085	39.3010021	3.2	2.12	2.91
74.8522616	76.8136096	69.5533199	4	3.8	5.15
155.318443	105.719784	128.977515	8.3	5.23	9.55
236.158885	198.098256	201.231935	12.62	9.8	14.9
291.175298	270.869045	237.291617	15.56	13.4	17.57
373.138524	303.615899	331.154835	19.94	15.02	24.52
450	389.121575	384.636612	26.6	19.25	28.48
450	389.121575	384.636612	36.76	19.25	28.48
450	389.121575	384.636612	48.5	19.25	28.48
	500	500		25.25	33.72
	500	500		28.12	41.02
	500	500		30.05	49.9

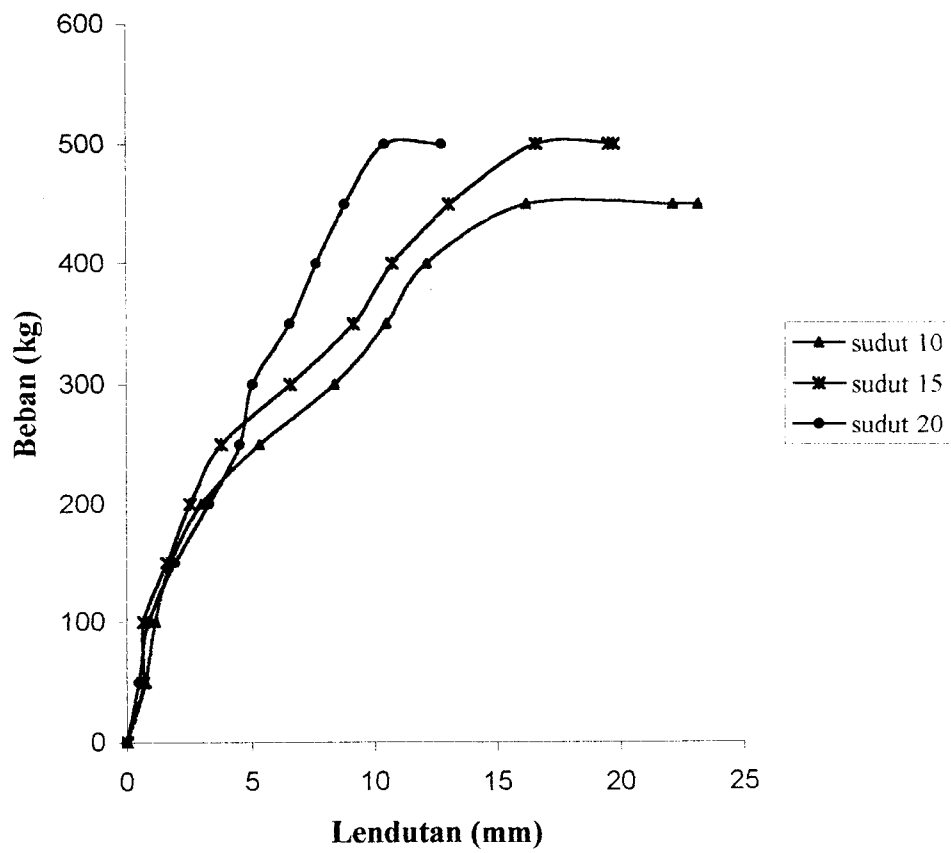
PENGUJIAN GABLED FRAME DIAL 5 (regresi)



DIAL 6

Beban (kg)	Sampel 1 (mm)	Sampel 2 (mm)	Sampel 3 (mm)
0	0	0	0
50	0.73	0.65	0.47
100	1.12	0.68	0.87
150	1.73	1.6	1.91
200	2.98	2.53	3.29
250	5.31	3.79	4.51
300	8.34	6.54	5.01
350	10.45	9.12	6.52
400	12.1	10.7	7.6
450	16.15	13	8.78
450	22.08	13	8.78
450	23.1	13	8.78
500		16.55	10.39
500		19.7	12.7
500		19.48	

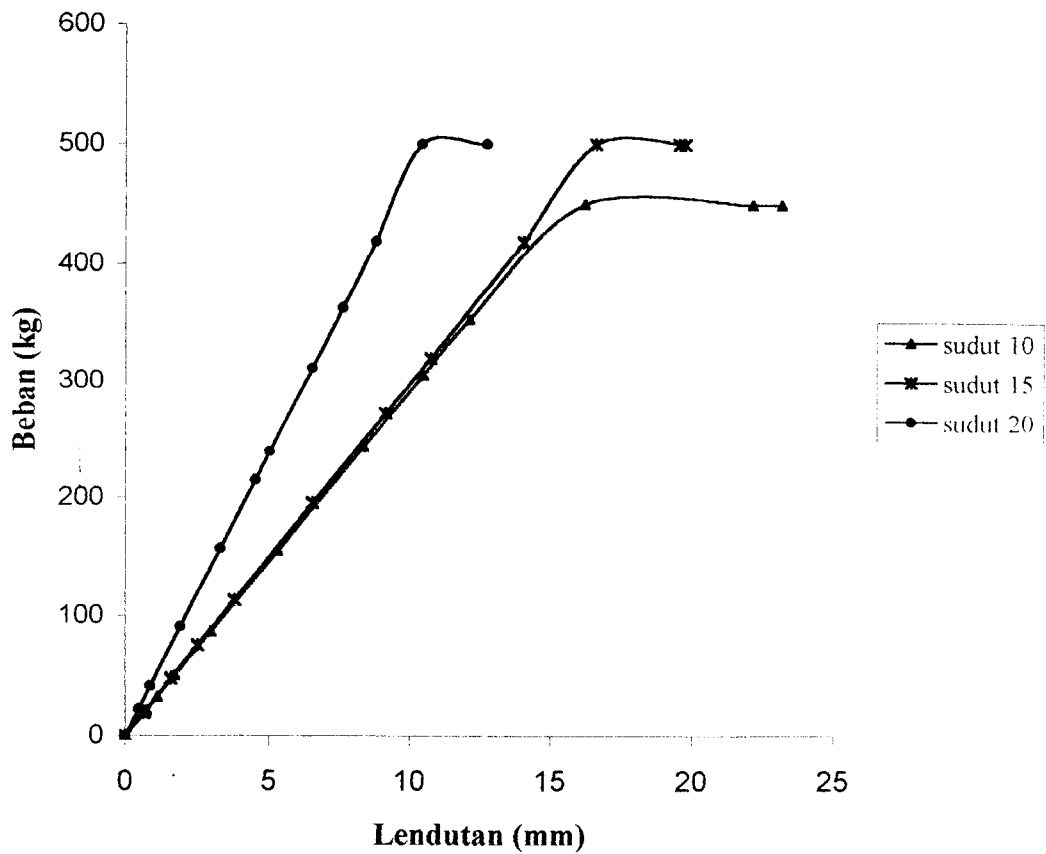
PENGUJIAN GABLED FRAME DIAL 6



DIAL 6 (regresi)

P sampel 1 (kg)	P sampel 2 (kg)	P sampel 3 (kg)	Sampel 1 (mm)	Sampel 2 (mm)	Sampel 3 (mm)
0	0	0	0	0	0
21.2896059	19.4157889	22.4319147	0.73	0.65	0.47
32.6635049	20.3119023	41.5229059	1.12	0.68	0.87
50.4534496	47.7927112	91.159483	1.73	1.6	1.91
86.9082542	75.5722246	157.023403	2.98	2.53	3.29
154.86001	113.208985	215.250926	5.31	3.79	4.51
243.226456	195.352707	239.114665	8.34	6.54	5.01
304.762167	272.418454	311.183157	10.45	9.12	6.52
352.882509	319.613756	362.728833	12.1	10.7	7.6
450	418.186223	419.047257	16.15	14	8.78
450	418.186223	419.047257	22.08	14	8.78
450	418.186223	419.047257	23.1	14	8.78
	500	500		16.55	10.39
	500	500		19.7	12.7
	500			19.48	

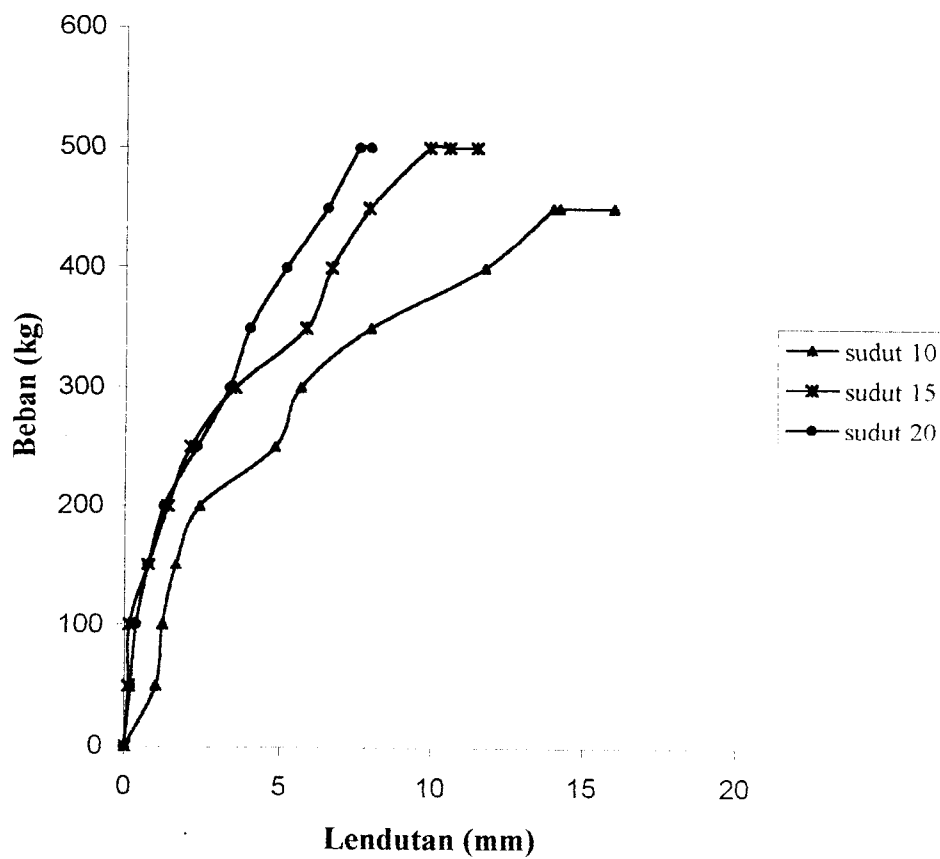
PENGUJIAN GABLED FRAME DIAL 6 (regresi)



DIAL 7

Beban (kg)	Sampel 1 (mm)	Sampel 2 (mm)	Sampel 3 (mm)
0	0	0	0
50	1	0.12	0.19
100	1.21	0.15	0.37
150	1.64	0.75	0.75
200	2.4	1.38	1.25
250	4.82	2.09	2.3
300	5.66	3.53	3.35
350	7.96	5.83	4
400	11.71	6.68	5.18
450	13.96	7.9	6.54
450	14.16	7.9	6.54
450	15.95	7.9	6.54
500		9.89	7.58
500		10.54	7.94
500		11.43	

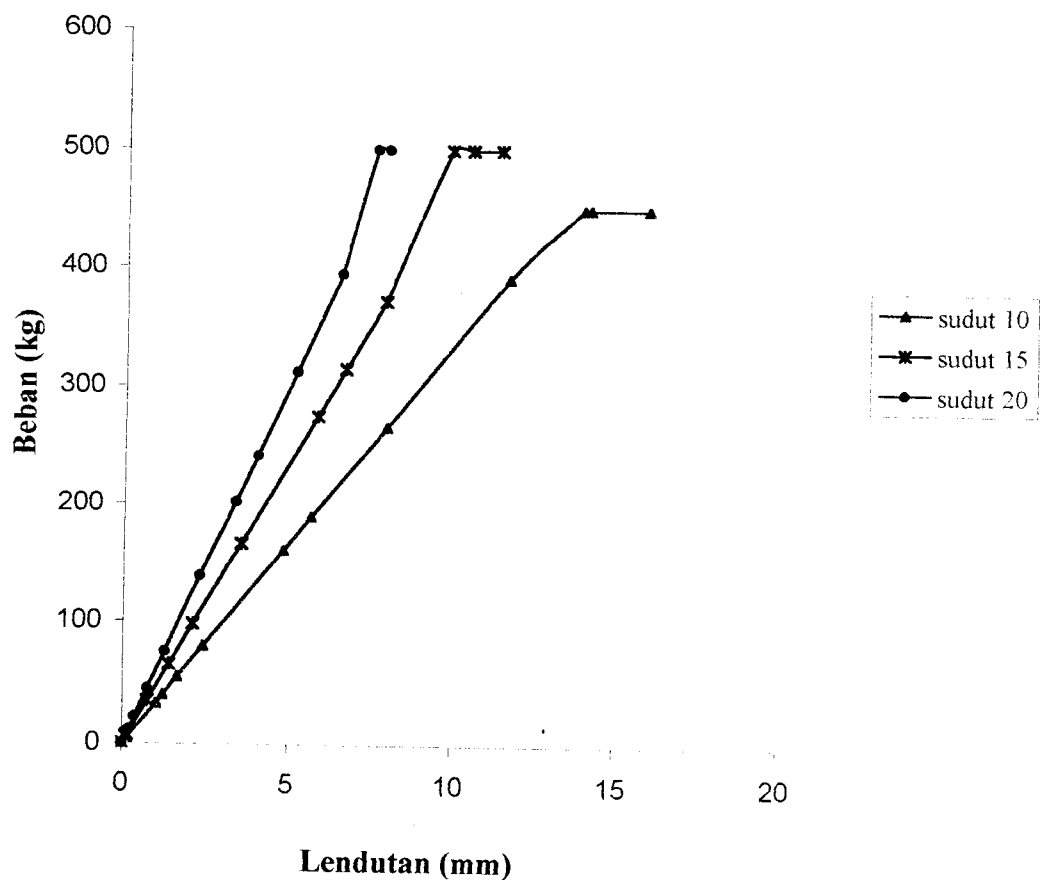
PENGUJIAN GABLED FRAME DIAL 7



DIAL 7 (regresi)

P sampel 1 (kg)	P sampel 2 (kg)	P sampel 3 (kg)	Sampel 1 (mm)	Sampel 2 (mm)	Sampel 3 (mm)
0	0	0	0	0	0
33.4032031	5.65678873	11.465445	1	0.12	0.19
40.4178758	7.07098592	22.3274456	1.21	0.15	0.37
54.7812531	35.3549296	45.2583357	1.64	0.75	0.75
80.1676874	65.0530704	75.4305595	2.4	1.38	1.25
161.003439	98.5224037	138.792229	4.82	2.09	2.3
189.06213	166.403869	202.153899	5.66	3.53	3.35
265.889497	274.825653	241.37779	7.96	5.83	4
391.151508	314.894573	312.584239	11.71	6.68	5.18
450	372.405258	394.652687	13.96	7.9	6.54
450	372.405258	394.652687	14.16	7.9	6.54
450	372.405258	394.652687	15.95	7.9	6.54
	500	500		9.89	7.58
	500	500		10.54	7.94
	500			11.43	

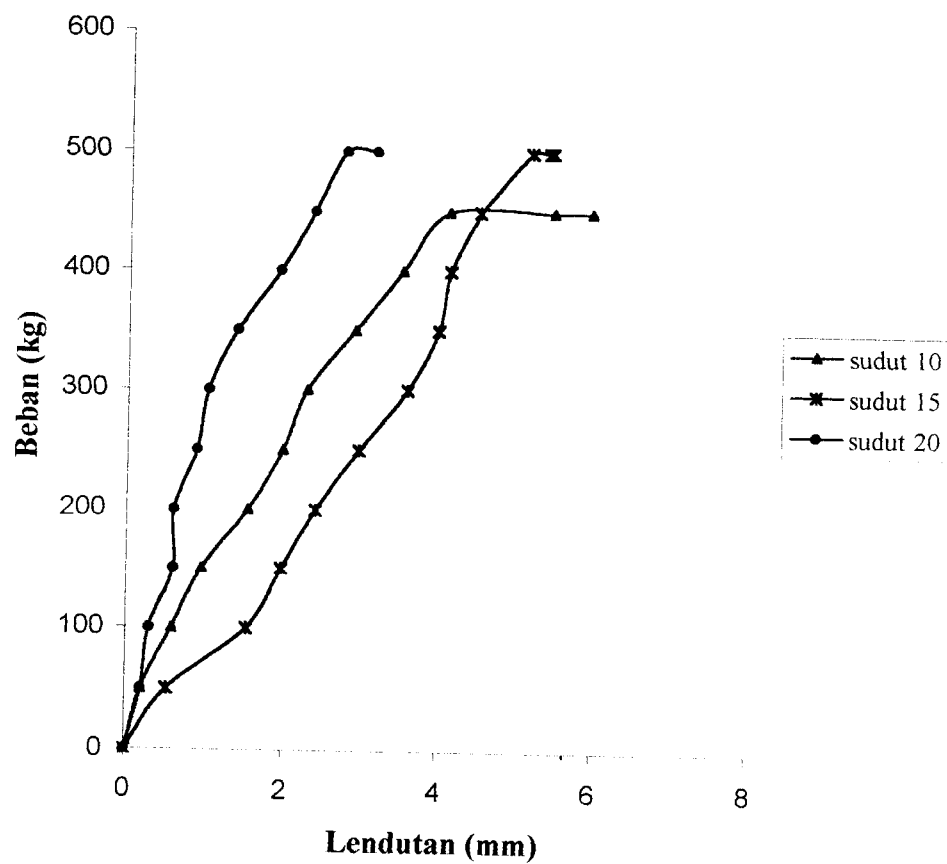
PENGUJIAN GABLED FRAME DIAL 7 (regresi)



DIAL 8

Beban (kg)	Sampel 1 (mm)	Sampel 2 (mm)	Sampel 3 (mm)
0	0	0	0
50	0.2	0.53	0.2
100	0.58	1.53	0.3
150	0.96	1.97	0.6
200	1.54	2.41	0.6
250	1.98	2.96	0.88
300	2.28	3.59	1.02
350	2.9	3.98	1.38
400	3.51	4.13	1.92
450	4.11	4.5	2.36
450	5.47	4.5	2.36
450	5.95	4.5	2.36
500		5.17	2.76
500		5.4	3.15
500		5.43	

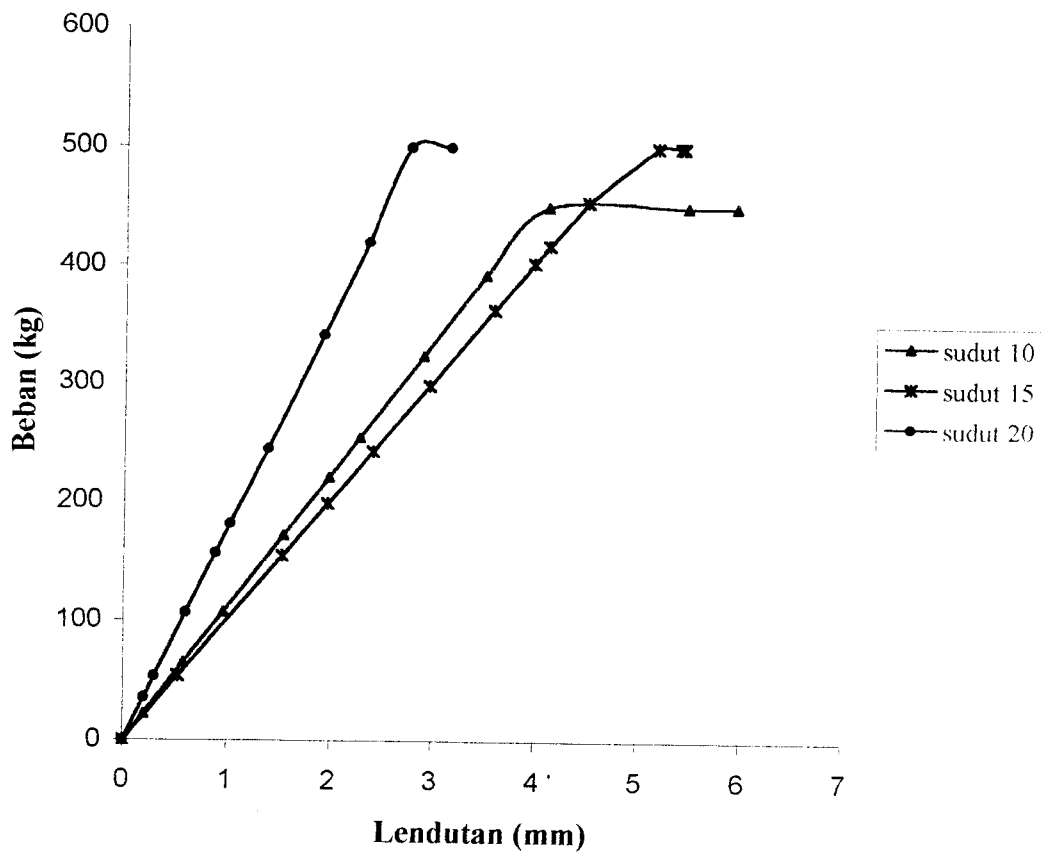
PENGUJIAN GABLED FRAME DIAL 8



DIAL 8 (regresi)

P sampel 1 (kg)	P sampel 2 (kg)	P sampel 3 (kg)	Sampel 1 (mm)	Sampel 2 (mm)	Sampel 3 (mm)
0	0	0	0	0	0
22.3268324	53.5149411	35.5681804	0.2	0.53	0.2
64.747814	154.486528	53.3522706	0.58	1.53	0.3
107.168796	198.914026	106.704541	0.96	1.97	0.6
171.916609	243.341525	106.704541	1.54	2.41	0.6
221.035641	298.875898	156.499994	1.98	2.96	0.88
254.525889	362.487997	181.39772	2.28	3.59	1.02
323.73907	401.866916	245.420445	2.9	3.98	1.38
391.835909	417.012654	341.454532	3.51	4.13	1.92
450	454.372142	419.704529	4.11	4.5	2.36
450	454.372142	419.704529	5.47	4.5	2.36
450	454.372142	419.704529	5.95	4.5	2.36
	500	500		5.17	2.76
	500	500		5.4	3.15
	500			5.43	

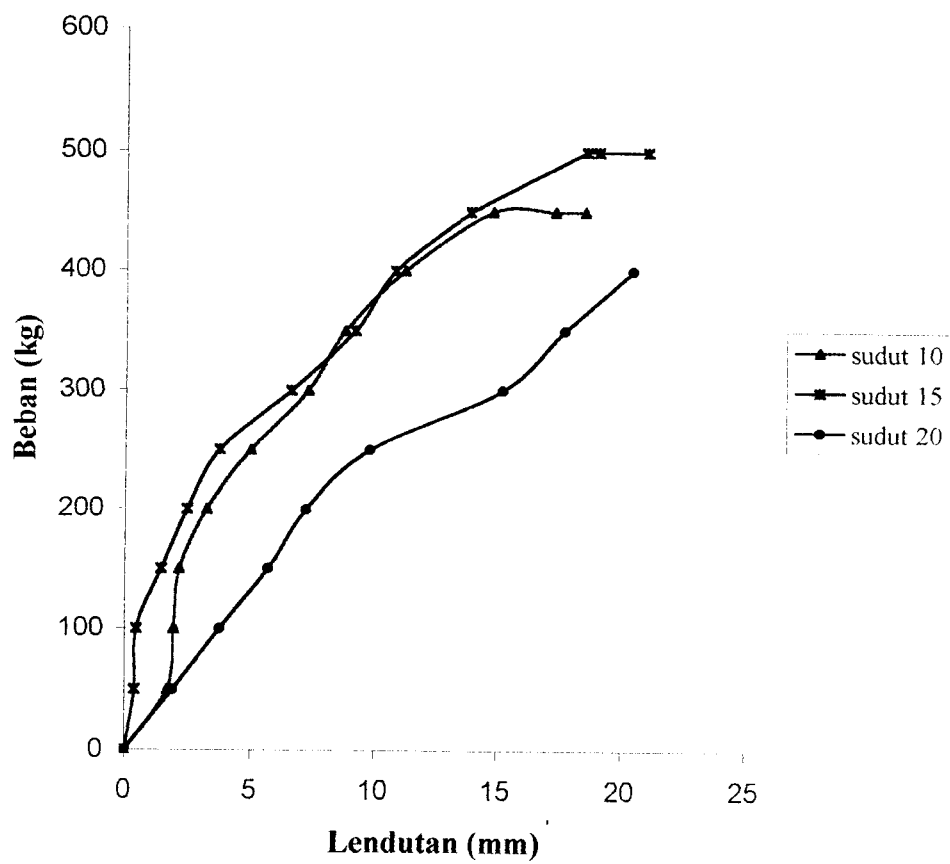
PENGUJIAN GABLED FRAME DIAL 8 (regresi)



DIAL 9

Beban (kg)	Sampel 1 (mm)	Sampel 2 (mm)	Sampel 3 (mm)
0	0	0	0
50	1.7	0.4	1.91
100	1.93	0.45	3.75
150	2.14	1.43	5.69
200	3.24	2.45	7.21
250	4.96	3.74	9.78
300	7.28	6.58	15.18
350	8.76	9.17	17.67
400	11.19	10.81	20.43
450	14.75	13.84	
450	17.28	13.84	
450	18.46	13.84	
500		18.53	
500		19	
500		21	

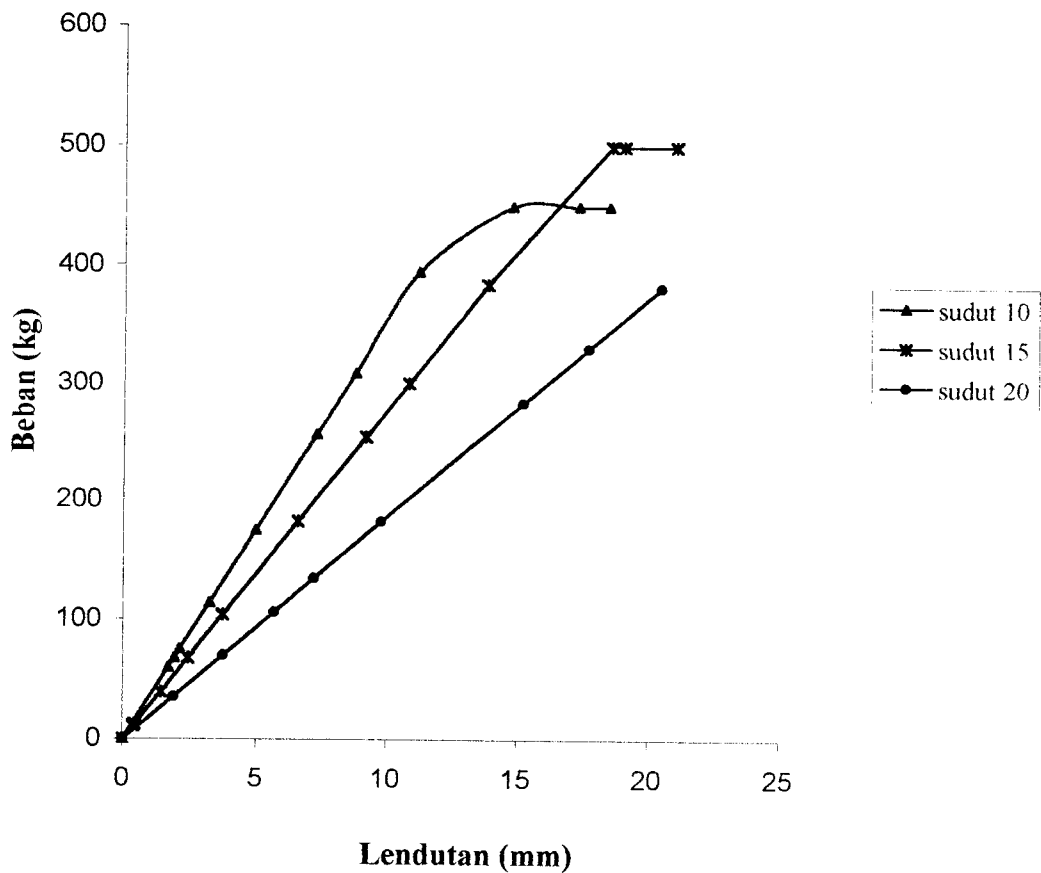
PENGUJIAN GABLED FRAME DIAL 9



DIAL 9 (regresi)

P sampel 1 (kg)	P sampel 2 (kg)	P sampel 3 (kg)	Sampel 1 (mm)	Sampel 2 (mm)	Sampel 3 (mm)
0	0	0	0	0	0
59.9611036	11.1082151	35.6670396	1.7	0.4	1.91
68.0734882	12.496742	70.0269101	1.93	0.45	3.75
75.480448	39.7118691	106.254165	2.14	1.43	5.69
114.278809	68.0378176	134.638406	3.24	2.45	7.21
174.945338	103.861811	182.630182	4.96	3.74	9.78
256.774608	182.730139	283.468932	7.28	6.58	15.18
308.97604	254.655832	329.966801	8.76	9.17	17.67
394.685147	300.199514	381.506606	11.19	10.81	20.43
450	384.344243		14.75	13.84	
450	384.344243		17.28	13.84	
450	384.344243		18.46	13.84	
	500			18.53	
	500			19	
	500			21	

PENGUJIAN GABLED FRAME DIAL 9 (regresi)



Lampiran 3

DATA PEMERIKSAAN
UJI TARIK KAYU SEJAJAR SERAT

BENDA UJI 1

1. Jenis kayu : Bangkirai
2. Gelang tahun : 5 buah
3. Cacat : tidak ada
4. Dimensi pada bagian kecil :

a. Sebelum masuk oven

Panjang (Po) : 5.557 cm

Lebar (Lo) : 2.94 cm

Tebal (To) : 1.9 cm

Berat (Bo) : 29 gr

b. Setelah masuk oven

Panjang (P) : 5.325 cm

Lebar (L) : 2.85 cm

Tebal (T) : 1.740 cm

Berat (B) : 25.5 gr

5. Beban maksimum 4425 kg
6. Dimensi Benda Uji

Tabel 1 Dimensi benda uji 1

Titik	Lebar (cm)	Tebal (cm)	A (cm ²)
1	3.275	1.61	5.27275
2	2.55	1.545	3.93975
3	2.245	1.535	3.446075
4	2.135	1.53	3.26655
5	2.85	1.535	4.37475
6	2.75	1.54	4.235
7	2.7	1.5	4.05
8	2.1	1.53	3.213
9	2.225	1.545	3.437625
10	2.525	1.575	3.976875
11	3.15	1.615	5.08725
Titik patah 1 sampai dengan 11			
Luas tampang rata - rata 4.02724 (cm ²)			

7. Perhitungan

a. Kuat tarik kritis

$$\sigma_{trker} = \frac{P}{A} = \frac{4425}{4.02724} = 1098.7674 \text{ kg/cm}^2$$

b. Kadar air

$$kadarair = \frac{Bo - B}{Bo} \times 100\% = \frac{29 - 25.5}{29} \times 100\% = 12.069\%$$

c. Berat jenis

$$b.j.ker\ ingudara = \frac{Bo}{PoxLoxTo} = \frac{29}{5.557 \times 2.94 \times 1.9} = 0.934 \text{ gr/cm}^3$$

$$b.j.ker\ ingoven / mutlak = \frac{B}{PxLxT} = \frac{25.5}{5.325 \times 2.85 \times 1.740} = 0.966 \text{ gr/cm}^3$$

BENDA UJI 2

1. Jenis kayu : Bangkirai
2. Gelang tahun : 6 buah
3. Cacat : tidak ada

4. Dimensi pada bagian kecil :

a. Sebelum masuk oven

Panjang (Po) : 5.17 cm

Lebar (Lo) : 3.1 cm

Tebal (To) : 2 cm

Berat (Bo) : 27.7 gr

b. Setelah masuk oven

Panjang (P) : 4.725 cm

Lebar (L) : 3.010 cm

Tebal (T) : 1.820 cm

Berat (B) : 24 gr

5. Beban maksimum 3875 kg

5. Dimensi Benda Uji

Tabel 2 Dimensi benda uji 2

Titik	Lebar (cm)	Tebal (cm)	A (cm ²)
1	3.175	1.57	4.98475
2	2.51	1.475	3.70225
3	2.14	1.325	2.8355
4	2.045	1.31	2.67895
5	1.85	1.3	2.405

Lanjutan

6	1.85	1.25	2.3125
7	1.85	1.275	2.35875
8	2.025	1.375	2.784375
9	2.375	1.35	3.20625
10	2.875	1.475	4.240625
11	3.45	1.51	5.2095
Titik patah 1 sampai dengan 11			
Luas tampang rata - rata 3.33804 (cm ²)			

7 Perhitungan

a. Kuat tarik kritis

$$\sigma_{trker} = \frac{P}{A} = \frac{3875}{3.33804} = 1160.8609 \text{ kg/cm}^2$$

b. Kadar air

$$kadarair = \frac{Bo - B}{Bo} \times 100\% = \frac{27.7 - 24}{27.7} \times 100\% = 13.3574\%$$

c. Berat jenis

$$b.j.ker\ ingudara = \frac{Bo}{PoxLoxTo} = \frac{27.7}{5.17 \times 3.1 \times 2} = 0.864 \text{ gr/cm}^3$$

$$b.j.ker\ ingoven / mutlak = \frac{B}{PxLxT} = \frac{24}{4.725 \times 3.01 \times 1.82} = 0.9272 \text{ gr/cm}^3$$

BENDA UJI 3

1. Jenis kayu : Bangkirai
2. Gelang tahun : 4 buah
3. Cacat : tidak ada
4. Dimensi pada bagian kecil :

a. Sebelum masuk oven

Panjang (Po) : 5.295 cm

Lebar (Lo) : 2.38 cm

Tebal (To) : 2.085 cm

Berat (Bo) : 28.6 gr

b. Setelah masuk oven

Panjang (P) : 5.025 cm

Lebar (L) : 2.315 cm

Tebal (T) : 1.85 cm

Berat (B) : 25.7 gr

5. Beban maksimum 3550 kg

6. Dimensi Benda Uji

Tabel 3 Dimensi benda uji 3

Titik	Lebar (cm)	Tebal (cm)	A (cm ²)
1	3.125	1.65	5.15625
2	2.455	1.61	3.95255
3	2.19	1.59	3.4821
4	2.25	1.585	3.56625
5	1.98	1.55	3.069
6	2	1.55	3.1
7	1.99	1.55	3.0845
8	2.5	1.55	3.875
9	2.7	1.575	4.2525
10	2.59	1.575	4.07925
11	3.265	1.6	5.224

Lanjutan

Titik patah 1 sampai dengan 11
Luas tampang rata - rata 3.89467 (cm ²)

7. Perhitungan

a. Kuat tarik kritis

$$\sigma_{trker} = \frac{P}{A} = \frac{3550}{3.89467} = 911.502 \text{ kg/cm}^2$$

b. Kadar air

$$\text{kadarair} = \frac{Bo - B}{Bo} \times 100\% = \frac{28.6 - 25.7}{28.6} \times 100\% = 10.1399\%$$

c. Berat jenis

$$b.j. \text{ ker ingudara} = \frac{Bo}{PoxLoxTo} = \frac{28.6}{5.295 \times 2.38 \times 2.085} = 1.088 \text{ gr/cm}^3$$

$$b.j. \text{ ker ingoven / mutlak} = \frac{B}{PxLxT} = \frac{25.7}{5.025 \times 2.315 \times 1.85} = 1.1942 \text{ gr/cm}^3$$

Lampiran 4

DATA PEMERIKSAAN
UJI DESAK KAYU SEJAJAR SERAT

BENDA UJI 1

1. Jenis kayu : Bangkirai
2. Gelang tahun : 3 buah
3. Cacat : tidak ada

4. Dimensi pada bagian kecil

a. Sebelum masuk oven

Panjang (Po) : 6.415 cm

Lebar (Lo) : 4.87cm

Tebal (To) : 5.15 cm

Berat (Bo) : 160.7 gr

b. Setelah masuk oven

Panjang (P) : 6.025 cm

Lebar (L) : 4.615 cm

Tebal (T) : 5.025cm

Berat (B) : 132.5 gr

5. Beban maksimum 175 KN

6. Ukuran

a. Panjang : 6.43 cm

b. Lebar : 5.1 cm

c. Tebal : 20.85 cm

7. Perhitungan

a. Kuat desak kritis

$$kuatdesak = \frac{P}{A} = \frac{175 \times 101.936}{6.415 \times 4.87} = 571.0051 \text{ kg/cm}^2$$

b. Kadar air

$$kadarair = \frac{Bo - B}{Bo} \times 100\% = \frac{160.7 - 132.5}{160.7} \times 100\% = 17.5482\%$$

c. Berat jenis

$$b.j.ker ingudara = \frac{Bo}{PoxLoxTo} = \frac{160.7}{6.415 \times 4.87 \times 5.15} = 0.9988 \text{ gr/cm}^3$$

$$b.j.ker ingoven/mutlak = \frac{B}{PxLxT} = \frac{132.5}{6.025 \times 4.615 \times 5.025} = 0.9483 \text{ gr/cm}^3$$

8. Pengamatan Desak Kayu Sejajar Serat

Tabel 1 Pengamatan desak kayu sejajar serat benda uji 1

Beban		ΔL	$\sigma = \frac{P}{A}$	$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L_o}$	ε koreksi
KN	101.936 kg	10^{-3}	kg/cm^2	10^{-3}	10^{-3}
0	0	0	0	0	0
10	1019.36	1.6	31.0846827	0.31372549	0.36272549
20	2038.72	3	62.1693654	0.58823529	0.63723529
30	3058.08	4	93.2540481	0.78431373	0.83331373
40	4077.44	5	124.338731	0.98039216	1.02939216
50	5096.8	7	155.423414	1.37254902	1.42154902
60	6116.16	9.8	186.508096	1.92156863	1.97056863
70	7135.52	13	217.592779	2.54901961	2.59801961
80	8154.88	15	248.677462	2.94117647	2.99017647

Lanjutan

90	9174.24	18	279.762144	3.52941176	3.57841176
100	10193.6	21	310.846827	4.11764706	4.16664706
110	11212.96	24	341.93151	4.70588235	4.75488235
120	12232.32	28	373.016192	5.49019608	5.53919608
130	13251.68	33	404.100875	6.47058824	6.51958824
140	14271.04	39	435.185558	7.64705882	7.69605882
150	15290.4	42	466.270241	8.23529412	8.28429412
160	16309.76	48	497.354923	9.41176471	9.46076471
170	17329.12	58	528.439606	11.372549	11.421549
175	17838.8	68	543.981947	13.3333333	13.3823333

a. Koreksi

$$\frac{0.19607843 + x}{0.98039216} = \frac{124.338731 - 93.2540481}{124.338731}$$

$$x = 0.0588 \times 10^{-3} \text{ (ke kanan)}$$

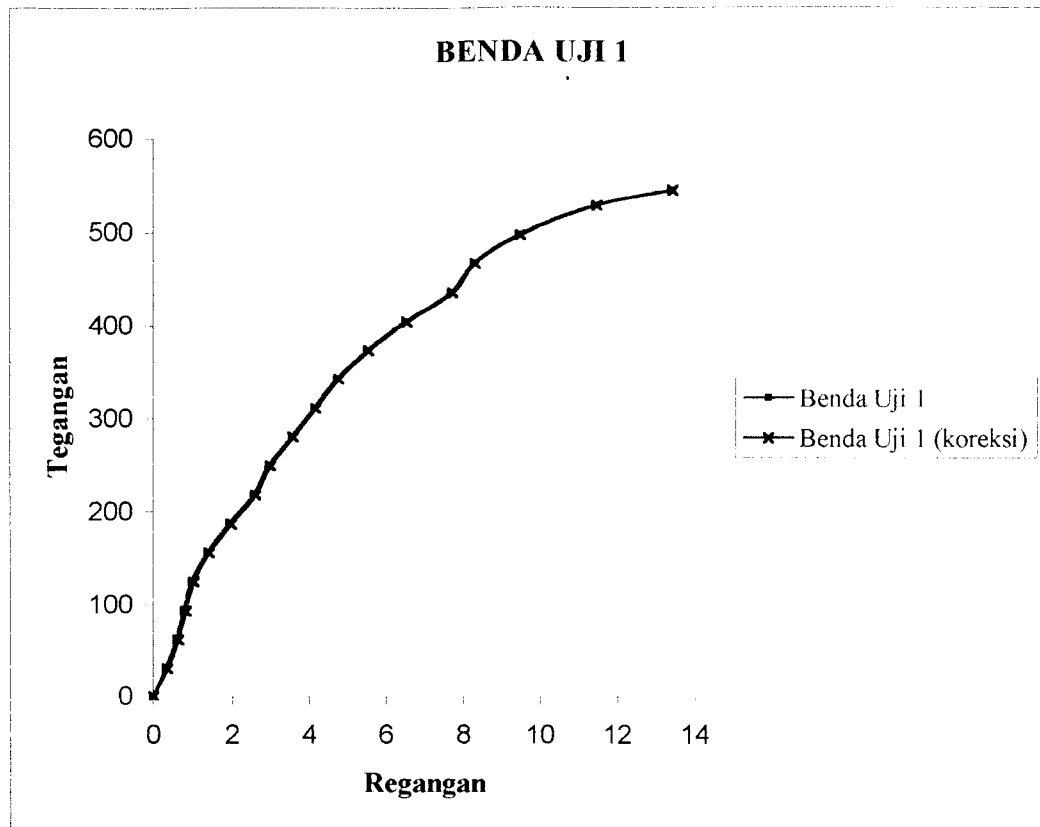
b. Batas sebanding

$$\sigma_p = 124.338731 \text{ kg/cm}^2$$

$$\varepsilon_p = 0.98039216 \times 10^{-3}$$

c. Modulus elastis

$$E = \frac{\sigma_p}{\varepsilon_p} = \frac{124.338731}{0.98039216 \times 10^{-3}} = 126.8255 \times 10^3 \text{ kg/cm}^2$$



Gambar 1 Grafik tegangan – regangan benda uji 1

BENDA UJI 2

1. Jenis kayu : Bangkirai
2. Gelang tahun : 4 buah
3. Cacat : tidak ada

4. Dimensi pada bagian kecil

a. Sebelum masuk oven

Panjang (P_o) : 6.38 cm

Lebar (L_o) : 4.86 cm

Tebal (T_o) : 5.59 cm

Berat (B_o) : 139.7 gr

b. Setelah masuk oven

Panjang (P) : 6.010 cm

Lebar (L) : 4.620 cm

Tebal (T) : 4.39 cm

Berat (B) : 115.2 gr

5. Beban maksimum 186 KN

6. Ukuran

a. Panjang : 6.355 cm

b. Lebar : 5.15 cm

c. Tebal : 19.9 cm

7. Perhitungan

a. Kuat desak kritis

$$kuatdesak = \frac{P}{A} = \frac{186 \times 101.936}{6.38 \times 4.86} = 611.4819 \text{ kg/cm}^2$$

b. Kadar air

$$kadarair = \frac{Bo - B}{Bo} \times 100\% = \frac{139.7 - 115.2}{139.7} \times 100\% = 17.5376\%$$

c. Berat jenis

$$b.j. \text{ ker ingudara} = \frac{Bo}{P \times L \times T_o} = \frac{139.7}{6.38 \times 4.86 \times 4.59} = 0.9816 \text{ gr/cm}^3$$

$$b.j. \text{ ker ingoven / mutlak} = \frac{B}{P \times L \times T} = \frac{115.2}{6.010 \times 4.62 \times 4.39} = 0.9451 \text{ gr/cm}^3$$

8. Pengamatan Desak Kayu Sejajar Serat

Tabel 2 Pengamatan desak kayu sejajar serat benda uji 2

Beban		ΔL	$\sigma = P/A$	$\varepsilon = \Delta L/L_0$	ε koreksi
KN	101.936 kg	10^{-3}	kg/cm ²	10^{-3}	10^{-3}
	0	0	0	0	0
10	1019.36	1.5	31.1461811	0.29126214	0.33786214
20	2038.72	2.4	62.2923621	0.46601942	0.51261942
30	3058.08	4.2	93.4385432	0.81553398	0.86213398
40	4077.44	5.2	124.584724	1.00970874	1.05630874
50	5096.8	6.2	155.730905	1.2038835	1.2504835
60	6116.16	8	186.877086	1.55339806	1.59999806
70	7135.52	10.5	218.023267	2.03883495	2.08543495
80	8154.88	14	249.169448	2.7184466	2.7650466
90	9174.24	16.5	280.315629	3.2038835	3.2504835
100	10193.6	20	311.461811	3.88349515	3.93009515
110	11212.96	22	342.607992	4.27184466	4.31844466
120	12232.32	25	373.754173	4.85436893	4.90096893
130	13251.68	27	404.900354	5.24271845	5.28931845
140	14271.04	29	436.046535	5.63106796	5.67766796
150	15290.4	33	467.192716	6.40776699	6.45436699
160	16309.76	35	498.338897	6.7961165	6.8427165
170	17329.12	38	529.485078	7.37864078	7.42524078
180	18348.48	43	560.631259	8.34951456	8.39611456
186	18960.096	50	579.318968	9.70873786	9.75533786

a. Koreksi

$$\frac{0.19417476 + x}{1.2038835} = \frac{155.730905 - 124.584724}{155.730905}$$

$$x = 0.0466 \times 10^{-3} \text{ (ke kanan)}$$

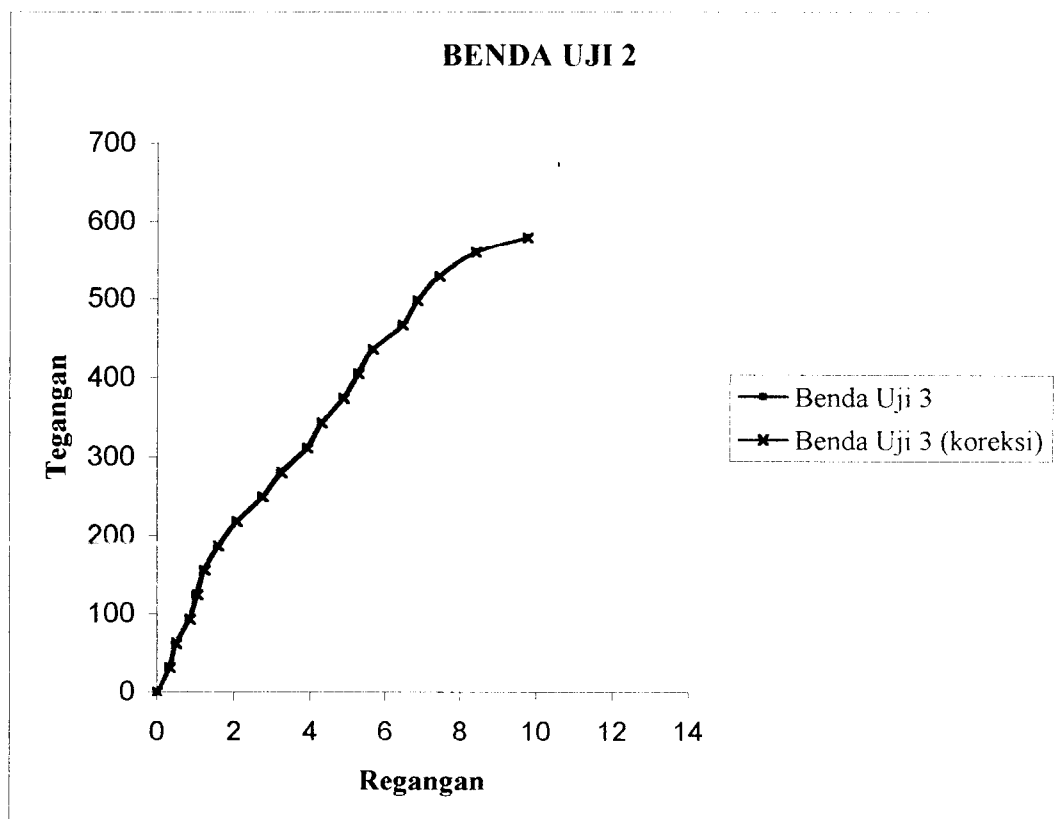
b. Batas sebanding

$$\sigma_p = 155.730905 \text{ kg/cm}^2$$

$$\varepsilon_p = 1.2038835 \times 10^{-3}$$

c. Modulus elastis

$$E = \frac{\sigma_p}{\varepsilon_p} = \frac{155.730905}{1.2038835 \times 10^{-3}} = 129.3571 \times 10^3 \text{ kg/cm}^2$$



Gambar 2 Grafik tegangan – regangan benda uji 2

BENDA UJI 3

1. Jenis kayu : Bangkirai
2. Gelang tahun : 3 buah
3. Cacat : tidak ada

4. Dimensi pada bagian kecil

a. Sebelum masuk oven

Panjang (Po) : 6.4 cm

Lebar (Lo) : 4.485cm

Tebal (To) : 5.35 cm

Berat (Bo) : 153.2 gr

b. Setelah masuk oven

Panjang (P) : 6.110 cm

Lebar (L) : 4.315 cm

Tebal (T) : 5.150 cm

Berat (B) : 123.2 gr

5. Beban maksimum 162 KN

6. Ukuran

a. Panjang : 6.415 cm

b. Lebar : 4.98 cm

c. Tebal : 19.92 cm

7. Perhitungan

a. Kuat desak kritis

$$kuatdesak = \frac{P}{A} = \frac{162 \times 101.936}{6.4 \times 4.485} = 575.3077 kg/cm^2$$

b. Kadar air

$$kadarair = \frac{Bo - B}{Bo} \times 100\% = \frac{153.2 - 123.2}{153.2} \times 100\% = 19.582\%$$

c. Berat jenis

$$b.j. \text{ ker ingudara} = \frac{Bo}{PoxLoxTo} = \frac{153.2}{6.4 \times 4.485 \times 5.35} = 0.9976 \text{ gr / cm}^3$$

$$b.j. \text{ ker ingoven / mutlak} = \frac{B}{PxIxT} = \frac{123.2}{6.11 \times 4.315 \times 5.15} = 0.9074 \text{ gr / cm}^3$$

8. Pengamatan Desak Kayu Sejajar Serat

Tabel 3 Pengamatan desak kayu sejajar serat benda uji 3

Beban		ΔL 10^{-3}	$\sigma = \frac{P}{A}$ kg/cm^2	$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$ 10^{-3}	ε koreksi 10^{-3}
KN	101.936 kg				
0	0	0	0	0	0
10	1019.36	2	31.908147	0.40160643	0.45782643
20	2038.72	3.5	63.816294	0.70281124	0.75903124
30	3058.08	4.4	95.724441	0.88353414	0.93975414
40	4077.44	5.4	127.632588	1.08433735	1.14055735
50	5096.8	6.4	159.540735	1.28514056	1.34136056
60	6116.16	9	191.448882	1.80722892	1.86344892
70	7135.52	12	223.357029	2.40963855	2.46585855
80	8154.88	14	255.265176	2.81124498	2.86746498
90	9174.24	17	287.173323	3.41365462	3.46987462
100	10193.6	19	319.08147	3.81526104	3.87148104
110	11212.96	22	350.989617	4.41767068	4.47389068
120	12232.32	25	382.897764	5.02008032	5.07630032
130	13251.68	29.5	414.805911	5.92369478	5.97991478
140	14271.04	33	446.714058	6.62650602	6.68272602
150	15290.4	36	478.622205	7.22891566	7.28513566
160	16309.76	42	510.530352	8.43373494	8.48995494
162	16513.632	53	516.911982	10.6425703	10.6987903

a. Koreksi

$$\frac{0.20080321 + x}{1.28514056} = \frac{159.540735 - 127.632588}{159.540735}$$

$$x = 0.5622 \times 10^{-3} \text{ (ke kanan)}$$

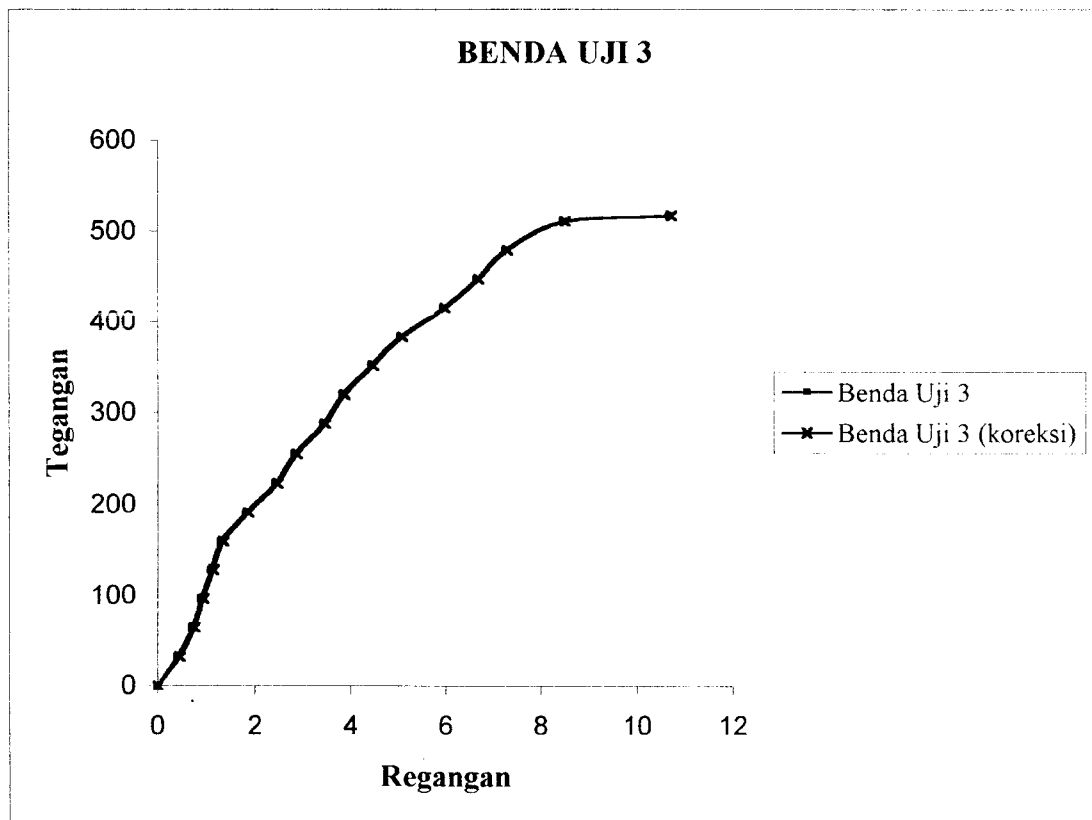
b. Batas sebanding

$$\sigma_p = 159.540735 \text{ kg/cm}^2$$

$$\varepsilon_p = 1.28514056 \times 10^{-3}$$

c. Modulus elastis

$$E = \frac{\sigma_p}{\varepsilon_p} = \frac{159.540735}{1.28514056 \times 10^{-3}} = 124.1426 \times 10^3 \text{ kg/cm}^2$$



Gambar 3 Grafik tegangan – regangan benda uji 3

Lampiran 5

DATA PEMERIKSAAN
UJI GESER KAYU SEJAJAR SERAT

BENDA UJI 1

1. Jenis kayu : Bangkirai
2. Gelang tahun : 4 buah
3. Cacat : tidak ada
4. Dimensi pada bagian kecil

a. Sebelum masuk oven

Panjang (Po) : 6.31 cm

Lebar (Lo) : 2.35 cm

Tebal (To) : 2.65 cm

Berat (Bo) : 28.9 gr

b. Setelah masuk oven

Panjang (P) : 5.935 cm

Lebar (L) : 2.31 cm

Tebal (T) : 2.525 cm

Berat (B) : 27.7 gr

5. Beban maksimum 485 kg
6. Ukuran bidang geser
 - a. Panjang sejajar serat : 6.275 cm

b. Lebar tegak lurus serat : 2.82 cm

7. Perhitungan

a. Kuat geser kritis

$$kuatgeser = \frac{P}{A} = \frac{485}{6.31 \times 2.35} = 32.7073 \text{ kg/cm}^2$$

b. Kadar air

$$kadarair = \frac{Bo - B}{Bo} \times 100\% = \frac{28.9 - 27.7}{28.9} \times 100\% = 4.1522\%$$

c. Berat jenis

$$b.j.ker ingudara = \frac{Bo}{PoxLoxTo} = \frac{28.9}{6.31 \times 2.35 \times 2.65} = 0.735 \text{ gr/cm}^3$$

$$b.j.ker ingoven / mutlak = \frac{B}{PxLxT} = \frac{27.7}{5.935 \times 2.311 \times 2.525} = 0.797 \text{ gr/cm}^3$$

BENDA UJI 2

1. Jenis kayu : Bangkirai

2. Gelang tahun : 6 buah

3. Cacat : tidak ada

4. Dimensi pada bagian kecil

a. Sebelum masuk oven

Panjang (Po) : 6.185 cm

Lebar (Lo) : 2.28 cm

Tebal (To) : 2.175 cm

Berat (Bo) : 32.3 gr

b. Setelah masuk oven

Panjang (P) : 5.180 cm

Lebar (L) : 2.130 cm

Tebal (T) : 2.025 cm

Berat (B) : 26.2gr

5. Beban maksimum 1022.5 kg

6. Ukuran bidang geser

a. Panjang sejajar serat : 6.23 cm

c. Lebar tegak lurus serat : 2.81 cm

7. Perhitungan

a. Kuat geser kritis

$$kuat_{geser} = \frac{P}{A} = \frac{1022.5}{6.185 \times 2.28} = 72.5085 \text{ kg} / \text{cm}^2$$

b. Kadar air

$$kadar_{air} = \frac{Bo - B}{Bo} \times 100\% = \frac{32.3 - 26.2}{32.3} \times 100\% = 18.885\%$$

c. Berat jenis

$$b.j.ker_{ingudara} = \frac{Bo}{PoxLoxTo} = \frac{32.3}{6.185 \times 2.28 \times 2.175} = 1.053 \text{ gr} / \text{cm}^3$$

$$b.j.ker_{ingoven/mutlak} = \frac{B}{PxLxT} = \frac{26.2}{5.18 \times 2.13 \times 2.025} = 1.1726 \text{ gr} / \text{cm}^3$$

BENDA UJI 3

1. Jenis kayu : Bangkirai

2. Gelang tahun : 3 buah

3. Cacat : tidak ada

4. Dimensi pada bagian kecil :

a. Sebelum masuk oven

Panjang (Po) : 6.195 cm

Lebar (Lo) : 2.245 cm

Tebal (To) : 2.275 cm

Berat (Bo) : 34.7 gr

b. Setelah masuk oven

Panjang (P) : 5.810 cm

Lebar (L) : 2.18 cm

Tebal (T) : 2.225 cm

Berat (B) : 28 gr

5. Beban maksimum 675 kg

6. Ukuran bidang geser

a. Panjang sejajar serat : 6.245 cm

d. Lebar tegak lurus serat : 2.66 cm

7. Perhitungan

a. Kuat geser kritis

$$kuatgeser = \frac{P}{A} = \frac{675}{6.195 \times 2.245} = 48.5340 \text{ kg/cm}^2$$

b. Kadar air

$$kadarair = \frac{Bo - B}{Bo} \times 100\% = \frac{34.7 - 28}{34.7} \times 100\% = 17.6471\%$$

Lampiran 6

FAKTOR TEKUK DAN TEGANGAN TEKUK
YANG DIPERKENANKAN UNTUK BATANG TERTEKAN

λ	Faktor tekuk ω	Tegangan tekuk yang diperkenankan sesuai kelas kuat			
		I (kg/cm ²)	II (kg/cm ²)	III (kg/cm ²)	IV (kg/cm ²)
1	2	3	4	5	6
0	1,00	130	85	60	45
1	1,01	129	84	60	45
2	1,01	128	84	59	45
3	1,02	127	83	59	44
4	1,03	126	83	58	44
5	1,03	126	82	58	44
6	1,04	125	82	58	43
7	1,05	124	81	57	43
8	1,06	123	80	57	43
9	1,06	122	80	57	43
10	1,07	121	79	56	42
11	1,08	120	79	56	42
12	1,09	119	78	55	41
13	1,09	119	78	55	41
14	1,10	118	77	55	41
15	1,11	117	77	54	41
16	1,12	116	76	54	40
17	1,13	115	75	53	40
18	1,14	114	75	53	40
19	1,15	113	74	52	39
20	1,15	113	74	52	39
21	1,16	112	73	52	39
22	1,17	111	73	51	38
23	1,18	110	72	51	38
24	1,19	109	71	50	38
25	1,20	108	71	50	38
26	1,21	107	70	50	37
27	1,22	107	70	49	37
28	1,23	106	69	49	37
29	1,24	105	69	48	36
30	1,25	104	68	48	36

Lanjutan

31	1,26	103	67	48	36
32	1,27	102	67	47	35
33	1,28	102	66	47	35
34	1,29	101	66	47	35
35	1,30	100	65	46	35
36	1,32	99	64	46	34
37	1,33	98	64	45	34
38	1,34	97	63	45	34
39	1,35	96	63	44	33
40	1,36	95	62	44	33
41	1,38	94	62	44	33
42	1,39	94	61	43	32
43	1,40	93	61	43	32
44	1,42	92	60	42	32
45	1,43	91	59	42	31
46	1,44	90	59	42	31
47	1,46	89	58	41	31
48	1,47	88	58	41	31
49	1,49	87	57	40	30
50	1,50	86	57	40	30
51	1,52	85	56	39	30
52	1,53	85	56	39	29
53	1,55	84	55-	39	29
54	1,56	83	55	38	29
55	1,58	82	54	38	28
56	1,60	81	53	38-	28
57	1,61	81	53	37	28
58	1,63	80	52	37	28
59	1,65	79	52	36	27
60	1,67	78	51	36	27

Disalin dari Daftar III PKKI – NI 1961 halaman 10.

Lampiran 7

$$\text{Kolom} \rightarrow \lambda = \frac{h_i}{i_{\min}} = \frac{50}{0.289 \times 12} = 14.4175 \rightarrow \lambda \text{ dimasukkan pada daftar III}$$

PKKI NI – 5 1961 atau dapat dilihat pada lampiran 6 kemudian di interpolasi sehingga didapatkan $\omega = 1.1042$

$$\sigma_{kritislab} = \frac{571.0051 + 611.4819 + 575.3077}{3} = 585.9316 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \text{didapatkan}$$

dari hasil perhitungan tegangan kritis rata – rata dari pengujian kuat desak kayu sejajar serat , dapat dilihat pada Tabel 5.2

Berdasarkan perhitungan tegangan kritis sebelum masuk laboratorium didapatkan beban rencana (Pcr) sebesar 400 kg berdasarkan perhitungan SAP dan saat pelaksanaan pengujian didapatkan beban sebesar 450 kg.

a. Kolom

Perhitungan SAP (beban 400 kg)

P = 820.50 kg (didapatkan dari Pmaks perhitungan SAP batang 1 – 3)

M = 0 kg.cm (didapatkan dari Mmaks perhitungan SAP batang 1 – 3)

$$\sigma = \frac{1.1042 \times 820.50}{72} + \frac{0}{144} = 12.5833 \text{ kg/cm}^2 \leq 585.9316 \text{ kg/cm}^2$$

Pengujian di laboratorium (beban 450 kg)

P = 923.06 kg (didapatkan dari Pmaks perhitungan SAP batang 3 – 11)

M = 0 kg.cm (didapatkan dari Mmaks perhitungan SAP batang 3 – 11)

$$\sigma = \frac{1.1042 \times 923.06}{72} + \frac{0}{144} = 14.1562 \text{ kg/cm}^2 \leq 585.9316 \text{ kg/cm}^2$$

b. Batang atas

Perhitungan SAP (beban 400 kg)

P = 109.44 kg (didapatkan dari Pmaks perhitungan SAP batang 1 – 3)

$M = 83299.32 \text{ kg.cm}$ (didapatkan dari M_{maks} perhitungan SAP batang 1 – 3)

$$\sigma = \frac{1.5757 \times 109.44}{72} + \frac{83299.32}{144} = 580.8626 \text{ kg/cm}^2 \leq 585.9316 \text{ kg/cm}^2$$

Pengujian di laboratorium (beban 450 kg)

$P = 123.12 \text{ kg}$ (didapatkan dari P_{maks} perhitungan SAP batang 3 – 11)

$M = 93711.74 \text{ kg.cm}$ (didapatkan dari M_{maks} perhitungan SAP batang 3 – 11)

$$\sigma = \frac{1.5757 \times 123.12}{72} + \frac{93711.74}{144} = 653.4704 \text{ kg/cm}^2 \geq 585.9316 \text{ kg/cm}^2$$

Dari hasil pengujian di laboratorium *gabled frame* mengalami kerusakan pada saat beban mencapai 450 kg, kerusakannya terjadi pada batang atas. Kerusakan pada batang atas yaitu terjadi keretakan pada kayu.

2. SAMPEL 2

$$A_{br} = b \times h = 6 \times 12 = 72 \text{ cm}^2$$

$$S = \frac{I}{y} = \frac{\frac{1}{12} b x h^3}{0.5 x h} = \frac{1}{6} b x h^2 = \frac{1}{6} \times 6 \times 12^2 = 144 \text{ cm}^3$$

$$\text{Batang atas} \rightarrow \lambda = \frac{L_1}{i_{\min}} = \frac{193}{0.289 \times 12} = 55.6517 \rightarrow \lambda \text{ dimasukkan pada daftar III}$$

PKKI NI – 5 1961 atau dapat dilihat pada lampiran 6 kemudian di interpolasi sehingga didapatkan $\omega = 1.5930$

$$\text{Kolom} \rightarrow \lambda = \frac{h_1}{i_{\min}} = \frac{50}{0.289 \times 12} = 14.4175 \rightarrow \lambda \text{ dimasukkan pada daftar III}$$

PKKI NI – 5 1961 atau dapat dilihat pada lampiran 6 kemudian di interpolasi sehingga didapatkan $\omega = 1.1042$

$$\sigma_{kritislab} = \frac{571.0051 + 611.4819 + 575.3077}{3} = 585.9316 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \text{didapatkan}$$

dari hasil perhitungan tegangan kritis rata – rata dari pengujian kuat desak kayu sejajar serat , dapat dilihat pada Tabel 5.2

Berdasarkan perhitungan tegangan kritis sebelum masuk laboratorium didapatkan beban rencana (Pcr) sebesar 375 kg berdasarkan perhitungan SAP dan saat pelaksanaan pengujian didapatkan beban sebesar 500 kg.

a. Kolom

Perhitungan SAP (beban 375 kg)

P = 779.37 kg (didapatkan dari Pmaks perhitungan SAP batang 1 – 3)

M = 0 kg.cm (didapatkan dari Mmaks perhitungan SAP batang 1 – 3)

$$\sigma = \frac{1.1042 \times 779.37}{72} + \frac{0}{144} = 11.4525 \text{ kg/cm}^2 \leq 585.9316 \text{ kg/cm}^2$$

Pengujian di laboratorium (beban 500 kg)

P = 1039.16 kg (didapatkan dari Pmaks perhitungan SAP batang 1 – 3)

M = 0 kg.cm (didapatkan dari Pmaks perhitungan SAP batang 1 – 3)

$$\sigma = \frac{1.1042 \times 1039.16}{72} + \frac{0}{144} = 15.9367 \text{ kg/cm}^2 \leq 585.9316 \text{ kg/cm}^2$$

b. Batang atas

Perhitungan SAP (beban 375 kg)

P = 169.93 kg (didapatkan dari Pmaks perhitungan SAP batang 3 – 11)

M = 79042.37 kg.cm (didapatkan dari Mmaks perhitungan SAP batang 3 – 11)

$$\sigma = \frac{1.5930 \times 169.93}{72} + \frac{79042.37}{144} = 552.665 \text{ kg/cm}^2 \leq 585.9316 \text{ kg/cm}^2$$

Pengujian di laboratorium (beban 500 kg)

$P = 226.58 \text{ kg}$ (didapatkan dari P_{maks} perhitungan SAP batang 3 – 11)

$M = 105389.82 \text{ kg.cm}$ (didapatkan dari M_{maks} perhitungan SAP batang 3 – 11)

$$\sigma = \frac{1.5930 \times 226.58}{72} + \frac{105389.82}{144} = 736.8868 \text{ kg/cm}^2 \geq 585.9316 \text{ kg/cm}^2$$

Dari hasil pengujian di laboratorium *gabled frame* mengalami kerusakan pada saat beban mencapai 500 kg, kerusakannya terjadi pada batang atas. Kerusakan pada batang atas yaitu terjadi keretakan pada kayu.

3. SAMPEL 3

$$A_{br} = b \times h = 6 \times 12 = 72 \text{ cm}^2$$

$$S = \frac{I}{y} = \frac{\frac{1}{12} b \times h^3}{0.5 \times h} = \frac{1}{6} b \times h^2 = \frac{1}{6} \times 6 \times 12^2 = 144 \text{ cm}^3$$

$$\text{Batang atas} \rightarrow \lambda = \frac{L_1}{i_{\min}} = \frac{200}{0.289 \times 12} = 57.6701 \rightarrow \lambda \text{ dimasukkan pada daftar III}$$

PKKI NI – 5 1961 atau dapat dilihat pada lampiran 6 kemudian di interpolasi sehingga didapatkan $\omega = 1.6234$

$$\text{Kolom} \rightarrow \lambda = \frac{h_1}{i_{\min}} = \frac{50}{0.289 \times 12} = 14.4175 \rightarrow \lambda \text{ dimasukkan pada daftar III}$$

PKKI NI – 5 1961 atau dapat dilihat pada lampiran 6 kemudian di interpolasi sehingga didapatkan $\omega = 1.1042$

$$\sigma_{\text{kritislab}} = \frac{571.0051 + 611.4819 + 575.3077}{3} = 585.9316 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \text{didapatkan}$$

dari hasil perhitungan tegangan kritis rata – rata dari pengujian kuat desak kayu sejajar serat , dapat dilihat pada Tabel 5.2

Berdasarkan perhitungan tegangan kritis sebelum masuk laboratorium didapatkan beban rencana (Pcr) sebesar 350 kg berdasarkan perhitungan SAP dan saat pelaksanaan pengujian didapatkan beban sebesar 500 kg.

a. Kolom

Perhitungan SAP (beban 350 kg)

$P = 741.26 \text{ kg}$ (didapatkan dari P_{maks} perhitungan SAP batang 1 – 3)

$M = 0 \text{ kg.cm}$ (didapatkan dari M_{maks} perhitungan SAP batang 1 – 3)

$$\sigma = \frac{1.1042 \times 741.26}{72} + \frac{0}{144} = 11.3680 \text{ kg/cm}^2 \leq 585.9316 \text{ kg/cm}$$

Pengujian di laboratorium (beban 500 kg)

$P = 1058.94 \text{ kg}$ (didapatkan dari P_{maks} perhitungan SAP batang 1 – 3)

$M = 0 \text{ kg.cm}$ (didapatkan dari P_{maks} perhitungan SAP batang 1 – 3)

$$\sigma = \frac{1.1042 \times 1058.94}{72} + \frac{0}{144} = 16.24 \text{ kg/cm}^2 \leq 585.9316 \text{ kg/cm}$$

b. Batang atas

Perhitungan SAP (beban 350 kg)

$P = 220.11 \text{ kg}$ (didapatkan dari P_{maks} perhitungan SAP batang 3 – 11)

$M = 75067.09 \text{ kg.cm}$ (didapatkan dari M_{maks} perhitungan SAP batang 3 – 11)

$$\sigma = \frac{1.6234 \times 220.11}{72} + \frac{75067.09}{144} = 526.2621 \text{ kg/cm}^2 \leq 585.9316 \text{ kg/cm}$$

Pengujian di laboratorium (beban 500 kg)

$P = 314.44 \text{ kg}$ (didapatkan dari P_{maks} perhitungan SAP batang 3 – 11)

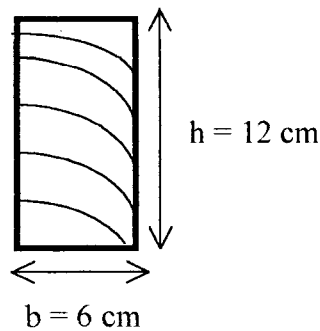
$M = 107238.70 \text{ kg.cm}$ (didapatkan dari M_{maks} perhitungan SAP batang 3 – 11)

$$\sigma = \frac{1.6234 \times 314.44}{72} + \frac{107238.70}{144} = 751.8029 \text{ kg/cm}^2 \geq 585.9316 \text{ kg/cm}$$

Dari hasil pengujian di laboratorium *gabled frame* mengalami kerusakan pada saat beban mencapai 500 kg, kerusakannya terjadi pada batang atas. Kerusakan pada batang atas yaitu terjadi keretakan pada kayu.

PERHITUNGAN σ_{kritis} KAYU
PADA *GABLED FRAME* UNTUK MENCARI BEBAN RENCANA
(ASUMSI SENDI – SENDI)

RUMUS : $\sigma = \frac{\omega.P}{A_{br}} + \frac{M}{S} \leq \sigma_{kritislab}$



1. SAMPEL 1

$$A_{br} = b \times h = 6 \times 12 = 72 \text{ cm}^2$$

$$S = \frac{I}{y} = \frac{\frac{1}{12} b h^3}{0.5 h} = \frac{1}{6} b h^2 = \frac{1}{6} \times 6 \times 12^2 = 144 \text{ cm}^3$$

$$\text{Batang atas} \rightarrow \lambda = \frac{L_1}{i_{\min}} = \frac{190}{0.289 \times 12} = 54.7866 \rightarrow \lambda \text{ dimasukkan pada daftar III}$$

PKKI NI – 5 1961 atau dapat dilihat pada lampiran 6 kemudian di interpolasi sehingga didapatkan $\omega = 1.5757$

$$\text{Kolom} \rightarrow \lambda = \frac{h_1}{i_{\min}} = \frac{50}{0.289 \times 12} = 14.4175 \rightarrow \lambda \text{ dimasukkan pada daftar III}$$

PKKI NI – 5 1961 atau dapat dilihat pada lampiran 6 kemudian di interpolasi sehingga didapatkan $\omega = 1.1042$

$$\sigma_{\text{kritislab}} = \frac{571.0051 + 611.4819 + 575.3077}{3} = 585.9316 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \text{didapatkan}$$

dari hasil perhitungan tegangan kritis rata – rata dari pengujian kuat desak kayu sejajar serat , dapat dilihat pada Tabel 5.2

Berdasarkan perhitungan tegangan kritis sebelum masuk laboratorium didapatkan beban rencana (Pcr) sebesar 450 kg berdasarkan perhitungan SAP dan saat pelaksanaan pengujian didapatkan beban sebesar 500 kg.

a. Kolom

Perhitungan SAP (beban 450 kg)

P = 938.24kg (didapatkan dari Pmaks perhitungan SAP batang 1 – 3)

M = 38005.73 kg.cm (didapatkan dari Mmaks perhitungan SAP batang 1 – 3)

$$\sigma = \frac{1.1042 \times 938.24}{72} + \frac{38005.73}{144} = 278.3176 \text{ kg/cm}^2 \leq 585.9316 \text{ kg/cm}^2$$

Pengujian di laboratorium (beban 500 kg)

P = 1042.49 kg (didapatkan dari Pmaks perhitungan SAP batang 1 – 3)

M = 42228.59 kg.cm (didapatkan dari Pmaks perhitungan SAP batang 1 – 3)

$$\sigma = \frac{1.1042 \times 1042.49}{72} + \frac{42228.59}{144} = 309.2418 \text{ kg/cm}^2 \leq 585.9316 \text{ kg/cm}^2$$

b. Batang atas

Perhitungan SAP (beban 450 kg)

P = 938.24 kg (didapatkan dari Pmaks perhitungan SAP batang 3 – 11)

$M = 37588.3 \text{ kg.cm}$ (didapatkan dari M_{maks} perhitungan SAP batang 1 – 3)

$$\sigma = \frac{1.5757 \times 851.72}{72} + \frac{37588.3}{144} = 279.6695 \text{ kg/cm}^2 \leq 585.9316 \text{ kg/cm}$$

Pengujian di laboratorium (beban 450 kg)

$P = 958.18 \text{ kg}$ (didapatkan dari P_{maks} perhitungan SAP batang 3 – 11)

$M = 42286.84 \text{ kg.cm}$ (didapatkan dari M_{maks} perhitungan SAP batang 3 – 11)

$$\sigma = \frac{1.5757 \times 958.18}{72} + \frac{42286.84}{144} = 314.6281 \text{ kg/cm}^2 \leq 585.9316 \text{ kg/cm}$$

Dari hasil pengujian di laboratorium *gabled frame* mengalami kerusakan pada saat beban mencapai 450 kg, tetapi berdasarkan perhitungan SAP pada batang atas saat pengujian tidak mengalami kerusakan. Pada saat pengujian batang atas mengalami kerusakan. Kerusakan pada batang atas yaitu terjadi keretakan pada kayu.

2. SAMPEL 2

$$A_{br} = b \times h = 6 \times 12 = 72 \text{ cm}^2$$

$$S = \frac{I}{y} = \frac{\frac{1}{12} b x h^3}{0.5 x h} = \frac{1}{6} b x h^2 = \frac{1}{6} \times 6 \times 12^2 = 144 \text{ cm}^3$$

$$\text{Batang atas} \rightarrow \lambda = \frac{I_1}{i_{\min}} = \frac{193}{0.289 \times 12} = 55.6517 \rightarrow \lambda \text{ dimasukkan pada daftar III}$$

PKKI NI – 5 1961 atau dapat dilihat pada lampiran 6 kemudian di interpolasi sehingga didapatkan $\omega = 1.5930$

$$\text{Kolom} \rightarrow \lambda = \frac{h_1}{i_{\min}} = \frac{50}{0.289 \times 12} = 14.4175 \rightarrow \lambda \text{ dimasukkan pada daftar III}$$

PKKI NI – 5 1961 atau dapat dilihat pada lampiran 6 kemudian di interpolasi sehingga didapatkan $\omega = 1.1042$

$$\sigma_{\text{kritislab}} = \frac{571.0051 + 611.4819 + 575.3077}{3} = 585.9316 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \text{didapatkan}$$

dari hasil perhitungan tegangan kritis rata – rata dari pengujian kuat desak kayu sejajar serat , dapat dilihat pada Tabel 5.2

Berdasarkan perhitungan tegangan kritis sebelum masuk laboratorium didapatkan beban rencana (Pcr) sebesar 400 kg berdasarkan perhitungan SAP dan saat pelaksanaan pengujian didapatkan beban sebesar 450 kg.

a. Kolom

Perhitungan SAP (beban 400 kg)

P = 851.72 kg (didapatkan dari Pmaks perhitungan SAP batang 1 – 3)

M = 37588.3 kg.cm (didapatkan dari Mmaks perhitungan SAP batang 1 – 3)

$$\sigma = \frac{1.1042 \times 851.72}{72} + \frac{37588.3}{144} = 274.0919 \text{ kg/cm}^2 \leq 585.9316 \text{ kg/cm}^2$$

Pengujian di laboratorium (beban 450 kg)

P = 958.18 kg (didapatkan dari Pmaks perhitungan SAP batang 3 – 11)

M = 42286.84 kg.cm (didapatkan dari Mmaks perhitungan SAP batang 3 – 11)

$$\sigma = \frac{1.1042 \times 958.18}{72} + \frac{42286.84}{144} = 308.3534 \text{ kg/cm}^2 \leq 585.9316 \text{ kg/cm}^2$$

b. Batang atas

Perhitungan SAP (beban 400 kg)

P = 851.72 kg (didapatkan dari Pmaks perhitungan SAP batang 1 – 3)

$M = 38005.73 \text{ kg.cm}$ (didapatkan dari M_{maks} perhitungan SAP batang 3 – 11)

$$\sigma = \frac{1.5930 \times 938.24}{72} + \frac{38005.73}{144} = 284.6872 \text{ kg/cm}^2 \leq 585.9316 \text{ kg/cm}$$

Pengujian di laboratorium (beban 500 kg)

$P = 1042.49 \text{ kg}$ (didapatkan dari P_{maks} perhitungan SAP batang 3 – 11)

$M = 42228.59 \text{ kg.cm}$ (didapatkan dari M_{maks} perhitungan SAP batang 3 – 11)

$$\sigma = \frac{1.5930 \times 1042.49}{72} + \frac{42228.59}{144} = 316.3192 \text{ kg/cm}^2 \leq 585.9316 \text{ kg/cm}$$

Dari hasil pengujian di laboratorium *gabled frame* mengalami kerusakan pada saat beban mencapai 500 kg, tetapi berdasarkan perhitungan SAP pada batang atas saat pengujian tidak mengalami kerusakan. Pada saat pengujian batang atas mengalami kerusakan. Kerusakan pada batang atas yaitu terjadi keretakan pada kayu.

3. SAMPEL 3

$$A_{br} = b \times h = 6 \times 12 = 72 \text{ cm}^2$$

$$S = \frac{I}{y} = \frac{\frac{1}{12} b x h^3}{0.5 x h} = \frac{1}{6} b x h^2 = \frac{1}{6} \times 6 \times 12^2 = 144 \text{ cm}^3$$

$$\text{Batang atas} \rightarrow \lambda = \frac{I_1}{i_{\min}} = \frac{200}{0.289 \times 12} = 57.6701 \rightarrow \lambda \text{ dimasukkan pada daftar III}$$

PKKI NI – 5 1961 atau dapat dilihat pada lampiran 6 kemudian di interpolasi sehingga didapatkan $\omega = 1.6234$

$$\text{Kolom} \rightarrow \lambda = \frac{h_1}{i_{\min}} = \frac{50}{0.289 \times 12} = 14.4175 \rightarrow \lambda \text{ dimasukkan pada daftar III}$$

PKKI NI – 5 1961 atau dapat dilihat pada lampiran 6 kemudian di interpolasi sehingga didapatkan $\omega = 1.1042$

$$\sigma_{\text{kritislab}} = \frac{571.0051 + 611.4819 + 575.3077}{3} = 585.9316 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \text{didapatkan}$$

dari hasil perhitungan tegangan kritis rata – rata dari pengujian kuat desak kayu sejajar serat , dapat dilihat pada Tabel 5.2

Berdasarkan perhitungan tegangan kritis sebelum masuk laboratorium didapatkan beban rencana (Pcr) sebesar 500 kg berdasarkan perhitungan SAP dan saat pelaksanaan pengujian didapatkan beban sebesar 500 kg.

a. Kolom

Perhitungan SAP (beban 500 kg) = Pengujian di laboratorium (beban 500 kg)

P = 1058.94 kg (didapatkan dari Pmaks perhitungan SAP batang 1 – 3)

M = 38423.65 kg.cm (didapatkan dari Mmaks perhitungan SAP batang 1 – 3)

$$\sigma = \frac{1.1042 \times 1058.94}{72} + \frac{38423.65}{144} = 283.0709 \text{ kg/cm}^2 \leq 585.9316 \text{ kg/cm}$$

b. Batang atas

Perhitungan SAP (beban 500 kg) = Pengujian di laboratorium (beban 500 kg)

P = 1034.15 kg (didapatkan dari Pmaks perhitungan SAP batang 3 – 11)

M = 38423.65 kg.cm (didapatkan dari Mmaks perhitungan SAP batang 3 – 11)

$$\sigma = \frac{1.6234 \times 1034.15}{72} + \frac{38423.65}{144} = 290.1481 \text{ kg/cm}^2 \leq 585.9316 \text{ kg/cm}$$

Dari hasil pengujian di laboratorium *gabled frame* mengalami kerusakan pada saat beban mencapai 500 kg, tetapi berdasarkan perhitungan SAP pada batang

atas saat pengujian tidak mengalami kerusakan. Pada saat pengujian batang atas mengalami kerusakan. Kerusakan pada batang atas yaitu terjadi keretakan pada kayu.

Lampiran 8

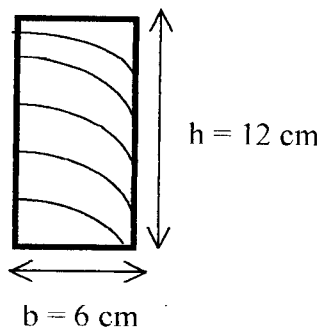
PERHITUNGAN

COMBINED BENDING AND COMPRESSION KAYU

PADA *GABLED FRAME* UNTUK MENCARI BEBAN RENCANA

(ASUMSI SENDI – ROL)

RUMUS : $\frac{f_c}{F_c} + \frac{f_b}{F_b - Jf_c} \leq 1.0$



$$A_{br} = b \times h = 6 \times 12 = 72 \text{ cm}^2$$

$$S = \frac{I}{y} = \frac{\frac{1}{12} b x h^3}{0.5 x h} = \frac{1}{6} b x h^2 = \frac{1}{6} \times 6 \times 12^2 = 144 \text{ cm}^3$$

$$F_c = F_b = \frac{571.0051 + 611.4819 + 575.3077}{3} = 585.9316 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \text{didapatkan}$$

dari hasil perhitungan tegangan kritis rata – rata dari pengujian kuat desak kayu sejajar serat , dapat dilihat pada Tabel 5.2

$$E = \frac{126825.5 + 127717.2 + 124142.6}{3} = 126228.4333 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \text{didapatkan dari}$$

hasil perhitungan σ/ϵ dari pengujian kuat desak kayu sejajar serat , dapat dilihat pada Tabel 5.2

1. SAMPEL 1

KOLOM

a. SAP

$$P = 512.81 \text{ kg}$$

$$M = 0 \text{ kg.cm}$$

- aksial

$$f_c = \frac{P}{A} = \frac{512.81}{72} = 7.1224 \text{ kg/cm}^2$$

$$\left(\frac{L}{d}\right)_y = \frac{47.5}{6} = 7.9167$$

$$\left(\frac{L}{d}\right)_x = \frac{374}{12} = 31.1667 > 11$$

$$K = 0.671 \sqrt{\frac{E}{F_c \times LDF}} = 0.671 \sqrt{\frac{126228.4333}{585.9316 \times 0.9}} = 10.3814 < \left(\frac{L}{d}\right)_x = 31.1667 \leq 50 \rightarrow \text{longcolumn}$$

(dapat dilihat untuk pembagian kolom pada halaman 14 dan 15)

$$F_c' = \frac{0.3xE}{\left(\frac{L}{d}\right)_x^2} = \frac{0.3 \times 126228.4333}{31.1667^2} = 38.9849 \text{ kg/cm}^2 > 7.1224 \text{ kg/cm}^2$$

- bending

$$f_b = \frac{M}{S} = \frac{0}{144} = 0$$

$$C_s = \sqrt{\frac{1.92 \times L_u \times h}{b^2}} = \sqrt{\frac{1.92 \times 190 \times 12}{6^2}} = 11.0272 > 10$$

$$C_k = \sqrt{\frac{3E}{5F_b}} = \sqrt{\frac{3 \times 126228.4333}{5 \times 585.9316}} = 11.3692 > C_s = 11.0272 \rightarrow \text{intermediate unbraced beam}$$

(dapat dilihat untuk pembagian balok tak berpengaku pada halaman 13 dan 14)

$$F_b = F_b \times LDF \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{C_s}{C_k} \right)^4 \right) = 585.9316 \times 0.9 \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{11.0272}{11.3692} \right)^4 \right) = 371.7743 \text{ kg/cm}^2$$

- *combined stresses*

$$J = 1$$

$$\frac{f_c}{F_c} + \frac{f_b}{F_b - Jf_c} = \frac{7.1224}{38.9849} + \frac{0}{371.7743 - 1 \times 7.1224} = 0.1827 < 1.0 \rightarrow \text{ok}$$

b. Laboratorium

$$P = 923.06 \text{ kg}$$

$$M = 0 \text{ kg.cm}$$

- aksial

$$f_c = \frac{P}{A} = \frac{923.06}{72} = 12.8203 \text{ kg/cm}^2$$

$$\left(\frac{L}{d} \right)_y = \frac{47.5}{6} = 7.9167$$

$$\left(\frac{L}{d} \right)_x = \frac{374}{12} = 31.1667 > 11$$

$$K = 0.671 \sqrt{\frac{E}{F_c \times LDF}} = 0.671 \sqrt{\frac{126228.4333}{585.9316 \times 0.9}} = 10.3814 < \left(\frac{L}{d} \right)_x = 31.1667 \leq 50 \rightarrow \text{long column}$$

(dapat dilihat untuk pembagian kolom pada halaman 14 dan 15)

$$F_c = \frac{0.3xE}{(L/d)_x^2} = \frac{0.3 \times 126228.4333}{31.1667^2} = 38.9849 \text{ kg/cm}^2 > 12.8203 \text{ kg/cm}^2$$

- bending

$$f_b = \frac{M}{S} = \frac{0}{144} = 0$$

$$C_s = \sqrt{\frac{1.92 \times L_u \times h}{b^2}} = \sqrt{\frac{1.92 \times 190 \times 12}{6^2}} = 11.0272 > 10$$

$$C_k = \sqrt{\frac{3E}{5F_b}} = \sqrt{\frac{3 \times 126228.4333}{5 \times 585.9316}} = 11.3692 > C_s = 11.0272 \rightarrow \text{intermediate unbraced beam}$$

(dapat dilihat untuk pembagian balok tak berpengaku pada halaman 13 dan 14)

$$F_b = F_b \times LDF \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{C_s}{C_k} \right)^4 \right) = 585.9316 \times 0.9 \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{11.0272}{11.3692} \right)^4 \right) = 371.7743 \text{ kg/cm}^2$$

- combined stresses

$$J = 1$$

$$\frac{f_c}{F_c} + \frac{f_b}{F_b - J f_c} = \frac{12.8203}{38.9849} + \frac{0}{371.7743 - 1 \times 12.8203}$$

$$= 0.3289 < 1.0 \rightarrow \text{ok}$$

BATANG ATAS

a. SAP

$$P = 68.4 \text{ kg}$$

$$M = 52062.08 \text{ kg.cm}$$

- aksial

$$f_c = \frac{P}{A} = \frac{68.4}{72} = 0.95 \text{ kg/cm}^2$$

$$\left(\frac{L}{d} \right)_y = \frac{47.5}{6} = 7.9167$$

$$\left(\frac{L}{d}\right)_x = \frac{374}{12} = 31.1667 > 11$$

$$K = 0.671 \sqrt{\frac{E}{F_c x L D F}} = 0.671 \sqrt{\frac{126228.4333}{585.9316 \times 0.9}} = 10.3814 < \left(\frac{L}{d}\right)_x = 31.1667 \leq 50 \rightarrow \text{longcolumn}$$

(dapat dilihat untuk pembagian kolom pada halaman 14 dan 15)

$$F_c = \frac{0.3xE}{\left(L/d\right)_x^2} = \frac{0.3 \times 126228.4333}{31.1667^2} = 38.9849 \text{ kg/cm}^2 > 0.95 \text{ kg/cm}^2$$

- bending

$$f_b = \frac{M}{S} = \frac{52062.08}{144} = 361.5422 \text{ kg/cm}^2$$

$$C_s = \sqrt{\frac{1.92 x L_u x h}{b^2}} = \sqrt{\frac{1.92 \times 190 \times 12}{6^2}} = 11.0272 > 10$$

$$C_k = \sqrt{\frac{3E}{5F_b}} = \sqrt{\frac{3 \times 126228.4333}{5 \times 585.9316}} = 11.3692 > C_s = 11.0272 \rightarrow \text{intermediateunbracedbeam}$$

(dapat dilihat untuk pembagian balok tak berpengaku pada halaman 13 dan 14)

$$F_v = F_v x L D F \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{C_s}{C_k} \right)^4 \right) = 585.9316 \times 0.9 \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{11.0272}{11.3692} \right)^4 \right) = 371.7743 \text{ kg/cm}^2$$

- combined stresses

$$J = 1$$

$$\frac{f_c}{F_c} + \frac{f_b}{F_b - J f_c} = \frac{0.95}{38.9849} + \frac{361.5422}{371.7743 - 1 \times 0.95}$$

$$= 0.9993 < 1.0 \rightarrow \text{ok}$$

b. Laboratorium

$$P = 123.12 \text{ kg}$$

$$M = 93711.74 \text{ kg.cm}$$

- aksial

$$f_c = \frac{P}{A} = \frac{123.12}{72} = 1.71 \text{ kg/cm}^2$$

$$\left(\frac{L}{d}\right)_y = \frac{47.5}{6} = 7.9167$$

$$\left(\frac{L}{d}\right)_x = \frac{374}{12} = 31.1667 > 11$$

$$K = 0.671 \sqrt{\frac{E}{F_c x L D F}} = 0.671 \sqrt{\frac{126228.4333}{585.9316 \times 0.9}} = 10.3814 < \left(\frac{L}{d}\right)_x = 31.1667 \leq 50 \rightarrow \text{long column}$$

(dapat dilihat untuk pembagian kolom pada halaman 14 dan 15)

$$F_c' = \frac{0.3 x E'}{\left(\frac{L}{d}\right)_x^2} = \frac{0.3 \times 126228.4333}{31.1667^2} = 38.9849 \text{ kg/cm}^2 > 1.71 \text{ kg/cm}^2$$

- bending

$$f_b = \frac{M}{S} = \frac{93711.74}{144} = 650.776 \text{ kg/cm}^2$$

$$C_s = \sqrt{\frac{1.92 x I_u x h}{b^2}} = \sqrt{\frac{1.92 \times 190 \times 12}{6^2}} = 11.0272 > 10$$

$$C_k = \sqrt{\frac{3E}{5F_b}} = \sqrt{\frac{3 \times 126228.4333}{5 \times 585.9316}} = 11.3692 > C_s = 11.0272 \rightarrow \text{intermediate unbraced beam}$$

(dapat dilihat untuk pembagian balok tak berpengaku pada halaman 13 dan 14)

$$F_b' = F_b x LDF \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{C_s}{C_k}\right)^4\right) = 585.9316 \times 0.9 \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{11.0272}{11.3692}\right)^4\right) = 371.7743 \text{ kg/cm}^2$$

- combined stresses

$$J = 1$$

$$\frac{f_c}{F_c} + \frac{f_b}{F_b - J f_c} = \frac{1.71}{38.9849} + \frac{650.776}{371.7743 - 1 \times 1.71}$$

$$= 1.8024 > 1.0 \rightarrow \text{notok}$$

2. SAMPEL 2

KOLOM

a. SAP

$$P = 467.62 \text{ kg}$$

$$M = 0 \text{ kg.cm}$$

- aksial

$$f_c = \frac{P}{A} = \frac{467.62}{72} = 6.4947 \text{ kg/cm}^2$$

$$\left(\frac{L}{d}\right)_y = \frac{48.25}{6} = 8.0417$$

$$\left(\frac{L}{d}\right)_x = \frac{374}{12} = 31.1667 > 11$$

$$K = 0.671 \sqrt{\frac{E}{F_c \times LDF}} = 0.671 \sqrt{\frac{126228.4333}{585.9316 \times 0.9}} = 10.3814 < \left(\frac{L}{d}\right)_x = 31.1667 \leq 50 \rightarrow \text{longcolumn}$$

(dapat dilihat untuk pembagian kolom pada halaman 14 dan 15)

$$F_{c'} = \frac{0.3 \times E}{\left(L/d\right)_x^2} = \frac{0.3 \times 126228.4333}{31.1667^2} = 38.9849 \text{ kg/cm}^2 > 6.4947 \text{ kg/cm}^2$$

- bending

$$f_b = \frac{M}{S} = \frac{0}{144} = 0$$

$$C_s = \sqrt{\frac{1.92 \times I_u \times h}{b^2}} = \sqrt{\frac{1.92 \times 193 \times 12}{6^2}} = 11.1140 > 10$$

$$C_k = \sqrt{\frac{3E}{5F_b}} = \sqrt{\frac{3 \times 126228.4333}{5 \times 585.9316}} = 11.3692 > C_s = 11.1140 \rightarrow \text{intermediate unbraced beam}$$

(dapat dilihat untuk pembagian balok tak berpengaku pada halaman 13 dan 14)

$$F_b' = F_b \times LDF \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{C_s}{C_k} \right)^4 \right) = 585.9316 \times 0.9 \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{11.1140}{11.3692} \right)^4 \right) = 366.8181 \text{ kg/cm}^2$$

- combined stresses

$$J = 1$$

$$\frac{f_c}{F_c} + \frac{f_b}{F_b - Jf_c} = \frac{6.4947}{38.9849} + \frac{0}{366.8181 - 1 \times 6.4947}$$

$$= 0.1666 < 1.0 \rightarrow \text{ok}$$

b. Laboratorium

$$P = 1039.16 \text{ kg}$$

$$M = 0 \text{ kg.cm}$$

- aksial

$$f_c = \frac{P}{A} = \frac{1039.16}{72} = 14.4328 \text{ kg/cm}^2$$

$$\left(\frac{L}{d} \right)_y = \frac{48.25}{6} = 8.0417$$

$$\left(\frac{L}{d} \right)_x = \frac{374}{12} = 31.1667 > 11$$

$$K = 0.671 \sqrt{\frac{E}{F_c \times LDF}} = 0.671 \sqrt{\frac{126228.4333}{585.9316 \times 0.9}} = 10.3814 < \left(\frac{L}{d} \right)_x = 31.1667 \leq 50 \rightarrow \text{long column}$$

(dapat dilihat untuk pembagian kolom pada halaman 14 dan 15)

$$F_c' = \frac{0.3 \times E}{\left(\frac{L}{d} \right)_x^2} = \frac{0.3 \times 126228.4333}{31.1667^2} = 38.9849 \text{ kg/cm}^2 > 14.4328 \text{ kg/cm}^2$$

- bending

$$f_b = \frac{M}{S} = \frac{0}{144} = 0$$

$$C_s = \sqrt{\frac{1.92 \times L_u \times h}{b^2}} = \sqrt{\frac{1.92 \times 193 \times 12}{6^2}} = 11.1140 > 10$$

$$C_k = \sqrt{\frac{3E}{5F_b}} = \sqrt{\frac{3 \times 126228.4333}{5 \times 585.9316}} = 11.3692 > C_s = 11.1140 \rightarrow \text{intermediate unbraced beam}$$

(dapat dilihat untuk pembagian balok tak berpengaku pada halaman 13 dan 14)

$$F_b' = F_b \times LDF \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{C_s}{C_k} \right)^4 \right) = 585.9316 \times 0.9 \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{11.1140}{11.3692} \right)^4 \right) = 366.8181 \text{ kg/cm}^2$$

- combined stresses

$$J = 1$$

$$\frac{f_c}{F_c} + \frac{f_b}{F_b - Jf_c} = \frac{14.4328}{38.9849} + \frac{0}{366.8181 - 1 \times 14.4328}$$

$$= 0.3702 < 1.0 \rightarrow \text{ok}$$

BATANG ATAS

a. SAP

$$P = 101.96 \text{ kg}$$

$$M = 47425.42 \text{ kg.cm}$$

- aksial

$$f_c = \frac{P}{A} = \frac{101.96}{72} = 1.4161 \text{ kg/cm}^2$$

$$\left(\frac{L}{d} \right)_y = \frac{48.25}{6} = 8.0417$$

$$\left(\frac{L}{d} \right)_x = \frac{374}{12} = 31.1667 > 11$$

$$K = 0.671 \sqrt{\frac{E}{F_c x L D F}} = 0.671 \sqrt{\frac{126228.4333}{585.9316 \times 0.9}} = 10.3814 < \left(\frac{L}{d}\right)_x = 31.1667 \leq 50 \rightarrow \text{long column}$$

(dapat dilihat untuk pembagian kolom pada halaman 14 dan 15)

$$F_c = \frac{0.3xE}{(L/d)_x^2} = \frac{0.3 \times 126228.4333}{31.1667^2} = 38.9849 \text{ kg/cm}^2 > 1.4161 \text{ kg/cm}^2$$

- bending

$$f_b = \frac{M}{S} = \frac{47425.42}{144} = 329.3432 \text{ kg/cm}^2$$

$$C_s = \sqrt{\frac{1.92 x I_u x h}{b^2}} = \sqrt{\frac{1.92 \times 193 \times 12}{6^2}} = 11.1140 > 10$$

$$C_k = \sqrt{\frac{3E}{5F_b}} = \sqrt{\frac{3 \times 126228.4333}{5 \times 585.9316}} = 11.3692 > C_s = 11.1140 \rightarrow \text{intermediate unbraced beam}$$

(dapat dilihat untuk pembagian balok tak berpengaku pada halaman 13 dan 14)

$$F_b = F_b x L D F \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{C_s}{C_k}\right)^4\right) = 585.9316 \times 0.9 \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{11.1140}{11.3692}\right)^4\right) = 366.8181 \text{ kg/cm}^2$$

- combined stresses

$$J = 1$$

$$\frac{f_c}{F_c} + \frac{f_b}{F_b - J f_c} = \frac{1.4161}{38.9849} + \frac{329.3432}{366.8181 - 1 \times 1.4161}$$

$$= 0.9376 < 1.0 \rightarrow \text{ok}$$

b. Laboratorium

$$P = 226.58 \text{ kg}$$

$$M = 105389.82 \text{ kg.cm}$$

- aksial

$$f_c = \frac{P}{A} = \frac{226.58}{72} = 3.1469 \text{ kg/cm}^2$$

$$\left(\frac{L}{d}\right)_y = \frac{48.25}{6} = 8.0417$$

$$\left(\frac{L}{d}\right)_x = \frac{374}{12} = 31.1667 > 11$$

$$K = 0.671 \sqrt{\frac{E}{F_c \times LDF}} = 0.671 \sqrt{\frac{126228.4333}{585.9316 \times 0.9}} = 10.3814 < \left(\frac{L}{d}\right)_x = 31.1667 \leq 50 \rightarrow \text{longcolumn}$$

(dapat dilihat untuk pembagian kolom pada halaman 14 dan 15)

$$F_c = \frac{0.3 \times E}{\left(L/d\right)_x^2} = \frac{0.3 \times 126228.4333}{31.1667^2} = 38.9849 \text{ kg/cm}^2 > 3.1469 \text{ kg/cm}^2$$

- bending

$$f_b = \frac{M}{S} = \frac{105389.82}{144} = 731.8738 \text{ kg/cm}^2$$

$$C_s = \sqrt{\frac{1.92 \times L_u \times h}{b^2}} = \sqrt{\frac{1.92 \times 193 \times 12}{6^2}} = 11.1140 > 10$$

$$C_k = \sqrt{\frac{3E}{5F_b}} = \sqrt{\frac{3 \times 126228.4333}{5 \times 585.9316}} = 11.3692 > C_s = 11.1140 \rightarrow \text{intermediateunbracedbeam}$$

(dapat dilihat untuk pembagian balok tak berpengaku pada halaman 13 dan 14)

$$F_b = F_b \times LDF \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{C_s}{C_k}\right)^4\right) = 585.9316 \times 0.9 \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{11.1140}{11.3692}\right)^4\right) = 366.8181 \text{ kg/cm}^2$$

- combined stresses

$$J = 1$$

$$\frac{f_c}{F_c} + \frac{f_b}{F_b - Jf_c} = \frac{3.1469}{38.9849} + \frac{731.8738}{366.8181 - 1 \times 3.1469}$$

$$= 2.0932 > 1.0 \rightarrow \text{notok}$$

3. SAMPEL 3

KOLOM

a. SAP

$$P = 423.58 \text{ kg}$$

$$M = 0 \text{ kg.cm}$$

- aksial

$$f_c = \frac{P}{A} = \frac{423.58}{72} = 5.8831 \text{ kg/cm}^2$$

$$\left(\frac{L}{d}\right)_y = \frac{50}{6} = 8.3333$$

$$\left(\frac{L}{d}\right)_x = \frac{374}{12} = 31.1667 > 11$$

$$K = 0.671 \sqrt{\frac{E}{F_c \times L D I'}} = 0.671 \sqrt{\frac{126228.4333}{585.9316 \times 0.9}} = 10.3814 < \left(\frac{L}{d}\right)_x = 31.1667 \leq 50 \rightarrow \text{longcolumn}$$

(dapat dilihat untuk pembagian kolom pada halaman 14 dan 15)

$$F_c' = \frac{0.3 \times E}{\left(\frac{L}{d}\right)_x^2} = \frac{0.3 \times 126228.4333}{31.1667^2} = 38.9849 \text{ kg/cm}^2 > 5.8831 \text{ kg/cm}^2$$

- bending

$$f_b = \frac{M}{S} = \frac{0}{144} = 0$$

$$C_s = \sqrt{\frac{1.92 \times I_u \times h}{b^2}} = \sqrt{\frac{1.92 \times 200 \times 12}{6^2}} = 11.3137 > 10$$

$$C_k = \sqrt{\frac{3E}{5F_b'}} = \sqrt{\frac{3 \times 126228.4333}{5 \times 585.9316}} = 11.3692 > C_s = 11.3137 \rightarrow \text{intermediateunbracedbeam}$$

(dapat dilihat untuk pembagian balok tak berpengaku pada halaman 13 dan 14)

$$F_b = F_c \times LDF \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{C_s}{C_k} \right)^4 \right) = 585.9316 \times 0.9 \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{11.3137}{11.3692} \right)^4 \right) = 354.9663 \text{ kg/cm}^2$$

- combined stresses

$$J = 1$$

$$\frac{f_c}{F_c} + \frac{f_b}{F_b - Jf_c} = \frac{5.8831}{38.9849} + \frac{0}{354.9663 - 1 \times 5.8831}$$

$$= 0.1509 < 1.0 \rightarrow \text{ok}$$

b. Laboratorium

$$P = 1058.94 \text{ kg}$$

$$M = 0 \text{ kg.cm}$$

- aksial

$$f_c = \frac{P}{A} = \frac{1058.94}{72} = 14.7075 \text{ kg/cm}^2$$

$$\left(\frac{L}{d} \right)_v = \frac{50}{6} = 8.3333$$

$$\left(\frac{L}{d} \right)_x = \frac{374}{12} = 31.1667 > 11$$

$$K = 0.671 \sqrt{\frac{E}{F_c \times LDF}} = 0.671 \sqrt{\frac{126228.4333}{585.9316 \times 0.9}} = 10.3814 < \left(\frac{L}{d} \right)_x = 31.1667 \leq 50 \rightarrow \text{longcolumn}$$

(dapat dilihat untuk pembagian kolom pada halaman 14 dan 15)

$$F_c = \frac{0.3 \times E}{\left(\frac{L}{d} \right)_x^2} = \frac{0.3 \times 126228.4333}{31.1667^2} = 38.9849 \text{ kg/cm}^2 > 14.7075 \text{ kg/cm}^2$$

- bending

$$f_b = \frac{M}{S} = \frac{0}{144} = 0$$

$$C_s = \sqrt{\frac{1.92xI_u x h}{b^2}} = \sqrt{\frac{1.92x200x12}{6^2}} = 11.3137 > 10$$

$$C_k = \sqrt{\frac{3E}{5F_b}} = \sqrt{\frac{3x126228.4333}{5x585.9316}} = 11.3692 > C_s = 11.3137 \rightarrow \text{intermediate unbraced beam}$$

(dapat dilihat untuk pembagian balok tak berpengaku pada halaman 13 dan 14)

$$F_b = F_b x LDF \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{C_s}{C_k} \right)^4 \right) = 585.9316 x 0.9 \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{11.3137}{11.3692} \right)^4 \right) = 354.9663 \text{ kg/cm}^2$$

- combined stresses

$$J = 1$$

$$\frac{f_c}{F_c} + \frac{f_b}{F_b - Jf_c} = \frac{14.7075}{38.9849} + \frac{0}{354.9663 - 1x14.7075}$$

$$= 0.3773 < 1.0 \rightarrow \text{ok}$$

BATANG ATAS

a. SAP

$$P = 125.78 \text{ kg}$$

$$M = 42895.48 \text{ kg.cm}$$

- aksial

$$f_c = \frac{P}{A} = \frac{125.78}{72} = 1.7469 \text{ kg/cm}^2$$

$$\left(\frac{L}{d} \right)_y = \frac{50}{6} = 8.3333$$

$$\left(\frac{L}{d} \right)_x = \frac{374}{12} = 31.1667 > 11$$

$$K = 0.671 \sqrt{\frac{E}{F_c x LDF}} = 0.671 \sqrt{\frac{126228.4333}{585.9316 x 0.9}} = 10.3814 < \left(\frac{L}{d} \right)_x = 31.1667 \leq 50 \rightarrow \text{long column}$$

(dapat dilihat untuk pembagian kolom pada halaman 14 dan 15)

$$F_c = \frac{0.3xE}{(L/d)_x^2} = \frac{0.3 \times 126228.4333}{31.1667^2} = 38.9849 \text{ kg/cm}^2 > 1.7469 \text{ kg/cm}^2$$

- bending

$$f_b = \frac{M}{S} = \frac{42895.48}{144} = 297.8853 \text{ kg/cm}^2$$

$$C_s = \sqrt{\frac{1.92xL_u x h}{b^2}} = \sqrt{\frac{1.92 \times 200 \times 12}{6^2}} = 11.3137 > 10$$

$$C_k = \sqrt{\frac{3E}{5F_b}} = \sqrt{\frac{3 \times 126228.4333}{5 \times 585.9316}} = 11.3692 > C_s = 11.3137 \rightarrow \text{intermediate unbraced beam}$$

(dapat dilihat untuk pembagian balok tak berpengaku pada halaman 13 dan 14)

$$F_b = F_c x L D F \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{C_s}{C_k} \right)^4 \right) = 585.9316 \times 0.9 \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{11.3137}{11.3692} \right)^4 \right) = 354.9663 \text{ kg/cm}^2$$

- combined stresses

$$J = 1$$

$$\frac{f_c}{F_c} + \frac{f_b}{F_b - J f_c} = \frac{11.7469}{38.9849} + \frac{297.8853}{354.9663 - 1 \times 11.7469}$$

$$= 0.8882 < 1.0 \rightarrow \text{ok}$$

b. Laboratorium

$$P = 1034.15 \text{ kg}$$

$$M = 107238.7 \text{ kg.cm}$$

- aksial

$$f_c = \frac{P}{A} = \frac{1034.15}{72} = 4.3672 \text{ kg/cm}^2$$

$$\left(\frac{L}{d} \right)_y = \frac{50}{6} = 8.3333$$

$$\left(\frac{L}{d}\right)_x = \frac{374}{12} = 31.1667 > 11$$

$$K = 0.671 \sqrt{\frac{E}{F_c \times LDF}} = 0.671 \sqrt{\frac{126228.4333}{585.9316 \times 0.9}} = 10.3814 < \left(\frac{L}{d}\right)_x = 31.1667 \leq 50 \rightarrow \text{long column}$$

(dapat dilihat untuk pembagian kolom pada halaman 14 dan 15)

$$F_c' = \frac{0.3 \times E'}{\left(L/d\right)_x^2} = \frac{0.3 \times 126228.4333}{31.1667^2} = 38.9849 \text{ kg/cm}^2 > 4.3672 \text{ kg/cm}^2$$

- bending

$$f_b = \frac{M}{S} = \frac{107238.7}{144} = 744.7132 \text{ kg/cm}^2$$

$$C_s = \sqrt{\frac{1.92 \times L_u \times h}{b^2}} = \sqrt{\frac{1.92 \times 200 \times 12}{6^2}} = 11.3137 > 10$$

$$C_k = \sqrt{\frac{3E'}{5F_b}} = \sqrt{\frac{3 \times 126228.4333}{5 \times 585.9316}} = 11.3692 > C_s = 11.3137 \rightarrow \text{intermediate unbraced beam}$$

(dapat dilihat untuk pembagian balok tak berpengaku pada halaman 13 dan 14)

$$F_b' = F_b \times LDF \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{C_s}{C_k} \right)^4 \right) = 585.9316 \times 0.9 \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{11.3137}{11.3692} \right)^4 \right) = 354.9663 \text{ kg/cm}^2$$

- combined stresses

$$J = 1$$

$$\frac{f_c}{F_c'} + \frac{f_b}{F_b' - J f_c} = \frac{4.3672}{38.9849} + \frac{744.7132}{354.9663 - 1 \times 4.3672}$$

$$= 2.2361 > 1.0 \rightarrow \text{not ok}$$

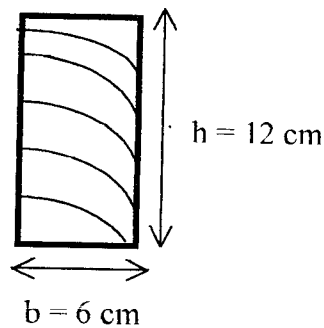
PERHITUNGAN

COMBINED BENDING AND COMPRESSION KAYU

PADA GABLED FRAME UNTUK Mencari BEBAN RENCANA

(ASUMSI SENDI – SENDI)

RUMUS : $\frac{f_c}{F_c} + \frac{f_b}{F_b - Jf_c} \leq 1.0$



$$A_{br} = b \times h = 6 \times 12 = 72 \text{ cm}^2$$

$$S = \frac{I}{y} = \frac{\frac{1}{12} b x h^3}{0.5 x h} = \frac{1}{6} b x h^2 = \frac{1}{6} \times 6 \times 12^2 = 144 \text{ cm}^3$$

$$F_c = F_b = \frac{571.0051 + 611.4819 + 575.3077}{3} = 585.9316 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \text{didapatkan}$$

dari hasil perhitungan tegangan kritis rata – rata dari pengujian kuat desak kayu sejajar serat , dapat dilihat pada Tabel 5.2

$$E = \frac{126825.5 + 127717.2 + 124142.6}{3} = 126228.4333 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \text{didapatkan dari}$$

hasil perhitungan σ/ϵ dari pengujian kuat desak kayu sejajar serat, dapat dilihat pada Tabel 5.2

1. SAMPEL 1

KOLOM

a. SAP

$$P = 798.48 \text{ kg}$$

$$M = 35239.03 \text{ kg.cm}$$

- aksial

$$f_c = \frac{P}{A} = \frac{798.48}{72} = 11.09 \text{ kg/cm}^2$$

$$\left(\frac{L}{d}\right)_y = \frac{47.5}{6} = 7.9167$$

$$\left(\frac{L}{d}\right)_x = \frac{374}{12} = 31.1667 > 11$$

$$K = 0.671 \sqrt{\frac{E}{F_c x LDF}} = 0.671 \sqrt{\frac{126228.4333}{585.9316 x 0.9}} = 10.3814 < \left(\frac{L}{d}\right)_x = 31.1667 \leq 50 \rightarrow \text{longcolumn}$$

(dapat dilihat untuk pembagian kolom pada halaman 14 dan 15)

$$F_c' = \frac{0.3xE}{\left(L/d\right)_x^2} = \frac{0.3x126228.4333}{31.1667^2} = 38.9849 \text{ kg/cm}^2 > 11.09 \text{ kg/cm}^2$$

- bending

$$f_b = \frac{M}{S} = \frac{35239.03}{144} = 244.7155 \text{ kg/cm}^2$$

$$C_s = \sqrt{\frac{1.92 \times I_u \times h}{b^2}} = \sqrt{\frac{1.92 \times 190 \times 12}{6^2}} = 11.0272 > 10$$

$$C_k = \sqrt{\frac{3E}{5F_b}} = \sqrt{\frac{3 \times 126228.4333}{5 \times 585.9316}} = 11.3692 > C_s = 11.0272 \rightarrow \text{intermediate unbraced beam}$$

(dapat dilihat untuk pembagian balok tak berpengaku pada halaman 13 dan 14)

$$F_b = F_b \times LDF \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{C_s}{C_k} \right)^4 \right) = 585.9316 \times 0.9 \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{11.0272}{11.3692} \right)^4 \right) = 371.7743 \text{ kg/cm}^2$$

- *combined stresses*

$$J = 1$$

$$\frac{f_c}{F_c} + \frac{f_b}{F_b - Jf_c} = \frac{11.09}{38.9849} + \frac{244.7155}{371.7743 - 1 \times 11.09}$$

$$= 0.9629 < 1.0 \rightarrow \text{ok}$$

b. Laboratorium

$$P = 958.18 \text{ kg}$$

$$M = 42286.84 \text{ kg.cm}$$

- aksial

$$f_c = \frac{P}{A} = \frac{958.18}{72} = 13.3081 \text{ kg/cm}^2$$

$$\left(\frac{L}{d} \right)_y = \frac{47.5}{6} = 7.9167$$

$$\left(\frac{L}{d} \right)_x = \frac{374}{12} = 31.1667 > 11$$

$$K = 0.671 \sqrt{\frac{E}{F_c \times LDF}} = 0.671 \sqrt{\frac{126228.4333}{585.9316 \times 0.9}} = 10.3814 < \left(\frac{L}{d} \right)_x = 31.1667 \leq 50 \rightarrow \text{long column}$$

(dapat dilihat untuk pembagian kolom pada halaman 14 dan 15)

$$F_c = \frac{0.3x E}{(L/d)_x^2} = \frac{0.3x 126228.4333}{31.1667^2} = 38.9849 \text{ kg/cm}^2 > 13.3081 \text{ kg/cm}^2$$

- bending

$$f_b = \frac{M}{S} = \frac{42286.84}{144} = 293.6586 \text{ kg/cm}^2$$

$$C_s = \sqrt{\frac{1.92x L_u x h}{b^2}} = \sqrt{\frac{1.92x 190x 12}{6^2}} = 11.0272 > 10$$

$$C_k = \sqrt{\frac{3E}{5F_b}} = \sqrt{\frac{3x 126228.4333}{5x 585.9316}} = 11.3692 > C_s = 11.0272 \rightarrow \text{intermediate unbraced beam}$$

(dapat dilihat untuk pembagian balok tak berpengaku pada halaman 13 dan 14)

$$F_b' = F_b x L D F \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{C_s}{C_k} \right)^4 \right) = 585.9316 x 0.9 \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{11.0272}{11.3692} \right)^4 \right) = 371.7743 \text{ kg/cm}^2$$

- combined stresses

$$J = 1$$

$$\frac{f_c}{F_c} + \frac{f_b}{F_b' - 1x f_c} = \frac{13.3081}{38.9849} + \frac{293.6586}{371.7743 - 1x 13.3081}$$

$$= 1.1606 > 1.0 \rightarrow \text{notok}$$

BATANG ATAS

a. SAP

$$P = 798.48 \text{ kg}$$

$$M = 35239.03 \text{ kg.cm}$$

- aksial

$$f_c = \frac{P}{A} = \frac{798.48}{72} = 11.09 \text{ kg/cm}^2$$

$$\left(\frac{L}{d} \right)_y = \frac{47.5}{6} = 7.9167$$

$$\left(\frac{L}{d}\right)_x = \frac{374}{12} = 31.1667 > 11$$

$$K = 0.671 \sqrt{\frac{E}{F_c x L D F}} = 0.671 \sqrt{\frac{126228.4333}{585.9316 \times 0.9}} = 10.3814 < \left(\frac{L}{d}\right)_x = 31.1667 \leq 50 \rightarrow \text{long column}$$

(dapat dilihat untuk pembagian kolom pada halaman 14 dan 15)

$$F_c = \frac{0.3xE}{(L/d)_x^2} = \frac{0.3 \times 126228.4333}{31.1667^2} = 38.9849 \text{ kg/cm}^2 > 11.09 \text{ kg/cm}^2$$

- bending

$$f_b = \frac{M}{S} = \frac{35239.03}{144} = 244.7155 \text{ kg/cm}^2$$

$$C_s = \sqrt{\frac{1.92 x L_u x h}{b^2}} = \sqrt{\frac{1.92 \times 190 \times 12}{6^2}} = 11.0272 > 10$$

$$C_k = \sqrt{\frac{3E}{5F_b}} = \sqrt{\frac{3 \times 126228.4333}{5 \times 585.9316}} = 11.3692 > C_s = 11.0272 \rightarrow \text{intermediate unbraced beam}$$

(dapat dilihat untuk pembagian balok tak berpengaku pada halaman 13 dan 14)

$$F_v = F_v x L D F \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{C_s}{C_k} \right)^4 \right) = 585.9316 \times 0.9 \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{11.0272}{11.3692} \right)^4 \right) = 371.7743 \text{ kg/cm}^2$$

- combined stresses

$$J = 1$$

$$\frac{f_c}{F_c} + \frac{f_b}{F_b - J f_c} = \frac{11.09}{38.9849} + \frac{244.7155}{371.7743 - 1 \times 11.09}$$

$$= 0.9629 < 1.0 \rightarrow \text{ok}$$

b. Laboratorium

$$P = 958.18 \text{ kg}$$

$$M = 42286.84 \text{ kg.cm}$$

- aksial

$$f_c = \frac{P}{A} = \frac{958.18}{72} = 13.3081 \text{ kg/cm}^2$$

$$\left(\frac{L}{d}\right)_y = \frac{47.5}{6} = 7.9167$$

$$\left(\frac{L}{d}\right)_x = \frac{374}{12} = 31.1667 > 11$$

$$K = 0.671 \sqrt{\frac{E}{F_c \times LDF}} = 0.671 \sqrt{\frac{126228.4333}{585.9316 \times 0.9}} = 10.3814 < \left(\frac{L}{d}\right)_x = 31.1667 \leq 50 \rightarrow \text{long column}$$

(dapat dilihat untuk pembagian kolom pada halaman 14 dan 15)

$$F_c' = \frac{0.3 \times E}{\left(L/d\right)_x^2} = \frac{0.3 \times 126228.4333}{31.1667^2} = 38.9849 \text{ kg/cm}^2 > 13.3081 \text{ kg/cm}^2$$

- bending

$$f_b = \frac{M}{S} = \frac{42286.84}{144} = 293.6586 \text{ kg/cm}^2$$

$$C_s = \sqrt{\frac{1.92 \times L_u \times h}{b^2}} = \sqrt{\frac{1.92 \times 190 \times 12}{6^2}} = 11.0272 > 10$$

$$C_k = \sqrt{\frac{3E}{5F_b}} = \sqrt{\frac{3 \times 126228.4333}{5 \times 585.9316}} = 11.3692 > C_s = 11.0272 \rightarrow \text{intermediate unbraced beam}$$

(dapat dilihat untuk pembagian balok tak berpengaku pada halaman 13 dan 14)

$$F_b' = F_b \times LDF \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{C_s}{C_k} \right)^4 \right) = 585.9316 \times 0.9 \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{11.0272}{11.3692} \right)^4 \right) = 371.7743 \text{ kg/cm}^2$$

- combined stresses

$$J = 1$$

$$\frac{f_c}{F_c'} + \frac{f_b}{F_b' - J f_c} = \frac{13.3081}{38.9849} + \frac{293.6586}{371.7743 - 1 \times 13.3081}$$

$$= 1.1606 > 1.0 \rightarrow \text{notok}$$

2. SAMPEL 2

KOLOM

a. SAP

$$P = 833.99 \text{ kg}$$

$$M = 33782.88 \text{ kg.cm}$$

- aksial

$$f_c = \frac{P}{A} = \frac{833.99}{72} = 11.5832 \text{ kg/cm}^2$$

$$\left(\frac{L}{d}\right)_y = \frac{48.25}{6} = 8.0417$$

$$\left(\frac{L}{d}\right)_x = \frac{374}{12} = 31.1667 > 11$$

$$K = 0.671 \sqrt{\frac{E}{F_c x L D F}} = 0.671 \sqrt{\frac{126228.4333}{585.9316 x 0.9}} = 10.3814 < \left(\frac{L}{d}\right)_x = 31.1667 \leq 50 \rightarrow \text{longcolumn}$$

(dapat dilihat untuk pembagian kolom pada halaman 14 dan 15)

$$F_c' = \frac{0.3 x E}{\left(L/d\right)_x^2} = \frac{0.3 x 126228.4333}{31.1667^2} = 38.9849 \text{ kg/cm}^2 > 11.5832 \text{ kg/cm}^2$$

- bending

$$f_b = \frac{M}{S} = \frac{33782.88}{144} = 234.6033 \text{ kg/cm}^2$$

$$C_s = \sqrt{\frac{1.92 x L_u x h}{b^2}} = \sqrt{\frac{1.92 x 193 x 12}{6^2}} = 11.1140 > 10$$

$$C_k = \sqrt{\frac{3E}{5F_b}} = \sqrt{\frac{3 x 126228.4333}{5 x 585.9316}} = 11.3692 > C_s = 11.1140 \rightarrow \text{intermediateunbracedbeam}$$

(dapat dilihat untuk pembagian balok tak berpengaku pada halaman 13 dan 14)

$$F_{b'} = F_b x LDF \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{C_s}{C_k} \right)^4 \right) = 585.9316 x 0.9 \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{11.1140}{11.3692} \right)^4 \right) = 366.8181 \text{ kg/cm}^2$$

- combined stresses

$$J = 1$$

$$\frac{f_c}{F_c} + \frac{f_b}{F_b - J f_c} = \frac{11.5832}{38.9849} + \frac{234.6033}{366.8181 - 1 x 11.5832}$$

$$= 0.9575 < 1.0 \rightarrow ok$$

b. Laboratorium

$$P = 1042.49 \text{ kg}$$

$$M = 42228.59 \text{ kg.cm}$$

- aksial

$$f_c = \frac{P}{A} = \frac{1042.49}{72} = 14.4790 \text{ kg/cm}^2$$

$$\left(\frac{L}{d} \right)_y = \frac{48.25}{6} = 8.0417$$

$$\left(\frac{L}{d} \right)_x = \frac{374}{12} = 31.1667 > 11$$

$$K = 0.671 \sqrt{\frac{E}{F_c x LDF}} = 0.671 \sqrt{\frac{126228.4333}{585.9316 x 0.9}} = 10.3814 < \left(\frac{L}{d} \right)_x = 31.1667 \leq 50 \rightarrow longcolumn$$

(dapat dilihat untuk pembagian kolom pada halaman 14 dan 15)

$$F_{c'} = \frac{0.3 x E}{\left(\frac{L}{d} \right)_x^2} = \frac{0.3 x 126228.4333}{31.1667^2} = 38.9849 \text{ kg/cm}^2 > 14.4790 \text{ kg/cm}^2$$

- bending

$$f_b = \frac{M}{S} = \frac{42228.59}{144} = 293.2541 \text{ kg/cm}^2$$

$$C_s = \sqrt{\frac{1.92 \times L_u \times h}{b^2}} = \sqrt{\frac{1.92 \times 193 \times 12}{6^2}} = 11.1140 > 10$$

$$C_k = \sqrt{\frac{3E}{5F_b}} = \sqrt{\frac{3 \times 126228.4333}{5 \times 585.9316}} = 11.3692 > C_s = 11.1140 \rightarrow \text{intermediate unbraced beam}$$

(dapat dilihat untuk pembagian balok tak berpengaku pada halaman 13 dan 14)

$$F_b = F_b \times LDF \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{C_s}{C_k} \right)^4 \right) = 585.9316 \times 0.9 \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{11.1140}{11.3692} \right)^4 \right) = 366.8181 \text{ kg/cm}^2$$

- *combined stresses*

$$J = 1$$

$$\frac{f_c}{F_c} + \frac{f_b}{F_b - Jf_c} = \frac{14.4790}{38.9849} + \frac{293.2541}{366.8181 - 1 \times 14.4790}$$

$$= 1.2037 > 1.0 \rightarrow \text{not ok}$$

BATANG ATAS

a. SAP

$$P = 833.99 \text{ kg}$$

$$M = 33782.88 \text{ kg.cm}$$

- aksial

$$f_c = \frac{P}{A} = \frac{833.99}{72} = 11.5832 \text{ kg/cm}^2$$

$$\left(\frac{L}{d} \right)_y = \frac{48.25}{6} = 8.0417$$

$$\left(\frac{L}{d} \right)_x = \frac{374}{12} = 31.1667 > 11$$

$$K = 0.671 \sqrt{\frac{E}{F_c \times LDF}} = 0.671 \sqrt{\frac{126228.4333}{585.9316 \times 0.9}} = 10.3814 < \left(\frac{L}{d} \right)_x = 31.1667 \leq 50 \rightarrow \text{long column}$$

(dapat dilihat untuk pembagian kolom pada halaman 14 dan 15)

$$F_c = \frac{0.3xE}{(L/d)_x^2} = \frac{0.3 \times 126228.4333}{31.1667^2} = 38.9849 \text{ kg/cm}^2 > 11.5832 \text{ kg/cm}^2$$

- bending

$$f_b = \frac{M}{S} = \frac{33782.88}{144} = 234.6033 \text{ kg/cm}^2$$

$$C_s = \sqrt{\frac{1.92xL_u x h}{b^2}} = \sqrt{\frac{1.92 \times 193 \times 12}{6^2}} = 11.1140 > 10$$

$$C_k = \sqrt{\frac{3E}{5F_b}} = \sqrt{\frac{3 \times 126228.4333}{5 \times 585.9316}} = 11.3692 > C_s = 11.1140 \rightarrow \text{intermediate unbraced beam}$$

(dapat dilihat untuk pembagian balok tak berpengaku pada halaman 13 dan 14)

$$F_b' = F_b \times LDF \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{C_s}{C_k} \right)^4 \right) = 585.9316 \times 0.9 \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{11.1140}{11.3692} \right)^4 \right) = 366.8181 \text{ kg/cm}^2$$

- combined stresses

$$J = 1$$

$$\frac{f_c}{F_c} + \frac{f_b}{F_b' - J f_c} = \frac{11.5832}{38.9849} + \frac{234.6033}{366.8181 - 1 \times 11.5832}$$

$$= 0.9575 < 1.0 \rightarrow \text{ok}$$

b. Laboratorium

$$P = 1042.49 \text{ kg}$$

$$M = 42228.59 \text{ kg.cm}$$

- aksial

$$f_c = \frac{P}{A} = \frac{1042.49}{72} = 14.4790 \text{ kg/cm}^2$$

$$\left(\frac{L}{d} \right)_y = \frac{48.25}{6} = 8.0417$$

$$\left(\frac{L}{d}\right)_x = \frac{374}{12} = 31.1667 > 11$$

$$K = 0.671 \sqrt{\frac{E}{F_c x L D F}} = 0.671 \sqrt{\frac{126228.4333}{585.9316 \times 0.9}} = 10.3814 < \left(\frac{L}{d}\right)_x = 31.1667 \leq 50 \rightarrow \text{long column}$$

(dapat dilihat untuk pembagian kolom pada halaman 14 dan 15)

$$F_c = \frac{0.3xE}{\left(L/d\right)_x^2} = \frac{0.3 \times 126228.4333}{31.1667^2} = 38.9849 \text{ kg/cm}^2 > 14.4790 \text{ kg/cm}^2$$

- bending

$$f_b = \frac{M}{S} = \frac{42228.59}{144} = 293.2541 \text{ kg/cm}^2$$

$$C_s = \sqrt{\frac{1.92 x I_u x h}{b^2}} = \sqrt{\frac{1.92 \times 193 \times 12}{6^2}} = 11.1140 > 10$$

$$C_k = \sqrt{\frac{3E}{5F_b}} = \sqrt{\frac{3 \times 126228.4333}{5 \times 585.9316}} = 11.3692 > C_s = 11.1140 \rightarrow \text{intermediate unbraced beam}$$

(dapat dilihat untuk pembagian balok tak berpengaku pada halaman 13 dan 14)

$$F_b = F_b x L D F \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{C_s}{C_k} \right)^4 \right) = 585.9316 \times 0.9 \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{11.1140}{11.3692} \right)^4 \right) = 366.8181 \text{ kg/cm}^2$$

- combined stresses

$$J = 1$$

$$\frac{f_c}{F_c} + \frac{f_b}{F_b - J f_c} = \frac{14.4790}{38.9849} + \frac{293.2541}{366.8181 - 1 \times 14.4790}$$

$$= 1.2037 > 1.0 \rightarrow \text{not ok}$$

3. SAMPEL 3

KOLOM

a. SAP

$$P = 900.10 \text{ kg}$$

$$M = 32660.10 \text{ kg.cm}$$

- aksial

$$f_c = \frac{P}{A} = \frac{900.10}{72} = 12.5014 \text{ kg/cm}^2$$

$$\left(\frac{L}{d}\right)_y = \frac{50}{6} = 8.3333$$

$$\left(\frac{L}{d}\right)_x = \frac{374}{12} = 31.1667 > 11$$

$$K = 0.671 \sqrt{\frac{E}{F_c \times LDF}} = 0.671 \sqrt{\frac{126228.4333}{585.9316 \times 0.9}} = 10.3814 < \left(\frac{L}{d}\right)_x = 31.1667 \leq 50 \rightarrow \text{long column}$$

(dapat dilihat untuk pembagian kolom pada halaman 14 dan 15)

$$F_c = \frac{0.3 \times E}{\left(\frac{L}{d}\right)_x^2} = \frac{0.3 \times 126228.4333}{31.1667^2} = 38.9849 \text{ kg/cm}^2 > 12.5014 \text{ kg/cm}^2$$

- bending

$$f_b = \frac{M}{S} = \frac{32660.10}{144} = 226.8063 \text{ kg/cm}^2$$

$$C_s = \sqrt{\frac{1.92 \times L_u \times h}{b^2}} = \sqrt{\frac{1.92 \times 200 \times 12}{6^2}} = 11.3137 > 10$$

$$C_k = \sqrt{\frac{3E}{5F_b}} = \sqrt{\frac{3 \times 126228.4333}{5 \times 585.9316}} = 11.3692 > C_s = 11.3137 \rightarrow \text{intermediate unbraced beam}$$

(dapat dilihat untuk pembagian balok tak berpengaku pada halaman 13 dan 14)

$$F_{b'} = F_b \times LDF \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{C_s}{C_k} \right)^4 \right) = 585.9316 \times 0.9 \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{11.3137}{11.3692} \right)^4 \right) = 354.9663 \text{ kg/cm}^2$$

- combined stresses

$$J = 1$$

$$\frac{f_c}{F_c} + \frac{f_b}{F_b - Jf_c} = \frac{12.5014}{38.9849} + \frac{226.8063}{354.9663 - 1 \times 12.5014}$$

$$= 0.9829 < 1.0 \rightarrow \text{ok}$$

b. Laboratorium

$$P = 1058.94 \text{ kg}$$

$$M = 38423.65 \text{ kg.cm}$$

- aksial

$$f_c = \frac{P}{A} = \frac{1058.94}{72} = 14.7075 \text{ kg/cm}^2$$

$$\left(\frac{L}{d} \right)_v = \frac{50}{6} = 8.3333$$

$$\left(\frac{L}{d} \right)_x = \frac{374}{12} = 31.1667 > 11$$

$$K = 0.671 \sqrt{\frac{E}{F_c \times LDF}} = 0.671 \sqrt{\frac{126228.4333}{585.9316 \times 0.9}} = 10.3814 < \left(\frac{L}{d} \right)_x = 31.1667 \leq 50 \rightarrow \text{longcolumn}$$

(dapat dilihat untuk pembagian kolom pada halaman 14 dan 15)

$$F_{c'} = \frac{0.3 \times E}{\left(\frac{L}{d} \right)_x^2} = \frac{0.3 \times 126228.4333}{31.1667^2} = 38.9849 \text{ kg/cm}^2 > 14.7075 \text{ kg/cm}^2$$

- bending

$$f_b = \frac{M}{S} = \frac{38423.65}{144} = 266.8309 \text{ kg/cm}^2$$

$$C_s = \sqrt{\frac{1.92xI_u x h}{b^2}} = \sqrt{\frac{1.92x200x12}{6^2}} = 11.3137 > 10$$

$$C_k = \sqrt{\frac{3E}{5F_b}} = \sqrt{\frac{3x126228.4333}{5x585.9316}} = 11.3692 > C_s = 11.3137 \rightarrow \text{intermediate unbraced beam}$$

(dapat dilihat untuk pembagian balok tak berpengaku pada halaman 13 dan 14)

$$F_{b'} = F_b x LDF \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{C_s}{C_k} \right)^4 \right) = 585.9316 x 0.9 \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{11.3137}{11.3692} \right)^4 \right) = 354.9663 \text{ kg/cm}^2$$

- combined stresses

$$J = 1$$

$$\frac{f_c}{F_c} + \frac{f_b}{F_b - Jf_c} = \frac{14.7075}{38.9849} + \frac{266.8309}{354.9663 - 1x14.7075}$$

$$= 1.1615 > 1.0 \rightarrow \text{notok}$$

BATANG ATAS

a. SAP

$$P = 879.02 \text{ kg}$$

$$M = 32660.10 \text{ kg.cm}$$

- aksial

$$f_c = \frac{P}{A} = \frac{879.02}{72} = 12.2086 \text{ kg/cm}^2$$

$$\left(\frac{L}{d} \right)_y = \frac{50}{6} = 8.3333$$

$$\left(\frac{L}{d} \right)_x = \frac{374}{12} = 31.1667 > 11$$

$$K = 0.671 \sqrt{\frac{E}{F_c x LDF}} = 0.671 \sqrt{\frac{126228.4333}{585.9316 x 0.9}} = 10.3814 < \left(\frac{L}{d} \right)_x = 31.1667 \leq 50 \rightarrow \text{long column}$$

(dapat dilihat untuk pembagian kolom pada halaman 14 dan 15)

$$F_c = \frac{0.3xE}{(L/d)_x^2} = \frac{0.3 \times 126228.4333}{31.1667^2} = 38.9849 \text{ kg/cm}^2 > 12.2086 \text{ kg/cm}^2$$

- bending

$$f_b = \frac{M}{S} = \frac{32660.10}{144} = 226.8063 \text{ kg/cm}^2$$

$$C_s = \sqrt{\frac{1.92 \times L_u \times h}{b^2}} = \sqrt{\frac{1.92 \times 200 \times 12}{6^2}} = 11.3137 > 10$$

$$C_k = \sqrt{\frac{3E}{5F_b}} = \sqrt{\frac{3 \times 126228.4333}{5 \times 585.9316}} = 11.3692 > C_s = 11.3137 \rightarrow \text{intermediate unbraced beam}$$

(dapat dilihat untuk pembagian balok tak berpengaku pada halaman 13 dan 14)

$$F_b' = F_b \times L/D \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{C_s}{C_k} \right)^4 \right) = 585.9316 \times 0.9 \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{11.3137}{11.3692} \right)^4 \right) = 354.9663 \text{ kg/cm}^2$$

- combined stresses

$$J = 1$$

$$\frac{f_c}{F_c} + \frac{f_b}{F_b - Jf_c} = \frac{12.2086}{38.9849} + \frac{226.8063}{354.9663 - 1 \times 12.5014}$$

$$= 0.9749 < 1.0 \rightarrow \text{ok}$$

b. Laboratorium

$$P = 1034.15 \text{ kg}$$

$$M = 38423.65 \text{ kg.cm}$$

- aksial

$$f_c = \frac{P}{A} = \frac{1034.15}{72} = 14.3632 \text{ kg/cm}^2$$

$$\left(\frac{L}{d} \right)_y = \frac{50}{6} = 8.3333$$

$$\left(\frac{L}{d}\right)_x = \frac{374}{12} = 31.1667 > 11$$

$$K = 0.671 \sqrt{\frac{E}{F_c \times LDF}} = 0.671 \sqrt{\frac{126228.4333}{585.9316 \times 0.9}} = 10.3814 < \left(\frac{L}{d}\right)_x = 31.1667 \leq 50 \rightarrow \text{long column}$$

(dapat dilihat untuk pembagian kolom pada halaman 14 dan 15)

$$F_c = \frac{0.3 \times E}{\left(\frac{L}{d}\right)_x^2} = \frac{0.3 \times 126228.4333}{31.1667^2} = 38.9849 \text{ kg/cm}^2 > 14.3632 \text{ kg/cm}^2$$

- bending

$$f_b = \frac{M}{S} = \frac{38423.65}{144} = 266.8309 \text{ kg/cm}^2$$

$$C_s = \sqrt{\frac{1.92 \times I_u \times h}{b^2}} = \sqrt{\frac{1.92 \times 200 \times 12}{6^2}} = 11.3137 > 10$$

$$C_k = \sqrt{\frac{3E}{5F_b}} = \sqrt{\frac{3 \times 126228.4333}{5 \times 585.9316}} = 11.3692 > C_s = 11.3137 \rightarrow \text{intermediate unbraced beam}$$

(dapat dilihat untuk pembagian balok tak berpengaku pada halaman 13 dan 14)

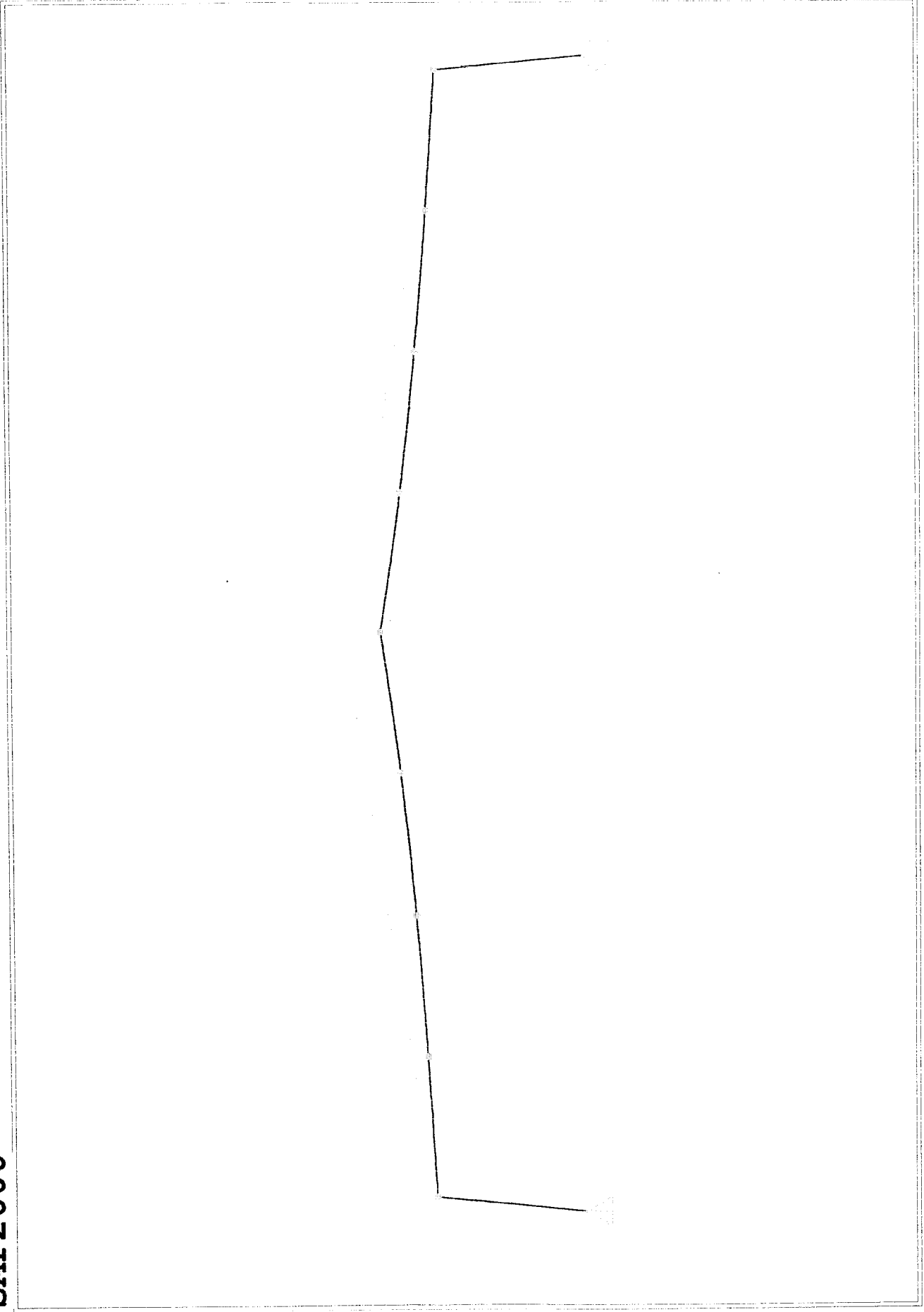
$$F_b = F_b \times LDF \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{C_s}{C_k}\right)^4\right) = 585.9316 \times 0.9 \left(1 - \frac{1}{3} \left(\frac{11.3137}{11.3692}\right)^4\right) = 354.9663 \text{ kg/cm}^2$$

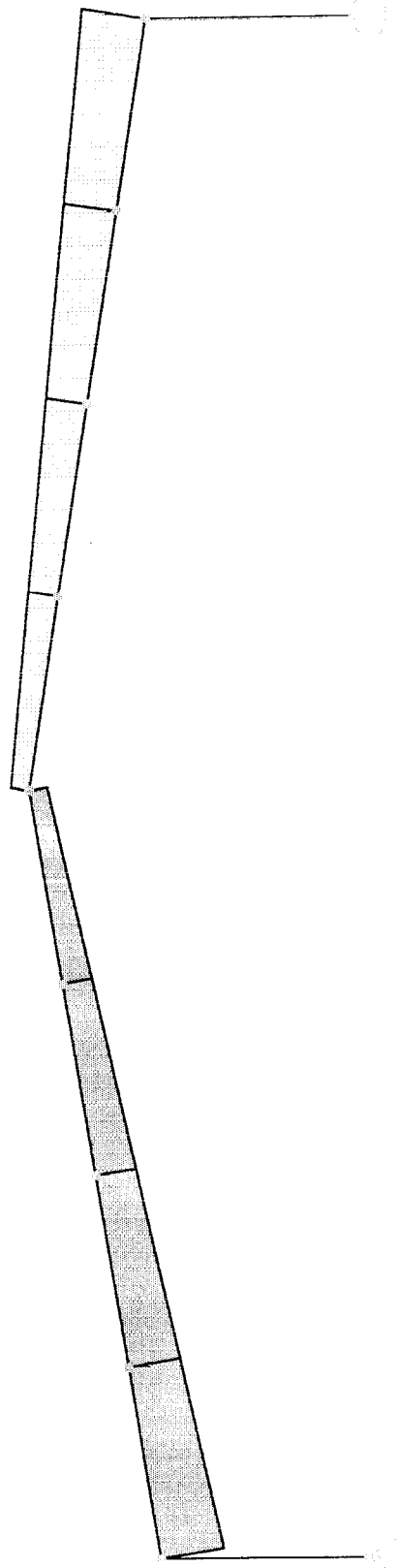
- combined stresses

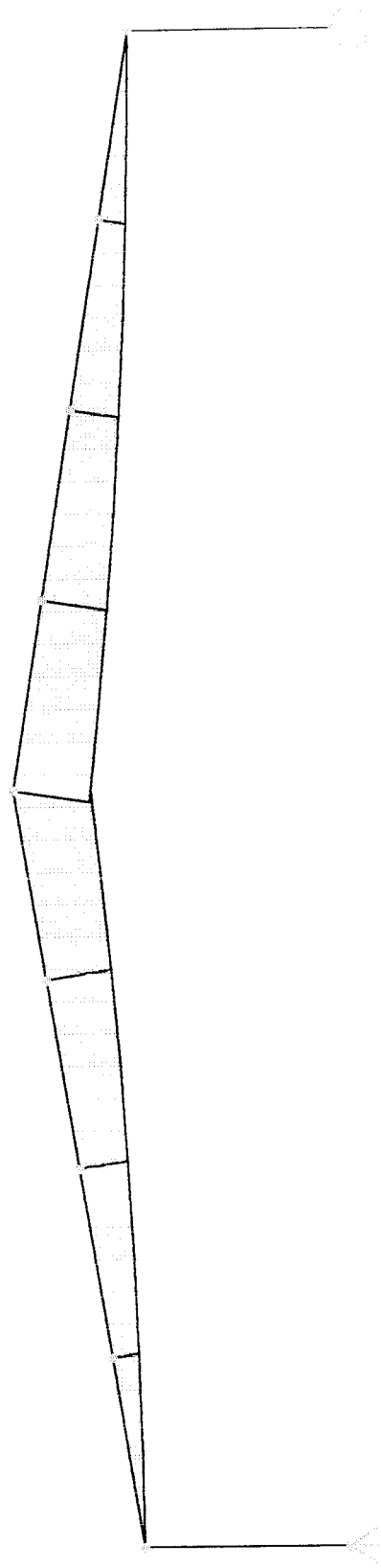
$$J = 1$$

$$\frac{f_c}{F_c} + \frac{f_b}{F_b - J f_c} = \frac{14.3632}{38.9849} + \frac{266.8309}{354.9663 - 1 \times 14.3632}$$

$$= 1.1525 > 1.0 \rightarrow \text{not ok}$$







Jombor Baru

L O A D C O M B I N A T I O N M U L T I P L I E R S					
COMBO	TYPE	CASE	FACTOR	TYPE	TITLE
P100	ADD	P	1.0000	STATIC (DEAD)	COMB1
P200	ADD	P	2.0000	STATIC (DEAD)	COMB1
P225	ADD	P	2.2500	STATIC (DEAD)	COMB1
P250	ADD	P	2.5000	STATIC (DEAD)	COMB1
P275	ADD	P	2.7500	STATIC (DEAD)	COMB1
P300	ADD	P	3.0000	STATIC (DEAD)	COMB1
P350	ADD	P	3.5000	STATIC (DEAD)	COMB1
P375	ADD	P	3.7500	STATIC (DEAD)	COMB1
P400	ADD	P	4.0000	STATIC (DEAD)	COMB1
P450	ADD	P	4.5000	STATIC (DEAD)	COMB1
P500	ADD	P	5.0000	STATIC (DEAD)	COMB1
P600	ADD	P	6.0000	STATIC (DEAD)	COMB1

Jombor Baru

J O I N T D I S P L A C E M E N T S							
JOINT	LOAD	U1	U2	U3	R1	R2	R3
1	P100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0214	0.0000
1	P200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0428	0.0000
1	P225	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0482	0.0000
1	P250	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0535	0.0000
1	P275	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0589	0.0000
1	P300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0642	0.0000
1	P350	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0749	0.0000
1	P375	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0803	0.0000
1	P400	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0856	0.0000
1	P450	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0963	0.0000
1	P500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1070	0.0000
1	P600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1284	0.0000
2	P100	2.9646	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0214	0.0000
2	P200	5.9291	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0428	0.0000
2	P225	6.6702	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0482	0.0000
2	P250	7.4114	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0535	0.0000
2	P275	8.1525	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0589	0.0000
2	P300	8.8937	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0642	0.0000

2	P350	10.3759	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0749	0.0000
2	P375	11.1171	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0803	0.0000
2	P400	11.8582	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0856	0.0000
2	P450	13.3405	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0963	0.0000
2	P500	14.8228	0.0000	0.0000	0.0000	-0.1070	0.0000
2	P600	17.7873	0.0000	0.0000	0.0000	-0.1284	0.0000
3	P100	1.0701	0.0000	-1.039E-03	0.0000	0.0214	0.0000
3	P200	2.1403	0.0000	-2.079E-03	0.0000	0.0428	0.0000
3	P225	2.4078	0.0000	-2.339E-03	0.0000	0.0482	0.0000
3	P250	2.6754	0.0000	-2.598E-03	0.0000	0.0535	0.0000
3	P275	2.9429	0.0000	-2.858E-03	0.0000	0.0589	0.0000
3	P300	3.2104	0.0000	-3.118E-03	0.0000	0.0642	0.0000
3	P350	3.7455	0.0000	-3.638E-03	0.0000	0.0749	0.0000
3	P375	4.0130	0.0000	-3.898E-03	0.0000	0.0803	0.0000
3	P400	4.2806	0.0000	-4.157E-03	0.0000	0.0856	0.0000
3	P450	4.8156	0.0000	-4.677E-03	0.0000	0.0963	0.0000
3	P500	5.3507	0.0000	-5.197E-03	0.0000	0.1070	0.0000
3	P600	6.4209	0.0000	-6.236E-03	0.0000	0.1284	0.0000
4	P100	1.8944	0.0000	-1.039E-03	0.0000	-0.0214	0.0000
4	P200	3.7888	0.0000	-2.079E-03	0.0000	-0.0428	0.0000
4	P225	4.2624	0.0000	-2.339E-03	0.0000	-0.0482	0.0000
4	P250	4.7360	0.0000	-2.598E-03	0.0000	-0.0535	0.0000
4	P275	5.2096	0.0000	-2.858E-03	0.0000	-0.0589	0.0000
4	P300	5.6832	0.0000	-3.118E-03	0.0000	-0.0642	0.0000
4	P350	6.6304	0.0000	-3.638E-03	0.0000	-0.0749	0.0000
4	P375	7.1040	0.0000	-3.898E-03	0.0000	-0.0803	0.0000
4	P400	7.5776	0.0000	-4.157E-03	0.0000	-0.0856	0.0000
4	P450	8.5248	0.0000	-4.677E-03	0.0000	-0.0963	0.0000
4	P500	9.4721	0.0000	-5.197E-03	0.0000	-0.1070	0.0000
4	P600	11.3665	0.0000	-6.236E-03	0.0000	-0.1284	0.0000
5	P100	1.2267	0.0000	-0.9778	0.0000	0.0198	0.0000
5	P200	2.4534	0.0000	-1.9557	0.0000	0.0395	0.0000
5	P225	2.7601	0.0000	-2.2001	0.0000	0.0444	0.0000
5	P250	3.0668	0.0000	-2.4446	0.0000	0.0494	0.0000
5	P275	3.3735	0.0000	-2.6891	0.0000	0.0543	0.0000
5	P300	3.6802	0.0000	-2.9335	0.0000	0.0593	0.0000
5	P350	4.2935	0.0000	-3.4225	0.0000	0.0691	0.0000
5	P375	4.6002	0.0000	-3.6669	0.0000	0.0741	0.0000
5	P400	4.9069	0.0000	-3.9114	0.0000	0.0790	0.0000
5	P450	5.5202	0.0000	-4.4003	0.0000	0.0889	0.0000
5	P500	6.1336	0.0000	-4.8892	0.0000	0.0988	0.0000
5	P600	7.3603	0.0000	-5.8671	0.0000	0.1185	0.0000
6	P100	1.7378	0.0000	-0.9778	0.0000	-0.0198	0.0000
6	P200	3.4757	0.0000	-1.9557	0.0000	-0.0395	0.0000
6	P225	3.9101	0.0000	-2.2001	0.0000	-0.0444	0.0000
6	P250	4.3446	0.0000	-2.4446	0.0000	-0.0494	0.0000
6	P275	4.7790	0.0000	-2.6891	0.0000	-0.0543	0.0000
6	P300	5.2135	0.0000	-2.9335	0.0000	-0.0593	0.0000
6	P350	6.0824	0.0000	-3.4225	0.0000	-0.0691	0.0000
6	P375	6.5169	0.0000	-3.6669	0.0000	-0.0741	0.0000
6	P400	6.9513	0.0000	-3.9114	0.0000	-0.0790	0.0000
6	P450	7.8203	0.0000	-4.4003	0.0000	-0.0889	0.0000
6	P500	8.6892	0.0000	-4.8892	0.0000	-0.0988	0.0000
6	P600	10.4270	0.0000	-5.8671	0.0000	-0.1185	0.0000
7	P100	1.3597	0.0000	-1.8073	0.0000	0.0152	0.0000
7	P200	2.7194	0.0000	-3.6146	0.0000	0.0304	0.0000
7	P225	3.0593	0.0000	-4.0664	0.0000	0.0342	0.0000
7	P250	3.3992	0.0000	-4.5182	0.0000	0.0381	0.0000
7	P275	3.7391	0.0000	-4.9700	0.0000	0.0419	0.0000
7	P300	4.0790	0.0000	-5.4219	0.0000	0.0457	0.0000
7	P350	4.7589	0.0000	-6.3255	0.0000	0.0533	0.0000
7	P375	5.0988	0.0000	-6.7773	0.0000	0.0571	0.0000
7	P400	5.4387	0.0000	-7.2292	0.0000	0.0609	0.0000
7	P450	6.1186	0.0000	-8.1328	0.0000	0.0685	0.0000
7	P500	6.7984	0.0000	-9.0364	0.0000	0.0761	0.0000
7	P600	8.1581	0.0000	-10.8437	0.0000	0.0913	0.0000
8	P100	1.6049	0.0000	-1.8073	0.0000	-0.0152	0.0000
8	P200	3.2098	0.0000	-3.6146	0.0000	-0.0304	0.0000
8	P225	3.6110	0.0000	-4.0664	0.0000	-0.0342	0.0000
8	P250	4.0122	0.0000	-4.5182	0.0000	-0.0381	0.0000
8	P275	4.4134	0.0000	-4.9700	0.0000	-0.0419	0.0000

8	P300	4.8146	0.0000	-5.4219	0.0000	-0.0457	0.0000
8	P350	5.6171	0.0000	-6.3255	0.0000	-0.0533	0.0000
8	P375	6.0183	0.0000	-6.7773	0.0000	-0.0571	0.0000
8	P400	6.4195	0.0000	-7.2292	0.0000	-0.0609	0.0000
8	P450	7.2219	0.0000	-8.1328	0.0000	-0.0685	0.0000
8	P500	8.0244	0.0000	-9.0364	0.0000	-0.0761	0.0000
8	P600	9.6293	0.0000	-10.8437	0.0000	-0.0913	0.0000
9	P100	1.4497	0.0000	-2.3692	0.0000	8.430E-03	0.0000
9	P200	2.8995	0.0000	-4.7383	0.0000	0.0169	0.0000
9	P225	3.2619	0.0000	-5.3306	0.0000	0.0190	0.0000
9	P250	3.6243	0.0000	-5.9229	0.0000	0.0211	0.0000
9	P275	3.9868	0.0000	-6.5152	0.0000	0.0232	0.0000
9	P300	4.3492	0.0000	-7.1075	0.0000	0.0253	0.0000
9	P350	5.0741	0.0000	-8.2920	0.0000	0.0295	0.0000
9	P375	5.4365	0.0000	-8.8843	0.0000	0.0316	0.0000
9	P400	5.7989	0.0000	-9.4766	0.0000	0.0337	0.0000
9	P450	6.5238	0.0000	-10.6612	0.0000	0.0379	0.0000
9	P500	7.2487	0.0000	-11.8458	0.0000	0.0421	0.0000
9	P600	8.6984	0.0000	-14.2149	0.0000	0.0506	0.0000
10	P100	1.5148	0.0000	-2.3692	0.0000	-8.430E-03	0.0000
10	P200	3.0296	0.0000	-4.7383	0.0000	-0.0169	0.0000
10	P225	3.4083	0.0000	-5.3306	0.0000	-0.0190	0.0000
10	P250	3.7870	0.0000	-5.9229	0.0000	-0.0211	0.0000
10	P275	4.1657	0.0000	-6.5152	0.0000	-0.0232	0.0000
10	P300	4.5445	0.0000	-7.1075	0.0000	-0.0253	0.0000
10	P350	5.3019	0.0000	-8.2920	0.0000	-0.0295	0.0000
10	P375	5.6806	0.0000	-8.8843	0.0000	-0.0316	0.0000
10	P400	6.0593	0.0000	-9.4766	0.0000	-0.0337	0.0000
10	P450	6.8167	0.0000	-10.6612	0.0000	-0.0379	0.0000
10	P500	7.5741	0.0000	-11.8458	0.0000	-0.0421	0.0000
10	P600	9.0889	0.0000	-14.2149	0.0000	-0.0506	0.0000
11	P100	1.4823	0.0000	-2.5723	0.0000	0.0000	0.0000
11	P200	2.9646	0.0000	-5.1447	0.0000	0.0000	0.0000
11	P225	3.3351	0.0000	-5.7877	0.0000	0.0000	0.0000
11	P250	3.7057	0.0000	-6.4308	0.0000	0.0000	0.0000
11	P275	4.0763	0.0000	-7.0739	0.0000	0.0000	0.0000
11	P300	4.4468	0.0000	-7.7170	0.0000	0.0000	0.0000
11	P350	5.1880	0.0000	-9.0031	0.0000	0.0000	0.0000
11	P375	5.5585	0.0000	-9.6462	0.0000	0.0000	0.0000
11	P400	5.9291	0.0000	-10.2893	0.0000	0.0000	0.0000
11	P450	6.6702	0.0000	-11.5755	0.0000	0.0000	0.0000
11	P500	7.4114	0.0000	-12.8616	0.0000	0.0000	0.0000
11	P600	8.8937	0.0000	-15.4340	0.0000	0.0000	0.0000

SAP2000 v7.42 File: SAMPLE 11 Kgf-cm Units PAGE 3
6/7/03 3:22:42

Jombor Baru

FRAME ELEMENT FORCES

FRAME	LOAD	LOC	P	V2	V3	T	M2	M3
1	P100							
		0.00	-205.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-188.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-172.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	P200							
		0.00	-410.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-377.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-345.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	P225							
		0.00	-461.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-425.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-388.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	P250							
		0.00	-512.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-472.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-431.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	P275							
		0.00	-564.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-519.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

		50.00	-474.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	P300	0.00	-615.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-566.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-518.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	P350	0.00	-717.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-661.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-604.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	P375	0.00	-769.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-708.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-647.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	P400	0.00	-820.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-755.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-690.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	P450	0.00	-923.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-850.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-777.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	P500	0.00	-1025.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-944.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-863.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	P600	0.00	-1230.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-1133.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-1036.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P100	0.00	-205.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-188.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-172.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P200	0.00	-410.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-377.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-345.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P225	0.00	-461.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-425.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-388.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P250	0.00	-512.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-472.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-431.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P275	0.00	-564.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-519.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-474.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P300	0.00	-615.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-566.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-518.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P350	0.00	-717.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-661.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-604.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P375	0.00	-769.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-708.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-647.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P400	0.00	-820.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-755.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-690.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P450	0.00	-923.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-850.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-777.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P500	0.00	-1025.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-944.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-863.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P600	0.00	-1230.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-1133.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

		50.00	-1036.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	P100	0.00	-27.36	-170.54	0.00	0.00	0.00	0.00
		23.67	-24.93	-155.40	0.00	0.00	0.00	3858.16
		47.35	-22.50	-140.25	0.00	0.00	0.00	7357.74
3	P200	0.00	-54.72	-341.09	0.00	0.00	0.00	0.00
		23.67	-49.86	-310.80	0.00	0.00	0.00	7716.33
		47.35	-45.00	-280.50	0.00	0.00	0.00	14715.48
3	P225	0.00	-61.56	-383.73	0.00	0.00	0.00	0.00
		23.67	-56.09	-349.64	0.00	0.00	0.00	8680.87
		47.35	-50.63	-315.56	0.00	0.00	0.00	16554.91
3	P250	0.00	-68.40	-426.36	0.00	0.00	0.00	0.00
		23.67	-62.33	-388.49	0.00	0.00	0.00	9645.41
		47.35	-56.25	-350.63	0.00	0.00	0.00	18394.34
3	P275	0.00	-75.24	-469.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		23.67	-68.56	-427.34	0.00	0.00	0.00	10609.95
		47.35	-61.88	-385.69	0.00	0.00	0.00	20233.78
3	P300	0.00	-82.08	-511.63	0.00	0.00	0.00	0.00
		23.67	-74.79	-466.19	0.00	0.00	0.00	11574.49
		47.35	-67.50	-420.75	0.00	0.00	0.00	22073.21
3	P350	0.00	-95.76	-596.91	0.00	0.00	0.00	0.00
		23.67	-87.26	-543.89	0.00	0.00	0.00	13503.57
		47.35	-78.75	-490.88	0.00	0.00	0.00	25752.08
3	P375	0.00	-102.60	-639.54	0.00	0.00	0.00	0.00
		23.67	-93.49	-582.74	0.00	0.00	0.00	14468.11
		47.35	-84.38	-525.94	0.00	0.00	0.00	27591.52
3	P400	0.00	-109.44	-682.18	0.00	0.00	0.00	0.00
		23.67	-99.72	-621.59	0.00	0.00	0.00	15432.65
		47.35	-90.00	-561.00	0.00	0.00	0.00	29430.95
3	P450	0.00	-123.12	-767.45	0.00	0.00	0.00	0.00
		23.67	-112.19	-699.29	0.00	0.00	0.00	17361.73
		47.35	-101.25	-631.13	0.00	0.00	0.00	33109.82
3	P500	0.00	-136.80	-852.72	0.00	0.00	0.00	0.00
		23.67	-124.65	-776.99	0.00	0.00	0.00	19290.82
		47.35	-112.50	-701.25	0.00	0.00	0.00	36788.69
3	P600	0.00	-164.16	-1023.27	0.00	0.00	0.00	0.00
		23.67	-149.58	-932.39	0.00	0.00	0.00	23148.98
		47.35	-135.00	-841.50	0.00	0.00	0.00	44146.43
4	P100	0.00	-22.50	140.25	0.00	0.00	0.00	7357.74
		23.67	-24.93	155.40	0.00	0.00	0.00	3858.16
		47.35	-27.36	170.54	0.00	0.00	0.00	0.00
4	P200	0.00	-45.00	280.50	0.00	0.00	0.00	14715.48
		23.67	-49.86	310.80	0.00	0.00	0.00	7716.33
		47.35	-54.72	341.09	0.00	0.00	0.00	0.00
4	P225	0.00	-50.63	315.56	0.00	0.00	0.00	16554.91
		23.67	-56.09	349.64	0.00	0.00	0.00	8680.87
		47.35	-61.56	383.73	0.00	0.00	0.00	0.00
4	P250	0.00	-56.25	350.63	0.00	0.00	0.00	18394.34
		23.67	-62.33	388.49	0.00	0.00	0.00	9645.41
		47.35	-68.40	426.36	0.00	0.00	0.00	0.00
4	P275	0.00	-61.88	385.69	0.00	0.00	0.00	20233.78
		23.67	-68.56	427.34	0.00	0.00	0.00	10609.95
		47.35	-75.24	469.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	P300	0.00	-67.50	420.75	0.00	0.00	0.00	22073.21
		23.67	-74.79	466.19	0.00	0.00	0.00	11574.49
		47.35	-82.08	511.63	0.00	0.00	0.00	0.00
4	P350	0.00	-78.75	490.88	0.00	0.00	0.00	25752.08

		23.67	-87.26	543.89	0.00	0.00	0.00	13503.57
		47.35	-95.76	596.91	0.00	0.00	0.00	0.00
4	P375	0.00	-84.38	525.94	0.00	0.00	0.00	27591.52
		23.67	-93.49	582.74	0.00	0.00	0.00	14468.11
		47.35	-102.60	639.54	0.00	0.00	0.00	0.00
4	P400	0.00	-90.00	561.00	0.00	0.00	0.00	29430.95
		23.67	-99.72	621.59	0.00	0.00	0.00	15432.65
		47.35	-109.44	682.18	0.00	0.00	0.00	0.00
4	P450	0.00	-101.25	631.13	0.00	0.00	0.00	33109.82
		23.67	-112.19	699.29	0.00	0.00	0.00	17361.73
		47.35	-123.12	767.45	0.00	0.00	0.00	0.00
4	P500	0.00	-112.50	701.25	0.00	0.00	0.00	36788.69
		23.67	-124.65	776.99	0.00	0.00	0.00	19290.82
		47.35	-136.80	852.72	0.00	0.00	0.00	0.00
4	P600	0.00	-135.00	841.50	0.00	0.00	0.00	44146.43
		23.67	-149.58	932.39	0.00	0.00	0.00	23148.98
		47.35	-164.16	1023.27	0.00	0.00	0.00	0.00
5	P100	0.00	-22.50	-140.25	0.00	0.00	0.00	7357.74
		23.67	-20.07	-125.10	0.00	0.00	0.00	10498.72
		47.35	-17.64	-109.96	0.00	0.00	0.00	13281.12
5	P200	0.00	-45.00	-280.50	0.00	0.00	0.00	14715.48
		23.67	-40.14	-250.21	0.00	0.00	0.00	20997.45
		47.35	-35.28	-219.91	0.00	0.00	0.00	26562.24
5	P225	0.00	-50.63	-315.56	0.00	0.00	0.00	16554.91
		23.67	-45.16	-281.48	0.00	0.00	0.00	23622.13
		47.35	-39.69	-247.40	0.00	0.00	0.00	29882.52
5	P250	0.00	-56.25	-350.63	0.00	0.00	0.00	18394.34
		23.67	-50.18	-312.76	0.00	0.00	0.00	26246.81
		47.35	-44.10	-274.89	0.00	0.00	0.00	33202.81
5	P275	0.00	-61.88	-385.69	0.00	0.00	0.00	20233.78
		23.67	-55.19	-344.04	0.00	0.00	0.00	28871.49
		47.35	-48.51	-302.38	0.00	0.00	0.00	36523.09
5	P300	0.00	-67.50	-420.75	0.00	0.00	0.00	22073.21
		23.67	-60.21	-375.31	0.00	0.00	0.00	31496.17
		47.35	-52.92	-329.87	0.00	0.00	0.00	39843.37
5	P350	0.00	-76.75	-490.88	0.00	0.00	0.00	25752.08
		23.67	-70.25	-437.86	0.00	0.00	0.00	36745.54
		47.35	-61.74	-384.85	0.00	0.00	0.00	46483.93
5	P375	0.00	-84.38	-525.94	0.00	0.00	0.00	27591.52
		23.67	-75.26	-469.14	0.00	0.00	0.00	39370.22
		47.35	-66.15	-412.34	0.00	0.00	0.00	49804.21
5	P400	0.00	-90.00	-561.00	0.00	0.00	0.00	29430.95
		23.67	-80.28	-500.41	0.00	0.00	0.00	41994.90
		47.35	-70.56	-439.83	0.00	0.00	0.00	53124.49
5	P450	0.00	-101.25	-631.13	0.00	0.00	0.00	33109.82
		23.67	-90.32	-562.97	0.00	0.00	0.00	47244.26
		47.35	-79.38	-494.81	0.00	0.00	0.00	59765.05
5	P500	0.00	-112.50	-701.25	0.00	0.00	0.00	36788.69
		23.67	-100.35	-625.52	0.00	0.00	0.00	52493.62
		47.35	-88.20	-549.78	0.00	0.00	0.00	66405.61
5	P600	0.00	-135.00	-841.50	0.00	0.00	0.00	44146.43
		23.67	-120.42	-750.62	0.00	0.00	0.00	62992.35
		47.35	-105.84	-659.74	0.00	0.00	0.00	79686.73
6	P100	0.00	-17.64	109.96	0.00	0.00	0.00	13281.12
		23.67	-20.07	125.10	0.00	0.00	0.00	10498.72
		47.35	-22.50	140.25	0.00	0.00	0.00	7357.74
6	P200							

		0.00	-35.28	219.91	0.00	0.00	0.00	26562.24
		23.67	-40.14	250.21	0.00	0.00	0.00	20997.45
		47.35	-45.00	280.50	0.00	0.00	0.00	14715.48
6	P225	0.00	-39.69	247.40	0.00	0.00	0.00	29882.52
		23.67	-45.16	281.48	0.00	0.00	0.00	23622.13
		47.35	-50.63	315.56	0.00	0.00	0.00	16554.91
6	P250	0.00	-44.10	274.89	0.00	0.00	0.00	33202.81
		23.67	-50.18	312.76	0.00	0.00	0.00	26246.81
		47.35	-56.25	350.63	0.00	0.00	0.00	18394.34
6	P275	0.00	-48.51	302.38	0.00	0.00	0.00	36523.09
		23.67	-55.19	344.04	0.00	0.00	0.00	28871.49
		47.35	-61.88	385.69	0.00	0.00	0.00	20233.78
6	P300	0.00	-52.92	329.87	0.00	0.00	0.00	39843.37
		23.67	-60.21	375.31	0.00	0.00	0.00	31496.17
		47.35	-67.50	420.75	0.00	0.00	0.00	22073.21
6	P350	0.00	-61.74	384.85	0.00	0.00	0.00	46483.93
		23.67	-70.25	437.86	0.00	0.00	0.00	36745.54
		47.35	-78.75	490.88	0.00	0.00	0.00	25752.08
6	P375	0.00	-66.15	412.34	0.00	0.00	0.00	49804.21
		23.67	-75.26	469.14	0.00	0.00	0.00	39370.22
		47.35	-84.38	525.94	0.00	0.00	0.00	27591.52
6	P400	0.00	-70.56	439.83	0.00	0.00	0.00	53124.49
		23.67	-80.28	500.41	0.00	0.00	0.00	41994.90
		47.35	-90.00	561.00	0.00	0.00	0.00	29430.95
6	P450	0.00	-79.38	494.81	0.00	0.00	0.00	59765.05
		23.67	-90.32	562.97	0.00	0.00	0.00	47244.26
		47.35	-101.25	631.13	0.00	0.00	0.00	33109.82
6	P500	0.00	-88.20	549.78	0.00	0.00	0.00	66405.61
		23.67	-100.35	625.52	0.00	0.00	0.00	52493.62
		47.35	-112.50	701.25	0.00	0.00	0.00	36788.69
6	P600	0.00	-105.84	659.74	0.00	0.00	0.00	79686.73
		23.67	-120.42	750.62	0.00	0.00	0.00	62992.35
		47.35	-135.00	841.50	0.00	0.00	0.00	44146.43
7	P100	0.00	-17.64	-109.96	0.00	0.00	0.00	13281.12
		23.67	-15.21	-94.81	0.00	0.00	0.00	15704.93
		47.35	-12.78	-79.66	0.00	0.00	0.00	17770.15
7	P200	0.00	-35.28	-219.91	0.00	0.00	0.00	26562.24
		23.67	-30.42	-189.62	0.00	0.00	0.00	31409.86
		47.35	-25.56	-159.33	0.00	0.00	0.00	35540.30
7	P225	0.00	-39.69	-247.40	0.00	0.00	0.00	29882.52
		23.67	-34.22	-213.32	0.00	0.00	0.00	35336.10
		47.35	-28.76	-179.24	0.00	0.00	0.00	39982.84
7	P250	0.00	-44.10	-274.89	0.00	0.00	0.00	33202.81
		23.67	-38.03	-237.02	0.00	0.00	0.00	39262.33
		47.35	-31.95	-199.16	0.00	0.00	0.00	44425.38
7	P275	0.00	-48.51	-302.38	0.00	0.00	0.00	36523.09
		23.67	-41.83	-260.73	0.00	0.00	0.00	43188.56
		47.35	-35.15	-219.07	0.00	0.00	0.00	48867.92
7	P300	0.00	-52.92	-329.87	0.00	0.00	0.00	39843.37
		23.67	-45.63	-284.43	0.00	0.00	0.00	47114.79
		47.35	-38.34	-238.99	0.00	0.00	0.00	53310.46
7	P350	0.00	-61.74	-384.85	0.00	0.00	0.00	46483.93
		23.67	-53.24	-331.83	0.00	0.00	0.00	54967.26
		47.35	-44.73	-278.82	0.00	0.00	0.00	62195.53
7	P375	0.00	-66.15	-412.34	0.00	0.00	0.00	49804.21
		23.67	-57.04	-355.54	0.00	0.00	0.00	58893.49
		47.35	-47.93	-298.74	0.00	0.00	0.00	66638.07
7	P400							

		0.00	-70.56	-439.83	0.00	0.00	0.00	53124.49
		23.67	-60.84	-379.24	0.00	0.00	0.00	62819.73
		47.35	-51.12	-318.65	0.00	0.00	0.00	71080.61
7	P450							
		0.00	-79.38	-494.81	0.00	0.00	0.00	59765.05
		23.67	-68.45	-426.64	0.00	0.00	0.00	70672.19
		47.35	-57.51	-358.48	0.00	0.00	0.00	79965.69
7	P500							
		0.00	-88.20	-549.78	0.00	0.00	0.00	66405.61
		23.67	-76.05	-474.05	0.00	0.00	0.00	78524.66
		47.35	-63.90	-398.31	0.00	0.00	0.00	88850.76
7	P600							
		0.00	-105.84	-659.74	0.00	0.00	0.00	79686.73
		23.67	-91.26	-568.86	0.00	0.00	0.00	94229.59
		47.35	-76.68	-477.98	0.00	0.00	0.00	106620.91
8	P100							
		0.00	-12.78	79.66	0.00	0.00	0.00	17770.15
		23.67	-15.21	94.81	0.00	0.00	0.00	15704.93
		47.35	-17.64	109.96	0.00	0.00	0.00	13281.12
8	P200							
		0.00	-25.56	159.33	0.00	0.00	0.00	35540.30
		23.67	-30.42	189.62	0.00	0.00	0.00	31409.86
		47.35	-35.28	219.91	0.00	0.00	0.00	26562.24
8	P225							
		0.00	-28.76	179.24	0.00	0.00	0.00	39982.84
		23.67	-34.22	213.32	0.00	0.00	0.00	35336.10
		47.35	-39.69	247.40	0.00	0.00	0.00	29882.52
8	P250							
		0.00	-31.95	199.16	0.00	0.00	0.00	44425.38
		23.67	-38.03	237.02	0.00	0.00	0.00	39262.33
		47.35	-44.10	274.89	0.00	0.00	0.00	33202.81
8	P275							
		0.00	-35.15	219.07	0.00	0.00	0.00	48867.92
		23.67	-41.83	260.73	0.00	0.00	0.00	43188.56
		47.35	-48.51	302.38	0.00	0.00	0.00	36523.09
8	P300							
		0.00	-38.34	238.99	0.00	0.00	0.00	53310.46
		23.67	-45.63	284.43	0.00	0.00	0.00	47114.79
		47.35	-52.92	329.87	0.00	0.00	0.00	39843.37
8	P350							
		0.00	-44.73	278.82	0.00	0.00	0.00	62195.53
		23.67	-53.24	331.83	0.00	0.00	0.00	54967.26
		47.35	-61.74	384.85	0.00	0.00	0.00	46483.93
8	P375							
		0.00	-47.93	298.74	0.00	0.00	0.00	66638.07
		23.67	-57.04	355.54	0.00	0.00	0.00	58893.49
		47.35	-66.15	412.34	0.00	0.00	0.00	49804.21
8	P400							
		0.00	-51.12	318.65	0.00	0.00	0.00	71080.61
		23.67	-60.84	379.24	0.00	0.00	0.00	62819.73
		47.35	-70.56	439.83	0.00	0.00	0.00	53124.49
8	P450							
		0.00	-57.51	358.48	0.00	0.00	0.00	79965.69
		23.67	-68.45	426.64	0.00	0.00	0.00	70672.19
		47.35	-79.38	494.81	0.00	0.00	0.00	59765.05
8	P500							
		0.00	-63.90	398.31	0.00	0.00	0.00	88850.76
		23.67	-76.05	474.05	0.00	0.00	0.00	78524.66
		47.35	-88.20	549.78	0.00	0.00	0.00	66405.61
8	P600							
		0.00	-76.68	477.98	0.00	0.00	0.00	106620.91
		23.67	-91.26	568.86	0.00	0.00	0.00	94229.59
		47.35	-105.84	659.74	0.00	0.00	0.00	79686.73
9	P100							
		0.00	-12.78	-79.66	0.00	0.00	0.00	17770.15
		23.67	-10.35	-64.52	0.00	0.00	0.00	19476.79
		47.35	-7.92	-49.37	0.00	0.00	0.00	20824.83
9	P200							
		0.00	-25.56	-159.33	0.00	0.00	0.00	35540.30
		23.67	-20.70	-129.03	0.00	0.00	0.00	38953.57
		47.35	-15.84	-98.74	0.00	0.00	0.00	41649.66
9	P225							
		0.00	-28.76	-179.24	0.00	0.00	0.00	39982.84
		23.67	-23.29	-145.16	0.00	0.00	0.00	43822.77
		47.35	-17.82	-111.08	0.00	0.00	0.00	46855.87

9	P250	0.00	-31.95	-199.16	0.00	0.00	0.00	44425.38
		23.67	-25.88	-161.29	0.00	0.00	0.00	48691.96
		47.35	-19.80	-123.42	0.00	0.00	0.00	52062.08
9	P275	0.00	-35.15	-219.07	0.00	0.00	0.00	48867.92
		23.67	-28.46	-177.42	0.00	0.00	0.00	53561.16
		47.35	-21.78	-135.76	0.00	0.00	0.00	57268.28
9	P300	0.00	-38.34	-238.99	0.00	0.00	0.00	53310.46
		23.67	-31.05	-193.55	0.00	0.00	0.00	58430.36
		47.35	-23.76	-148.11	0.00	0.00	0.00	62474.49
9	P350	0.00	-44.73	-278.82	0.00	0.00	0.00	62195.53
		23.67	-36.23	-225.81	0.00	0.00	0.00	68168.75
		47.35	-27.72	-172.79	0.00	0.00	0.00	72886.91
9	P375	0.00	-47.93	-298.74	0.00	0.00	0.00	66638.07
		23.67	-38.81	-241.93	0.00	0.00	0.00	73037.94
		47.35	-29.70	-185.13	0.00	0.00	0.00	78093.11
9	P400	0.00	-51.12	-318.65	0.00	0.00	0.00	71080.61
		23.67	-41.40	-258.06	0.00	0.00	0.00	77907.14
		47.35	-31.68	-197.47	0.00	0.00	0.00	83299.32
9	P450	0.00	-57.51	-358.48	0.00	0.00	0.00	79965.69
		23.67	-46.58	-290.32	0.00	0.00	0.00	87645.53
		47.35	-35.64	-222.16	0.00	0.00	0.00	93711.74
9	P500	0.00	-63.90	-398.31	0.00	0.00	0.00	88850.76
		23.67	-51.75	-322.58	0.00	0.00	0.00	97383.93
		47.35	-39.60	-246.84	0.00	0.00	0.00	104124.15
9	P600	0.00	-76.68	-477.98	0.00	0.00	0.00	106620.91
		23.67	-62.10	-387.09	0.00	0.00	0.00	116860.71
		47.35	-47.52	-296.21	0.00	0.00	0.00	124948.98
10	P100	0.00	-7.92	49.37	0.00	0.00	0.00	20824.83
		23.67	-10.35	64.52	0.00	0.00	0.00	19476.79
		47.35	-12.78	79.66	0.00	0.00	0.00	17770.15
10	P200	0.00	-15.84	98.74	0.00	0.00	0.00	41649.66
		23.67	-20.70	129.03	0.00	0.00	0.00	38953.57
		47.35	-25.56	159.33	0.00	0.00	0.00	35540.30
10	P225	0.00	-17.82	111.08	0.00	0.00	0.00	46855.87
		23.67	-23.29	145.16	0.00	0.00	0.00	43022.77
		47.35	-28.76	179.24	0.00	0.00	0.00	39982.84
10	P250	0.00	-19.80	123.42	0.00	0.00	0.00	52062.08
		23.67	-25.88	161.29	0.00	0.00	0.00	48691.96
		47.35	-31.95	199.16	0.00	0.00	0.00	44425.38
10	P275	0.00	-21.78	135.76	0.00	0.00	0.00	57268.28
		23.67	-28.46	177.42	0.00	0.00	0.00	53561.16
		47.35	-35.15	219.07	0.00	0.00	0.00	48867.92
10	P300	0.00	-23.76	148.11	0.00	0.00	0.00	62474.49
		23.67	-31.05	193.55	0.00	0.00	0.00	58430.36
		47.35	-38.34	238.99	0.00	0.00	0.00	53310.46
10	P350	0.00	-27.72	172.79	0.00	0.00	0.00	72886.91
		23.67	-36.23	225.81	0.00	0.00	0.00	68168.75
		47.35	-44.73	278.82	0.00	0.00	0.00	62195.53
10	P375	0.00	-29.70	185.13	0.00	0.00	0.00	78093.11
		23.67	-38.81	241.93	0.00	0.00	0.00	73037.94
		47.35	-47.93	298.74	0.00	0.00	0.00	66638.07
10	P400	0.00	-31.68	197.47	0.00	0.00	0.00	83299.32
		23.67	-41.40	258.06	0.00	0.00	0.00	77907.14
		47.35	-51.12	318.65	0.00	0.00	0.00	71080.61
10	P450	0.00	-35.64	222.16	0.00	0.00	0.00	93711.74
		23.67	-46.58	290.32	0.00	0.00	0.00	87645.53
		47.35	-57.51	358.48	0.00	0.00	0.00	79965.69

10	P500	0.00	-39.60	246.84	0.00	0.00	0.00	104124.15
		23.67	-51.75	322.58	0.00	0.00	0.00	97383.93
		47.35	-63.90	398.31	0.00	0.00	0.00	88850.76
10	P600	0.00	-47.52	296.21	0.00	0.00	0.00	124948.98
		23.67	-62.10	387.09	0.00	0.00	0.00	116860.71
		47.35	-76.68	477.98	0.00	0.00	0.00	106620.91

Jombor Baru

LOAD COMBINATION MULTIPLIERS					
COMBO	TYPE	CASE	FACTOR	TYPE	TITLE
P100	ADD	P	1.0000	STATIC(DEAD)	COMB1
P200	ADD	P	2.0000	STATIC(DEAD)	COMB1
P225	ADD	P	2.2500	STATIC(DEAD)	COMB1
P250	ADD	P	2.5000	STATIC(DEAD)	COMB1
P275	ADD	P	2.7500	STATIC(DEAD)	COMB1
P300	ADD	P	3.0000	STATIC(DEAD)	COMB1
P350	ADD	P	3.5000	STATIC(DEAD)	COMB1
P375	ADD	P	3.7500	STATIC(DEAD)	COMB1
P400	ADD	P	4.0000	STATIC(DEAD)	COMB1
P450	ADD	P	4.5000	STATIC(DEAD)	COMB1
P500	ADD	P	5.0000	STATIC(DEAD)	COMB1
P600	ADD	P	6.0000	STATIC(DEAD)	COMB1

Jombor Baru

JOINT DISPLACEMENTS

JOINT	LOAD	U1	U2	U3	R1	R2	R3
1	P100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0222	0.0000
1	P200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0443	0.0000
1	P225	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0499	0.0000
1	P250	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0554	0.0000
1	P275	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0610	0.0000
1	P300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0665	0.0000
1	P350	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0776	0.0000
1	P375	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0832	0.0000
1	P400	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0887	0.0000
1	P450	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0998	0.0000
1	P500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1109	0.0000
1	P600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1330	0.0000
2	P100	3.6402	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0222	0.0000
2	P200	7.2804	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0443	0.0000
2	P225	8.1904	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0499	0.0000
2	P250	9.1005	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0554	0.0000
2	P275	10.0105	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0610	0.0000
2	P300	10.9206	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0665	0.0000

2	P350	12.7407	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0776	0.0000
2	P375	13.6507	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0832	0.0000
2	P400	14.5607	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0887	0.0000
2	P450	16.3808	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0998	0.0000
2	P500	18.2009	0.0000	0.0000	0.0000	-0.1109	0.0000
2	P600	21.8411	0.0000	0.0000	0.0000	-0.1330	0.0000
3	P100	1.1087	0.0000	-1.054E-03	0.0000	0.0222	0.0000
3	P200	2.2175	0.0000	-2.109E-03	0.0000	0.0443	0.0000
3	P225	2.4946	0.0000	-2.372E-03	0.0000	0.0499	0.0000
3	P250	2.7718	0.0000	-2.636E-03	0.0000	0.0554	0.0000
3	P275	3.0490	0.0000	-2.899E-03	0.0000	0.0610	0.0000
3	P300	3.3262	0.0000	-3.163E-03	0.0000	0.0665	0.0000
3	P350	3.8805	0.0000	-3.690E-03	0.0000	0.0776	0.0000
3	P375	4.1577	0.0000	-3.953E-03	0.0000	0.0832	0.0000
3	P400	4.4349	0.0000	-4.217E-03	0.0000	0.0887	0.0000
3	P450	4.9893	0.0000	-4.744E-03	0.0000	0.0998	0.0000
3	P500	5.5436	0.0000	-5.271E-03	0.0000	0.1109	0.0000
3	P600	6.6524	0.0000	-6.326E-03	0.0000	0.1330	0.0000
4	P100	2.5315	0.0000	-1.054E-03	0.0000	-0.0222	0.0000
4	P200	5.0629	0.0000	-2.109E-03	0.0000	-0.0443	0.0000
4	P225	5.6958	0.0000	-2.372E-03	0.0000	-0.0499	0.0000
4	P250	6.3286	0.0000	-2.636E-03	0.0000	-0.0554	0.0000
4	P275	6.9615	0.0000	-2.899E-03	0.0000	-0.0610	0.0000
4	P300	7.5944	0.0000	-3.163E-03	0.0000	-0.0665	0.0000
4	P350	8.8601	0.0000	-3.690E-03	0.0000	-0.0776	0.0000
4	P375	9.4930	0.0000	-3.953E-03	0.0000	-0.0832	0.0000
4	P400	10.1258	0.0000	-4.217E-03	0.0000	-0.0887	0.0000
4	P450	11.3916	0.0000	-4.744E-03	0.0000	-0.0998	0.0000
4	P500	12.6573	0.0000	-5.271E-03	0.0000	-0.1109	0.0000
4	P600	15.1888	0.0000	-6.326E-03	0.0000	-0.1330	0.0000
5	P100	1.3791	0.0000	-1.0130	0.0000	0.0205	0.0000
5	P200	2.7581	0.0000	-2.0259	0.0000	0.0409	0.0000
5	P225	3.1029	0.0000	-2.2792	0.0000	0.0460	0.0000
5	P250	3.4477	0.0000	-2.5324	0.0000	0.0512	0.0000
5	P275	3.7924	0.0000	-2.7857	0.0000	0.0563	0.0000
5	P300	4.1372	0.0000	-3.0389	0.0000	0.0614	0.0000
5	P350	4.8267	0.0000	-3.5454	0.0000	0.0716	0.0000
5	P375	5.1715	0.0000	-3.7986	0.0000	0.0767	0.0000
5	P400	5.5163	0.0000	-4.0519	0.0000	0.0819	0.0000
5	P450	6.2058	0.0000	-4.5584	0.0000	0.0921	0.0000
5	P500	6.8953	0.0000	-5.0648	0.0000	0.1023	0.0000
5	P600	8.2744	0.0000	-6.0778	0.0000	0.1228	0.0000
6	P100	2.2611	0.0000	-1.0130	0.0000	-0.0205	0.0000
6	P200	4.5222	0.0000	-2.0259	0.0000	-0.0409	0.0000
6	P225	5.0875	0.0000	-2.2792	0.0000	-0.0460	0.0000
6	P250	5.6528	0.0000	-2.5324	0.0000	-0.0512	0.0000
6	P275	6.2181	0.0000	-2.7857	0.0000	-0.0563	0.0000
6	P300	6.7834	0.0000	-3.0389	0.0000	-0.0614	0.0000
6	P350	7.9139	0.0000	-3.5454	0.0000	-0.0716	0.0000
6	P375	8.4792	0.0000	-3.7986	0.0000	-0.0767	0.0000
6	P400	9.0445	0.0000	-4.0519	0.0000	-0.0819	0.0000
6	P450	10.1750	0.0000	-4.5584	0.0000	-0.0921	0.0000
6	P500	11.3056	0.0000	-5.0648	0.0000	-0.1023	0.0000
6	P600	13.5667	0.0000	-6.0778	0.0000	-0.1228	0.0000
7	P100	1.6086	0.0000	-1.8720	0.0000	0.0158	0.0000
7	P200	3.2172	0.0000	-3.7441	0.0000	0.0315	0.0000
7	P225	3.6193	0.0000	-4.2121	0.0000	0.0355	0.0000
7	P250	4.0214	0.0000	-4.6801	0.0000	0.0394	0.0000
7	P275	4.4236	0.0000	-5.1481	0.0000	0.0433	0.0000
7	P300	4.8257	0.0000	-5.6161	0.0000	0.0473	0.0000
7	P350	5.6300	0.0000	-6.5521	0.0000	0.0552	0.0000
7	P375	6.0322	0.0000	-7.0201	0.0000	0.0591	0.0000
7	P400	6.4343	0.0000	-7.4881	0.0000	0.0631	0.0000
7	P450	7.2386	0.0000	-8.4241	0.0000	0.0709	0.0000
7	P500	8.0429	0.0000	-9.3602	0.0000	0.0788	0.0000
7	P600	9.6515	0.0000	-11.2322	0.0000	0.0946	0.0000
8	P100	2.0316	0.0000	-1.8720	0.0000	-0.0158	0.0000
8	P200	4.0632	0.0000	-3.7441	0.0000	-0.0315	0.0000
8	P225	4.5711	0.0000	-4.2121	0.0000	-0.0355	0.0000
8	P250	5.0790	0.0000	-4.6801	0.0000	-0.0394	0.0000
8	P275	5.5869	0.0000	-5.1481	0.0000	-0.0433	0.0000

8	P300	6.0948	0.0000	-5.6161	0.0000	-0.0473	0.0000
8	P350	7.1106	0.0000	-6.5521	0.0000	-0.0552	0.0000
8	P375	7.6185	0.0000	-7.0201	0.0000	-0.0591	0.0000
8	P400	8.1264	0.0000	-7.4881	0.0000	-0.0631	0.0000
8	P450	9.1422	0.0000	-8.4241	0.0000	-0.0709	0.0000
8	P500	10.1580	0.0000	-9.3602	0.0000	-0.0788	0.0000
8	P600	12.1896	0.0000	-11.2322	0.0000	-0.0946	0.0000
9	P100	1.7640	0.0000	-2.4537	0.0000	8.726E-03	0.0000
9	P200	3.5279	0.0000	-4.9075	0.0000	0.0175	0.0000
9	P225	3.9689	0.0000	-5.5209	0.0000	0.0196	0.0000
9	P250	4.4099	0.0000	-6.1343	0.0000	0.0218	0.0000
9	P275	4.8509	0.0000	-6.7478	0.0000	0.0240	0.0000
9	P300	5.2919	0.0000	-7.3612	0.0000	0.0262	0.0000
9	P350	6.1739	0.0000	-8.5881	0.0000	0.0305	0.0000
9	P375	6.6149	0.0000	-9.2015	0.0000	0.0327	0.0000
9	P400	7.0559	0.0000	-9.8149	0.0000	0.0349	0.0000
9	P450	7.9379	0.0000	-11.0418	0.0000	0.0393	0.0000
9	P500	8.8199	0.0000	-12.2687	0.0000	0.0436	0.0000
9	P600	10.5838	0.0000	-14.7224	0.0000	0.0524	0.0000
10	P100	1.8762	0.0000	-2.4537	0.0000	-8.726E-03	0.0000
10	P200	3.7524	0.0000	-4.9075	0.0000	-0.0175	0.0000
10	P225	4.2215	0.0000	-5.5209	0.0000	-0.0196	0.0000
10	P250	4.6905	0.0000	-6.1343	0.0000	-0.0218	0.0000
10	P275	5.1596	0.0000	-6.7478	0.0000	-0.0240	0.0000
10	P300	5.6286	0.0000	-7.3612	0.0000	-0.0262	0.0000
10	P350	6.5667	0.0000	-8.5881	0.0000	-0.0305	0.0000
10	P375	7.0358	0.0000	-9.2015	0.0000	-0.0327	0.0000
10	P400	7.5048	0.0000	-9.8149	0.0000	-0.0349	0.0000
10	P450	8.4430	0.0000	-11.0418	0.0000	-0.0393	0.0000
10	P500	9.3811	0.0000	-12.2687	0.0000	-0.0436	0.0000
10	P600	11.2573	0.0000	-14.7224	0.0000	-0.0524	0.0000
11	P100	1.8201	0.0000	-2.6640	0.0000	0.0000	0.0000
11	P200	3.6402	0.0000	-5.3279	0.0000	0.0000	0.0000
11	P225	4.0952	0.0000	-5.9939	0.0000	0.0000	0.0000
11	P250	4.5502	0.0000	-6.6599	0.0000	0.0000	0.0000
11	P275	5.0053	0.0000	-7.3259	0.0000	0.0000	0.0000
11	P300	5.4603	0.0000	-7.9919	0.0000	0.0000	0.0000
11	P350	6.3703	0.0000	-9.3239	0.0000	0.0000	0.0000
11	P375	6.8253	0.0000	-9.9899	0.0000	0.0000	0.0000
11	P400	7.2804	0.0000	-10.6559	0.0000	0.0000	0.0000
11	P450	8.1904	0.0000	-11.9878	0.0000	0.0000	0.0000
11	P500	9.1005	0.0000	-13.3198	0.0000	0.0000	0.0000
11	P600	10.9206	0.0000	-15.9838	0.0000	0.0000	0.0000

SAP2000 v7.42 file: SAMPLE 22 Kgf-cm Units PAGE 3
6/7/03 3:47:52

Jombor Baru

FRAME ELEMENT FORCES

FRAME	LOAD	LOC	P	V2	V3	T	M2	M3
1	P100							
		0.00	-207.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-191.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-175.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	P200							
		0.00	-415.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-383.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-350.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	P225							
		0.00	-467.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-431.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-394.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	P250							
		0.00	-519.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-479.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-438.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	P275							
		0.00	-571.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-526.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

1	P300	50.00	-482.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	-623.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-574.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-526.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	P350	0.00	-727.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-670.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-614.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	P375	0.00	-779.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-718.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-657.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	P400	0.00	-831.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-766.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-701.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	P450	0.00	-935.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-862.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-789.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	P500	0.00	-1039.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-958.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-877.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	P600	0.00	-1247.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-1149.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-1052.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P100	0.00	-207.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-191.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-175.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P200	0.00	-415.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-383.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-350.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P225	0.00	-467.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-431.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-394.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P250	0.00	-519.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-479.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-438.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P275	0.00	-571.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-526.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-482.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P300	0.00	-623.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-574.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-526.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P350	0.00	-727.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-670.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-614.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P375	0.00	-779.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-718.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-657.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P400	0.00	-831.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-766.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-701.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P450	0.00	-935.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-862.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-789.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P500	0.00	-1039.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-958.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-877.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P600	0.00	-1247.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-1149.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

		50.00	-1052.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	P100	0.00	-45.32	-169.48	0.00	0.00	0.00	0.00
		24.20	-41.27	-154.33	0.00	0.00	0.00	3917.49
		48.39	-37.22	-139.19	0.00	0.00	0.00	7468.48
3	P200	0.00	-90.63	-338.96	0.00	0.00	0.00	0.00
		24.20	-82.53	-308.66	0.00	0.00	0.00	7834.98
		48.39	-74.43	-278.37	0.00	0.00	0.00	14936.97
3	P225	0.00	-101.96	-381.33	0.00	0.00	0.00	0.00
		24.20	-92.85	-347.25	0.00	0.00	0.00	8814.36
		48.39	-83.73	-313.17	0.00	0.00	0.00	16804.09
3	P250	0.00	-113.29	-423.70	0.00	0.00	0.00	0.00
		24.20	-103.16	-385.83	0.00	0.00	0.00	9793.73
		48.39	-93.04	-347.96	0.00	0.00	0.00	18671.21
3	P275	0.00	-124.62	-466.07	0.00	0.00	0.00	0.00
		24.20	-113.48	-424.41	0.00	0.00	0.00	10773.10
		48.39	-102.34	-382.76	0.00	0.00	0.00	20538.33
3	P300	0.00	-135.95	-508.44	0.00	0.00	0.00	0.00
		24.20	-123.80	-463.00	0.00	0.00	0.00	11752.48
		48.39	-111.65	-417.56	0.00	0.00	0.00	22405.45
3	P350	0.00	-158.60	-593.18	0.00	0.00	0.00	0.00
		24.20	-144.43	-540.16	0.00	0.00	0.00	13711.22
		48.39	-130.25	-487.15	0.00	0.00	0.00	26139.70
3	P375	0.00	-169.93	-635.55	0.00	0.00	0.00	0.00
		24.20	-154.74	-578.75	0.00	0.00	0.00	14690.59
		48.39	-139.56	-521.94	0.00	0.00	0.00	28006.82
3	P400	0.00	-181.26	-677.92	0.00	0.00	0.00	0.00
		24.20	-165.06	-617.33	0.00	0.00	0.00	15669.97
		48.39	-148.86	-556.74	0.00	0.00	0.00	29873.94
3	P450	0.00	-203.92	-762.66	0.00	0.00	0.00	0.00
		24.20	-185.69	-694.49	0.00	0.00	0.00	17628.71
		48.39	-167.47	-626.33	0.00	0.00	0.00	33608.18
3	P500	0.00	-226.58	-847.40	0.00	0.00	0.00	0.00
		24.20	-206.33	-771.66	0.00	0.00	0.00	19587.46
		48.39	-186.08	-695.93	0.00	0.00	0.00	37342.42
3	P600	0.00	-271.89	-1016.87	0.00	0.00	0.00	0.00
		24.20	-247.59	-925.99	0.00	0.00	0.00	23504.95
		48.39	-223.29	-835.11	0.00	0.00	0.00	44810.91
4	P100	0.00	-37.22	139.19	0.00	0.00	0.00	7468.48
		24.20	-41.27	154.33	0.00	0.00	0.00	3917.49
		48.39	-45.32	169.48	0.00	0.00	0.00	0.00
4	P200	0.00	-74.43	278.37	0.00	0.00	0.00	14936.97
		24.20	-82.53	308.66	0.00	0.00	0.00	7834.98
		48.39	-90.63	338.96	0.00	0.00	0.00	0.00
4	P225	0.00	-83.73	313.17	0.00	0.00	0.00	16804.09
		24.20	-92.85	347.25	0.00	0.00	0.00	8814.36
		48.39	-101.96	381.33	0.00	0.00	0.00	0.00
4	P250	0.00	-93.04	347.96	0.00	0.00	0.00	18671.21
		24.20	-103.16	385.83	0.00	0.00	0.00	9793.73
		48.39	-113.29	423.70	0.00	0.00	0.00	0.00
4	P275	0.00	-102.34	382.76	0.00	0.00	0.00	20538.33
		24.20	-113.48	424.41	0.00	0.00	0.00	10773.10
		48.39	-124.62	466.07	0.00	0.00	0.00	0.00
4	P300	0.00	-111.65	417.56	0.00	0.00	0.00	22405.45
		24.20	-123.80	463.00	0.00	0.00	0.00	11752.48
		48.39	-135.95	508.44	0.00	0.00	0.00	0.00
4	P350	0.00	-130.25	487.15	0.00	0.00	0.00	26139.70

		0.00	-58.23	217.78	0.00	0.00	0.00	26941.95
		24.20	-66.33	248.08	0.00	0.00	0.00	21305.96
		48.39	-74.43	278.37	0.00	0.00	0.00	14936.97
6	P225	0.00	-65.51	245.01	0.00	0.00	0.00	30309.69
		24.20	-74.62	279.09	0.00	0.00	0.00	23969.20
		48.39	-83.73	313.17	0.00	0.00	0.00	16804.09
6	P250	0.00	-72.79	272.23	0.00	0.00	0.00	33677.43
		24.20	-82.91	310.10	0.00	0.00	0.00	26632.45
		48.39	-93.04	347.96	0.00	0.00	0.00	18671.21
6	P275	0.00	-80.07	299.45	0.00	0.00	0.00	37045.18
		24.20	-91.20	341.10	0.00	0.00	0.00	29295.69
		48.39	-102.34	382.76	0.00	0.00	0.00	20538.33
6	P300	0.00	-87.35	326.67	0.00	0.00	0.00	40412.92
		24.20	-99.50	372.11	0.00	0.00	0.00	31958.94
		48.39	-111.65	417.56	0.00	0.00	0.00	22405.45
6	P350	0.00	-101.90	381.12	0.00	0.00	0.00	47148.41
		24.20	-116.08	434.13	0.00	0.00	0.00	37285.42
		48.39	-130.25	487.15	0.00	0.00	0.00	26139.70
6	P375	0.00	-109.18	408.34	0.00	0.00	0.00	50516.15
		24.20	-124.37	465.14	0.00	0.00	0.00	39948.67
		48.39	-139.56	521.94	0.00	0.00	0.00	28006.82
6	P400	0.00	-116.46	435.56	0.00	0.00	0.00	53883.89
		24.20	-132.66	496.15	0.00	0.00	0.00	42611.91
		48.39	-148.86	556.74	0.00	0.00	0.00	29873.94
6	P450	0.00	-131.02	490.01	0.00	0.00	0.00	60619.38
		24.20	-149.24	558.17	0.00	0.00	0.00	47938.40
		48.39	-167.47	626.33	0.00	0.00	0.00	33608.18
6	P500	0.00	-145.58	544.46	0.00	0.00	0.00	67354.87
		24.20	-165.83	620.19	0.00	0.00	0.00	53264.89
		48.39	-186.08	695.93	0.00	0.00	0.00	37342.42
6	P600	0.00	-174.69	653.35	0.00	0.00	0.00	80825.84
		24.20	-198.99	744.23	0.00	0.00	0.00	63917.87
		48.39	-223.29	835.11	0.00	0.00	0.00	44810.91
7	P100	0.00	-29.12	-108.89	0.00	0.00	0.00	13470.97
		24.20	-25.07	-93.74	0.00	0.00	0.00	15922.47
		48.39	-21.02	-78.60	0.00	0.00	0.00	18007.47
7	P200	0.00	-58.23	-217.78	0.00	0.00	0.00	26941.95
		24.20	-50.13	-187.49	0.00	0.00	0.00	31844.94
		48.39	-42.03	-157.19	0.00	0.00	0.00	36014.93
7	P225	0.00	-65.51	-245.01	0.00	0.00	0.00	30309.69
		24.20	-56.40	-210.92	0.00	0.00	0.00	35825.56
		48.39	-47.28	-176.84	0.00	0.00	0.00	40516.80
7	P250	0.00	-72.79	-272.23	0.00	0.00	0.00	33677.43
		24.20	-62.66	-234.36	0.00	0.00	0.00	39806.17
		48.39	-52.54	-196.49	0.00	0.00	0.00	45018.67
7	P275	0.00	-80.07	-299.45	0.00	0.00	0.00	37045.18
		24.20	-68.93	-257.80	0.00	0.00	0.00	43786.79
		48.39	-57.79	-216.14	0.00	0.00	0.00	49520.53
7	P300	0.00	-87.35	-326.67	0.00	0.00	0.00	40412.92
		24.20	-75.20	-281.23	0.00	0.00	0.00	47767.41
		48.39	-63.05	-235.79	0.00	0.00	0.00	54022.40
7	P350	0.00	-101.90	-381.12	0.00	0.00	0.00	47148.41
		24.20	-87.73	-328.10	0.00	0.00	0.00	55728.64
		48.39	-73.55	-275.09	0.00	0.00	0.00	63026.13
7	P375	0.00	-109.18	-408.34	0.00	0.00	0.00	50516.15
		24.20	-93.99	-351.54	0.00	0.00	0.00	59709.26
		48.39	-78.81	-294.74	0.00	0.00	0.00	67528.00
7	P400							

		0.00	-116.46	-435.56	0.00	0.00	0.00	53883.89
		24.20	-100.26	-374.98	0.00	0.00	0.00	63689.88
7	P450	48.39	-84.06	-314.39	0.00	0.00	0.00	72029.87
		0.00	-131.02	-490.01	0.00	0.00	0.00	60619.38
		24.20	-112.79	-421.85	0.00	0.00	0.00	71651.11
7	P500	48.39	-94.57	-353.69	0.00	0.00	0.00	81033.60
		0.00	-145.58	-544.46	0.00	0.00	0.00	67354.87
		24.20	-125.33	-468.72	0.00	0.00	0.00	79612.35
7	P600	48.39	-105.08	-392.99	0.00	0.00	0.00	90037.33
		0.00	-174.69	-653.35	0.00	0.00	0.00	80825.84
		24.20	-150.39	-562.46	0.00	0.00	0.00	95534.82
		48.39	-126.09	-471.58	0.00	0.00	0.00	108044.80
8	P100							
		0.00	-21.02	78.60	0.00	0.00	0.00	18007.47
		24.20	-25.07	93.74	0.00	0.00	0.00	15922.47
8	P200	48.39	-29.12	108.89	0.00	0.00	0.00	13470.97
		0.00	-42.03	157.19	0.00	0.00	0.00	36014.93
		24.20	-50.13	187.49	0.00	0.00	0.00	31844.94
8	P225	48.39	-58.23	217.78	0.00	0.00	0.00	26941.95
		0.00	-47.28	176.84	0.00	0.00	0.00	40516.80
		24.20	-56.40	210.92	0.00	0.00	0.00	35825.56
8	P250	48.39	-65.51	245.01	0.00	0.00	0.00	30309.69
		0.00	-52.54	196.49	0.00	0.00	0.00	45018.67
		24.20	-62.66	234.36	0.00	0.00	0.00	39806.17
8	P275	48.39	-72.79	272.23	0.00	0.00	0.00	33677.43
		0.00	-57.79	216.14	0.00	0.00	0.00	49520.53
		24.20	-68.93	257.80	0.00	0.00	0.00	43786.79
8	P300	48.39	-80.07	299.45	0.00	0.00	0.00	37045.18
		0.00	-63.05	235.79	0.00	0.00	0.00	54022.40
		24.20	-75.20	281.23	0.00	0.00	0.00	47767.41
8	P350	48.39	-87.35	326.67	0.00	0.00	0.00	40412.92
		0.00	-73.55	275.09	0.00	0.00	0.00	63026.13
		24.20	-87.73	328.10	0.00	0.00	0.00	55728.64
8	P375	48.39	-101.90	381.12	0.00	0.00	0.00	47148.41
		0.00	-78.81	294.74	0.00	0.00	0.00	67528.00
		24.20	-93.99	351.54	0.00	0.00	0.00	59709.26
8	P400	48.39	-109.18	408.34	0.00	0.00	0.00	50516.15
		0.00	-84.06	314.39	0.00	0.00	0.00	72029.87
		24.20	-100.26	374.98	0.00	0.00	0.00	63689.88
8	P450	48.39	-116.46	435.56	0.00	0.00	0.00	53883.89
		0.00	-94.57	353.69	0.00	0.00	0.00	81033.60
		24.20	-112.79	421.85	0.00	0.00	0.00	71651.11
8	P500	48.39	-131.02	490.01	0.00	0.00	0.00	60619.38
		0.00	-105.08	392.99	0.00	0.00	0.00	90037.33
		24.20	-125.33	468.72	0.00	0.00	0.00	79612.35
8	P600	48.39	-145.58	544.46	0.00	0.00	0.00	67354.87
		0.00	-126.09	471.58	0.00	0.00	0.00	108044.80
		24.20	-150.39	562.46	0.00	0.00	0.00	95534.82
		48.39	-174.69	653.35	0.00	0.00	0.00	80825.84
9	P100							
		0.00	-21.02	-78.60	0.00	0.00	0.00	18007.47
		24.20	-16.97	-63.45	0.00	0.00	0.00	19725.96
9	P200	48.39	-12.92	-48.30	0.00	0.00	0.00	21077.96
		0.00	-42.03	-157.19	0.00	0.00	0.00	36014.93
		24.20	-33.93	-126.90	0.00	0.00	0.00	39451.93
9	P225	48.39	-25.83	-96.61	0.00	0.00	0.00	42155.93
		0.00	-47.28	-176.84	0.00	0.00	0.00	40516.80
		24.20	-38.17	-142.76	0.00	0.00	0.00	44383.42
		48.39	-29.06	-108.68	0.00	0.00	0.00	47425.42

9	P250	0.00	-52.54	-196.49	0.00	0.00	0.00	45018.67
		24.20	-42.41	-158.63	0.00	0.00	0.00	49314.91
		48.39	-32.29	-120.76	0.00	0.00	0.00	52694.91
9	P275	0.00	-57.79	-216.14	0.00	0.00	0.00	49520.53
		24.20	-46.65	-174.49	0.00	0.00	0.00	54246.40
		48.39	-35.52	-132.83	0.00	0.00	0.00	57964.40
9	P300	0.00	-63.05	-235.79	0.00	0.00	0.00	54022.40
		24.20	-50.90	-190.35	0.00	0.00	0.00	59177.89
		48.39	-38.75	-144.91	0.00	0.00	0.00	63233.89
9	P350	0.00	-73.55	-275.09	0.00	0.00	0.00	63026.13
		24.20	-59.38	-222.08	0.00	0.00	0.00	69040.88
		48.39	-45.20	-169.06	0.00	0.00	0.00	73772.88
9	P375	0.00	-78.81	-294.74	0.00	0.00	0.00	67528.00
		24.20	-63.62	-237.94	0.00	0.00	0.00	73972.37
		48.39	-48.43	-181.14	0.00	0.00	0.00	79042.37
9	P400	0.00	-84.06	-314.39	0.00	0.00	0.00	72029.87
		24.20	-67.86	-253.80	0.00	0.00	0.00	78903.86
		48.39	-51.66	-193.21	0.00	0.00	0.00	84311.86
9	P450	0.00	-94.57	-353.69	0.00	0.00	0.00	81033.60
		24.20	-76.34	-285.53	0.00	0.00	0.00	88766.84
		48.39	-58.12	-217.36	0.00	0.00	0.00	94850.84
9	P500	0.00	-105.08	-392.99	0.00	0.00	0.00	90037.33
		24.20	-84.83	-317.25	0.00	0.00	0.00	98629.82
		48.39	-64.58	-241.52	0.00	0.00	0.00	105389.82
9	P600	0.00	-126.09	-471.58	0.00	0.00	0.00	108044.80
		24.20	-101.79	-380.70	0.00	0.00	0.00	118355.79
		48.39	-77.49	-289.82	0.00	0.00	0.00	126467.79
10	P100	0.00	-12.92	48.30	0.00	0.00	0.00	21077.96
		24.20	-16.97	63.45	0.00	0.00	0.00	19725.96
		48.39	-21.02	78.60	0.00	0.00	0.00	18007.47
10	P200	0.00	-25.83	96.61	0.00	0.00	0.00	42155.93
		24.20	-33.93	126.90	0.00	0.00	0.00	39451.93
		48.39	-42.03	157.19	0.00	0.00	0.00	36014.93
10	P225	0.00	-29.06	108.68	0.00	0.00	0.00	47425.42
		24.20	-38.17	142.76	0.00	0.00	0.00	44383.42
		48.39	-47.28	176.84	0.00	0.00	0.00	40516.80
10	P250	0.00	-32.29	120.76	0.00	0.00	0.00	52694.91
		24.20	-42.41	158.63	0.00	0.00	0.00	49314.91
		48.39	-52.54	196.49	0.00	0.00	0.00	45018.67
10	P275	0.00	-35.52	132.83	0.00	0.00	0.00	57964.40
		24.20	-46.65	174.49	0.00	0.00	0.00	54246.40
		48.39	-57.79	216.14	0.00	0.00	0.00	49520.53
10	P300	0.00	-38.75	144.91	0.00	0.00	0.00	63233.89
		24.20	-50.90	190.35	0.00	0.00	0.00	59177.89
		48.39	-63.05	235.79	0.00	0.00	0.00	54022.40
10	P350	0.00	-45.20	169.06	0.00	0.00	0.00	73772.88
		24.20	-59.38	222.08	0.00	0.00	0.00	69040.88
		48.39	-73.55	275.09	0.00	0.00	0.00	63026.13
10	P375	0.00	-48.43	181.14	0.00	0.00	0.00	79042.37
		24.20	-63.62	237.94	0.00	0.00	0.00	73972.37
		48.39	-78.81	294.74	0.00	0.00	0.00	67528.00
10	P400	0.00	-51.66	193.21	0.00	0.00	0.00	84311.86
		24.20	-67.86	253.80	0.00	0.00	0.00	78903.86
		48.39	-84.06	314.39	0.00	0.00	0.00	72029.87
10	P450	0.00	-58.12	217.36	0.00	0.00	0.00	94850.84
		24.20	-76.34	285.53	0.00	0.00	0.00	88766.84
		48.39	-94.57	353.69	0.00	0.00	0.00	81033.60

10	P500	0.00	-64.58	241.52	0.00	0.00	0.00	105389.82
		24.20	-84.83	317.25	0.00	0.00	0.00	98629.82
		48.39	-105.08	392.99	0.00	0.00	0.00	90037.33
10	P600	0.00	-77.49	289.82	0.00	0.00	0.00	126467.79
		24.20	-101.79	380.70	0.00	0.00	0.00	118355.79
		48.39	-126.09	471.58	0.00	0.00	0.00	108044.80

Jombor Baru

L O A D C O M B I N A T I O N M U L T I P L I E R S					
COMBO	TYPE	CASE	FACTOR	TYPE	TITLE
P100	ADD	P	1.0000	STATIC (DEAD)	COMB1
P200	ADD	P	2.0000	STATIC (DEAD)	COMB1
P225	ADD	P	2.2500	STATIC (DEAD)	COMB1
P250	ADD	P	2.5000	STATIC (DEAD)	COMB1
P275	ADD	P	2.7500	STATIC (DEAD)	COMB1
P300	ADD	P	3.0000	STATIC (DEAD)	COMB1
P350	ADD	P	3.5000	STATIC (DEAD)	COMB1
P375	ADD	P	3.7500	STATIC (DEAD)	COMB1
P400	ADD	P	4.0000	STATIC (DEAD)	COMB1
P450	ADD	P	4.5000	STATIC (DEAD)	COMB1
P500	ADD	P	5.0000	STATIC (DEAD)	COMB1
P600	ADD	P	6.0000	STATIC (DEAD)	COMB1

Jombor Baru

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

JOINT	LOAD	U1	U2	U3	R1	R2	R3
1	P100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0233	0.0000
1	P200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0467	0.0000
1	P225	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0525	0.0000
1	P250	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0583	0.0000
1	P275	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0641	0.0000
1	P300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0700	0.0000
1	P350	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0816	0.0000
1	P375	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0875	0.0000
1	P400	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0933	0.0000
1	P450	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1050	0.0000
1	P500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1166	0.0000
1	P600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1400	0.0000
2	P100	4.4265	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0233	0.0000
2	P200	8.8530	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0467	0.0000
2	P225	9.9596	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0525	0.0000
2	P250	11.0662	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0583	0.0000
2	P275	12.1728	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0641	0.0000
2	P300	13.2794	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0700	0.0000

2	P350	15.4927	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0816	0.0000
2	P375	16.5993	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0875	0.0000
2	P400	17.7059	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0933	0.0000
2	P450	19.9191	0.0000	0.0000	0.0000	-0.1050	0.0000
2	P500	22.1324	0.0000	0.0000	0.0000	-0.1166	0.0000
2	P600	26.5589	0.0000	0.0000	0.0000	-0.1400	0.0000
3	P100	1.1663	0.0000	-1.076E-03	0.0000	0.0233	0.0000
3	P200	2.3325	0.0000	-2.152E-03	0.0000	0.0467	0.0000
3	P225	2.6241	0.0000	-2.421E-03	0.0000	0.0525	0.0000
3	P250	2.9156	0.0000	-2.690E-03	0.0000	0.0583	0.0000
3	P275	3.2072	0.0000	-2.959E-03	0.0000	0.0641	0.0000
3	P300	3.4988	0.0000	-3.228E-03	0.0000	0.0700	0.0000
3	P350	4.0819	0.0000	-3.766E-03	0.0000	0.0816	0.0000
3	P375	4.3734	0.0000	-4.035E-03	0.0000	0.0875	0.0000
3	P400	4.6650	0.0000	-4.304E-03	0.0000	0.0933	0.0000
3	P450	5.2481	0.0000	-4.842E-03	0.0000	0.1050	0.0000
3	P500	5.8313	0.0000	-5.380E-03	0.0000	0.1166	0.0000
3	P600	6.9975	0.0000	-6.456E-03	0.0000	0.1400	0.0000
4	P100	3.2602	0.0000	-1.076E-03	0.0000	-0.0233	0.0000
4	P200	6.5205	0.0000	-2.152E-03	0.0000	-0.0467	0.0000
4	P225	7.3355	0.0000	-2.421E-03	0.0000	-0.0525	0.0000
4	P250	8.1506	0.0000	-2.690E-03	0.0000	-0.0583	0.0000
4	P275	8.9656	0.0000	-2.959E-03	0.0000	-0.0641	0.0000
4	P300	9.7807	0.0000	-3.228E-03	0.0000	-0.0700	0.0000
4	P350	11.4108	0.0000	-3.766E-03	0.0000	-0.0816	0.0000
4	P375	12.2259	0.0000	-4.035E-03	0.0000	-0.0875	0.0000
4	P400	13.0409	0.0000	-4.304E-03	0.0000	-0.0933	0.0000
4	P450	14.6710	0.0000	-4.842E-03	0.0000	-0.1050	0.0000
4	P500	16.3011	0.0000	-5.380E-03	0.0000	-0.1166	0.0000
4	P600	19.5614	0.0000	-6.456E-03	0.0000	-0.1400	0.0000
5	P100	1.5643	0.0000	-1.0653	0.0000	0.0215	0.0000
5	P200	3.1286	0.0000	-2.1307	0.0000	0.0430	0.0000
5	P225	3.5197	0.0000	-2.3970	0.0000	0.0484	0.0000
5	P250	3.9108	0.0000	-2.6633	0.0000	0.0538	0.0000
5	P275	4.3018	0.0000	-2.9297	0.0000	0.0592	0.0000
5	P300	4.6929	0.0000	-3.1960	0.0000	0.0646	0.0000
5	P350	5.4751	0.0000	-3.7287	0.0000	0.0753	0.0000
5	P375	5.8661	0.0000	-3.9950	0.0000	0.0807	0.0000
5	P400	6.2572	0.0000	-4.2613	0.0000	0.0861	0.0000
5	P450	7.0394	0.0000	-4.7940	0.0000	0.0968	0.0000
5	P500	7.8215	0.0000	-5.3267	0.0000	0.1076	0.0000
5	P600	9.3858	0.0000	-6.3920	0.0000	0.1291	0.0000
6	P100	2.8622	0.0000	-1.0653	0.0000	-0.0215	0.0000
6	P200	5.7244	0.0000	-2.1307	0.0000	-0.0430	0.0000
6	P225	6.4399	0.0000	-2.3970	0.0000	-0.0484	0.0000
6	P250	7.1554	0.0000	-2.6633	0.0000	-0.0538	0.0000
6	P275	7.8710	0.0000	-2.9297	0.0000	-0.0592	0.0000
6	P300	8.5865	0.0000	-3.1960	0.0000	-0.0646	0.0000
6	P350	10.0176	0.0000	-3.7287	0.0000	-0.0753	0.0000
6	P375	10.7332	0.0000	-3.9950	0.0000	-0.0807	0.0000
6	P400	11.4487	0.0000	-4.2613	0.0000	-0.0861	0.0000
6	P450	12.8798	0.0000	-4.7940	0.0000	-0.0968	0.0000
6	P500	14.3109	0.0000	-5.3267	0.0000	-0.1076	0.0000
6	P600	17.1731	0.0000	-6.3920	0.0000	-0.1291	0.0000
7	P100	1.9021	0.0000	-1.9685	0.0000	0.0166	0.0000
7	P200	3.8043	0.0000	-3.9371	0.0000	0.0331	0.0000
7	P225	4.2798	0.0000	-4.4292	0.0000	0.0373	0.0000
7	P250	4.7553	0.0000	-4.9214	0.0000	0.0414	0.0000
7	P275	5.2309	0.0000	-5.4135	0.0000	0.0456	0.0000
7	P300	5.7064	0.0000	-5.9056	0.0000	0.0497	0.0000
7	P350	6.6575	0.0000	-6.8899	0.0000	0.0580	0.0000
7	P375	7.1330	0.0000	-7.3821	0.0000	0.0621	0.0000
7	P400	7.6085	0.0000	-7.8742	0.0000	0.0663	0.0000
7	P450	8.5596	0.0000	-8.8585	0.0000	0.0746	0.0000
7	P500	9.5107	0.0000	-9.8427	0.0000	0.0829	0.0000
7	P600	11.4128	0.0000	-11.8113	0.0000	0.0994	0.0000
8	P100	2.5243	0.0000	-1.9685	0.0000	-0.0166	0.0000
8	P200	5.0487	0.0000	-3.9371	0.0000	-0.0331	0.0000
8	P225	5.6798	0.0000	-4.4292	0.0000	-0.0373	0.0000
8	P250	6.3109	0.0000	-4.9214	0.0000	-0.0414	0.0000
8	P275	6.9419	0.0000	-5.4135	0.0000	-0.0456	0.0000

8	P300	7.5730	0.0000	-5.9056	0.0000	-0.0497	0.0000
8	P350	8.8352	0.0000	-6.8899	0.0000	-0.0580	0.0000
8	P375	9.4663	0.0000	-7.3821	0.0000	-0.0621	0.0000
8	P400	10.0974	0.0000	-7.8742	0.0000	-0.0663	0.0000
8	P450	11.3596	0.0000	-8.8585	0.0000	-0.0746	0.0000
8	P500	12.6217	0.0000	-9.8427	0.0000	-0.0829	0.0000
8	P600	15.1461	0.0000	-11.8113	0.0000	-0.0994	0.0000
9	P100	2.1307	0.0000	-2.5798	0.0000	9.166E-03	0.0000
9	P200	4.2615	0.0000	-5.1596	0.0000	0.0183	0.0000
9	P225	4.7942	0.0000	-5.8046	0.0000	0.0206	0.0000
9	P250	5.3269	0.0000	-6.4495	0.0000	0.0229	0.0000
9	P275	5.8595	0.0000	-7.0945	0.0000	0.0252	0.0000
9	P300	6.3922	0.0000	-7.7394	0.0000	0.0275	0.0000
9	P350	7.4576	0.0000	-9.0293	0.0000	0.0321	0.0000
9	P375	7.9903	0.0000	-9.6743	0.0000	0.0344	0.0000
9	P400	8.5230	0.0000	-10.3192	0.0000	0.0367	0.0000
9	P450	9.5883	0.0000	-11.6091	0.0000	0.0412	0.0000
9	P500	10.6537	0.0000	-12.8990	0.0000	0.0458	0.0000
9	P600	12.7845	0.0000	-15.4788	0.0000	0.0550	0.0000
10	P100	2.2957	0.0000	-2.5798	0.0000	-9.166E-03	0.0000
10	P200	4.5915	0.0000	-5.1596	0.0000	-0.0183	0.0000
10	P225	5.1654	0.0000	-5.8046	0.0000	-0.0206	0.0000
10	P250	5.7393	0.0000	-6.4495	0.0000	-0.0229	0.0000
10	P275	6.3133	0.0000	-7.0945	0.0000	-0.0252	0.0000
10	P300	6.8872	0.0000	-7.7394	0.0000	-0.0275	0.0000
10	P350	8.0351	0.0000	-9.0293	0.0000	-0.0321	0.0000
10	P375	8.6090	0.0000	-9.6743	0.0000	-0.0344	0.0000
10	P400	9.1829	0.0000	-10.3192	0.0000	-0.0367	0.0000
10	P450	10.3308	0.0000	-11.6091	0.0000	-0.0412	0.0000
10	P500	11.4787	0.0000	-12.8990	0.0000	-0.0458	0.0000
10	P600	13.7744	0.0000	-15.4788	0.0000	-0.0550	0.0000
11	P100	2.2132	0.0000	-2.8006	0.0000	0.0000	0.0000
11	P200	4.4265	0.0000	-5.6011	0.0000	0.0000	0.0000
11	P225	4.9798	0.0000	-6.3012	0.0000	0.0000	0.0000
11	P250	5.5331	0.0000	-7.0014	0.0000	0.0000	0.0000
11	P275	6.0864	0.0000	-7.7015	0.0000	0.0000	0.0000
11	P300	6.6397	0.0000	-8.4017	0.0000	0.0000	0.0000
11	P350	7.7463	0.0000	-9.8019	0.0000	0.0000	0.0000
11	P375	8.2996	0.0000	-10.5021	0.0000	0.0000	0.0000
11	P400	8.8530	0.0000	-11.2022	0.0000	0.0000	0.0000
11	P450	9.9596	0.0000	-12.6025	0.0000	0.0000	0.0000
11	P500	11.0662	0.0000	-14.0028	0.0000	0.0000	0.0000
11	P600	13.2794	0.0000	-16.8033	0.0000	0.0000	0.0000

SAP2000 v7.42 File: SAMPLE 33 Kgf-cm Units PAGE 3
6/7/03 4:10:39

Jombor Baru

FRAME ELEMENT FORCES

FRAME	LOAD	LOC	P	V2	V3	T	M2	M3
1	P100							
		0.00	-211.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-195.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-179.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	P200							
		0.00	-423.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-391.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-358.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	P225							
		0.00	-476.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-440.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-403.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	P250							
		0.00	-529.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-488.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-448.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	P275							
		0.00	-582.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-537.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

1	P300	50.00	-493.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	-635.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-586.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-538.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	P350	0.00	-741.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-684.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-627.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	P375	0.00	-794.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-733.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-672.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	P400	0.00	-847.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-782.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-717.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	P450	0.00	-953.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-880.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-807.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	P500	0.00	-1058.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-977.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-896.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	P600	0.00	-1270.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-1173.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-1076.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P100	0.00	-179.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-195.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-211.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P200	0.00	-358.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-391.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-423.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P225	0.00	-403.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-440.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-476.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P250	0.00	-448.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-488.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-529.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P275	0.00	-493.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-537.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-582.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P300	0.00	-538.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-586.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-635.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P350	0.00	-627.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-684.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-741.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P375	0.00	-672.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-733.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-794.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P400	0.00	-717.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-782.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-847.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P450	0.00	-807.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-880.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-953.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P500	0.00	-896.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-977.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		50.00	-1058.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P600	0.00	-1076.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-1173.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

		50.00	-1270.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	P100	0.00	-62.89	-168.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		24.96	-57.22	-152.86	0.00	0.00	0.00	4004.16
		49.92	-51.55	-137.71	0.00	0.00	0.00	7630.26
3	P200	0.00	-125.78	-336.01	0.00	0.00	0.00	0.00
		24.96	-114.44	-305.71	0.00	0.00	0.00	8008.32
		49.92	-103.10	-275.42	0.00	0.00	0.00	15260.52
3	P225	0.00	-141.50	-378.01	0.00	0.00	0.00	0.00
		24.96	-128.74	-343.93	0.00	0.00	0.00	9009.36
		49.92	-115.98	-309.84	0.00	0.00	0.00	17168.09
3	P250	0.00	-157.22	-420.01	0.00	0.00	0.00	0.00
		24.96	-143.05	-382.14	0.00	0.00	0.00	10010.40
		49.92	-128.87	-344.27	0.00	0.00	0.00	19075.65
3	P275	0.00	-172.94	-462.01	0.00	0.00	0.00	0.00
		24.96	-157.35	-420.35	0.00	0.00	0.00	11011.44
		49.92	-141.76	-378.70	0.00	0.00	0.00	20983.22
3	P300	0.00	-188.67	-504.01	0.00	0.00	0.00	0.00
		24.96	-171.66	-458.57	0.00	0.00	0.00	12012.47
		49.92	-154.65	-413.13	0.00	0.00	0.00	22890.79
3	P350	0.00	-220.11	-588.01	0.00	0.00	0.00	0.00
		24.96	-200.27	-535.00	0.00	0.00	0.00	14014.55
		49.92	-180.42	-481.98	0.00	0.00	0.00	26705.92
3	P375	0.00	-235.83	-630.01	0.00	0.00	0.00	0.00
		24.96	-214.57	-573.21	0.00	0.00	0.00	15015.59
		49.92	-193.31	-516.41	0.00	0.00	0.00	28613.48
3	P400	0.00	-251.55	-672.01	0.00	0.00	0.00	0.00
		24.96	-228.87	-611.42	0.00	0.00	0.00	16016.63
		49.92	-206.19	-550.83	0.00	0.00	0.00	30521.05
3	P450	0.00	-283.00	-756.01	0.00	0.00	0.00	0.00
		24.96	-257.48	-687.85	0.00	0.00	0.00	18018.71
		49.92	-231.97	-619.69	0.00	0.00	0.00	34336.18
3	P500	0.00	-314.44	-840.01	0.00	0.00	0.00	0.00
		24.96	-286.09	-764.28	0.00	0.00	0.00	20020.79
		49.92	-257.74	-688.54	0.00	0.00	0.00	38151.31
3	P600	0.00	-377.33	-1008.02	0.00	0.00	0.00	0.00
		24.96	-343.31	-917.13	0.00	0.00	0.00	24024.95
		49.92	-309.29	-826.25	0.00	0.00	0.00	45781.57
4	P100	0.00	-51.55	137.71	0.00	0.00	0.00	7630.26
		24.96	-57.22	152.86	0.00	0.00	0.00	4004.16
		49.92	-62.89	168.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	P200	0.00	-103.10	275.42	0.00	0.00	0.00	15260.52
		24.96	-114.44	305.71	0.00	0.00	0.00	8008.32
		49.92	-125.78	336.01	0.00	0.00	0.00	0.00
4	P225	0.00	-115.98	309.84	0.00	0.00	0.00	17168.09
		24.96	-128.74	343.93	0.00	0.00	0.00	9009.36
		49.92	-141.50	378.01	0.00	0.00	0.00	0.00
4	P250	0.00	-128.87	344.27	0.00	0.00	0.00	19075.65
		24.96	-143.05	382.14	0.00	0.00	0.00	10010.40
		49.92	-157.22	420.01	0.00	0.00	0.00	0.00
4	P275	0.00	-141.76	378.70	0.00	0.00	0.00	20983.22
		24.96	-157.35	420.35	0.00	0.00	0.00	11011.44
		49.92	-172.94	462.01	0.00	0.00	0.00	0.00
4	P300	0.00	-154.65	413.13	0.00	0.00	0.00	22890.79
		24.96	-171.66	458.57	0.00	0.00	0.00	12012.47
		49.92	-188.67	504.01	0.00	0.00	0.00	0.00
4	P350	0.00	-180.42	481.98	0.00	0.00	0.00	26705.92

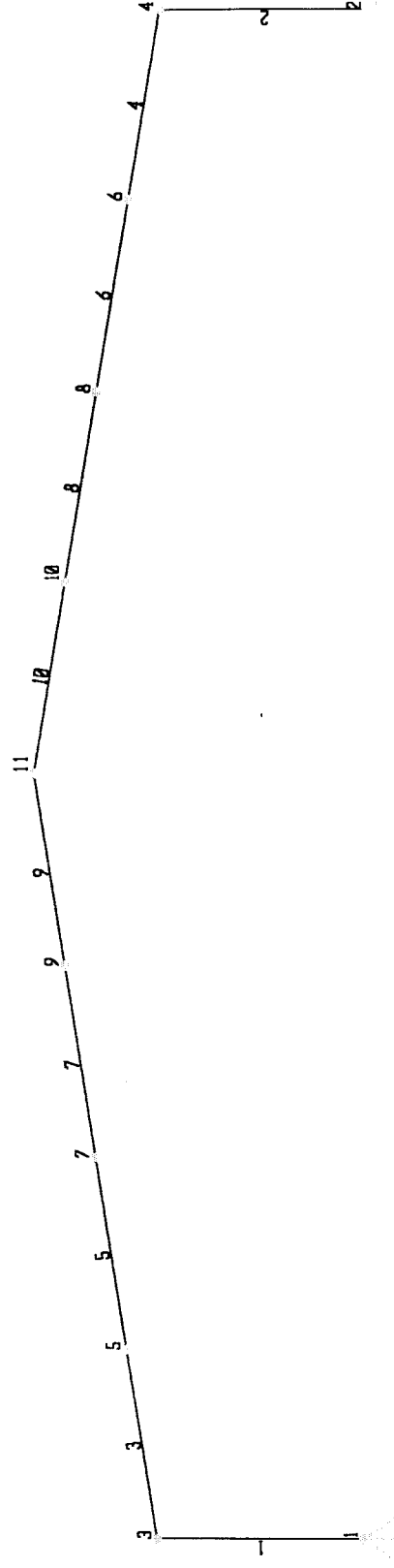
		24.96	-200.27	535.00	0.00	0.00	0.00	14014.55
		49.92	-220.11	588.01	0.00	0.00	0.00	0.00
4	P375	0.00	-193.31	516.41	0.00	0.00	0.00	28613.48
		24.96	-214.57	573.21	0.00	0.00	0.00	15015.59
		49.92	-235.83	630.01	0.00	0.00	0.00	0.00
4	P400	0.00	-206.19	550.83	0.00	0.00	0.00	30521.05
		24.96	-228.87	611.42	0.00	0.00	0.00	16016.63
		49.92	-251.55	672.01	0.00	0.00	0.00	0.00
4	P450	0.00	-231.97	619.69	0.00	0.00	0.00	34336.18
		24.96	-257.48	687.85	0.00	0.00	0.00	18018.71
		49.92	-283.00	756.01	0.00	0.00	0.00	0.00
4	P500	0.00	-257.74	688.54	0.00	0.00	0.00	38151.31
		24.96	-286.09	764.28	0.00	0.00	0.00	20020.79
		49.92	-314.44	840.01	0.00	0.00	0.00	0.00
4	P600	0.00	-309.29	826.25	0.00	0.00	0.00	45781.57
		24.96	-343.31	917.13	0.00	0.00	0.00	24024.95
		49.92	-377.33	1008.02	0.00	0.00	0.00	0.00
5	P100	0.00	-51.55	-137.71	0.00	0.00	0.00	7630.26
		24.96	-45.88	-122.56	0.00	0.00	0.00	10878.31
		49.92	-40.21	-107.41	0.00	0.00	0.00	13748.31
5	P200	0.00	-103.10	-275.42	0.00	0.00	0.00	15260.52
		24.96	-91.76	-245.12	0.00	0.00	0.00	21756.62
		49.92	-80.42	-214.83	0.00	0.00	0.00	27496.61
5	P225	0.00	-115.98	-309.84	0.00	0.00	0.00	17168.09
		24.96	-103.23	-275.76	0.00	0.00	0.00	24476.20
		49.92	-90.47	-241.68	0.00	0.00	0.00	30933.69
5	P250	0.00	-128.87	-344.27	0.00	0.00	0.00	19075.65
		24.96	-114.70	-306.40	0.00	0.00	0.00	27195.78
		49.92	-100.52	-268.54	0.00	0.00	0.00	34370.76
5	P275	0.00	-141.76	-378.70	0.00	0.00	0.00	20983.22
		24.96	-126.17	-337.04	0.00	0.00	0.00	29915.35
		49.92	-110.57	-295.39	0.00	0.00	0.00	37807.84
5	P300	0.00	-154.65	-413.13	0.00	0.00	0.00	22890.79
		24.96	-137.64	-367.69	0.00	0.00	0.00	32634.93
		49.92	-120.63	-322.24	0.00	0.00	0.00	41244.92
5	P350	0.00	-180.42	-481.98	0.00	0.00	0.00	26705.92
		24.96	-160.58	-428.97	0.00	0.00	0.00	38074.09
		49.92	-140.73	-375.95	0.00	0.00	0.00	48119.07
5	P375	0.00	-193.31	-516.41	0.00	0.00	0.00	28613.48
		24.96	-172.05	-459.61	0.00	0.00	0.00	40793.66
		49.92	-150.78	-402.81	0.00	0.00	0.00	51556.15
5	P400	0.00	-206.19	-550.83	0.00	0.00	0.00	30521.05
		24.96	-183.51	-490.25	0.00	0.00	0.00	43513.24
		49.92	-160.83	-429.66	0.00	0.00	0.00	54993.22
5	P450	0.00	-231.97	-619.69	0.00	0.00	0.00	34336.18
		24.96	-206.45	-551.53	0.00	0.00	0.00	48952.40
		49.92	-180.94	-483.37	0.00	0.00	0.00	61867.38
5	P500	0.00	-257.74	-688.54	0.00	0.00	0.00	38151.31
		24.96	-229.39	-612.81	0.00	0.00	0.00	54391.55
		49.92	-201.04	-537.07	0.00	0.00	0.00	68741.53
5	P600	0.00	-309.29	-826.25	0.00	0.00	0.00	45781.57
		24.96	-275.27	-735.37	0.00	0.00	0.00	65269.86
		49.92	-241.25	-644.49	0.00	0.00	0.00	82489.83
6	P100	0.00	-40.21	107.41	0.00	0.00	0.00	13748.31
		24.96	-45.88	122.56	0.00	0.00	0.00	10878.31
		49.92	-51.55	137.71	0.00	0.00	0.00	7630.26
6	P200							

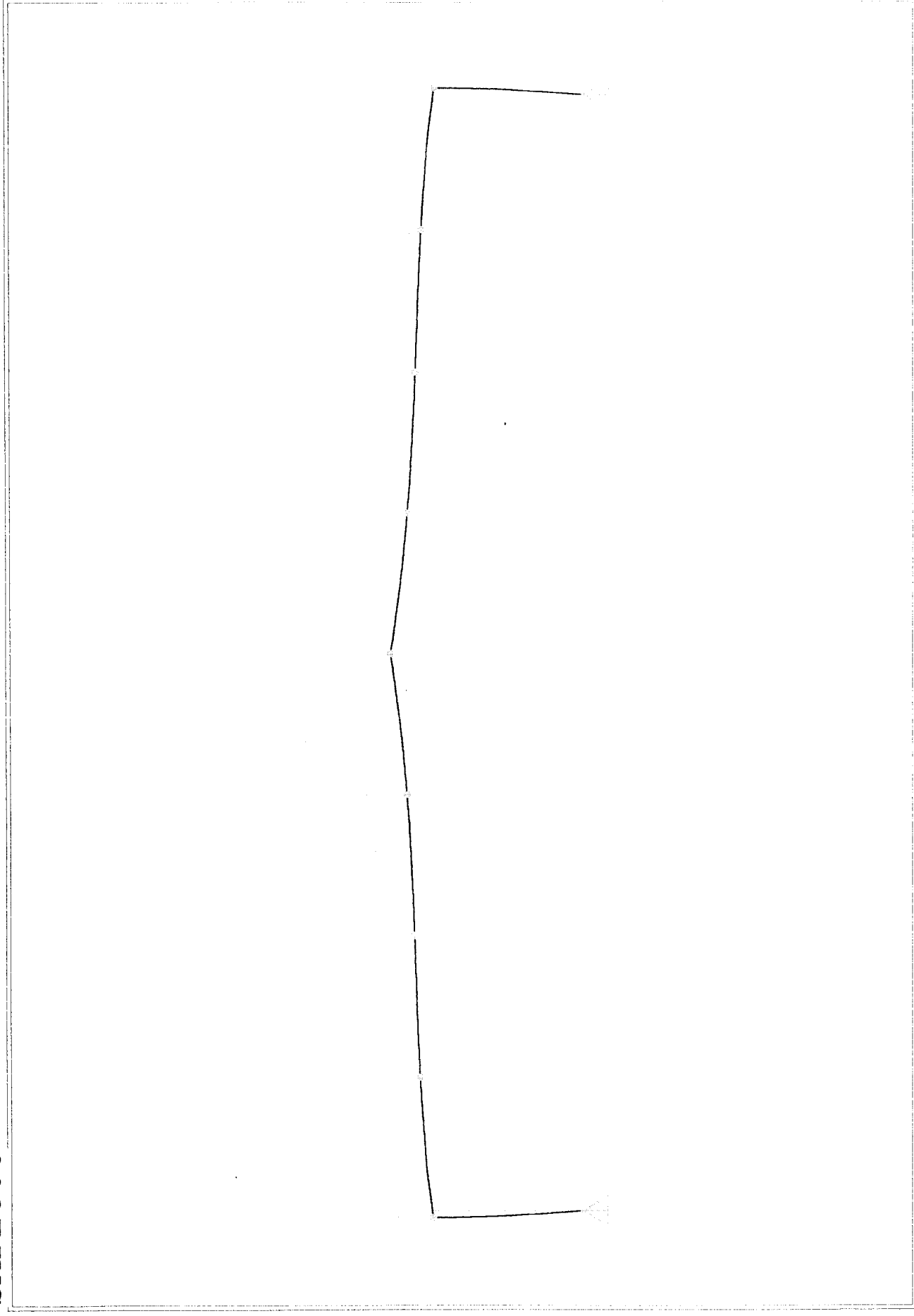
		0.00	-80.42	214.83	0.00	0.00	0.00	27496.61
		24.96	-91.76	245.12	0.00	0.00	0.00	21756.62
		49.92	-103.10	275.42	0.00	0.00	0.00	15260.52
6	P225	0.00	-90.47	241.68	0.00	0.00	0.00	30933.69
		24.96	-103.23	275.76	0.00	0.00	0.00	24476.20
		49.92	-115.98	309.84	0.00	0.00	0.00	17168.09
6	P250	0.00	-100.52	268.54	0.00	0.00	0.00	34370.76
		24.96	-114.70	306.40	0.00	0.00	0.00	27195.78
		49.92	-128.87	344.27	0.00	0.00	0.00	19075.65
6	P275	0.00	-110.57	295.39	0.00	0.00	0.00	37807.84
		24.96	-126.17	337.04	0.00	0.00	0.00	29915.35
		49.92	-141.76	378.70	0.00	0.00	0.00	20983.22
6	P300	0.00	-120.63	322.24	0.00	0.00	0.00	41244.92
		24.96	-137.64	367.69	0.00	0.00	0.00	32634.93
		49.92	-154.65	413.13	0.00	0.00	0.00	22890.79
6	P350	0.00	-140.73	375.95	0.00	0.00	0.00	48119.07
		24.96	-160.58	428.97	0.00	0.00	0.00	38074.09
		49.92	-180.42	481.98	0.00	0.00	0.00	26705.92
6	P375	0.00	-150.78	402.81	0.00	0.00	0.00	51556.15
		24.96	-172.05	459.61	0.00	0.00	0.00	40793.66
		49.92	-193.31	516.41	0.00	0.00	0.00	28613.48
6	P400	0.00	-160.83	429.66	0.00	0.00	0.00	54993.22
		24.96	-183.51	490.25	0.00	0.00	0.00	43513.24
		49.92	-206.19	550.83	0.00	0.00	0.00	30521.05
6	P450	0.00	-180.94	483.37	0.00	0.00	0.00	61867.38
		24.96	-206.45	551.53	0.00	0.00	0.00	48952.40
		49.92	-231.97	619.69	0.00	0.00	0.00	34336.18
6	P500	0.00	-201.04	537.07	0.00	0.00	0.00	68741.53
		24.96	-229.39	612.81	0.00	0.00	0.00	54391.55
		49.92	-257.74	688.54	0.00	0.00	0.00	38151.31
6	P600	0.00	-241.25	644.49	0.00	0.00	0.00	82489.83
		24.96	-275.27	735.37	0.00	0.00	0.00	65269.86
		49.92	-309.29	826.25	0.00	0.00	0.00	45781.57
7	P100	0.00	-40.21	-107.41	0.00	0.00	0.00	13748.31
		24.96	-34.54	-92.27	0.00	0.00	0.00	16240.25
		49.92	-28.87	-77.12	0.00	0.00	0.00	18354.13
7	P200	0.00	-80.42	-214.83	0.00	0.00	0.00	27496.61
		24.96	-69.08	-184.54	0.00	0.00	0.00	32480.49
		49.92	-57.74	-154.24	0.00	0.00	0.00	36708.27
7	P225	0.00	-90.47	-241.68	0.00	0.00	0.00	30933.69
		24.96	-77.71	-207.60	0.00	0.00	0.00	36540.55
		49.92	-64.95	-173.52	0.00	0.00	0.00	41296.80
7	P250	0.00	-100.52	-268.54	0.00	0.00	0.00	34370.76
		24.96	-86.35	-230.67	0.00	0.00	0.00	40600.62
		49.92	-72.17	-192.80	0.00	0.00	0.00	45885.33
7	P275	0.00	-110.57	-295.39	0.00	0.00	0.00	37807.84
		24.96	-94.98	-253.74	0.00	0.00	0.00	44660.68
		49.92	-79.39	-212.08	0.00	0.00	0.00	50473.87
7	P300	0.00	-120.63	-322.24	0.00	0.00	0.00	41244.92
		24.96	-103.62	-276.80	0.00	0.00	0.00	48720.74
		49.92	-86.61	-231.36	0.00	0.00	0.00	55062.40
7	P350	0.00	-140.73	-375.95	0.00	0.00	0.00	48119.07
		24.96	-120.89	-322.94	0.00	0.00	0.00	56840.86
		49.92	-101.04	-269.92	0.00	0.00	0.00	64239.46
7	P375	0.00	-150.78	-402.81	0.00	0.00	0.00	51556.15
		24.96	-129.52	-346.00	0.00	0.00	0.00	60900.92
		49.92	-108.26	-289.20	0.00	0.00	0.00	68828.00
7	P400							

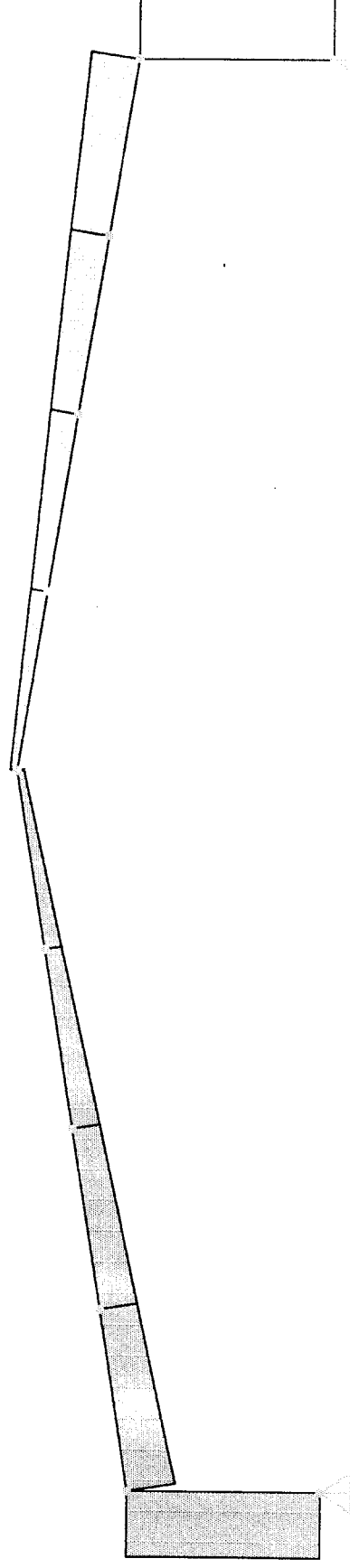
		0.00	-160.83	-429.66	0.00	0.00	0.00	54993.22
		24.96	-138.15	-369.07	0.00	0.00	0.00	64960.98
		49.92	-115.47	-308.48	0.00	0.00	0.00	73416.53
7	P450							
		0.00	-180.94	-483.37	0.00	0.00	0.00	61867.38
		24.96	-155.42	-415.20	0.00	0.00	0.00	73081.11
		49.92	-129.91	-347.04	0.00	0.00	0.00	82593.60
7	P500							
		0.00	-201.04	-537.07	0.00	0.00	0.00	68741.53
		24.96	-172.69	-461.34	0.00	0.00	0.00	81201.23
		49.92	-144.34	-385.60	0.00	0.00	0.00	91770.66
7	P600							
		0.00	-241.25	-644.49	0.00	0.00	0.00	82489.83
		24.96	-207.23	-553.61	0.00	0.00	0.00	97441.48
		49.92	-173.21	-462.72	0.00	0.00	0.00	110124.80
8	P100							
		0.00	-28.87	77.12	0.00	0.00	0.00	18354.13
		24.96	-34.54	92.27	0.00	0.00	0.00	16240.25
		49.92	-40.21	107.41	0.00	0.00	0.00	13748.31
8	P200							
		0.00	-57.74	154.24	0.00	0.00	0.00	36708.27
		24.96	-69.08	184.54	0.00	0.00	0.00	32480.49
		49.92	-80.42	214.83	0.00	0.00	0.00	27496.61
8	P225							
		0.00	-64.95	173.52	0.00	0.00	0.00	41296.80
		24.96	-77.71	207.60	0.00	0.00	0.00	36540.55
		49.92	-90.47	241.68	0.00	0.00	0.00	30933.69
8	P250							
		0.00	-72.17	192.80	0.00	0.00	0.00	45885.33
		24.96	-86.35	230.67	0.00	0.00	0.00	40600.62
		49.92	-100.52	268.54	0.00	0.00	0.00	34370.76
8	P275							
		0.00	-79.39	212.08	0.00	0.00	0.00	50473.87
		24.96	-94.98	253.74	0.00	0.00	0.00	44660.68
		49.92	-110.57	295.39	0.00	0.00	0.00	37807.84
8	P300							
		0.00	-86.61	231.36	0.00	0.00	0.00	55062.40
		24.96	-103.62	276.80	0.00	0.00	0.00	48720.74
		49.92	-120.63	322.24	0.00	0.00	0.00	41244.92
8	P350							
		0.00	-101.04	269.92	0.00	0.00	0.00	64239.46
		24.96	-120.89	322.94	0.00	0.00	0.00	56840.86
		49.92	-140.73	375.95	0.00	0.00	0.00	48119.07
8	P375							
		0.00	-108.26	289.20	0.00	0.00	0.00	68828.00
		24.96	-129.52	346.00	0.00	0.00	0.00	60900.92
		49.92	-150.78	402.81	0.00	0.00	0.00	51556.15
8	P400							
		0.00	-115.47	308.48	0.00	0.00	0.00	73416.53
		24.96	-138.15	369.07	0.00	0.00	0.00	64960.98
		49.92	-160.83	429.66	0.00	0.00	0.00	54993.22
8	P450							
		0.00	-129.91	347.04	0.00	0.00	0.00	82593.60
		24.96	-155.42	415.20	0.00	0.00	0.00	73081.11
		49.92	-180.94	483.37	0.00	0.00	0.00	61867.38
8	P500							
		0.00	-144.34	385.60	0.00	0.00	0.00	91770.66
		24.96	-172.69	461.34	0.00	0.00	0.00	81201.23
		49.92	-201.04	537.07	0.00	0.00	0.00	68741.53
8	P600							
		0.00	-173.21	462.72	0.00	0.00	0.00	110124.80
		24.96	-207.23	553.61	0.00	0.00	0.00	97441.48
		49.92	-241.25	644.49	0.00	0.00	0.00	82489.83
9	P100							
		0.00	-28.87	-77.12	0.00	0.00	0.00	18354.13
		24.96	-23.20	-61.97	0.00	0.00	0.00	20089.96
		49.92	-17.53	-46.83	0.00	0.00	0.00	21447.74
9	P200							
		0.00	-57.74	-154.24	0.00	0.00	0.00	36708.27
		24.96	-46.40	-123.95	0.00	0.00	0.00	40179.93
		49.92	-35.06	-93.65	0.00	0.00	0.00	42895.48
9	P225							
		0.00	-64.95	-173.52	0.00	0.00	0.00	41296.80
		24.96	-52.20	-139.44	0.00	0.00	0.00	45202.42
		49.92	-39.44	-105.36	0.00	0.00	0.00	48257.42

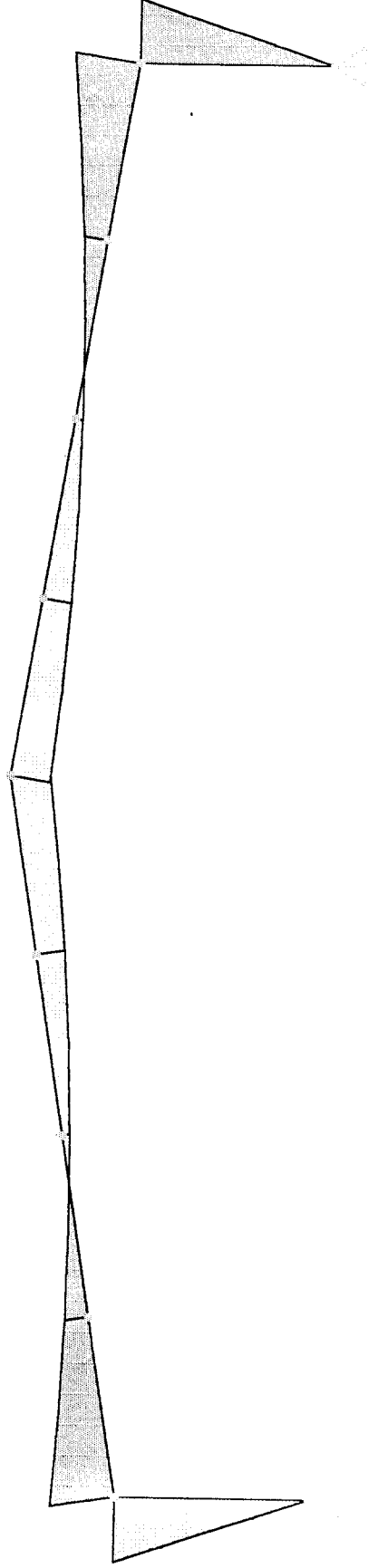
9	P250	0.00	-72.17	-192.80	0.00	0.00	0.00	45885.33
		24.96	-58.00	-154.93	0.00	0.00	0.00	50224.91
		49.92	-43.82	-117.07	0.00	0.00	0.00	53619.35
9	P275	0.00	-79.39	-212.08	0.00	0.00	0.00	50473.87
		24.96	-63.80	-170.43	0.00	0.00	0.00	55247.40
		49.92	-48.20	-128.77	0.00	0.00	0.00	58981.29
9	P300	0.00	-86.61	-231.36	0.00	0.00	0.00	55062.40
		24.96	-69.60	-185.92	0.00	0.00	0.00	60269.89
		49.92	-52.59	-140.48	0.00	0.00	0.00	64343.22
9	P350	0.00	-101.04	-269.92	0.00	0.00	0.00	64239.46
		24.96	-81.20	-216.91	0.00	0.00	0.00	70314.88
		49.92	-61.35	-163.89	0.00	0.00	0.00	75067.09
9	P375	0.00	-108.26	-289.20	0.00	0.00	0.00	68828.00
		24.96	-87.00	-232.40	0.00	0.00	0.00	75337.37
		49.92	-65.73	-175.60	0.00	0.00	0.00	80429.03
9	P400	0.00	-115.47	-308.48	0.00	0.00	0.00	73416.53
		24.96	-92.79	-247.89	0.00	0.00	0.00	80359.86
		49.92	-70.11	-187.31	0.00	0.00	0.00	85790.96
9	P450	0.00	-129.91	-347.04	0.00	0.00	0.00	82593.60
		24.96	-104.39	-278.88	0.00	0.00	0.00	90404.84
		49.92	-78.88	-210.72	0.00	0.00	0.00	96514.83
9	P500	0.00	-144.34	-385.60	0.00	0.00	0.00	91770.66
		24.96	-115.99	-309.87	0.00	0.00	0.00	100449.82
		49.92	-87.64	-234.13	0.00	0.00	0.00	107238.70
9	P600	0.00	-173.21	-462.72	0.00	0.00	0.00	110124.80
		24.96	-139.19	-371.84	0.00	0.00	0.00	120539.79
		49.92	-105.17	-280.96	0.00	0.00	0.00	128686.44
10	P100	0.00	-17.53	46.83	0.00	0.00	0.00	21447.74
		24.96	-23.20	61.97	0.00	0.00	0.00	20089.96
		49.92	-28.87	77.12	0.00	0.00	0.00	18354.13
10	P200	0.00	-35.06	93.65	0.00	0.00	0.00	42895.48
		24.96	-46.40	123.95	0.00	0.00	0.00	40179.93
		49.92	-57.74	154.24	0.00	0.00	0.00	36709.27
10	P225	0.00	-39.44	105.36	0.00	0.00	0.00	48257.42
		24.96	-52.20	139.44	0.00	0.00	0.00	45202.42
		49.92	-64.95	173.52	0.00	0.00	0.00	41296.80
10	P250	0.00	-43.82	117.07	0.00	0.00	0.00	53619.35
		24.96	-58.00	154.93	0.00	0.00	0.00	50224.91
		49.92	-72.17	192.80	0.00	0.00	0.00	45885.33
10	P275	0.00	-48.20	128.77	0.00	0.00	0.00	58981.29
		24.96	-63.80	170.43	0.00	0.00	0.00	55247.40
		49.92	-79.39	212.08	0.00	0.00	0.00	50473.87
10	P300	0.00	-52.59	140.48	0.00	0.00	0.00	64343.22
		24.96	-69.60	185.92	0.00	0.00	0.00	60269.89
		49.92	-86.61	231.36	0.00	0.00	0.00	55062.40
10	P350	0.00	-61.35	163.89	0.00	0.00	0.00	75067.09
		24.96	-81.20	216.91	0.00	0.00	0.00	70314.88
		49.92	-101.04	269.92	0.00	0.00	0.00	64239.46
10	P375	0.00	-65.73	175.60	0.00	0.00	0.00	80429.03
		24.96	-87.00	232.40	0.00	0.00	0.00	75337.37
		49.92	-108.26	289.20	0.00	0.00	0.00	68828.00
10	P400	0.00	-70.11	187.31	0.00	0.00	0.00	85790.96
		24.96	-92.79	247.89	0.00	0.00	0.00	80359.86
		49.92	-115.47	308.48	0.00	0.00	0.00	73416.53
10	P450	0.00	-78.88	210.72	0.00	0.00	0.00	96514.83
		24.96	-104.39	278.88	0.00	0.00	0.00	90404.84
		49.92	-129.91	347.04	0.00	0.00	0.00	82593.60

10	P500	0.00	-87.64	234.13	0.00	0.00	0.00	107238.70
		24.96	-115.99	309.87	0.00	0.00	0.00	100449.82
		49.92	-144.34	385.60	0.00	0.00	0.00	91770.66
10	P600	0.00	-105.17	280.96	0.00	0.00	0.00	128686.44
		24.96	-139.19	371.84	0.00	0.00	0.00	120539.79
		49.92	-173.21	462.72	0.00	0.00	0.00	110124.80









Jombor Baru

LOAD COMBINATION MULTIPLIERS					
COMBO	TYPE	CASE	FACTOR	TYPE	TITLE
P100	ADD	P	1.0000	STATIC (DEAD)	COMB1
P200	ADD	P	2.0000	STATIC (DEAD)	COMB1
P300	ADD	P	3.0000	STATIC (DEAD)	COMB1
P350	ADD	P	3.5000	STATIC (DEAD)	COMB1
P375	ADD	P	3.7500	STATIC (DEAD)	COMB1
P400	ADD	P	4.0000	STATIC (DEAD)	COMB1
P425	ADD	P	4.2500	STATIC (DEAD)	COMB1
P450	ADD	P	4.5000	STATIC (DEAD)	COMB1
P500	ADD	P	5.0000	STATIC (DEAD)	COMB1
P600	ADD	P	6.0000	STATIC (DEAD)	COMB1

Jombor Baru

JOINT DISPLACEMENTS							
JOINT	LOAD	U1	U2	U3	R1	R2	R3
1	P100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-1.965E-03	0.0000
1	P200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-3.931E-03	0.0000
1	P300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-5.896E-03	0.0000
1	P350	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-6.879E-03	0.0000
1	P375	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-7.370E-03	0.0000
1	P400	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-7.861E-03	0.0000
1	P425	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-8.353E-03	0.0000
1	P450	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-8.844E-03	0.0000
1	P500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-9.827E-03	0.0000
1	P600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0118	0.0000
2	P100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.965E-03	0.0000
2	P200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3.931E-03	0.0000
2	P300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	5.896E-03	0.0000
2	P350	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	6.879E-03	0.0000
2	P375	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	7.370E-03	0.0000
2	P400	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	7.861E-03	0.0000
2	P425	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	8.353E-03	0.0000
2	P450	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	8.844E-03	0.0000
2	P500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	9.827E-03	0.0000
2	P600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0118	0.0000
3	P100	-0.0653	0.0000	-1.039E-03	0.0000	1.887E-04	0.0000
3	P200	-0.1307	0.0000	-2.079E-03	0.0000	3.775E-04	0.0000
3	P300	-0.1960	0.0000	-3.118E-03	0.0000	5.662E-04	0.0000

3	P350	-0.2287	0.0000	-3.638E-03	0.0000	6.606E-04	0.0000
3	P375	-0.2450	0.0000	-3.898E-03	0.0000	7.078E-04	0.0000
3	P400	-0.2614	0.0000	-4.157E-03	0.0000	7.550E-04	0.0000
3	P425	-0.2777	0.0000	-4.417E-03	0.0000	8.022E-04	0.0000
3	P450	-0.2940	0.0000	-4.677E-03	0.0000	8.494E-04	0.0000
3	P500	-0.3267	0.0000	-5.197E-03	0.0000	9.437E-04	0.0000
3	P600	-0.3921	0.0000	-6.236E-03	0.0000	1.132E-03	0.0000
4	P100	0.0653	0.0000	-1.039E-03	0.0000	-1.887E-04	0.0000
4	P200	0.1307	0.0000	-2.079E-03	0.0000	-3.775E-04	0.0000
4	P300	0.1960	0.0000	-3.118E-03	0.0000	-5.662E-04	0.0000
4	P350	0.2287	0.0000	-3.638E-03	0.0000	-6.606E-04	0.0000
4	P375	0.2450	0.0000	-3.898E-03	0.0000	-7.078E-04	0.0000
4	P400	0.2614	0.0000	-4.157E-03	0.0000	-7.550E-04	0.0000
4	P425	0.2777	0.0000	-4.417E-03	0.0000	-8.022E-04	0.0000
4	P450	0.2940	0.0000	-4.677E-03	0.0000	-8.494E-04	0.0000
4	P500	0.3267	0.0000	-5.197E-03	0.0000	-9.437E-04	0.0000
4	P600	0.3921	0.0000	-6.236E-03	0.0000	-1.132E-03	0.0000
5	P100	-0.0528	0.0000	-0.0859	0.0000	2.925E-03	0.0000
5	P200	-0.1057	0.0000	-0.1719	0.0000	5.851E-03	0.0000
5	P300	-0.1585	0.0000	-0.2578	0.0000	8.776E-03	0.0000
5	P350	-0.1849	0.0000	-0.3007	0.0000	0.0102	0.0000
5	P375	-0.1981	0.0000	-0.3222	0.0000	0.0110	0.0000
5	P400	-0.2113	0.0000	-0.3437	0.0000	0.0117	0.0000
5	P425	-0.2246	0.0000	-0.3652	0.0000	0.0124	0.0000
5	P450	-0.2378	0.0000	-0.3867	0.0000	0.0132	0.0000
5	P500	-0.2642	0.0000	-0.4296	0.0000	0.0146	0.0000
5	P600	-0.3170	0.0000	-0.5156	0.0000	0.0176	0.0000
6	P100	0.0528	0.0000	-0.0859	0.0000	-2.925E-03	0.0000
6	P200	0.1057	0.0000	-0.1719	0.0000	-5.851E-03	0.0000
6	P300	0.1585	0.0000	-0.2578	0.0000	-8.776E-03	0.0000
6	P350	0.1849	0.0000	-0.3007	0.0000	-0.0102	0.0000
6	P375	0.1981	0.0000	-0.3222	0.0000	-0.0110	0.0000
6	P400	0.2113	0.0000	-0.3437	0.0000	-0.0117	0.0000
6	P425	0.2246	0.0000	-0.3652	0.0000	-0.0124	0.0000
6	P450	0.2378	0.0000	-0.3867	0.0000	-0.0132	0.0000
6	P500	0.2642	0.0000	-0.4296	0.0000	-0.0146	0.0000
6	P600	0.3170	0.0000	-0.5156	0.0000	-0.0176	0.0000
7	P100	-0.0288	0.0000	-0.2428	0.0000	3.391E-03	0.0000
7	P200	-0.0575	0.0000	-0.4856	0.0000	6.782E-03	0.0000
7	P300	-0.0863	0.0000	-0.7284	0.0000	0.0102	0.0000
7	P350	-0.1006	0.0000	-0.8497	0.0000	0.0119	0.0000
7	P375	-0.1078	0.0000	-0.9104	0.0000	0.0127	0.0000
7	P400	-0.1150	0.0000	-0.9711	0.0000	0.0136	0.0000
7	P425	-0.1222	0.0000	-1.0318	0.0000	0.0144	0.0000
7	P450	-0.1294	0.0000	-1.0925	0.0000	0.0153	0.0000
7	P500	-0.1438	0.0000	-1.2139	0.0000	0.0170	0.0000
7	P600	-0.1725	0.0000	-1.4567	0.0000	0.0203	0.0000
8	P100	0.0288	0.0000	-0.2428	0.0000	-3.391E-03	0.0000
8	P200	0.0575	0.0000	-0.4856	0.0000	-6.782E-03	0.0000
8	P300	0.0863	0.0000	-0.7284	0.0000	-0.0102	0.0000
8	P350	0.1006	0.0000	-0.8497	0.0000	-0.0119	0.0000
8	P375	0.1078	0.0000	-0.9104	0.0000	-0.0127	0.0000
8	P400	0.1150	0.0000	-0.9711	0.0000	-0.0136	0.0000
8	P425	0.1222	0.0000	-1.0318	0.0000	-0.0144	0.0000
8	P450	0.1294	0.0000	-1.0925	0.0000	-0.0153	0.0000
8	P500	0.1438	0.0000	-1.2139	0.0000	-0.0170	0.0000
8	P600	0.1725	0.0000	-1.4567	0.0000	-0.0203	0.0000
9	P100	-7.802E-03	0.0000	-0.3800	0.0000	2.208E-03	0.0000
9	P200	-0.0156	0.0000	-0.7600	0.0000	4.416E-03	0.0000
9	P300	-0.0234	0.0000	-1.1400	0.0000	6.625E-03	0.0000
9	P350	-0.0273	0.0000	-1.3300	0.0000	7.729E-03	0.0000
9	P375	-0.0293	0.0000	-1.4250	0.0000	8.281E-03	0.0000
9	P400	-0.0312	0.0000	-1.5200	0.0000	8.833E-03	0.0000
9	P425	-0.0332	0.0000	-1.6150	0.0000	9.385E-03	0.0000
9	P450	-0.0351	0.0000	-1.7100	0.0000	9.937E-03	0.0000
9	P500	-0.0390	0.0000	-1.9000	0.0000	0.0110	0.0000
9	P600	-0.0468	0.0000	-2.2800	0.0000	0.0132	0.0000
10	P100	7.802E-03	0.0000	-0.3800	0.0000	-2.208E-03	0.0000
10	P200	0.0156	0.0000	-0.7600	0.0000	-4.416E-03	0.0000
10	P300	0.0234	0.0000	-1.1400	0.0000	-6.625E-03	0.0000

10	P350	0.0273	0.0000	-1.3300	0.0000	-7.729E-03	0.0000
10	P375	0.0293	0.0000	-1.4250	0.0000	-8.281E-03	0.0000
10	P400	0.0312	0.0000	-1.5200	0.0000	-8.833E-03	0.0000
10	P425	0.0332	0.0000	-1.6150	0.0000	-9.385E-03	0.0000
10	P450	0.0351	0.0000	-1.7100	0.0000	-9.937E-03	0.0000
10	P500	0.0390	0.0000	-1.9000	0.0000	-0.0110	0.0000
10	P600	0.0468	0.0000	-2.2800	0.0000	-0.0132	0.0000
11	P100	0.0000	0.0000	-0.4351	0.0000	0.0000	0.0000
11	P200	0.0000	0.0000	-0.8702	0.0000	0.0000	0.0000
11	P300	0.0000	0.0000	-1.3052	0.0000	0.0000	0.0000
11	P350	0.0000	0.0000	-1.5228	0.0000	0.0000	0.0000
11	P375	0.0000	0.0000	-1.6315	0.0000	0.0000	0.0000
11	P400	0.0000	0.0000	-1.7403	0.0000	0.0000	0.0000
11	P425	0.0000	0.0000	-1.8491	0.0000	0.0000	0.0000
11	P450	0.0000	0.0000	-1.9579	0.0000	0.0000	0.0000
11	P500	0.0000	0.0000	-2.1754	0.0000	0.0000	0.0000
11	P600	0.0000	0.0000	-2.6105	0.0000	0.0000	0.0000

SAP2000 v7.42 File: SAMPLE 1 Kgf-cm Units PAGE 3
6/7/03 3:03:16

Jombor Baru

FRAME ELEMENT FORCES

FRAME	LOAD	LOC	P	V2	V3	T	M2	M3
1	P100	0.00	-205.13	-187.94	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-188.93	-187.94	0.00	0.00	0.00	4698.54
		50.00	-172.73	-187.94	0.00	0.00	0.00	9397.08
1	P200	0.00	-410.25	-375.88	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-377.85	-375.88	0.00	0.00	0.00	9397.08
		50.00	-345.45	-375.88	0.00	0.00	0.00	18794.15
1	P300	0.00	-615.38	-563.82	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-566.78	-563.82	0.00	0.00	0.00	14095.61
		50.00	-518.18	-563.82	0.00	0.00	0.00	28191.23
1	P350	0.00	-717.94	-657.80	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-661.24	-657.80	0.00	0.00	0.00	16444.88
		50.00	-604.54	-657.80	0.00	0.00	0.00	32889.76
1	P375	0.00	-769.22	-704.78	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-708.47	-704.78	0.00	0.00	0.00	17619.52
		50.00	-647.72	-704.78	0.00	0.00	0.00	35239.03
1	P400	0.00	-820.50	-751.77	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-755.70	-751.77	0.00	0.00	0.00	18794.15
		50.00	-690.90	-751.77	0.00	0.00	0.00	37588.30
1	P425	0.00	-871.78	-798.75	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-802.93	-798.75	0.00	0.00	0.00	19968.78
		50.00	-734.08	-798.75	0.00	0.00	0.00	39937.57
1	P450	0.00	-923.06	-845.74	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-850.16	-845.74	0.00	0.00	0.00	21143.42
		50.00	-777.26	-845.74	0.00	0.00	0.00	42286.84
1	P500	0.00	-1025.63	-939.71	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-944.63	-939.71	0.00	0.00	0.00	23492.69
		50.00	-863.63	-939.71	0.00	0.00	0.00	46985.38
1	P600	0.00	-1230.75	-1127.65	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-1133.55	-1127.65	0.00	0.00	0.00	28191.23
		50.00	-1036.35	-1127.65	0.00	0.00	0.00	56382.45
2	P100	0.00	-205.13	187.94	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-188.93	187.94	0.00	0.00	0.00	-4698.54
		50.00	-172.73	187.94	0.00	0.00	0.00	-9397.08
2	P200	0.00	-410.25	375.88	0.00	0.00	0.00	0.00

		25.00	-377.85	375.88	0.00	0.00	0.00	-9397.08
		50.00	-345.45	375.88	0.00	0.00	0.00	-18794.15
2	P300	0.00	-615.38	563.82	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-566.78	563.82	0.00	0.00	0.00	-14095.61
		50.00	-518.18	563.82	0.00	0.00	0.00	-28191.23
2	P350	0.00	-717.94	657.80	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-661.24	657.80	0.00	0.00	0.00	-16444.88
		50.00	-604.54	657.80	0.00	0.00	0.00	-32889.76
2	P375	0.00	-769.22	704.78	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-708.47	704.78	0.00	0.00	0.00	-17619.52
		50.00	-647.72	704.78	0.00	0.00	0.00	-35239.03
2	P400	0.00	-820.50	751.77	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-755.70	751.77	0.00	0.00	0.00	-18794.15
		50.00	-690.90	751.77	0.00	0.00	0.00	-37588.30
2	P425	0.00	-871.78	798.75	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-802.93	798.75	0.00	0.00	0.00	-19968.78
		50.00	-734.08	798.75	0.00	0.00	0.00	-39937.57
2	P450	0.00	-923.06	845.74	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-850.16	845.74	0.00	0.00	0.00	-21143.42
		50.00	-777.26	845.74	0.00	0.00	0.00	-42286.84
2	P500	0.00	-1025.63	939.71	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-944.63	939.71	0.00	0.00	0.00	-23492.69
		50.00	-863.63	939.71	0.00	0.00	0.00	-46985.38
2	P600	0.00	-1230.75	1127.65	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-1133.55	1127.65	0.00	0.00	0.00	-28191.23
		50.00	-1036.35	1127.65	0.00	0.00	0.00	-56382.45
3	P100	0.00	-212.93	-140.77	0.00	0.00	0.00	-9397.08
		23.67	-210.50	-125.63	0.00	0.00	0.00	-6243.69
		47.35	-208.07	-110.48	0.00	0.00	0.00	-3448.90
3	P200	0.00	-425.86	-281.55	0.00	0.00	0.00	-18794.15
		23.67	-421.00	-251.25	0.00	0.00	0.00	-12487.38
		47.35	-416.14	-220.96	0.00	0.00	0.00	-6897.80
3	P300	0.00	-638.79	-422.32	0.00	0.00	0.00	-28191.23
		23.67	-631.50	-376.88	0.00	0.00	0.00	-18731.08
		47.35	-624.21	-331.44	0.00	0.00	0.00	-10346.69
3	P350	0.00	-745.25	-492.71	0.00	0.00	0.00	-32889.76
		23.67	-736.75	-439.70	0.00	0.00	0.00	-21852.92
		47.35	-728.24	-386.68	0.00	0.00	0.00	-12071.14
3	P375	0.00	-798.48	-527.90	0.00	0.00	0.00	-35239.03
		23.67	-789.37	-471.10	0.00	0.00	0.00	-23413.85
		47.35	-780.26	-414.30	0.00	0.00	0.00	-12933.37
3	P400	0.00	-851.72	-563.10	0.00	0.00	0.00	-37588.30
		23.67	-842.00	-502.51	0.00	0.00	0.00	-24974.77
		47.35	-832.28	-441.92	0.00	0.00	0.00	-13795.59
3	P425	0.00	-904.95	-598.29	0.00	0.00	0.00	-39937.57
		23.67	-894.62	-533.92	0.00	0.00	0.00	-26535.69
		47.35	-884.29	-469.54	0.00	0.00	0.00	-14657.82
3	P450	0.00	-958.18	-633.48	0.00	0.00	0.00	-42286.84
		23.67	-947.24	-565.32	0.00	0.00	0.00	-28096.62
		47.35	-936.31	-497.16	0.00	0.00	0.00	-15520.04
3	P500	0.00	-1064.64	-703.87	0.00	0.00	0.00	-46985.38
		23.67	-1052.49	-628.14	0.00	0.00	0.00	-31218.46
		47.35	-1040.34	-552.40	0.00	0.00	0.00	-17244.49
3	P600	0.00	-1277.57	-844.65	0.00	0.00	0.00	-56382.45
		23.67	-1262.99	-753.76	0.00	0.00	0.00	-37462.15
		47.35	-1248.41	-662.88	0.00	0.00	0.00	-20693.39
4	P100							

		0.00	-208.07	110.48	0.00	0.00	0.00	-3448.90
		23.67	-210.50	125.63	0.00	0.00	0.00	-6243.69
		47.35	-212.93	140.77	0.00	0.00	0.00	-9397.08
4	P200	0.00	416.14	220.96	0.00	0.00	0.00	6897.80
		23.67	-421.00	251.25	0.00	0.00	0.00	-12487.38
		47.35	-425.86	281.55	0.00	0.00	0.00	-18794.15
4	P300	0.00	624.21	331.44	0.00	0.00	0.00	10346.69
		23.67	-631.50	376.88	0.00	0.00	0.00	-18731.08
		47.35	-638.79	422.32	0.00	0.00	0.00	-28191.23
4	P350	0.00	728.24	386.68	0.00	0.00	0.00	12071.14
		23.67	-736.75	439.70	0.00	0.00	0.00	-21852.92
		47.35	-745.25	492.71	0.00	0.00	0.00	-32889.76
4	P375	0.00	780.26	414.30	0.00	0.00	0.00	12033.37
		23.67	-789.37	471.10	0.00	0.00	0.00	-23413.85
		47.35	-798.48	527.90	0.00	0.00	0.00	-35239.03
4	P400	0.00	832.28	441.92	0.00	0.00	0.00	13795.59
		23.67	-842.00	502.51	0.00	0.00	0.00	-24974.77
		47.35	-851.72	563.10	0.00	0.00	0.00	-37588.30
4	P425	0.00	884.29	469.54	0.00	0.00	0.00	14657.82
		23.67	-894.62	533.92	0.00	0.00	0.00	-26535.69
		47.35	-904.95	598.29	0.00	0.00	0.00	-39937.57
4	P450	0.00	936.31	497.16	0.00	0.00	0.00	15520.04
		23.67	-947.24	565.32	0.00	0.00	0.00	-28096.62
		47.35	-958.18	633.48	0.00	0.00	0.00	-42286.84
4	P500	0.00	1040.34	552.40	0.00	0.00	0.00	17244.49
		23.67	-1052.49	628.14	0.00	0.00	0.00	-31218.46
		47.35	-1064.64	703.87	0.00	0.00	0.00	-46985.38
4	P600	0.00	1248.41	662.88	0.00	0.00	0.00	20693.39
		23.67	-1262.99	753.76	0.00	0.00	0.00	-37462.15
		47.35	-1277.57	844.65	0.00	0.00	0.00	-56382.45
5	P100	0.00	-208.07	-110.48	0.00	0.00	0.00	-3448.90
		23.67	-205.64	-95.33	0.00	0.00	0.00	-1012.69
		47.35	-203.21	-80.19	0.00	0.00	0.00	1064.93
5	P200	0.00	-416.14	-220.96	0.00	0.00	0.00	-6897.80
		23.67	-411.28	-190.67	0.00	0.00	0.00	-2025.38
		47.35	-406.42	-160.37	0.00	0.00	0.00	2129.85
5	P300	0.00	-624.21	-331.44	0.00	0.00	0.00	-10346.69
		23.67	-616.92	-286.00	0.00	0.00	0.00	-3038.08
		47.35	-609.63	-240.56	0.00	0.00	0.00	3194.78
5	P350	0.00	-728.24	-386.68	0.00	0.00	0.00	-12071.14
		23.67	-719.74	-333.67	0.00	0.00	0.00	-3544.42
		47.35	-711.23	-280.65	0.00	0.00	0.00	3727.24
5	P375	0.00	-780.26	-414.30	0.00	0.00	0.00	-12933.37
		23.67	-771.15	-357.50	0.00	0.00	0.00	-3797.60
		47.35	-762.03	-300.70	0.00	0.00	0.00	3993.47
5	P400	0.00	-832.28	-441.92	0.00	0.00	0.00	-13795.59
		23.67	-822.56	-381.33	0.00	0.00	0.00	-4050.77
		47.35	-812.84	-320.75	0.00	0.00	0.00	4259.70
5	P425	0.00	-884.29	-469.54	0.00	0.00	0.00	-14657.82
		23.67	-873.96	-405.17	0.00	0.00	0.00	-4303.94
		47.35	-863.64	-340.79	0.00	0.00	0.00	4525.93
5	P450	0.00	-936.31	-497.16	0.00	0.00	0.00	-15520.04
		23.67	-925.37	-429.00	0.00	0.00	0.00	-4557.12
		47.35	-914.44	-360.84	0.00	0.00	0.00	4792.16
5	P500	0.00	-1040.34	-552.40	0.00	0.00	0.00	-17244.49
		23.67	-1028.19	-476.67	0.00	0.00	0.00	-5063.46
		47.35	-1016.04	-400.93	0.00	0.00	0.00	5324.63
5	P600							

		0.00	-1248.41	-662.88	0.00	0.00	0.00	-20693.39
		23.67	-1233.83	-572.00	0.00	0.00	0.00	-6076.15
		47.35	-1219.25	-481.12	0.00	0.00	0.00	6389.55
6	P100							
		0.00	-203.21	80.19	0.00	0.00	0.00	1064.93
		23.67	-205.64	95.33	0.00	0.00	0.00	-1012.69
		47.35	-208.07	110.48	0.00	0.00	0.00	-3448.90
6	P200							
		0.00	-406.42	160.37	0.00	0.00	0.00	2129.85
		23.67	-411.28	190.67	0.00	0.00	0.00	-2025.38
		47.35	-416.14	220.96	0.00	0.00	0.00	-6897.80
6	P300							
		0.00	-609.63	240.56	0.00	0.00	0.00	3194.78
		23.67	-616.92	286.00	0.00	0.00	0.00	-3038.08
		47.35	-624.21	331.44	0.00	0.00	0.00	-10346.69
6	P350							
		0.00	-711.23	280.65	0.00	0.00	0.00	3727.24
		23.67	-719.74	333.67	0.00	0.00	0.00	-3544.42
		47.35	-728.24	386.68	0.00	0.00	0.00	-12071.14
6	P375							
		0.00	-762.03	300.70	0.00	0.00	0.00	3993.47
		23.67	-771.15	357.50	0.00	0.00	0.00	-3797.60
		47.35	-780.26	414.30	0.00	0.00	0.00	-12933.37
6	P400							
		0.00	-812.84	320.75	0.00	0.00	0.00	4259.70
		23.67	-822.56	381.33	0.00	0.00	0.00	-4050.77
		47.35	-832.28	441.92	0.00	0.00	0.00	-13795.59
6	P425							
		0.00	-863.64	340.79	0.00	0.00	0.00	4525.93
		23.67	-873.96	405.17	0.00	0.00	0.00	-4303.94
		47.35	-884.29	469.54	0.00	0.00	0.00	-14657.82
6	P450							
		0.00	-914.44	360.84	0.00	0.00	0.00	4792.16
		23.67	-925.37	429.00	0.00	0.00	0.00	-4557.12
		47.35	-936.31	497.16	0.00	0.00	0.00	-15520.04
6	P500							
		0.00	-1016.04	400.93	0.00	0.00	0.00	5324.63
		23.67	-1028.19	476.67	0.00	0.00	0.00	-5063.46
		47.35	-1040.34	552.40	0.00	0.00	0.00	-17244.49
6	P600							
		0.00	-1219.25	481.12	0.00	0.00	0.00	6389.55
		23.67	-1233.83	572.00	0.00	0.00	0.00	-6076.15
		47.35	-1248.41	662.88	0.00	0.00	0.00	-20693.39
7	P100							
		0.00	-203.21	-80.19	0.00	0.00	0.00	1064.93
		23.67	-200.78	-65.04	0.00	0.00	0.00	2783.95
		47.35	-198.35	-49.89	0.00	0.00	0.00	4144.39
7	P200							
		0.00	-406.42	-160.37	0.00	0.00	0.00	2129.85
		23.67	-401.56	-130.08	0.00	0.00	0.00	5567.91
		47.35	-396.70	-99.78	0.00	0.00	0.00	8288.79
7	P300							
		0.00	-609.63	-240.56	0.00	0.00	0.00	3194.78
		23.67	-602.34	-195.12	0.00	0.00	0.00	8351.86
		47.35	-595.05	-149.68	0.00	0.00	0.00	12433.18
7	P350							
		0.00	-711.23	-280.65	0.00	0.00	0.00	3727.24
		23.67	-702.73	-227.64	0.00	0.00	0.00	9743.84
		47.35	-694.22	-174.62	0.00	0.00	0.00	14505.38
7	P375							
		0.00	-762.03	-300.70	0.00	0.00	0.00	3993.47
		23.67	-752.92	-243.90	0.00	0.00	0.00	10439.83
		47.35	-743.81	-187.10	0.00	0.00	0.00	15541.48
7	P400							
		0.00	-812.84	-320.75	0.00	0.00	0.00	4259.70
		23.67	-803.12	-260.16	0.00	0.00	0.00	11135.82
		47.35	-793.40	-199.57	0.00	0.00	0.00	16577.58
7	P425							
		0.00	-863.64	-340.79	0.00	0.00	0.00	4525.93
		23.67	-853.31	-276.42	0.00	0.00	0.00	11831.80
		47.35	-842.98	-212.04	0.00	0.00	0.00	17613.68
7	P450							
		0.00	-914.44	-360.84	0.00	0.00	0.00	4792.16
		23.67	-903.50	-292.68	0.00	0.00	0.00	12527.79
		47.35	-892.57	-224.52	0.00	0.00	0.00	18649.78

5	7	P500	0.00	-1016.04	-400.93	0.00	0.00	0.00	5324.63
			23.67	-1003.89	-325.20	0.00	0.00	0.00	13919.77
			47.35	-991.74	-249.46	0.00	0.00	0.00	20721.97
1	7	P600	0.00	-1219.25	-481.12	0.00	0.00	0.00	6389.55
			23.67	-1204.67	-390.24	0.00	0.00	0.00	16703.72
			47.35	-1190.09	-299.35	0.00	0.00	0.00	24866.37
10	8	P100	0.00	-198.35	49.89	0.00	0.00	0.00	4144.39
			23.67	-200.78	65.04	0.00	0.00	0.00	2783.95
			47.35	-203.21	80.19	0.00	0.00	0.00	1064.93
10	8	P200	0.00	-396.70	99.78	0.00	0.00	0.00	8288.79
			23.67	-401.56	130.08	0.00	0.00	0.00	5567.91
			47.35	-406.42	160.37	0.00	0.00	0.00	2129.85
10	8	P300	0.00	-595.05	149.68	0.00	0.00	0.00	12433.18
			23.67	-602.34	195.12	0.00	0.00	0.00	8351.86
			47.35	-609.63	240.56	0.00	0.00	0.00	3194.78
10	8	P350	0.00	-694.22	174.62	0.00	0.00	0.00	14505.38
			23.67	-702.73	227.64	0.00	0.00	0.00	9743.84
			47.35	-711.23	280.65	0.00	0.00	0.00	3727.24
10	8	P375	0.00	-743.81	187.10	0.00	0.00	0.00	15541.48
			23.67	-752.92	243.90	0.00	0.00	0.00	10439.83
			47.35	-762.03	300.70	0.00	0.00	0.00	3993.47
1	8	P400	0.00	-793.40	199.57	0.00	0.00	0.00	16577.58
			23.67	-803.12	260.16	0.00	0.00	0.00	11135.82
			47.35	-812.84	320.75	0.00	0.00	0.00	4259.70
1	8	P425	0.00	-842.98	212.04	0.00	0.00	0.00	17613.68
			23.67	-853.31	276.42	0.00	0.00	0.00	11831.80
			47.35	-863.64	340.79	0.00	0.00	0.00	4525.93
	8	P450	0.00	-892.57	224.52	0.00	0.00	0.00	18649.78
			23.67	-903.50	292.68	0.00	0.00	0.00	12527.79
			47.35	-914.44	360.84	0.00	0.00	0.00	4792.16
	8	P500	0.00	-991.74	249.46	0.00	0.00	0.00	20721.97
			23.67	-1003.89	325.20	0.00	0.00	0.00	13919.77
			47.35	-1016.04	400.93	0.00	0.00	0.00	5324.63
	8	P600	0.00	-1190.09	299.35	0.00	0.00	0.00	24866.37
			23.67	-1204.67	390.24	0.00	0.00	0.00	16703.72
			47.35	-1219.25	481.12	0.00	0.00	0.00	6389.55
	9	P100	0.00	-198.35	-49.89	0.00	0.00	0.00	4144.39
			23.67	-195.92	-34.75	0.00	0.00	0.00	5146.25
			47.35	-193.49	-19.60	0.00	0.00	0.00	5789.51
	9	P200	0.00	-396.70	-99.78	0.00	0.00	0.00	8288.79
			23.67	-391.84	-69.49	0.00	0.00	0.00	10292.49
			47.35	-386.98	-39.20	0.00	0.00	0.00	11579.02
	9	P300	0.00	-595.05	-149.68	0.00	0.00	0.00	12433.18
			23.67	-587.76	-104.24	0.00	0.00	0.00	15438.74
			47.35	-580.47	-58.80	0.00	0.00	0.00	17368.53
	9	P350	0.00	-694.22	-174.62	0.00	0.00	0.00	14505.38
			23.67	-685.72	-121.61	0.00	0.00	0.00	18011.86
			47.35	-677.21	-68.59	0.00	0.00	0.00	20263.29
	9	P375	0.00	-743.81	-187.10	0.00	0.00	0.00	15541.48
			23.67	-734.70	-130.30	0.00	0.00	0.00	19298.42
			47.35	-725.58	-73.49	0.00	0.00	0.00	21710.66
	9	P400	0.00	-793.40	-199.57	0.00	0.00	0.00	16577.58
			23.67	-783.68	-138.98	0.00	0.00	0.00	20584.99
			47.35	-773.96	-78.39	0.00	0.00	0.00	23158.04
	9	P425	0.00	-842.98	-212.04	0.00	0.00	0.00	17613.68
			23.67	-832.65	-147.67	0.00	0.00	0.00	21871.55

		47.35	-822.33	-83.29	0.00	0.00	0.00	24605.42
9	P450	0.00	-892.57	-224.52	0.00	0.00	0.00	18649.78
		23.67	-881.63	-156.35	0.00	0.00	0.00	23158.11
		47.35	-870.70	-88.19	0.00	0.00	0.00	26052.80
9	P500	0.00	-991.74	-249.46	0.00	0.00	0.00	20721.97
		23.67	-979.59	-173.73	0.00	0.00	0.00	25731.23
		47.35	-967.44	-97.99	0.00	0.00	0.00	28947.55
9	P600	0.00	-1190.09	-299.35	0.00	0.00	0.00	24866.37
		23.67	-1175.51	-208.47	0.00	0.00	0.00	30877.48
		47.35	-1160.93	-117.59	0.00	0.00	0.00	34737.06
10	P100	0.00	-193.49	19.60	0.00	0.00	0.00	5789.51
		23.67	-195.92	34.75	0.00	0.00	0.00	5146.25
		47.35	-198.35	49.89	0.00	0.00	0.00	4144.39
10	P200	0.00	-386.98	39.20	0.00	0.00	0.00	11579.02
		23.67	-391.84	69.49	0.00	0.00	0.00	10292.49
		47.35	-396.70	99.78	0.00	0.00	0.00	8288.79
10	P300	0.00	-580.47	58.80	0.00	0.00	0.00	17368.53
		23.67	-587.76	104.24	0.00	0.00	0.00	15438.74
		47.35	-595.05	149.68	0.00	0.00	0.00	12433.18
10	P350	0.00	-677.21	68.59	0.00	0.00	0.00	20263.29
		23.67	-685.72	121.61	0.00	0.00	0.00	18011.86
		47.35	-694.22	174.62	0.00	0.00	0.00	14505.38
10	P375	0.00	-725.58	73.49	0.00	0.00	0.00	21710.66
		23.67	-734.70	130.30	0.00	0.00	0.00	19298.42
		47.35	-743.81	187.10	0.00	0.00	0.00	15541.48
10	P400	0.00	-773.96	78.39	0.00	0.00	0.00	23158.04
		23.67	-783.68	138.98	0.00	0.00	0.00	20584.99
		47.35	-793.40	199.57	0.00	0.00	0.00	16577.58
10	P425	0.00	-822.33	83.29	0.00	0.00	0.00	24605.42
		23.67	-832.65	147.67	0.00	0.00	0.00	21871.55
		47.35	-842.98	212.04	0.00	0.00	0.00	17613.68
10	P450	0.00	-870.70	88.19	0.00	0.00	0.00	26052.80
		23.67	-881.63	156.35	0.00	0.00	0.00	23158.11
		47.35	-892.57	224.52	0.00	0.00	0.00	18649.78
10	P500	0.00	-967.44	97.99	0.00	0.00	0.00	28947.55
		23.67	-979.59	173.73	0.00	0.00	0.00	25731.23
		47.35	-991.74	249.46	0.00	0.00	0.00	20721.97
10	P600	0.00	-1160.93	117.59	0.00	0.00	0.00	34737.06
		23.67	-1175.51	208.47	0.00	0.00	0.00	30877.48
		47.35	-1190.09	299.35	0.00	0.00	0.00	24866.37

Jombor Baru

LOAD COMBINATION MULTIPLIERS					
COMBO	TYPE	CASE	FACTOR	TYPE	TITLE
P100	ADD	P	1.0000	STATIC (DEAD)	COMB1
P200	ADD	P	2.0000	STATIC (DEAD)	COMB1
P300	ADD	P	3.0000	STATIC (DEAD)	COMB1
P350	ADD	P	3.5000	STATIC (DEAD)	COMB1
P375	ADD	P	3.7500	STATIC (DEAD)	COMB1
P400	ADD	P	4.0000	STATIC (DEAD)	COMB1
P425	ADD	P	4.2500	STATIC (DEAD)	COMB1
P450	ADD	P	4.5000	STATIC (DEAD)	COMB1
P500	ADD	P	5.0000	STATIC (DEAD)	COMB1
P600	ADD	P	6.0000	STATIC (DEAD)	COMB1

Jombor Baru

JOINT DISPLACEMENTS							
JOINT	LOAD	U1	U2	U3	R1	R2	R3
1	P100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-2.246E-03	0.0000
1	P200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-4.493E-03	0.0000
1	P300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-6.739E-03	0.0000
1	P350	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-7.863E-03	0.0000
1	P375	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-8.424E-03	0.0000
1	P400	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-8.986E-03	0.0000
1	P425	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-9.548E-03	0.0000
1	P450	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0101	0.0000
1	P500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0112	0.0000
1	P600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0135	0.0000
2	P100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.246E-03	0.0000
2	P200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	4.493E-03	0.0000
2	P300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	6.739E-03	0.0000
2	P350	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	7.863E-03	0.0000
2	P375	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	8.424E-03	0.0000
2	P400	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	8.986E-03	0.0000
2	P425	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	9.548E-03	0.0000
2	P450	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0101	0.0000
2	P500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0112	0.0000
2	P600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0135	0.0000
3	P100	-0.0827	0.0000	-1.054E-03	0.0000	-3.105E-04	0.0000
3	P200	-0.1655	0.0000	-2.109E-03	0.0000	-6.210E-04	0.0000
3	P300	-0.2482	0.0000	-3.163E-03	0.0000	-9.315E-04	0.0000

3	P350	-0.2896	0.0000	-3.690E-03	0.0000	-1.087E-03	0.0000
3	P375	-0.3103	0.0000	-3.953E-03	0.0000	-1.164E-03	0.0000
3	P400	-0.3309	0.0000	-4.217E-03	0.0000	-1.242E-03	0.0000
3	P425	-0.3516	0.0000	-4.481E-03	0.0000	-1.320E-03	0.0000
3	P450	-0.3723	0.0000	-4.744E-03	0.0000	-1.397E-03	0.0000
3	P500	-0.4137	0.0000	-5.271E-03	0.0000	-1.552E-03	0.0000
3	P600	-0.4964	0.0000	-6.326E-03	0.0000	-1.863E-03	0.0000
4	P100	0.0827	0.0000	-1.054E-03	0.0000	3.105E-04	0.0000
4	P200	0.1655	0.0000	-2.109E-03	0.0000	6.210E-04	0.0000
4	P300	0.2482	0.0000	-3.163E-03	0.0000	9.315E-04	0.0000
4	P350	0.2896	0.0000	-3.690E-03	0.0000	1.087E-03	0.0000
4	P375	0.3103	0.0000	-3.953E-03	0.0000	1.164E-03	0.0000
4	P400	0.3309	0.0000	-4.217E-03	0.0000	1.242E-03	0.0000
4	P425	0.3516	0.0000	-4.481E-03	0.0000	1.320E-03	0.0000
4	P450	0.3723	0.0000	-4.744E-03	0.0000	1.397E-03	0.0000
4	P500	0.4137	0.0000	-5.271E-03	0.0000	1.552E-03	0.0000
4	P600	0.4964	0.0000	-6.326E-03	0.0000	1.863E-03	0.0000
5	P100	-0.0691	0.0000	-0.0563	0.0000	2.194E-03	0.0000
5	P200	-0.1382	0.0000	-0.1125	0.0000	4.389E-03	0.0000
5	P300	-0.2073	0.0000	-0.1688	0.0000	6.583E-03	0.0000
5	P350	-0.2418	0.0000	-0.1969	0.0000	7.680E-03	0.0000
5	P375	-0.2591	0.0000	-0.2110	0.0000	8.229E-03	0.0000
5	P400	-0.2764	0.0000	-0.2251	0.0000	8.777E-03	0.0000
5	P425	-0.2937	0.0000	-0.2391	0.0000	9.326E-03	0.0000
5	P450	-0.3109	0.0000	-0.2532	0.0000	9.874E-03	0.0000
5	P500	-0.3455	0.0000	-0.2814	0.0000	0.0110	0.0000
5	P600	-0.4146	0.0000	-0.3376	0.0000	0.0132	0.0000
6	P100	0.0691	0.0000	-0.0563	0.0000	-2.194E-03	0.0000
6	P200	0.1382	0.0000	-0.1125	0.0000	-4.389E-03	0.0000
6	P300	0.2073	0.0000	-0.1688	0.0000	-6.583E-03	0.0000
6	P350	0.2418	0.0000	-0.1969	0.0000	-7.680E-03	0.0000
6	P375	0.2591	0.0000	-0.2110	0.0000	-8.229E-03	0.0000
6	P400	0.2764	0.0000	-0.2251	0.0000	-8.777E-03	0.0000
6	P425	0.2937	0.0000	-0.2391	0.0000	-9.326E-03	0.0000
6	P450	0.3109	0.0000	-0.2532	0.0000	-9.874E-03	0.0000
6	P500	0.3455	0.0000	-0.2814	0.0000	-0.0110	0.0000
6	P600	0.4146	0.0000	-0.3376	0.0000	-0.0132	0.0000
7	P100	-0.0377	0.0000	-0.1776	0.0000	2.647E-03	0.0000
7	P200	-0.0755	0.0000	-0.3553	0.0000	5.295E-03	0.0000
7	P300	-0.1132	0.0000	-0.5329	0.0000	7.942E-03	0.0000
7	P350	-0.1321	0.0000	-0.6217	0.0000	9.266E-03	0.0000
7	P375	-0.1415	0.0000	-0.6661	0.0000	9.927E-03	0.0000
7	P400	-0.1509	0.0000	-0.7105	0.0000	0.0106	0.0000
7	P425	-0.1604	0.0000	-0.7549	0.0000	0.0113	0.0000
7	P450	-0.1698	0.0000	-0.7993	0.0000	0.0119	0.0000
7	P500	-0.1887	0.0000	-0.8882	0.0000	0.0132	0.0000
7	P600	-0.2264	0.0000	-1.0658	0.0000	0.0159	0.0000
8	P100	0.0377	0.0000	-0.1776	0.0000	-2.647E-03	0.0000
8	P200	0.0755	0.0000	-0.3553	0.0000	-5.295E-03	0.0000
8	P300	0.1132	0.0000	-0.5329	0.0000	-7.942E-03	0.0000
8	P350	0.1321	0.0000	-0.6217	0.0000	-9.266E-03	0.0000
8	P375	0.1415	0.0000	-0.6661	0.0000	-9.927E-03	0.0000
8	P400	0.1509	0.0000	-0.7105	0.0000	-0.0106	0.0000
8	P425	0.1604	0.0000	-0.7549	0.0000	-0.0113	0.0000
8	P450	0.1698	0.0000	-0.7993	0.0000	-0.0119	0.0000
8	P500	0.1887	0.0000	-0.8882	0.0000	-0.0132	0.0000
8	P600	0.2264	0.0000	-1.0658	0.0000	-0.0159	0.0000
9	P100	-0.0102	0.0000	-0.2844	0.0000	1.699E-03	0.0000
9	P200	-0.0204	0.0000	-0.5688	0.0000	3.398E-03	0.0000
9	P300	-0.0306	0.0000	-0.8533	0.0000	5.097E-03	0.0000
9	P350	-0.0357	0.0000	-0.9955	0.0000	5.947E-03	0.0000
9	P375	-0.0383	0.0000	-1.0666	0.0000	6.371E-03	0.0000
9	P400	-0.0409	0.0000	-1.1377	0.0000	6.796E-03	0.0000
9	P425	-0.0434	0.0000	-1.2088	0.0000	7.221E-03	0.0000
9	P450	-0.0460	0.0000	-1.2799	0.0000	7.646E-03	0.0000
9	P500	-0.0511	0.0000	-1.4221	0.0000	8.495E-03	0.0000
9	P600	-0.0613	0.0000	-1.7065	0.0000	0.0102	0.0000
10	P100	0.0102	0.0000	-0.2844	0.0000	-1.699E-03	0.0000
10	P200	0.0204	0.0000	-0.5688	0.0000	-3.398E-03	0.0000
10	P300	0.0306	0.0000	-0.8533	0.0000	-5.097E-03	0.0000

10	P350	0.0357	0.0000	-0.9955	0.0000	-5.947E-03	0.0000
10	P375	0.0383	0.0000	-1.0666	0.0000	-6.371E-03	0.0000
10	P400	0.0409	0.0000	-1.1377	0.0000	-6.796E-03	0.0000
10	P425	0.0434	0.0000	-1.2088	0.0000	-7.221E-03	0.0000
10	P450	0.0460	0.0000	-1.2799	0.0000	-7.646E-03	0.0000
10	P500	0.0511	0.0000	-1.4221	0.0000	-8.495E-03	0.0000
10	P600	0.0613	0.0000	-1.7065	0.0000	-0.0102	0.0000
11	P100	0.0000	0.0000	-0.3263	0.0000	0.0000	0.0000
11	P200	0.0000	0.0000	-0.6527	0.0000	0.0000	0.0000
11	P300	0.0000	0.0000	-0.9790	0.0000	0.0000	0.0000
11	P350	0.0000	0.0000	-1.1422	0.0000	0.0000	0.0000
11	P375	0.0000	0.0000	-1.2238	0.0000	0.0000	0.0000
11	P400	0.0000	0.0000	-1.3053	0.0000	0.0000	0.0000
11	P425	0.0000	0.0000	-1.3869	0.0000	0.0000	0.0000
11	P450	0.0000	0.0000	-1.4685	0.0000	0.0000	0.0000
11	P500	0.0000	0.0000	-1.6317	0.0000	0.0000	0.0000
11	P600	0.0000	0.0000	-1.9580	0.0000	0.0000	0.0000

SAP2000 v7.42 File: SAMPLE 2 Kgf-cm Units PAGE 3
6/7/03 3:44:57

Jombor Baru

FRAME ELEMENT FORCES

FRAME	LOAD	LOC	P	V2	V3	T	M2	M3
1	P100							
		0.00	-207.83	-168.91	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-191.63	-168.91	0.00	0.00	0.00	4222.86
		50.00	-175.43	-168.91	0.00	0.00	0.00	8445.72
1	P200							
		0.00	-415.67	-337.83	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-383.27	-337.83	0.00	0.00	0.00	8445.72
		50.00	-350.87	-337.83	0.00	0.00	0.00	16891.44
1	P300							
		0.00	-623.50	-506.74	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-574.90	-506.74	0.00	0.00	0.00	12668.58
		50.00	-526.30	-506.74	0.00	0.00	0.00	25337.16
1	P350							
		0.00	-727.41	-591.20	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-670.71	-591.20	0.00	0.00	0.00	14780.01
		50.00	-614.01	-591.20	0.00	0.00	0.00	29560.02
1	P375							
		0.00	-779.37	-633.43	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-718.62	-633.43	0.00	0.00	0.00	15835.72
		50.00	-657.87	-633.43	0.00	0.00	0.00	31671.45
1	P400							
		0.00	-831.33	-675.66	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-766.53	-675.66	0.00	0.00	0.00	16891.44
		50.00	-701.73	-675.66	0.00	0.00	0.00	33782.88
1	P425							
		0.00	-883.29	-717.89	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-814.44	-717.89	0.00	0.00	0.00	17947.15
		50.00	-745.59	-717.89	0.00	0.00	0.00	35894.30
1	P450							
		0.00	-935.25	-760.11	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-862.35	-760.11	0.00	0.00	0.00	19002.87
		50.00	-789.45	-760.11	0.00	0.00	0.00	38005.73
1	P500							
		0.00	-1039.16	-844.57	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-958.16	-844.57	0.00	0.00	0.00	21114.30
		50.00	-877.16	-844.57	0.00	0.00	0.00	42228.59
1	P600							
		0.00	-1247.00	-1013.49	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-1149.80	-1013.49	0.00	0.00	0.00	25337.16
		50.00	-1052.60	-1013.49	0.00	0.00	0.00	50674.31
2	P100							
		0.00	-207.83	168.91	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-191.63	168.91	0.00	0.00	0.00	-4222.86
		50.00	-175.43	168.91	0.00	0.00	0.00	-8445.72
2	P200							
		0.00	-415.67	337.83	0.00	0.00	0.00	0.00

		25.00	-383.27	337.83	0.00	0.00	0.00	-8445.72
		50.00	-350.87	337.83	0.00	0.00	0.00	-16891.44
2	P300	0.00	-623.50	506.74	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-574.90	506.74	0.00	0.00	0.00	-12668.58
		50.00	-526.30	506.74	0.00	0.00	0.00	-25337.16
2	P350	0.00	-727.41	591.20	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-670.71	591.20	0.00	0.00	0.00	-14780.01
		50.00	-614.01	591.20	0.00	0.00	0.00	-29560.02
2	P375	0.00	-779.37	633.43	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-718.62	633.43	0.00	0.00	0.00	-15835.72
		50.00	-657.87	633.43	0.00	0.00	0.00	-31671.45
2	P400	0.00	-831.33	675.66	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-766.53	675.66	0.00	0.00	0.00	-16891.44
		50.00	-701.73	675.66	0.00	0.00	0.00	-33782.88
2	P425	0.00	-883.29	717.89	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-814.44	717.89	0.00	0.00	0.00	-17947.15
		50.00	-745.59	717.89	0.00	0.00	0.00	-35894.30
2	P450	0.00	-935.25	760.11	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-862.35	760.11	0.00	0.00	0.00	-19002.87
		50.00	-789.45	760.11	0.00	0.00	0.00	-38005.73
2	P500	0.00	-1039.16	844.57	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-958.16	844.57	0.00	0.00	0.00	-21114.30
		50.00	-877.16	844.57	0.00	0.00	0.00	-42228.59
2	P600	0.00	-1247.00	1013.49	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-1149.80	1013.49	0.00	0.00	0.00	-25337.16
		50.00	-1052.60	1013.49	0.00	0.00	0.00	-50674.31
3	P100	0.00	-208.50	-125.85	0.00	0.00	0.00	-8445.72
		24.20	-204.45	-110.70	0.00	0.00	0.00	-5583.94
		48.39	-200.40	-95.55	0.00	0.00	0.00	-3088.66
3	P200	0.00	-416.99	-251.70	0.00	0.00	0.00	-16891.44
		24.20	-408.89	-221.40	0.00	0.00	0.00	-11167.88
		48.39	-400.79	-191.11	0.00	0.00	0.00	-6177.33
3	P300	0.00	-625.49	-377.54	0.00	0.00	0.00	-25337.16
		24.20	-613.34	-332.10	0.00	0.00	0.00	-16751.83
		48.39	-601.19	-286.66	0.00	0.00	0.00	-9265.99
3	P350	0.00	-729.74	-440.47	0.00	0.00	0.00	-29560.02
		24.20	-715.57	-387.45	0.00	0.00	0.00	-19543.80
		48.39	-701.39	-334.44	0.00	0.00	0.00	-10810.33
3	P375	0.00	-781.86	-471.93	0.00	0.00	0.00	-31671.45
		24.20	-766.68	-415.13	0.00	0.00	0.00	-20939.78
		48.39	-751.49	-358.33	0.00	0.00	0.00	-11582.49
3	P400	0.00	-833.99	-503.39	0.00	0.00	0.00	-33782.88
		24.20	-817.79	-442.80	0.00	0.00	0.00	-22335.77
		48.39	-801.59	-382.21	0.00	0.00	0.00	-12354.66
3	P425	0.00	-886.11	-534.85	0.00	0.00	0.00	-35894.30
		24.20	-868.90	-470.48	0.00	0.00	0.00	-23731.76
		48.39	-851.69	-406.10	0.00	0.00	0.00	-13126.82
3	P450	0.00	-938.24	-566.31	0.00	0.00	0.00	-38005.73
		24.20	-920.01	-498.15	0.00	0.00	0.00	-25127.74
		48.39	-901.79	-429.99	0.00	0.00	0.00	-13898.99
3	P500	0.00	-1042.49	-629.24	0.00	0.00	0.00	-42228.59
		24.20	-1022.24	-553.50	0.00	0.00	0.00	-27919.71
		48.39	-1001.99	-477.77	0.00	0.00	0.00	-15443.32
3	P600	0.00	-1250.98	-755.09	0.00	0.00	0.00	-50674.31
		24.20	-1226.68	-664.20	0.00	0.00	0.00	-33503.65
		48.39	-1202.38	-573.32	0.00	0.00	0.00	-18531.99
4	P100							

		0.00	-200.40	95.55	0.00	0.00	0.00	-3088.66
		24.20	-204.45	110.70	0.00	0.00	0.00	-5583.94
		48.39	-208.50	125.85	0.00	0.00	0.00	-8445.72
4	P200	0.00	-400.79	191.11	0.00	0.00	0.00	-6177.33
		24.20	-408.89	221.40	0.00	0.00	0.00	-11167.88
		48.39	-416.99	251.70	0.00	0.00	0.00	-16891.44
4	P300	0.00	-601.19	286.66	0.00	0.00	0.00	-9265.99
		24.20	-613.34	332.10	0.00	0.00	0.00	-16751.83
		48.39	-625.49	377.54	0.00	0.00	0.00	-25337.16
4	P350	0.00	-701.39	334.44	0.00	0.00	0.00	-10810.33
		24.20	-715.57	387.45	0.00	0.00	0.00	-19543.80
		48.39	-729.74	440.47	0.00	0.00	0.00	-29560.02
4	P375	0.00	-751.49	358.33	0.00	0.00	0.00	-11582.49
		24.20	-766.68	415.13	0.00	0.00	0.00	-20939.78
		48.39	-781.86	471.93	0.00	0.00	0.00	-31671.45
4	P400	0.00	-801.59	382.21	0.00	0.00	0.00	-12354.66
		24.20	-817.79	442.80	0.00	0.00	0.00	-22335.77
		48.39	-833.99	503.39	0.00	0.00	0.00	-33782.88
4	P425	0.00	-851.69	406.10	0.00	0.00	0.00	-13126.82
		24.20	-868.90	470.48	0.00	0.00	0.00	-23731.76
		48.39	-886.11	534.85	0.00	0.00	0.00	-35894.30
4	P450	0.00	-901.79	429.99	0.00	0.00	0.00	-13898.99
		24.20	-920.01	498.15	0.00	0.00	0.00	-25127.74
		48.39	-938.24	566.31	0.00	0.00	0.00	-38005.73
4	P500	0.00	-1001.99	477.77	0.00	0.00	0.00	-15443.32
		24.20	-1022.24	553.50	0.00	0.00	0.00	-27919.71
		48.39	-1042.49	629.24	0.00	0.00	0.00	-42228.59
4	P600	0.00	-1202.38	573.32	0.00	0.00	0.00	-18531.99
		24.20	-1226.68	664.20	0.00	0.00	0.00	-33503.65
		48.39	-1250.98	755.09	0.00	0.00	0.00	-50674.31
5	P100	0.00	-200.40	-95.55	0.00	0.00	0.00	-3088.66
		24.20	-196.35	-80.41	0.00	0.00	0.00	-959.89
		48.39	-192.30	-65.26	0.00	0.00	0.00	802.40
5	P200	0.00	-400.79	-191.11	0.00	0.00	0.00	-6177.33
		24.20	-392.69	-160.81	0.00	0.00	0.00	-1919.77
		48.39	-384.59	-130.52	0.00	0.00	0.00	1604.79
5	P300	0.00	-601.19	-286.66	0.00	0.00	0.00	-9265.99
		24.20	-589.04	-241.22	0.00	0.00	0.00	-2879.66
		48.39	-576.89	-195.78	0.00	0.00	0.00	2407.19
5	P350	0.00	-701.39	-334.44	0.00	0.00	0.00	-10810.33
		24.20	-687.22	-281.42	0.00	0.00	0.00	-3359.60
		48.39	-673.04	-228.41	0.00	0.00	0.00	2808.38
5	P375	0.00	-751.49	-358.33	0.00	0.00	0.00	-11582.49
		24.20	-736.30	-301.52	0.00	0.00	0.00	-3599.57
		48.39	-721.11	-244.72	0.00	0.00	0.00	3008.98
5	P400	0.00	-801.59	-382.21	0.00	0.00	0.00	-12354.66
		24.20	-785.39	-321.63	0.00	0.00	0.00	-3839.54
		48.39	-769.19	-261.04	0.00	0.00	0.00	3209.58
5	P425	0.00	-851.69	-406.10	0.00	0.00	0.00	-13126.82
		24.20	-834.48	-341.73	0.00	0.00	0.00	-4079.51
		48.39	-817.26	-277.35	0.00	0.00	0.00	3410.18
5	P450	0.00	-901.79	-429.99	0.00	0.00	0.00	-13898.99
		24.20	-883.56	-361.83	0.00	0.00	0.00	-4319.48
		48.39	-865.34	-293.67	0.00	0.00	0.00	3610.78
5	P500	0.00	-1001.99	-477.77	0.00	0.00	0.00	-15443.32
		24.20	-981.74	-402.03	0.00	0.00	0.00	-4799.43
		48.39	-961.49	-326.30	0.00	0.00	0.00	4011.98
5	P600							

		0.00	-1202.38	-573.32	0.00	0.00	0.00	-18531.99
		24.20	-1178.08	-482.44	0.00	0.00	0.00	-5759.31
		48.39	-1153.78	-391.56	0.00	0.00	0.00	4814.37
6	P100	0.00	-192.30	65.26	0.00	0.00	0.00	802.40
		24.20	-196.35	80.41	0.00	0.00	0.00	-959.89
		48.39	-200.40	95.55	0.00	0.00	0.00	-3088.66
6	P200	0.00	-384.59	130.52	0.00	0.00	0.00	1604.79
		24.20	-392.69	160.81	0.00	0.00	0.00	-1919.77
		48.39	-400.79	191.11	0.00	0.00	0.00	-6177.33
6	P300	0.00	-576.89	195.78	0.00	0.00	0.00	2407.19
		24.20	-589.04	241.22	0.00	0.00	0.00	-2879.66
		48.39	-601.19	286.66	0.00	0.00	0.00	-9265.99
6	P350	0.00	-673.04	229.41	0.00	0.00	0.00	2808.38
		24.20	-687.22	281.42	0.00	0.00	0.00	-3359.60
		48.39	-701.39	334.44	0.00	0.00	0.00	-10810.33
6	P375	0.00	-721.11	244.72	0.00	0.00	0.00	3008.98
		24.20	-736.30	301.52	0.00	0.00	0.00	-3599.57
		48.39	-751.49	358.33	0.00	0.00	0.00	-11582.49
6	P400	0.00	-769.19	261.04	0.00	0.00	0.00	3209.58
		24.20	-785.39	321.63	0.00	0.00	0.00	-3839.54
		48.39	-801.59	382.21	0.00	0.00	0.00	-12354.66
6	P425	0.00	-817.26	277.35	0.00	0.00	0.00	3410.18
		24.20	-834.48	341.73	0.00	0.00	0.00	-4079.51
		48.39	-851.69	406.10	0.00	0.00	0.00	-13126.82
6	P450	0.00	-865.34	293.67	0.00	0.00	0.00	3610.78
		24.20	-883.56	361.83	0.00	0.00	0.00	-4319.48
		48.39	-901.79	429.99	0.00	0.00	0.00	-13898.99
6	P500	0.00	-961.49	326.30	0.00	0.00	0.00	4011.98
		24.20	-981.74	402.03	0.00	0.00	0.00	-4799.43
		48.39	-1001.99	477.77	0.00	0.00	0.00	-15443.32
6	P600	0.00	-1153.78	391.56	0.00	0.00	0.00	4814.37
		24.20	-1178.08	482.44	0.00	0.00	0.00	-5759.31
		48.39	-1202.38	573.32	0.00	0.00	0.00	-18531.99
7	P100	0.00	-192.30	-65.26	0.00	0.00	0.00	802.40
		24.20	-188.25	-50.11	0.00	0.00	0.00	2198.18
		48.39	-184.20	-34.97	0.00	0.00	0.00	3227.46
7	P200	0.00	-384.59	-130.52	0.00	0.00	0.00	1604.79
		24.20	-376.49	-100.23	0.00	0.00	0.00	4396.35
		48.39	-368.39	-69.93	0.00	0.00	0.00	6454.92
7	P300	0.00	-576.89	-195.78	0.00	0.00	0.00	2407.19
		24.20	-564.74	-150.34	0.00	0.00	0.00	6594.53
		48.39	-552.59	-104.90	0.00	0.00	0.00	9682.38
7	P350	0.00	-673.04	-228.41	0.00	0.00	0.00	2808.38
		24.20	-658.87	-175.39	0.00	0.00	0.00	7693.62
		48.39	-644.69	-122.38	0.00	0.00	0.00	11296.11
7	P375	0.00	-721.11	-244.72	0.00	0.00	0.00	3008.98
		24.20	-705.93	-187.92	0.00	0.00	0.00	8243.16
		48.39	-690.74	-131.12	0.00	0.00	0.00	12102.97
7	P400	0.00	-769.19	-261.04	0.00	0.00	0.00	3209.58
		24.20	-752.99	-200.45	0.00	0.00	0.00	8792.71
		48.39	-736.79	-139.86	0.00	0.00	0.00	12909.83
7	P425	0.00	-817.26	-277.35	0.00	0.00	0.00	3410.18
		24.20	-800.05	-212.98	0.00	0.00	0.00	9342.25
		48.39	-782.84	-148.60	0.00	0.00	0.00	13716.70
7	P450	0.00	-865.34	-293.67	0.00	0.00	0.00	3610.78
		24.20	-847.11	-225.51	0.00	0.00	0.00	9891.79
		48.39	-828.89	-157.35	0.00	0.00	0.00	14523.56

		48.39	-748.41	-19.85	0.00	0.00	0.00	17792.74
9	P450	0.00	-828.89	-157.35	0.00	0.00	0.00	14523.56
		24.20	-810.66	-89.18	0.00	0.00	0.00	17506.09
		48.39	-792.44	-21.02	0.00	0.00	0.00	18839.37
9	P500	0.00	-920.99	-174.83	0.00	0.00	0.00	16137.29
		24.20	-900.74	-99.09	0.00	0.00	0.00	19451.21
		48.39	-880.49	-23.36	0.00	0.00	0.00	20932.63
9	P600	0.00	-1105.18	-209.79	0.00	0.00	0.00	19364.75
		24.20	-1080.88	-118.91	0.00	0.00	0.00	23341.45
		48.39	-1056.58	-28.03	0.00	0.00	0.00	25119.16
10	P100	0.00	-176.10	4.67	0.00	0.00	0.00	4186.53
		24.20	-180.15	19.82	0.00	0.00	0.00	3890.24
		48.39	-184.20	34.97	0.00	0.00	0.00	3227.46
10	P200	0.00	-352.19	9.34	0.00	0.00	0.00	8373.05
		24.20	-360.29	39.64	0.00	0.00	0.00	7780.48
		48.39	-368.39	69.93	0.00	0.00	0.00	6454.92
10	P300	0.00	-528.29	14.01	0.00	0.00	0.00	12559.58
		24.20	-540.44	59.46	0.00	0.00	0.00	11670.73
		48.39	-552.59	104.90	0.00	0.00	0.00	9682.38
10	P350	0.00	-616.34	16.35	0.00	0.00	0.00	14652.84
		24.20	-630.52	69.37	0.00	0.00	0.00	13615.85
		48.39	-644.69	122.38	0.00	0.00	0.00	11296.11
10	P375	0.00	-660.36	17.52	0.00	0.00	0.00	15699.48
		24.20	-675.55	74.32	0.00	0.00	0.00	14588.41
		48.39	-690.74	131.12	0.00	0.00	0.00	12102.97
10	P400	0.00	-704.39	18.69	0.00	0.00	0.00	16746.11
		24.20	-720.59	79.27	0.00	0.00	0.00	15560.97
		48.39	-736.79	139.86	0.00	0.00	0.00	12909.83
10	P425	0.00	-748.41	19.85	0.00	0.00	0.00	17792.74
		24.20	-765.63	84.23	0.00	0.00	0.00	16533.53
		48.39	-782.84	148.60	0.00	0.00	0.00	13716.70
10	P450	0.00	-792.44	21.02	0.00	0.00	0.00	18839.37
		24.20	-810.66	89.18	0.00	0.00	0.00	17506.09
		48.39	-828.89	157.35	0.00	0.00	0.00	14523.56
10	P500	0.00	-880.49	23.36	0.00	0.00	0.00	20932.63
		24.20	-900.74	99.09	0.00	0.00	0.00	19451.21
		48.39	-920.99	174.83	0.00	0.00	0.00	16137.29
10	P600	0.00	-1056.58	28.03	0.00	0.00	0.00	25119.16
		24.20	-1080.88	118.91	0.00	0.00	0.00	23341.45
		48.39	-1105.18	209.79	0.00	0.00	0.00	19364.75

Jombor Baru

LOAD COMBINATION MULTIPLIERS

COMBO	TYPE	CASE	FACTOR	TYPE	TITLE
P100	ADD	P	1.0000	STATIC (DEAD)	COMB1
P200	ADD	P	2.0000	STATIC (DEAD)	COMB1
P300	ADD	P	3.0000	STATIC (DEAD)	COMB1
P350	ADD	P	3.5000	STATIC (DEAD)	COMB1
P375	ADD	P	3.7500	STATIC (DEAD)	COMB1
P400	ADD	P	4.0000	STATIC (DEAD)	COMB1
P425	ADD	P	4.2500	STATIC (DEAD)	COMB1
P450	ADD	P	4.5000	STATIC (DEAD)	COMB1
P500	ADD	P	5.0000	STATIC (DEAD)	COMB1
P600	ADD	P	6.0000	STATIC (DEAD)	COMB1

Jombor Baru

JOINT DISPLACEMENTS

JOINT	LOAD	U1	U2	U3	R1	R2	R3
1	P100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-2.355E-03	0.0000
1	P200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-4.709E-03	0.0000
1	P300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-7.064E-03	0.0000
1	P350	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-8.241E-03	0.0000
1	P375	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-8.829E-03	0.0000
1	P400	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-9.418E-03	0.0000
1	P425	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0100	0.0000
1	P450	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0106	0.0000
1	P500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0118	0.0000
1	P600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0141	0.0000
2	P100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.355E-03	0.0000
2	P200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	4.709E-03	0.0000
2	P300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	7.064E-03	0.0000
2	P350	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	8.241E-03	0.0000
2	P375	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	8.829E-03	0.0000
2	P400	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	9.418E-03	0.0000
2	P425	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0100	0.0000
2	P450	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0106	0.0000
2	P500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0118	0.0000
2	P600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0141	0.0000
3	P100	-0.0908	0.0000	-1.076E-03	0.0000	-5.930E-04	0.0000
3	P200	-0.1816	0.0000	-2.152E-03	0.0000	-1.186E-03	0.0000
3	P300	-0.2724	0.0000	-3.228E-03	0.0000	-1.779E-03	0.0000

3	P350	-0.3178	0.0000	-3.766E-03	0.0000	-2.075E-03	0.0000
3	P375	-0.3405	0.0000	-4.035E-03	0.0000	-2.224E-03	0.0000
3	P400	-0.3632	0.0000	-4.304E-03	0.0000	-2.372E-03	0.0000
3	P425	-0.3859	0.0000	-4.573E-03	0.0000	-2.520E-03	0.0000
3	P450	-0.4086	0.0000	-4.842E-03	0.0000	-2.668E-03	0.0000
3	P500	-0.4540	0.0000	-5.380E-03	0.0000	-2.965E-03	0.0000
3	P600	-0.5448	0.0000	-6.456E-03	0.0000	-3.558E-03	0.0000
4	P100	0.0908	0.0000	-1.076E-03	0.0000	5.930E-04	0.0000
4	P200	0.1816	0.0000	-2.152E-03	0.0000	1.186E-03	0.0000
4	P300	0.2724	0.0000	-3.228E-03	0.0000	1.779E-03	0.0000
4	P350	0.3178	0.0000	-3.766E-03	0.0000	2.075E-03	0.0000
4	P375	0.3405	0.0000	-4.035E-03	0.0000	2.224E-03	0.0000
4	P400	0.3632	0.0000	-4.304E-03	0.0000	2.372E-03	0.0000
4	P425	0.3859	0.0000	-4.573E-03	0.0000	2.520E-03	0.0000
4	P450	0.4086	0.0000	-4.842E-03	0.0000	2.668E-03	0.0000
4	P500	0.4540	0.0000	-5.380E-03	0.0000	2.965E-03	0.0000
4	P600	0.5448	0.0000	-6.456E-03	0.0000	3.558E-03	0.0000
5	P100	-0.0780	0.0000	-0.0385	0.0000	1.736E-03	0.0000
5	P200	-0.1560	0.0000	-0.0769	0.0000	3.472E-03	0.0000
5	P300	-0.2340	0.0000	-0.1154	0.0000	5.208E-03	0.0000
5	P350	-0.2730	0.0000	-0.1346	0.0000	6.076E-03	0.0000
5	P375	-0.2925	0.0000	-0.1442	0.0000	6.510E-03	0.0000
5	P400	-0.3120	0.0000	-0.1538	0.0000	6.944E-03	0.0000
5	P425	-0.3315	0.0000	-0.1634	0.0000	7.378E-03	0.0000
5	P450	-0.3509	0.0000	-0.1731	0.0000	7.812E-03	0.0000
5	P500	-0.3899	0.0000	-0.1923	0.0000	8.680E-03	0.0000
5	P600	-0.4679	0.0000	-0.2308	0.0000	0.0104	0.0000
6	P100	0.0780	0.0000	-0.0385	0.0000	-1.736E-03	0.0000
6	P200	0.1560	0.0000	-0.0769	0.0000	-3.472E-03	0.0000
6	P300	0.2340	0.0000	-0.1154	0.0000	-5.208E-03	0.0000
6	P350	0.2730	0.0000	-0.1346	0.0000	-6.076E-03	0.0000
6	P375	0.2925	0.0000	-0.1442	0.0000	-6.510E-03	0.0000
6	P400	0.3120	0.0000	-0.1538	0.0000	-6.944E-03	0.0000
6	P425	0.3315	0.0000	-0.1634	0.0000	-7.378E-03	0.0000
6	P450	0.3509	0.0000	-0.1731	0.0000	-7.812E-03	0.0000
6	P500	0.3899	0.0000	-0.1923	0.0000	-8.680E-03	0.0000
6	P600	0.4679	0.0000	-0.2308	0.0000	-0.0104	0.0000
7	P100	-0.0423	0.0000	-0.1368	0.0000	2.150E-03	0.0000
7	P200	-0.0846	0.0000	-0.2736	0.0000	4.300E-03	0.0000
7	P300	-0.1269	0.0000	-0.4104	0.0000	6.449E-03	0.0000
7	P350	-0.1480	0.0000	-0.4787	0.0000	7.524E-03	0.0000
7	P375	-0.1586	0.0000	-0.5129	0.0000	8.062E-03	0.0000
7	P400	-0.1692	0.0000	-0.5471	0.0000	8.599E-03	0.0000
7	P425	-0.1798	0.0000	-0.5813	0.0000	9.136E-03	0.0000
7	P450	-0.1903	0.0000	-0.6155	0.0000	9.674E-03	0.0000
7	P500	-0.2115	0.0000	-0.6839	0.0000	0.0107	0.0000
7	P600	-0.2538	0.0000	-0.8207	0.0000	0.0129	0.0000
8	P100	0.0423	0.0000	-0.1368	0.0000	-2.150E-03	0.0000
8	P200	0.0846	0.0000	-0.2736	0.0000	-4.300E-03	0.0000
8	P300	0.1269	0.0000	-0.4104	0.0000	-6.449E-03	0.0000
8	P350	0.1480	0.0000	-0.4787	0.0000	-7.524E-03	0.0000
8	P375	0.1586	0.0000	-0.5129	0.0000	-8.062E-03	0.0000
8	P400	0.1692	0.0000	-0.5471	0.0000	-8.599E-03	0.0000
8	P425	0.1798	0.0000	-0.5813	0.0000	-9.136E-03	0.0000
8	P450	0.1903	0.0000	-0.6155	0.0000	-9.674E-03	0.0000
8	P500	0.2115	0.0000	-0.6839	0.0000	-0.0107	0.0000
8	P600	0.2538	0.0000	-0.8207	0.0000	-0.0129	0.0000
9	P100	-0.0112	0.0000	-0.2227	0.0000	1.340E-03	0.0000
9	P200	-0.0224	0.0000	-0.4454	0.0000	2.681E-03	0.0000
9	P300	-0.0335	0.0000	-0.6681	0.0000	4.021E-03	0.0000
9	P350	-0.0391	0.0000	-0.7794	0.0000	4.691E-03	0.0000
9	P375	-0.0419	0.0000	-0.8351	0.0000	5.026E-03	0.0000
9	P400	-0.0447	0.0000	-0.8908	0.0000	5.361E-03	0.0000
9	P425	-0.0475	0.0000	-0.9465	0.0000	5.697E-03	0.0000
9	P450	-0.0503	0.0000	-1.0021	0.0000	6.032E-03	0.0000
9	P500	-0.0559	0.0000	-1.1135	0.0000	6.702E-03	0.0000
9	P600	-0.0671	0.0000	-1.3362	0.0000	8.042E-03	0.0000
10	P100	0.0112	0.0000	-0.2227	0.0000	-1.340E-03	0.0000
10	P200	0.0224	0.0000	-0.4454	0.0000	-2.681E-03	0.0000
10	P300	0.0335	0.0000	-0.6681	0.0000	-4.021E-03	0.0000

10	P350	0.0391	0.0000	-0.7794	0.0000	-4.691E-03	0.0000
10	P375	0.0419	0.0000	-0.8351	0.0000	-5.026E-03	0.0000
10	P400	0.0447	0.0000	-0.8908	0.0000	-5.361E-03	0.0000
10	P425	0.0475	0.0000	-0.9465	0.0000	-5.697E-03	0.0000
10	P450	0.0503	0.0000	-1.0021	0.0000	-6.032E-03	0.0000
10	P500	0.0559	0.0000	-1.1135	0.0000	-6.702E-03	0.0000
10	P600	0.0671	0.0000	-1.3362	0.0000	-8.042E-03	0.0000
11	P100	0.0000	0.0000	-0.2552	0.0000	0.0000	0.0000
11	P200	0.0000	0.0000	-0.5104	0.0000	0.0000	0.0000
11	P300	0.0000	0.0000	-0.7656	0.0000	0.0000	0.0000
11	P350	0.0000	0.0000	-0.8932	0.0000	0.0000	0.0000
11	P375	0.0000	0.0000	-0.9570	0.0000	0.0000	0.0000
11	P400	0.0000	0.0000	-1.0208	0.0000	0.0000	0.0000
11	P425	0.0000	0.0000	-1.0846	0.0000	0.0000	0.0000
11	P450	0.0000	0.0000	-1.1483	0.0000	0.0000	0.0000
11	P500	0.0000	0.0000	-1.2759	0.0000	0.0000	0.0000
11	P600	0.0000	0.0000	-1.5311	0.0000	0.0000	0.0000

SAP2000 v7.42 File: SAMPLE 3 Kgf-cm Units PAGE 3
6/7/03 4:14:53

Jombor Baru

FRAME ELEMENT FORCES

FRAME	LOAD	LOC	P	V2	V3	T	M2	M3
1	P100	0.00	-211.79	-153.69	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-195.59	-153.69	0.00	0.00	0.00	3842.37
		50.00	-179.39	-153.69	0.00	0.00	0.00	7684.73
1	P200	0.00	-423.58	-307.39	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-391.18	-307.39	0.00	0.00	0.00	7684.73
		50.00	-358.78	-307.39	0.00	0.00	0.00	15369.46
1	P300	0.00	-635.36	-461.08	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-586.76	-461.08	0.00	0.00	0.00	11527.10
		50.00	-538.16	-461.08	0.00	0.00	0.00	23054.19
1	P350	0.00	-741.26	-537.93	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-684.56	-537.93	0.00	0.00	0.00	13448.28
		50.00	-627.86	-537.93	0.00	0.00	0.00	26896.56
1	P375	0.00	-794.20	-576.35	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-733.45	-576.35	0.00	0.00	0.00	14408.87
		50.00	-672.70	-576.35	0.00	0.00	0.00	28817.74
1	P400	0.00	-847.15	-614.78	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-782.35	-614.78	0.00	0.00	0.00	15369.46
		50.00	-717.55	-614.78	0.00	0.00	0.00	30738.92
1	P425	0.00	-900.10	-653.20	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-831.25	-653.20	0.00	0.00	0.00	16330.05
		50.00	-762.40	-653.20	0.00	0.00	0.00	32660.10
1	P450	0.00	-953.04	-691.63	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-880.14	-691.63	0.00	0.00	0.00	17290.64
		50.00	-807.24	-691.63	0.00	0.00	0.00	34581.29
1	P500	0.00	-1058.94	-768.47	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-977.94	-768.47	0.00	0.00	0.00	19211.83
		50.00	-896.94	-768.47	0.00	0.00	0.00	38423.65
1	P600	0.00	-1270.73	-922.17	0.00	0.00	0.00	0.00
		25.00	-1173.53	-922.17	0.00	0.00	0.00	23054.19
		50.00	-1076.33	-922.17	0.00	0.00	0.00	46108.38
2	P100	0.00	-179.39	-153.69	0.00	0.00	0.00	-7684.73
		25.00	-195.59	-153.69	0.00	0.00	0.00	-3842.37
		50.00	-211.79	-153.69	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P200	0.00	-358.78	-307.39	0.00	0.00	0.00	-15369.46

		25.00	-391.18	-307.39	0.00	0.00	0.00	-7684.73
		50.00	-423.58	-307.39	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P300	0.00	-538.16	-461.08	0.00	0.00	0.00	-23054.19
		25.00	-586.76	-461.08	0.00	0.00	0.00	-11527.10
		50.00	-635.36	-461.08	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P350	0.00	-627.86	-537.93	0.00	0.00	0.00	-26896.56
		25.00	-684.56	-537.93	0.00	0.00	0.00	-13448.28
		50.00	-741.26	-537.93	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P375	0.00	-672.70	-576.35	0.00	0.00	0.00	-28817.74
		25.00	-733.45	-576.35	0.00	0.00	0.00	-14408.87
		50.00	-794.20	-576.35	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P400	0.00	-717.55	-614.78	0.00	0.00	0.00	-30738.92
		25.00	-782.35	-614.78	0.00	0.00	0.00	-15369.46
		50.00	-847.15	-614.78	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P425	0.00	-762.40	-653.20	0.00	0.00	0.00	-32660.10
		25.00	-831.25	-653.20	0.00	0.00	0.00	-16330.05
		50.00	-900.10	-653.20	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P450	0.00	-807.24	-691.63	0.00	0.00	0.00	-34581.29
		25.00	-880.14	-691.63	0.00	0.00	0.00	-17290.64
		50.00	-953.04	-691.63	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P500	0.00	-896.94	-768.47	0.00	0.00	0.00	-38423.65
		25.00	-977.94	-768.47	0.00	0.00	0.00	-19211.83
		50.00	-1058.94	-768.47	0.00	0.00	0.00	0.00
2	P600	0.00	-1076.33	-922.17	0.00	0.00	0.00	-46108.38
		25.00	-1173.53	-922.17	0.00	0.00	0.00	-23054.19
		50.00	-1270.73	-922.17	0.00	0.00	0.00	0.00
3	P100	0.00	-206.83	-114.12	0.00	0.00	0.00	-7684.73
		24.96	-201.16	-98.97	0.00	0.00	0.00	-5025.40
		49.92	-195.49	-83.83	0.00	0.00	0.00	-2744.12
3	P200	0.00	-413.66	-228.24	0.00	0.00	0.00	-15369.46
		24.96	-402.32	-197.95	0.00	0.00	0.00	-10050.80
		49.92	-390.98	-167.65	0.00	0.00	0.00	-5488.25
3	P300	0.00	-620.49	-342.36	0.00	0.00	0.00	-23054.19
		24.96	-603.48	-296.92	0.00	0.00	0.00	-15076.20
		49.92	-586.47	-251.48	0.00	0.00	0.00	-8232.37
3	P350	0.00	-723.90	-399.42	0.00	0.00	0.00	-26896.56
		24.96	-704.06	-346.41	0.00	0.00	0.00	-17588.90
		49.92	-684.21	-293.40	0.00	0.00	0.00	-9604.43
3	P375	0.00	-775.61	-427.95	0.00	0.00	0.00	-28817.74
		24.96	-754.35	-371.15	0.00	0.00	0.00	-18845.25
		49.92	-733.08	-314.35	0.00	0.00	0.00	-10290.47
3	P400	0.00	-827.32	-456.49	0.00	0.00	0.00	-30738.92
		24.96	-804.64	-395.90	0.00	0.00	0.00	-20101.60
		49.92	-781.96	-335.31	0.00	0.00	0.00	-10976.50
3	P425	0.00	-879.02	-485.02	0.00	0.00	0.00	-32660.10
		24.96	-854.93	-420.64	0.00	0.00	0.00	-21357.95
		49.92	-830.83	-356.27	0.00	0.00	0.00	-11662.53
3	P450	0.00	-930.73	-513.55	0.00	0.00	0.00	-34581.29
		24.96	-905.22	-445.38	0.00	0.00	0.00	-22614.30
		49.92	-879.70	-377.22	0.00	0.00	0.00	-12348.56
3	P500	0.00	-1034.15	-570.61	0.00	0.00	0.00	-38423.65
		24.96	-1005.80	-494.87	0.00	0.00	0.00	-25127.00
		49.92	-977.45	-419.14	0.00	0.00	0.00	-13720.62
3	P600	0.00	-1240.97	-684.73	0.00	0.00	0.00	-46108.38
		24.96	-1206.95	-593.85	0.00	0.00	0.00	-30152.40
		49.92	-1172.93	-502.96	0.00	0.00	0.00	-16464.75
4	P100							

		0.00	-195.49	83.83	0.00	0.00	0.00	-2744.12
		24.96	-201.16	98.97	0.00	0.00	0.00	-5025.40
		49.92	-206.83	114.12	0.00	0.00	0.00	-7684.73
4	P200	0.00	-390.98	167.65	0.00	0.00	0.00	-5488.25
		24.96	-402.32	197.95	0.00	0.00	0.00	-10050.80
		49.92	-413.66	228.24	0.00	0.00	0.00	-15369.46
4	P300	0.00	-586.47	251.48	0.00	0.00	0.00	-8232.37
		24.96	-603.48	296.92	0.00	0.00	0.00	-15076.20
		49.92	-620.49	342.36	0.00	0.00	0.00	-23054.19
4	P350	0.00	-684.21	293.40	0.00	0.00	0.00	-9604.43
		24.96	-704.06	346.41	0.00	0.00	0.00	-17589.90
		49.92	-723.90	399.42	0.00	0.00	0.00	-26896.56
4	P375	0.00	-733.08	314.35	0.00	0.00	0.00	-10290.47
		24.96	-754.35	371.15	0.00	0.00	0.00	-18845.25
		49.92	-775.61	427.95	0.00	0.00	0.00	-28817.74
4	P400	0.00	-781.96	335.31	0.00	0.00	0.00	-10976.50
		24.96	-804.64	395.90	0.00	0.00	0.00	-20101.60
		49.92	-827.32	456.49	0.00	0.00	0.00	-30738.92
4	P425	0.00	-830.83	356.27	0.00	0.00	0.00	-11662.53
		24.96	-854.93	420.64	0.00	0.00	0.00	-21357.95
		49.92	-879.02	485.02	0.00	0.00	0.00	-32660.10
4	P450	0.00	-879.70	377.22	0.00	0.00	0.00	-12348.56
		24.96	-905.22	445.38	0.00	0.00	0.00	-22614.30
		49.92	-930.73	513.55	0.00	0.00	0.00	-34581.29
4	P500	0.00	-977.45	419.14	0.00	0.00	0.00	-13720.62
		24.96	-1005.80	494.87	0.00	0.00	0.00	-25127.00
		49.92	-1034.15	570.61	0.00	0.00	0.00	-38423.65
4	P600	0.00	-1172.93	502.96	0.00	0.00	0.00	-16464.75
		24.96	-1206.95	593.85	0.00	0.00	0.00	-30152.40
		49.92	-1240.97	684.73	0.00	0.00	0.00	-46108.38
5	P100	0.00	-195.49	-83.83	0.00	0.00	0.00	-2744.12
		24.96	-189.82	-68.68	0.00	0.00	0.00	-840.90
		49.92	-184.15	-53.53	0.00	0.00	0.00	684.26
5	P200	0.00	-390.98	-167.65	0.00	0.00	0.00	-5488.25
		24.96	-379.64	-137.36	0.00	0.00	0.00	-1681.81
		49.92	-368.30	-107.07	0.00	0.00	0.00	1368.53
5	P300	0.00	-586.47	-251.48	0.00	0.00	0.00	-8232.37
		24.96	-569.46	-206.04	0.00	0.00	0.00	-2522.71
		49.92	-552.45	-160.60	0.00	0.00	0.00	2052.79
5	P350	0.00	-684.21	-293.40	0.00	0.00	0.00	-9604.43
		24.96	-664.37	-240.38	0.00	0.00	0.00	-2943.16
		49.92	-644.52	-187.37	0.00	0.00	0.00	2394.92
5	P375	0.00	-733.08	-314.35	0.00	0.00	0.00	-10290.47
		24.96	-711.82	-257.55	0.00	0.00	0.00	-3153.39
		49.92	-690.56	-200.75	0.00	0.00	0.00	2565.99
5	P400	0.00	-781.96	-335.31	0.00	0.00	0.00	-10976.50
		24.96	-759.28	-274.72	0.00	0.00	0.00	-3363.61
		49.92	-736.60	-214.13	0.00	0.00	0.00	2737.06
5	P425	0.00	-830.83	-356.27	0.00	0.00	0.00	-11662.53
		24.96	-806.73	-291.89	0.00	0.00	0.00	-3573.84
		49.92	-782.63	-227.52	0.00	0.00	0.00	2908.12
5	P450	0.00	-879.70	-377.22	0.00	0.00	0.00	-12348.56
		24.96	-854.19	-309.06	0.00	0.00	0.00	-3784.06
		49.92	-828.67	-240.90	0.00	0.00	0.00	3079.19
5	P500	0.00	-977.45	-419.14	0.00	0.00	0.00	-13720.62
		24.96	-949.10	-343.40	0.00	0.00	0.00	-4204.51
		49.92	-920.75	-267.67	0.00	0.00	0.00	3421.32
5	P600							

		0.00	-1172.93	-502.96	0.00	0.00	0.00	-16464.75
		24.96	-1138.91	-412.08	0.00	0.00	0.00	-5045.42
		49.92	-1104.89	-321.20	0.00	0.00	0.00	4105.59
6	P100							
		0.00	-184.15	53.53	0.00	0.00	0.00	684.26
		24.96	-189.82	68.68	0.00	0.00	0.00	-840.90
		49.92	-195.49	83.83	0.00	0.00	0.00	-2744.12
6	P200							
		0.00	-368.30	107.07	0.00	0.00	0.00	1368.53
		24.96	-379.64	137.36	0.00	0.00	0.00	-1681.81
		49.92	-390.98	167.65	0.00	0.00	0.00	-5488.25
6	P300							
		0.00	-552.45	160.60	0.00	0.00	0.00	2052.79
		24.96	-569.46	206.04	0.00	0.00	0.00	-2522.71
		49.92	-586.47	251.48	0.00	0.00	0.00	-8232.37
6	P350							
		0.00	-644.52	187.37	0.00	0.00	0.00	2394.92
		24.96	-664.37	240.38	0.00	0.00	0.00	-2943.16
		49.92	-684.21	293.40	0.00	0.00	0.00	-9604.43
6	P375							
		0.00	-690.56	200.75	0.00	0.00	0.00	2565.99
		24.96	-711.82	257.55	0.00	0.00	0.00	-3153.39
		49.92	-733.08	314.35	0.00	0.00	0.00	-10290.47
6	P400							
		0.00	-736.60	214.13	0.00	0.00	0.00	2737.06
		24.96	-759.28	274.72	0.00	0.00	0.00	-3363.61
		49.92	-781.96	335.31	0.00	0.00	0.00	-10976.50
6	P425							
		0.00	-782.63	227.52	0.00	0.00	0.00	2908.12
		24.96	-806.73	291.89	0.00	0.00	0.00	-3573.84
		49.92	-830.83	356.27	0.00	0.00	0.00	-11662.53
6	P450							
		0.00	-828.67	240.90	0.00	0.00	0.00	3079.19
		24.96	-854.19	309.06	0.00	0.00	0.00	-3784.06
		49.92	-879.70	377.22	0.00	0.00	0.00	-12348.56
6	P500							
		0.00	-920.75	267.67	0.00	0.00	0.00	3421.32
		24.96	-949.10	343.40	0.00	0.00	0.00	-4204.51
		49.92	-977.45	419.14	0.00	0.00	0.00	-13720.62
6	P600							
		0.00	-1104.89	321.20	0.00	0.00	0.00	4105.59
		24.96	-1138.91	412.08	0.00	0.00	0.00	-5045.42
		49.92	-1172.93	502.96	0.00	0.00	0.00	-16464.75
7	P100							
		0.00	-184.15	-53.53	0.00	0.00	0.00	684.26
		24.96	-178.48	-38.39	0.00	0.00	0.00	1831.38
		49.92	-172.81	-23.24	0.00	0.00	0.00	2600.44
7	P200							
		0.00	-368.30	-107.07	0.00	0.00	0.00	1368.53
		24.96	-356.96	-76.77	0.00	0.00	0.00	3662.75
		49.92	-345.62	-46.48	0.00	0.00	0.00	5200.87
7	P300							
		0.00	-552.45	-160.60	0.00	0.00	0.00	2052.79
		24.96	-535.44	-115.16	0.00	0.00	0.00	5494.13
		49.92	-518.43	-69.72	0.00	0.00	0.00	7801.31
7	P350							
		0.00	-644.52	-187.37	0.00	0.00	0.00	2394.92
		24.96	-624.68	-134.35	0.00	0.00	0.00	6409.82
		49.92	-604.83	-81.34	0.00	0.00	0.00	9101.52
7	P375							
		0.00	-690.56	-200.75	0.00	0.00	0.00	2565.99
		24.96	-669.30	-143.95	0.00	0.00	0.00	6867.66
		49.92	-648.03	-87.15	0.00	0.00	0.00	9751.63
7	P400							
		0.00	-736.60	-214.13	0.00	0.00	0.00	2737.06
		24.96	-713.92	-153.55	0.00	0.00	0.00	7325.51
		49.92	-691.24	-92.96	0.00	0.00	0.00	10401.74
7	P425							
		0.00	-782.63	-227.52	0.00	0.00	0.00	2908.12
		24.96	-758.54	-163.14	0.00	0.00	0.00	7783.35
		49.92	-734.44	-98.77	0.00	0.00	0.00	11051.85
7	P450							
		0.00	-828.67	-240.90	0.00	0.00	0.00	3079.19
		24.96	-803.16	-172.74	0.00	0.00	0.00	8241.20
		49.92	-777.64	-104.58	0.00	0.00	0.00	11701.96

7	P500	0.00	-920.75	-267.67	0.00	0.00	0.00	3421.32
		24.96	-892.40	-191.93	0.00	0.00	0.00	9156.88
		49.92	-864.05	-116.20	0.00	0.00	0.00	13002.18
7	P600	0.00	-1104.89	-321.20	0.00	0.00	0.00	4105.59
		24.96	-1070.87	-230.32	0.00	0.00	0.00	10988.26
		49.92	-1036.85	-139.44	0.00	0.00	0.00	15602.61
8	P100	0.00	-172.81	23.24	0.00	0.00	0.00	2600.44
		24.96	-178.48	38.39	0.00	0.00	0.00	1831.38
		49.92	-184.15	53.53	0.00	0.00	0.00	684.26
8	P200	0.00	-345.62	46.48	0.00	0.00	0.00	5200.87
		24.96	-356.96	76.77	0.00	0.00	0.00	3662.75
		49.92	-368.30	107.07	0.00	0.00	0.00	1368.53
8	P300	0.00	-518.43	69.72	0.00	0.00	0.00	7801.31
		24.96	-535.44	115.16	0.00	0.00	0.00	5494.13
		49.92	-552.45	160.60	0.00	0.00	0.00	2052.79
8	P350	0.00	-604.83	81.34	0.00	0.00	0.00	9101.52
		24.96	-624.68	134.35	0.00	0.00	0.00	6409.82
		49.92	-644.52	187.37	0.00	0.00	0.00	2394.92
8	P375	0.00	-648.03	87.15	0.00	0.00	0.00	9751.63
		24.96	-669.30	143.95	0.00	0.00	0.00	6867.66
		49.92	-690.56	200.75	0.00	0.00	0.00	2565.99
8	P400	0.00	-691.24	92.96	0.00	0.00	0.00	10401.74
		24.96	-713.92	153.55	0.00	0.00	0.00	7325.51
		49.92	-736.60	214.13	0.00	0.00	0.00	2737.06
8	P425	0.00	-734.44	98.77	0.00	0.00	0.00	11051.85
		24.96	-758.54	163.14	0.00	0.00	0.00	7783.35
		49.92	-782.63	227.52	0.00	0.00	0.00	2908.12
8	P450	0.00	-777.64	104.58	0.00	0.00	0.00	11701.96
		24.96	-803.16	172.74	0.00	0.00	0.00	8241.20
		49.92	-828.67	240.90	0.00	0.00	0.00	3079.19
8	P500	0.00	-864.05	116.20	0.00	0.00	0.00	13002.18
		24.96	-892.40	191.93	0.00	0.00	0.00	9156.88
		49.92	-920.75	267.67	0.00	0.00	0.00	3421.32
8	P600	0.00	-1036.85	139.44	0.00	0.00	0.00	15602.61
		24.96	-1070.87	230.32	0.00	0.00	0.00	10988.26
		49.92	-1104.89	321.20	0.00	0.00	0.00	4105.59
9	P100	0.00	-172.81	-23.24	0.00	0.00	0.00	2600.44
		24.96	-167.14	-8.09	0.00	0.00	0.00	2991.44
		49.92	-161.47	7.05	0.00	0.00	0.00	3004.39
9	P200	0.00	-345.62	-46.48	0.00	0.00	0.00	5200.87
		24.96	-334.28	-16.18	0.00	0.00	0.00	5982.88
		49.92	-322.94	14.11	0.00	0.00	0.00	6008.78
9	P300	0.00	-518.43	-69.72	0.00	0.00	0.00	7801.31
		24.96	-501.42	-24.28	0.00	0.00	0.00	8974.32
		49.92	-484.41	21.16	0.00	0.00	0.00	9013.16
9	P350	0.00	-604.83	-81.34	0.00	0.00	0.00	9101.52
		24.96	-584.99	-28.32	0.00	0.00	0.00	10470.04
		49.92	-565.14	24.69	0.00	0.00	0.00	10515.36
9	P375	0.00	-648.03	-87.15	0.00	0.00	0.00	9751.63
		24.96	-626.77	-30.35	0.00	0.00	0.00	11217.90
		49.92	-605.51	26.46	0.00	0.00	0.00	11266.46
9	P400	0.00	-691.24	-92.96	0.00	0.00	0.00	10401.74
		24.96	-668.56	-32.37	0.00	0.00	0.00	11965.75
		49.92	-645.88	28.22	0.00	0.00	0.00	12017.55
9	P425	0.00	-734.44	-98.77	0.00	0.00	0.00	11051.85
		24.96	-710.34	-34.39	0.00	0.00	0.00	12713.61

		49.92	-686.24	29.98	0.00	0.00	0.00	12768.65
9	P450	0.00	-777.64	-104.58	0.00	0.00	0.00	11701.96
		24.96	-752.13	-36.42	0.00	0.00	0.00	13461.47
		49.92	-726.61	31.75	0.00	0.00	0.00	13519.75
9	P500	0.00	-864.05	-116.20	0.00	0.00	0.00	13002.18
		24.96	-835.70	-40.46	0.00	0.00	0.00	14957.19
		49.92	-807.35	35.27	0.00	0.00	0.00	15021.94
9	P600	0.00	-1036.85	-139.44	0.00	0.00	0.00	15602.61
		24.96	-1002.83	-48.55	0.00	0.00	0.00	17948.63
		49.92	-968.81	42.33	0.00	0.00	0.00	18026.33
10	P100	0.00	-161.47	-7.05	0.00	0.00	0.00	3004.39
		24.96	-167.14	8.09	0.00	0.00	0.00	2991.44
		49.92	-172.81	23.24	0.00	0.00	0.00	2600.44
10	P200	0.00	-322.94	-14.11	0.00	0.00	0.00	6008.78
		24.96	-334.28	16.18	0.00	0.00	0.00	5982.88
		49.92	-345.62	46.48	0.00	0.00	0.00	5200.87
10	P300	0.00	-484.41	-21.16	0.00	0.00	0.00	9013.16
		24.96	-501.42	24.28	0.00	0.00	0.00	8974.32
		49.92	-518.43	69.72	0.00	0.00	0.00	7801.31
10	P350	0.00	-565.14	-24.69	0.00	0.00	0.00	10515.36
		24.96	-584.99	28.32	0.00	0.00	0.00	10470.04
		49.92	-604.83	81.34	0.00	0.00	0.00	9101.52
10	P375	0.00	-605.51	-26.46	0.00	0.00	0.00	11266.46
		24.96	-626.77	30.35	0.00	0.00	0.00	11217.90
		49.92	-648.03	87.15	0.00	0.00	0.00	9751.63
10	P400	0.00	-645.88	-28.22	0.00	0.00	0.00	12017.55
		24.96	-668.56	32.37	0.00	0.00	0.00	11965.75
		49.92	-691.24	92.96	0.00	0.00	0.00	10401.74
10	P425	0.00	-686.24	-29.98	0.00	0.00	0.00	12768.65
		24.96	-710.34	34.39	0.00	0.00	0.00	12713.61
		49.92	-734.44	98.77	0.00	0.00	0.00	11051.85
10	P450	0.00	-726.61	-31.75	0.00	0.00	0.00	13519.75
		24.96	-752.13	36.42	0.00	0.00	0.00	13461.47
		49.92	-777.64	104.58	0.00	0.00	0.00	11701.96
10	P500	0.00	-807.35	-35.27	0.00	0.00	0.00	15021.94
		24.96	-835.70	40.46	0.00	0.00	0.00	14957.19
		49.92	-864.05	116.20	0.00	0.00	0.00	13002.18
10	P600	0.00	-968.81	-42.33	0.00	0.00	0.00	18026.33
		24.96	-1002.83	48.55	0.00	0.00	0.00	17948.63
		49.92	-1036.85	139.44	0.00	0.00	0.00	15602.61

Lampiran 10

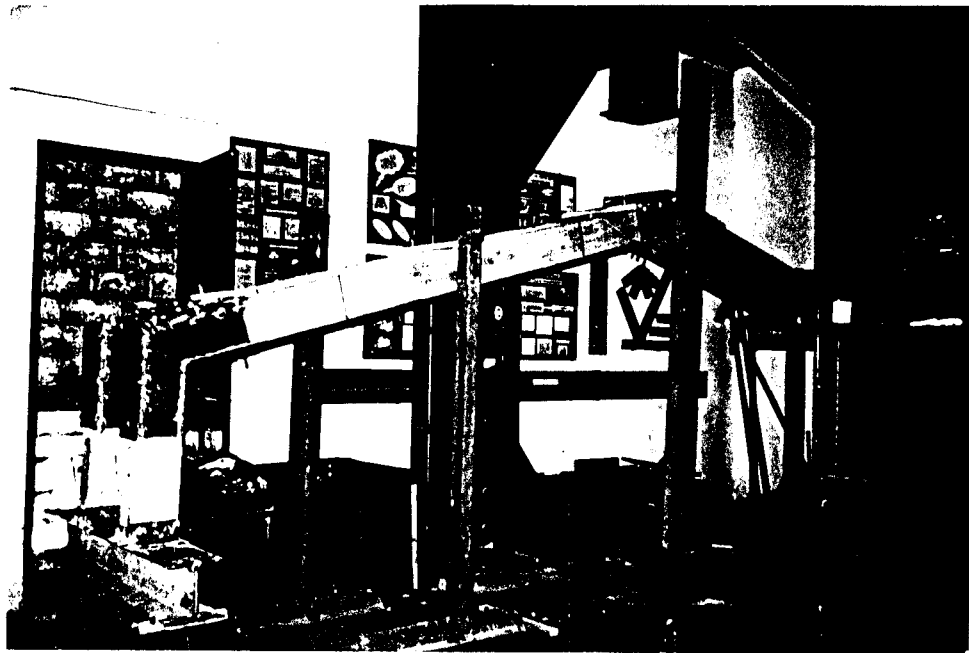


Foto 1.1 Sampel *Gabled Frame* Kayu

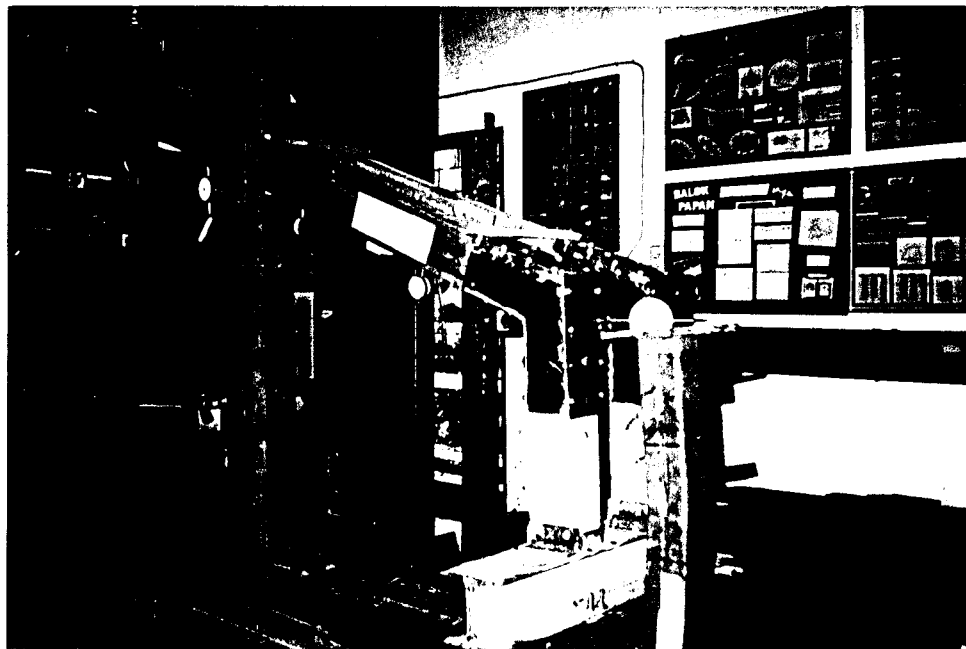


Foto 1.2 Perletakan *Dial Gauge* pada *Gabled Frame*

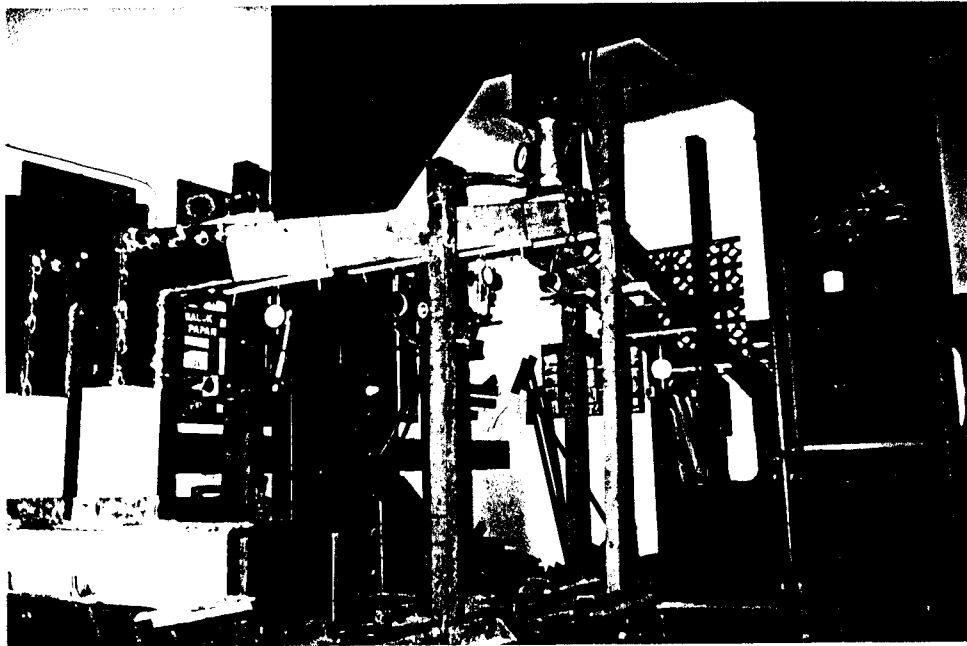


Foto 1.3 Pengujian *Gabled Frame* Kayu



Foto 1.4 Kerusakan Kayu sebagai Akibat dari Pembebanan

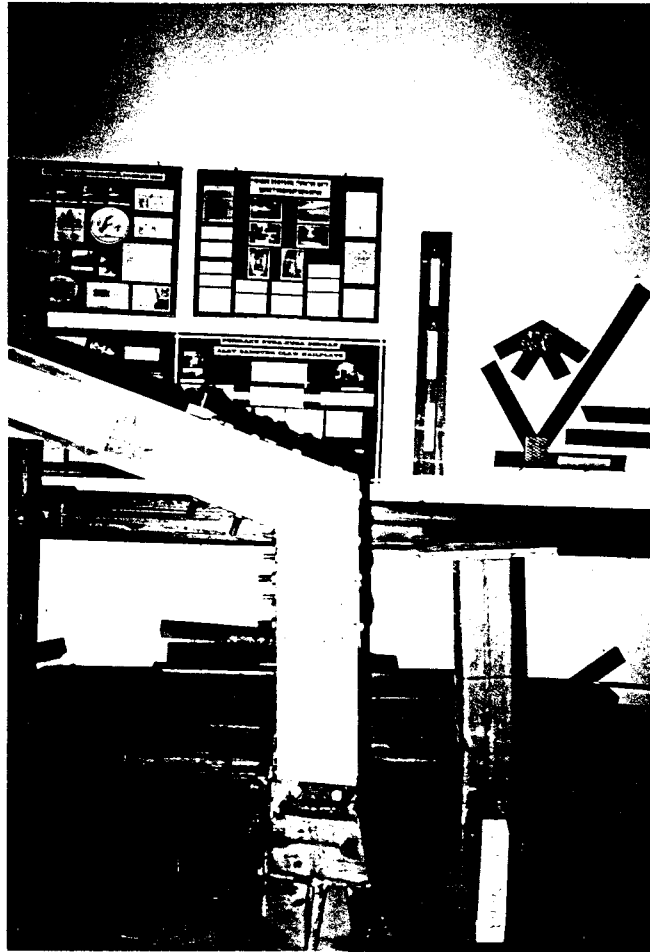


Foto 1.5 Kayu Terlepas Dari Dudukan Sebagai Akibat Rol Bergeser Ke Samping



Foto 1.6 Kondisi Rol yang Mengalami Pergeseran Akibat Pembebanan

