

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN	UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
TARICAH	29 Mei 2004
NO. SURAT	001183
NO. FILE	5120001183001
NO. INVENTAR	

## TUGAS AKHIR

# PENGARUH BATANG KUKUH TERHADAP PERILAKU GABLE FRAME BENTUKAN DINGIN

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Strata 1 Teknik Sipil



Disusun Oleh :

Nama : BENY AGUSTIAN  
No. Mhs : 96 310 072

Nama : M.SUYUNUS  
No. Mhs : 96 310 238

JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2004

**HALAMAN PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR  
PENGARUH BATANG KUKUH  
TERHADAP PERILAKU GABLE FRAME  
BENTUKAN DINGIN**

Disusun Oleh :

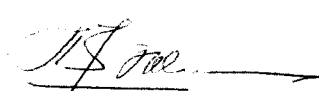
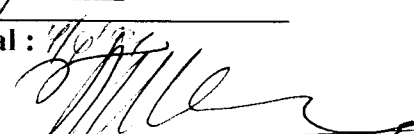
Nama : BENY AGUSTIAN  
No. Mhs : 96 310 072

Nama : M. SUYUNUS  
No. Mhs : 96 310 238

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Ir. HELMY AKBAR BALE, MT.  
Dosen Pembimbing I

Ir. FATKHURRAHMAN N, MT.  
Dosen Pembimbing II

  
Tanggal : 

Tanggal : 09-03-2004

## MOTTO

*“Allah akan meningkatkan orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.”*

*(QS. Al Mujaadilah :11)*

*“Allah memberikan hikmah kepada siapa yang dikehendaki-Nya. Dan barang siapa yang diberi hikmah, sungguh telah diberi kebajikan yang banyak. Dan tidak ada yang dapat mengambil pelajaran kecuali orang-orang yang berakal.”*

*(QS. Al Baqarah : 29 )*

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Tugas akhir ini kupersembahkan kepada

### **Yang terhormat**

Abah Marzani Alwi dan Mak Suaidah, sebagai masa baktiku kepada mereka atas segala kasih sayang dan perhatian yang berlimpah kepadaku

### **Yang tersayang**

"Seven Marzani", Nova Marzani (Dodo Nova), Sepmitasari Marzani (Inga Vivit), Nila Marzani (Ayuk Nining), Joni Marzani (Aa' Jojon), Vena Marzani (Ayuk Vena), Roni Marzani (Aa' oni), dan Seluruh Keluarga Besar di Bengkulu Yang selalu beri dukungan sampai titik darah terakhir.

### **Yang tercinta**

"Kusumadewi" (Istriku) yang selalu dukung supaya bangun pagi N cepat kuliah dan Beny Junior "No Name" (anakku) suka Nendang-Nendang.

### **Sobat-sobatku**

"Yunus" Teman TA ku tanks men Tanpa kamu TA ku gak jalan, "Heru Pakem", kost bujang lapuk ( Adhifumi, U-Q, Opik, Adek, Dwi, Akhid, Wawan Kiaton, Wawan ugm, Fazi, Jemat, Iyung, dan semua yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu), "Sobat PADI" tanks lagumu bagus, "Teknik sipil angkatan '06" woi kabe Nengai?, Donga adan.

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini kupsembahkan kepada

Yang terhormat

Bapak Anwani asnawi dan Ibu Khilmiati, sebagai rasa baktiku kepada mereka atas segala kasih sayang dan perhatian yang berlimpah kepadaku

Yang tersayang

"Ariza", Ivana dewi (si uyel), Evita hanum (tip top), Haidar (si ucil), Nuhan (sincan),  
Seluruh Keluarga Jepara Yang selalu beri dukungan sampai titik darah terakhir.

Sobat-sobatku

"Beny" Teman TA ku tanks Atas kerja Sama dalam mengerjakan TA Hingga selesai, "I leru Pakem", kost Satu Koma (Api, Izool, Aak, Gabem, Bayu, dan semua yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu), "Teknik sipil angkatan '96"

Neng Nengdi kabeh?, Podo cepet Lulus Dap,

## KATA PENGANTAR



*Assalaamu'alaikum warah wabarakatuh.*

*Alhamdulillah* segala puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya Kepada kami sehingga akhirnya kami dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dengan segala suka dan duka walaupun lebih lama dari jadwal semula yang direncanakan.

Tugas akhir kami ini yang berjudul **“PENGARUH BATANG KUKUH TERHADAP PRILAKU GABLE FRAME BENTUKAN DINGIN”** merupakan studi pengujian experimental untuk mengetahui seberapa besar kenaikan kekuatan beban kritis dan pengaruh batang kukuh terhadap perilaku gable frame bentukan dingin dengan variasi jarak batang kukuh yang berbeda.

Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat sarjana S1 pada jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Kemudian tak lupa kami disini ingin mengucapkan rasa terima kasih yang tulus atas segala bantuan, bimbingan dan pengarahan yang telah diberikan kepada kami, selama kami menyelesaikan Tugas Akhir ini kepada:

1. **Bapak Prof. Ir. H. Widodo, MSCE, Phd**, 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. Helmy Akbar Bale, MT**, selaku Dosen Pembimbing I dan Dosen Penguji Tugas Akhir.
4. **Bapak Ir. Fatkhurrohman N, MT**, selaku Dosen Pembimbing II dan Dosen Penguji Tugas Akhir.
5. **Bapak Ir. H. M. Samsudin MT**, selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
6. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan semangat dalam penyusunan Tugas Akhir ini sampai selesai.

Kami menyadari Tugas Akhir kami masih jauh dari sempurna walaupun mengharapkan agar rekan-rekan mahasiswa yang akan akan menulis Tugas Akhir nanti dapat menyempurnakannya.

Terakhir kami berharap semoga Tugas Akhir ini bisa memberikan manfaat bagi masyarakat, para praktisi serta para mahasiswa.

*Wassalaamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Yogyakarta, Maret 2004

Beny Agustian – M. Suyunus

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>ABSTRAKSI</b> .....	xvi
<b>BAB I    PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II    TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1. Gable frame.....	4
2.2. Batang Kuku.....	4
2.3. Kapasitas.....	5



<b>BAB III</b>	<b>LANDASAN TEORI</b>	7
3.1.	Gable Frame Dari Profil Berdinding Tipis	7
3.2.	Batang Kukuh (Kneebraced) Pada Gable Frame	9
3.3.	Komponen Tekan	11
3.4.	Komponen Tekuk Plat Dan Tekuk Lokal	15
3.5.	Teori Modulus Tangen Dasar	19
3.6.	Komponen Lentur	20
3.7.	Kombinasi Tekan Aksial Dan Momen Lentur	22
3.8.	Hubungan Beban Dengan Lendutan	31
3.9.	Hipotesis	32
<b>BAB IV</b>	<b>METODE PENELITIAN</b>	33
4.1.	Metode Penelitian	33
4.2.	Bahan Dan Alat	33
4.2.1.	Bahan Penelitian	33
4.2.2.	Peralatan Penelitian	34
4.3.	Pembuatan Sampel	38
4.4.	Pengujian Sampel	41
4.5.	Analisis Hasil Pengujian	43
<b>BAB V</b>	<b>IIASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN</b>	44
5.1.	Hasil Pengujian	44
5.1.1	Hasil Pengujian Sampel Gable Frame	44

5.1.2 Pola Kegagalan <i>Gable Frame</i> .....	47
5.2. Pembahasan .....	48
5.2.1. Kapasitas <i>Gable Frame</i> Dari Berbagai Variasi.....	48
5.2.2. Hasil Pengujian <i>Gable Frame</i> Dengan Hasil Teoritis	52
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	57
6.1. Kesimpulan .....	57
6.2. Saran .....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	59
<b>LAMPIRAN</b> .....	60

## DAFTAR NOTASI

$A$	: Luas penampang lintang
$B$	: Lebar profil
$\theta_1$	: Derajat jepitan di tumpuan
$C$	: Jarak sumbu netral ke serat
$C_x$	: Jarak sumbu netral ke serat sumbu X
$C_y$	: Jarak sumbu netral ke serat sumbu Y
$d$	: Tinggi profil
$d\sigma$	: Tegangan
$d\varepsilon$	: Regangan
$E$	: Modulus elastisitas
$F$	: Gaya
$F_{cr}$	: Tegangan kritis
$F_y$	: Tegangan leleh
$f$	: Tegangan lentur beban
$h$	: Panjang profil kolom
$h_1$	: Jarak batang kukuh pada kolom
$h_2$	: Panjang profil kolom dikurangi jarak batang kukuh
$I$	: Momen Inersia
$k$	: Koefisien tekuk
$L$	: Panjang batang miring

$L_1$	: Jarak batang kukuh pada batang miring
$L_2$	: Panjang batang miring dikurangi jarak batang kukuh
M	: Momen
$M_E$	: Momen ekuivalen
$M_I$	: Momen lentur utama
$M_m$	: Momen maksimum
P	: Beban
$P_y$	: Beban leleh
$r$	: Jarak radial dari sentroit ke pusat tegangan
S	: Modulus penampang elastis
$S_x$	: Modulus penampang elastis sumbu X
$S_y$	: Modulus penampang elastis sumbu Y
t	: Tebal profil
w	: Beban terpusat bentangan
Z	: Modulus plastis
$\Phi$	: Faktor resistensi
$\pi$	: Phi (3,14)
$\mu$	: Poisson ratio (0.3)
$\Delta_y$	: Defleksi leleh

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 3.1</b>	Gable frame dan momen akibat beban P .....	7
<b>Gambar 3.2</b>	Gaya tekan aksial gable frame dan penampang komponennya ...	8
<b>Gambar 3.3</b>	Gable frame dan momen .....	9
<b>Gambar 3.4</b>	Batang kukuh pada gable frame .....	10
<b>Gambar 3.5</b>	Komponen pada gable frame .....	14
<b>Gambar 3.6</b>	Koefisien tekuk elastis untuk tekanan pada plat .....	16
<b>Gambar 3.7</b>	Profil gable frame bentukan dingin.....	17
<b>Gambar 3.8</b>	Koefisien tekuk elastis untuk tekanan pada plat boks.....	18
<b>Gambar 3.9</b>	Grafik tegangan - regangan.....	19
<b>Gambar 3.10</b>	Rumus modulus penampang boks untuk profil simetris.....	21
<b>Gambar 3.11</b>	Beban yang umum pada balok - kolom .....	22
<b>Gambar 3.12</b>	Momen ujung tanpa beban transversal.....	25
<b>Gambar 3.13</b>	Beban transversal terdistribusi merata .....	26
<b>Gambar 3.14</b>	Kurva interaksi kekuatan .....	28
<b>Gambar 4.1</b>	Mesin uji kuat geser dan kuat tarik.....	35
<b>Gambar 4.2</b>	Dukungan yang digunakan pada penelitian .....	35
<b>Gambar 4.3</b>	Loading fame .....	36
<b>Gambar 4.4</b>	Hidraulic jack.....	37
<b>Gambar 4.5</b>	Dial gauge.....	37

<b>Gambar 4.6</b> Sampel kuat tarik baja.....	38
<b>Gambar 4.7</b> Sampel kuat geser las.....	38
<b>Gambar 4.8</b> Susunan penampang komponen gable frame.....	39
<b>Gambar 4.9</b> Gable frame tanpa batang kukuh .....	40
<b>Gambar 4.10</b> Gable frame dengan batang kukuh jarak 20cm.....	40
<b>Gambar 4.11</b> Gable frame dengan batang kukuh jarak 30cm.....	41
<b>Gambar 4.12</b> <i>Perletakan dial gauge pada gable frame</i> .....	43
<b>Gambar 5.1</b> Grafik hubungan-lendutan ( $P-\Delta$ ) pada dial 1 .....	49
<b>Gambar 5.2</b> Grafik hubungan beban-lendutan ( $P-\Delta$ ) pada dial 2.....	50
<b>Gambar 5.3</b> Grafik hubungan beban-lendutan ( $P-\Delta$ ) pada dial 3.....	51
<b>Gambar 5.4</b> Grafik perbandingan pengujian dengan teoritis sampel 1.....	53
<b>Gambar 5.5</b> Grafik Perbandingan pengujian dengan teoritis sampel 2. ....	54
<b>Gambar 5.6</b> Grafik Perbandingan pengujian dengan teoritis sampel 3. ....	54
<b>Gambar 5.7</b> Grafik Perbandingan pengujian dengan teoritis semua sampel. .	55

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 5.1</b>	Hasil pengujian defleksi dengan berbagai pembebanan sampel 1....	45
<b>Tabel 5.2</b>	Hasil pengujian defleksi dengan berbagai pembebanan sampel 2....	45
<b>Tabel 5.3</b>	Hasil pengujian defleksi dengan berbagai pembebanan sampel 3....	46
<b>Tabel 5.4</b>	Rasio beban kritis dari hasil pengujian gable frame.....	47
<b>Tabel 5.5</b>	Hasil pengujian defleksi dengan berbagai pembebanan dial 1.....	49
<b>Tabel 5.6</b>	Hasil pengujian defleksi dengan berbagai pembebanan dial 2.....	50
<b>Tabel 5.7</b>	Hasil pengujian defleksi dengan berbagai pembebanan dial 3.....	51
<b>Tabel 5.8</b>	Analisa kekakuan dari hubungan $P_y-\Delta y$ untuk semua sampel .....	52
<b>Tabel 5.9</b>	Perbandingan pengujian dengan teoritis dial 3.....	53
<b>Tabel 5.10</b>	Perbandingan kekakuan hasil pengujian dengan hasil teoritis .....	55

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Tabel Hasil Pengujian
- Lampiran 2** Foto Pengujian
- Lampiran 3** Gambar Dan Sap Benda Uji



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

“Gable frame” merupakan struktur rangka kaku yang terdiri dari batang miring (*rafter*) dan kolom. Gable frame atau portal dengan batang miring dari profil baja yang umum dijumpai tanpa menggunakan batang kukuh (*kneebraced*), akibat beban external, pertemuan rafter dengan kolom menerima momen, tekan dan geser yang cukup besar dibandingkan tempat-tempat lain. Gable frame yang menggunakan penampang prismatis, perlu penambahan besar profil untuk meningkatkan kapasitas, hal ini kurang efisien karena distribusi momen gable frame tidak merata. Guna memperoleh gable frame yang efisien dan ekonomis, maka struktur gable frame perlu ditambah batang kukuh. Variasi panjang batang kukuh mempengaruhi kapasitas dan kekakuan gable frame bentukan dingin (*cold form*).

Gable frame dari profil bentukan dingin yang terbuat dari plat baja tipis, lebih ringan dan ekonomis, profil ini rawan terhadap tekuk lokal karena elemen-elemen plat pembentuk penampang mempunyai rasio lebar terhadap tebal relatif besar. Kuat tekan maksimal dari profil bentukan dingin hanya dapat tercapai jika elemen plat pada profil tidak terjadi tekuk lokal. Tekuk lokal elemen-elemen plat dapat menyebabkan elemen-elemen yang tertekuk tidak dapat lagi memikul beban yang

harus diterimanya. Jadi, struktur *gable frame* dari profil bentukan dingin rawan terhadap tekuk lokal yang dapat mengakibatkan tegangan menjadi tidak merata dan mengurangi kekuatan pada seluruh komponen struktur.

Perilaku *gable frame* dari profil bentukan dingin ini belum banyak dikemukakan, untuk memperoleh informasi perilaku *gable frame* yang memadai perlu diadakan penelitian experimental.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan kapasitas *gable frame*, dengan rasio panjang batang kukuh terhadap panjang rafter,
2. Mengetahui pengaruh batang kukuh terhadap perilaku lentur *gable frame* bentukan dingin menggunakan diagram beban-lendutan ( $p-\Delta$ ),
3. Mengetahui pola kegagalan *gable frame* akibat beban statis.

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan-batasan penelitian sebagai berikut:

1. *Gable frame* dengan *kneebraced* menggunakan *profil Light Lip Channels* yang disatukan secara *front to front* berbentuk penampang kotak,
2. Alat sambung yang digunakan adalah las,
3. *Gable frame* hanya dibebani dengan beban vertikal,
4. Pembebanan dilakukan dengan beban statis secara bertahap.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Dapat mengetahui kapasitas maksimal gable frame yang menggunakan batang kukuh variasi panjang dengan tanpa batang kukuh,
2. Dapat membandingkan gable frame yang lebih efisien dan ekonomis,
3. Dapat mengetahui kerusakan gable frame pada pengujian experimental,
4. Memberikan masukan dan informasi kepada semua pihak yang membutuhkan, khususnya pihak yang berhubungan dengan teknik sipil demi kemajuan pendidikan dan pembangunan di Indonesia.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Gable frame**

Prosedur untuk menghitung dan mendesain gable frame hampir sama dengan rangka kaku bentuk persegi. Gable frame adalah bentuk khusus dari rangka kaku. Perhitungan pada gable frame lebih kompleks daripada rangka kaku bentuk persegi (Crawley dan Dillon, 1987).

Semua penampang komponen pada struktur *gable frame*, baik penampang profil giling ataupun penampang profil tersusun, terdiri dari elemen-elemen plat. Profil berdinding tipis dibentuk dari plat baja tipis yang mempunyai rasio lebar terhadap tebal ( $b/t$ ) besar (salmon & Johnson, 1994).

Semua komponen pada struktur *gable frame* memikul kombinasi momen lentur dan gaya tekan aksial. Suatu batang yang menderita beban tekan aksial dan momen lentur bersamaan dinamakan balok-kolom. Akibat momen lentur batang berperilaku sebagai balok, di lain pihak dengan adanya gaya tekan aksial menjadikan batang tersebut berperilaku sebagai kolom (salmon & Johnson, 1994).

#### **2.2 Batang Kukuh**

Batang kukuh (kneebraced) pada gable frame lebih sebagai penumpu beban vertical atau pemikul beban tekan dari batang rafter, Batang kukuh yang menyatu

pada sudut disebut sambungan sudut, sambungan sudut dapat diperpanjang jauh ke dalam bentang, dalam hal ini sambungan sudut bukan lagi merupakan sambungan tetapi lebih merupakan bagian yang integral dari gable frame dengan tinggi variasi (salmon & Johnson, 1996).

### **2.3 Kapasitas**

Menurut persamaan Euler beban kritis elastis kolom diturunkan dari persamaan pelenturan sebuah batang yang memiliki dukungan sederhana pada ujung-ujungnya dan diberi gaya aksial tekan yang dikemukakan oleh (Salmon dan Johnson, 1991).

Menurut persamaan kelengkungan yang merupakan fungsi dari lendutan  $y$  berlaku untuk segala jenis material dengan syarat rotasi yang terjadi kecil (Gere dan Timoshenko, 1985).

Kondisi pada saat momen plastis tercapai, regangan pada setiap serat sama dengan atau lebih besar serat berada pada daerah plastis (Salmon dan Johnson, 1991).

Balok dukungan sederhana yang diberi beban memiliki satu yang momennya maksimum. Makin besar beban yang diberikan, makin besar pula momennya. Jika beban besar, material akan terdeformasi semakin cepat dan defleksinya semakin besar (Lynn s. beedle, 1958).

Modulus tangen berlaku bila tegangan tekan batang ketika keseimbangan yang tidak stabil berada di bawah batas elastis dan terbagi rata pada penampang lintang menurut teori euler (Salmon dan Johnson,1991)

Teori modulus tangen pada kolom tetap lurus sampai sesaat sebelum runtuh dan modulus elastisitas pada saat runtuh adalah tangen sudut garis singgung pada kurva tegangan regangan menurut engesser (Salmon dan Johnson, 1994).

Menurut engesser, dengan alasan bahwa selama melentur sejumlah mengalami regangan (yang memperkecil modulus tangen) dan beberapa serat tidak dibebani (modulus yang lebih tinggi pada regangan yang mengecil); maka, harga modulus yang berlainan harus digunakan (salmon dan Johnson, 1994).

Kekuatan plat yang memikul tekanan tepi profil tersusun terdiri dari elemen-elemen plat, kekuatan penampang kolom yang didasarkan pada angka kelangsingan keseluruhan hanya dapat tercapai jika elemen plat tersebut tidak tertekuk setempat (Salmon dan Johnson,1991).

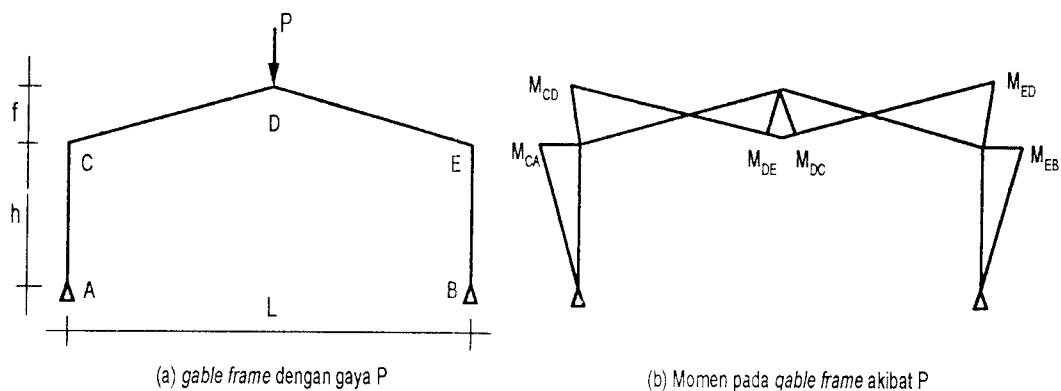
Tekuk lokal (*local buckling*) elemen plat dapat mengakibatkan kehancuran penampang keseluruhan yang terlalu dini, atau paling sedikit menyebabkan tegangan menjadi tak merata dan mengurangi kekuatan keseluruhan (Salmon dan Johnson,1994).

### BAB III

## LANDASAN TEORI

### 3.1 Gable Frame

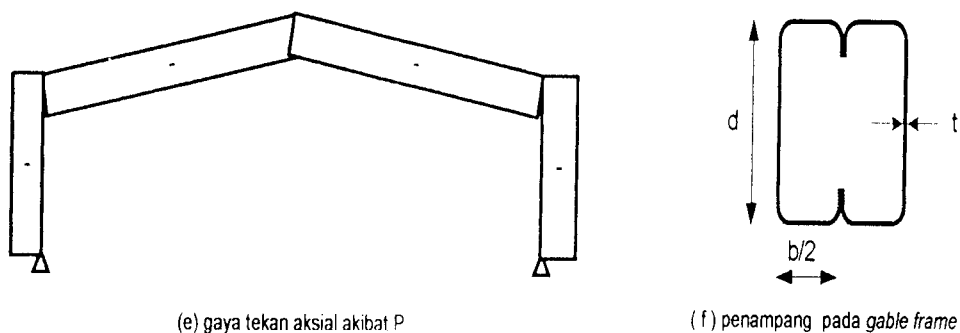
Gable frame adalah struktur rangka kaku yang terdiri dari rafter (*balok miring*) dan kolom dapat dilihat Gambar 3.1.a. Struktur gable frame memikul kombinasi momen lentur dan gaya tekan aksial. Suatu batang yang menderita beban tekan aksial dan momen lentur bersamaan dinamakan balok-kolom. Akibat momen lentur batang berperilaku sebagai balok, pada pertemuan rafter dengan kolom dan pertemuan ujung rafter menerima momen lebih besar dibandingkan tempat-tempat lain, seperti Gambar 3.1b



**Gambar 3.1** Gable frame dan momen akibat beban  $P$

Komponen gable frame memikul gaya tekan aksial menjadikan batang tersebut berperilaku sebagai kolom, seperti Gambar 3.2.a. Semua penampang komponen

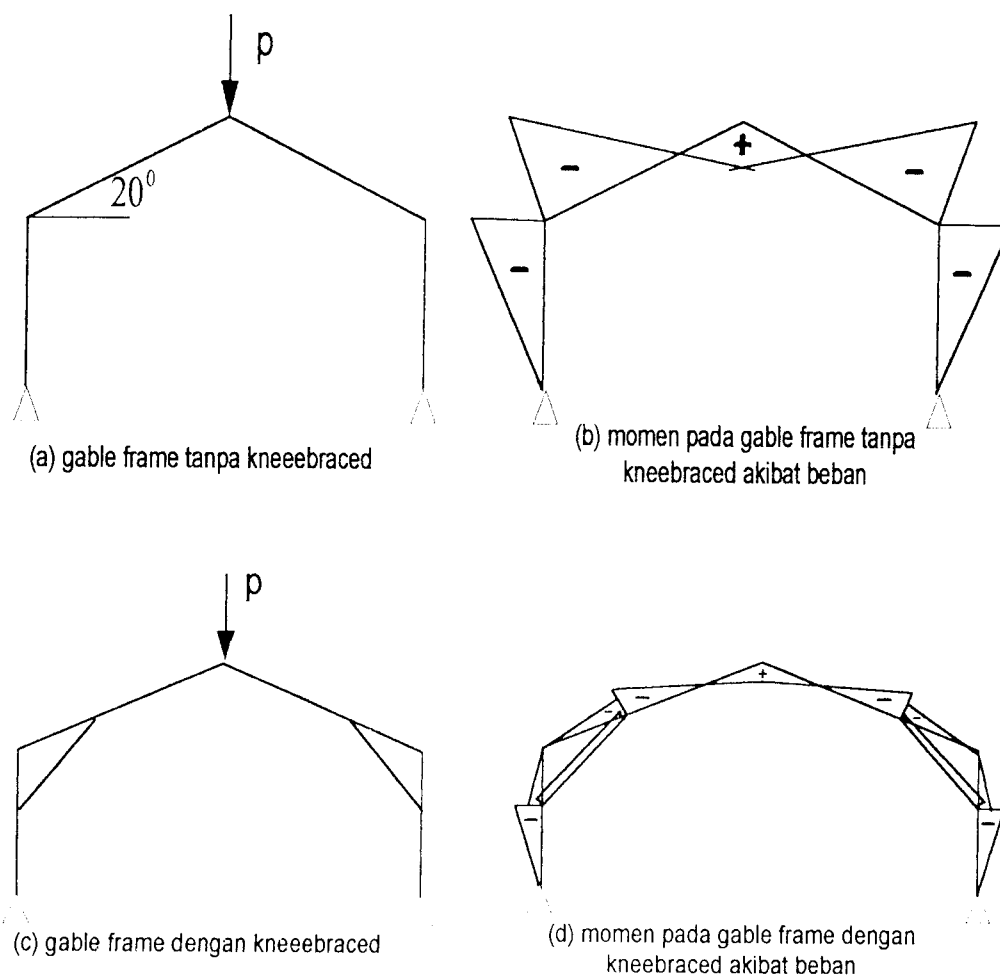
pada struktur *gable frame*, baik penampang profil giling ataupun penampang profil tersusun, terdiri dari elemen-elemen plat. Profil berdinging tipis dibentuk dari plat baja tipis yang mempunyai rasio lebar terhadap tebal ( $b/t$ ) besar, dapat dilihat Gambar 3.2.b.



**Gambar 3.2** Gaya tekan aksial gable frame dan penampang komponennya

Gable frame tanpa batang kukuh yang menggunakan penampang prismatis seperti Gambar 3.3.a, pada pertemuan rafter dengan kolom dan pertemuan ujung rafter terjadi momen lebih besar seperti Gambar 3.3.b, dibandingkan gable frame yang menggunakan batang kukuh seperti Gambar 3.3c. Momen yang terjadi dipertemuan rafter dengan kolom dan pertemuan ujung rafter lebih kecil, karena distribusi momen terbagi dengan batang kukuh, dapat dilihat pada Gambar 3.3d.





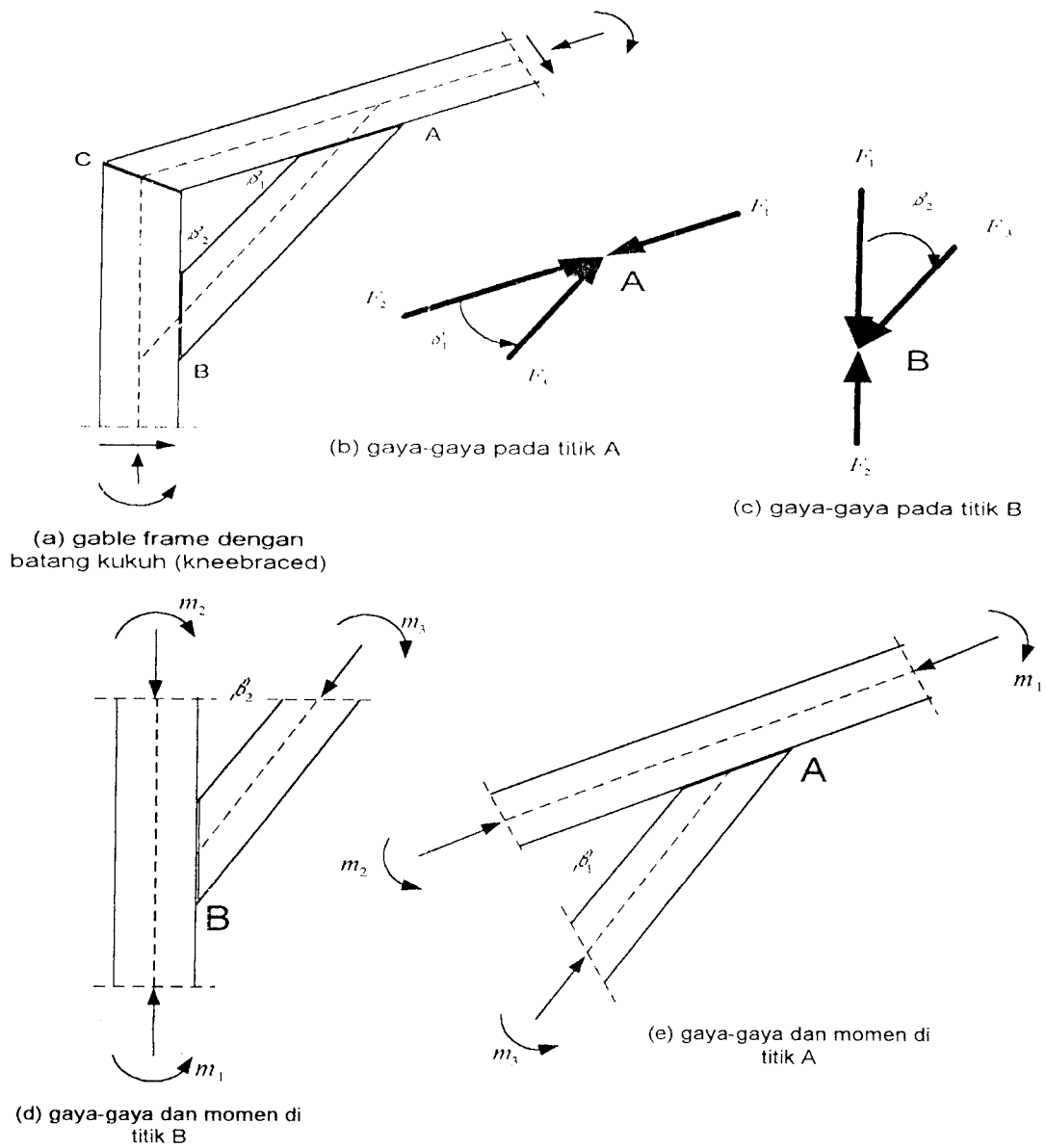
**Gambar 3.3** Gable frame dan momen

Dari Gambar 3.3 batang kukuh berpengaruh terhadap kapasitas dan kekakuan gable frame, hal ini merupakan salah satu alternatif dalam penambahan kapasitas yang lebih efisien dan ekonomis dibandingkan dengan penambahan besar profil gable frame.

### 3.2 Batang Kukuh Pada Gable Frame

Batang kukuh pada gable frame lebih sebagai penumpu beban vertikal atau pemikul beban tekan dari batang rafter, Batang kukuh yang menyatu pada sudut

disebut sambungan sudut, sambungan sudut dapat diperpanjang jauh ke dalam bentang, dalam hal ini sambungan sudut bukan lagi merupakan sambungan tetapi lebih merupakan bagian yang integral dari gable frame dengan tinggi variasi. (salmon & Johnson, 1996). Gaya – gaya yang bekerja pada batang kukuh dapat dilihat dalam Gambar 3.2.



**Gambar 3.4** Batang kukuh (kneebraced) pada gable frame

Diasumsikan keseimbangan gaya- gaya pada titik A yang ditinjau pada pertemuan batang kukuh dengan rafter, penjumlahan gaya horizontal menghasilkan persamaan:

$$F_1 = F_2 + F_3 \cos \phi \dots \dots \dots (3.1)$$

dari rumus keseimbangan diatas dapat diasumsikan bahwa gaya yang bekerja pada batang rafter terbagi dengan adanya batang kukuh.

Sedangkan keseimbangan momen yang terjadi pada titik A yang ditinjau pada pertemuan batang kukuh dengan rafter, penjumlahan momen horizontal menghasilkan persamaan:

$$m_1 = m_3 + m_2 \dots \dots \dots (3.2)$$

dari persamaan 3.2 memperlihatkan momen yang terjadi pada batang kukuh memikul gaya aksial, batang kukuh berfungsi memperkecil momen dibatang dan kolom.

### 3.3 Komponen Tekan

Menurut persamaan Euler yang dikemukakan oleh Salmon dan Johnson,1991, beban kritis kolom diturunkan dari persamaan pelenturan sebuah batang yang memiliki dukungan sederhana pada ujung-ujungnya. Sedangkan menurut Gere dan Timoshenko, (1985) mengemukakan persamaan kelengkungan yang merupakan fungsi dari lendutan  $y$  berlaku untuk segala jenis material dengan syarat rotasi yang terjadi kecil.

Di suatu titik sejarak  $x$ , momen lentur  $M_x$  pada batang yang sedikit melengkung adalah

$$M_x = P \cdot y \dots\dots\dots(3.3)$$

Gere dan Timoshenko, (1985) mengemukakan persamaan kelengkungan yang merupakan fungsi dari lendutan  $y$  berlaku untuk segala jenis material dengan syarat rotasi yang terjadi kecil, kelengkungan komponen struktur dinyatakan sebagai berikut:

$$\rho = \frac{1}{\phi} = \frac{\partial \rho}{\partial x} = \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} \dots\dots\dots(3.4)$$

Dengan  $\rho$  adalah jari-jari kelengkungan. Karena material kolom masih dalam kondisi elastis linier dan mengikuti hukum Hooke, maka :

$$\phi = \frac{1}{\rho} = -\frac{M}{EI} \dots\dots\dots(3.5)$$

substitusi persamaan 3.4 ke persamaan 3.5 menghasilkan

$$\frac{d^2 y}{dx^2} = -\frac{M_x}{EI} \dots\dots\dots(3.6)$$

substitusi persamaan 3.3 ke persamaan 3.6 menghasilkan

$$\frac{d^2 y}{dx^2} + \frac{P \cdot y}{EI} = 0 \dots\dots\dots(3.7)$$

dengan  $E$  = modulus elastis,  $I$  = momen inersia,  $P$  = gaya aksial,  $y$  = pelenturan

bila diasumsikan bahwa

$$k^2 = P / EI \dots\dots\dots(3.8)$$

maka persamaan 3.7 menjadi

$$\frac{d^2 y}{dx^2} + k^2 y = 0 \dots\dots\dots(3.9)$$

penyelesaian persamaan differensial linier berordo dua dapat dinyatakan sebagai

$$y = A \sin kx + B \cos kx \dots\dots\dots(3.10)$$

dengan menetapkan syarat batas :

a.  $y = 0$  pada  $x = 0$

b.  $y = 0$  pada  $x = L$

dari syarat batas “a” diperoleh  $B = 0$ , dan syarat “b” diperoleh persamaan

$$A \sin kL = 0 \dots\dots\dots(3.11)$$

Persamaan 3.11 dapat dipenuhi pada kondisi :

(a). konstanta  $A \neq 0$ , yaitu tidak ada lendutan

(b).  $kL = 0$ , yaitu tanpa beban luar

(c).  $kL = N \pi$ , yaitu syarat terjadi tekuk

substitusi kondisi (c) ke persamaan 3.8 menghasilkan

$$P = \frac{N^2 \pi^2 EI}{L^2} \dots\dots\dots(3.12)$$

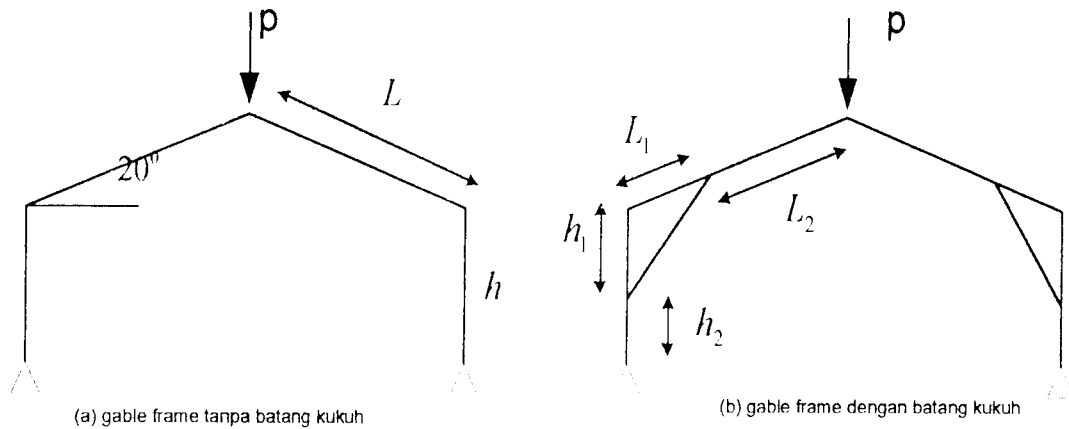
lendutan dengan lengkungan tunggal akan terjadi bila  $N = 1$ , dengan demikian beban kritis Euler untuk kolom yang bersendi di kedua ujungnya adalah

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{L^2} \dots\dots\dots(3.13)$$

bila persamaan 3.13 dibagi dengan luas penampang batang ( $A$ ) pada kedua ruasnya, diperoleh

$$F_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{AL^2} \dots\dots\dots(3.14)$$

Dari Gambar 3.5 pada rafter gable frame bentukan dingin untuk gable frame tanpa batang kukuh,  $L$  efektif panjang rafter lebih besar (seperti Gambar 3.5.a) dibandingkan dengan  $L_2 = L - L_1$  gable frame yang memakai batang kukuh.



**Gambar 3.5** komponen pada gable frame

Dari Gambar 3.5.a dengan menggunakan persamaan 3.14 dapat dihitung tegangan kritis ( $F_{cr}$ ) untuk gable frame dengan tanpa batang kukuh dimana  $L=1,596$  m. dimana  $I = A.r^2$ , maka didapat persamaan 3.15 :

$$F_{cr} = \frac{\pi^2 E}{[KL/r]^2} \dots\dots\dots(3.15)$$

Dari Gambar 3.5.b dengan menggunakan persamaan 3.14 juga dapat dihitung tegangan kritis ( $F_{cr}$ ) untuk gable frame dengan batang kukuh jarak 30 cm, dimana  $L_2=1,296$  seperti persamaan 3.16:

$$F_{cr} = \frac{\pi^2 E}{\{KL_2/r\}^2} \dots\dots\dots(3.16)$$

Dari Persamaan 3.16, maka tegangan kritis pada gable frame dengan batang kukuh lebih besar dibandingkan dengan gable frame tanpa batang. Semakin panjang lafter semakin kecil tegangan kritis dan semakin pendek lafter semakin besar tegangan kritis.

### 3.4 Komponen Tekuk Plat dan Tekuk Lokal

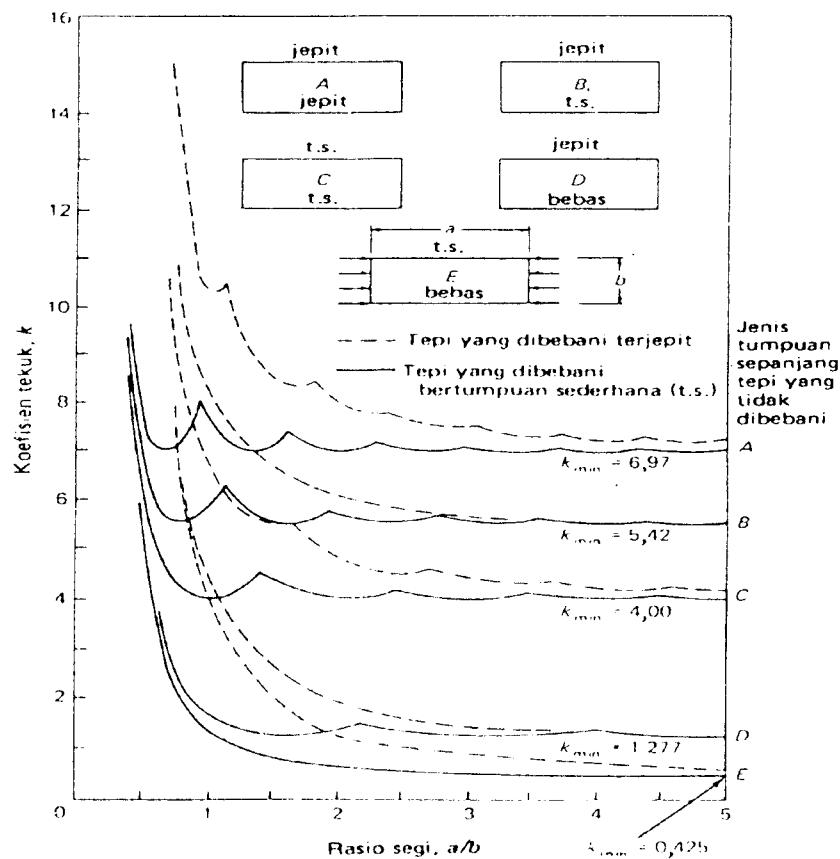
Menurut salmon dan Johnson kekuatan plat yang memikul tekanan tepi profil tersusun terdiri dari elemen-elemen plat, kekuatan penampang kolom yang didasarkan pada angka kelangsingan keseluruhan hanya dapat tercapai jika elemen plat tersebut tidak tertekuk setempat.

Tekuk lokal (*local buckling*) elemen plat dapat mengakibatkan kehancuran penampang keseluruhan yang terlalu dini, atau paling sedikit menyebabkan tegangan menjadi tak merata dan mengurangi kekuatan keseluruhan (Salmon dan Johnson,1994).

Rumus dasar bagi stabilitas elastis plat dikembangkan adalah seperti persamaan 3.17 :

$$F_{cr} = \frac{\pi^2 E}{12(1 - \mu^2)} \frac{k}{\{b/t\}^2} \dots\dots\dots(3.17)$$

Koefisien tekuk elastis untuk tekanan pada plat segi empat datar, seperti Gambar 3.6:



**Gambar 3.6** Koefisien tekuk elastis untuk tekanan pada plat segi empat datar (Salmon dan Johnson, 1994)

Dengan  $k$  yang tergantung pada jenis tegangan, kondisi tepi, dan rasio panjang dengan lebar plat.

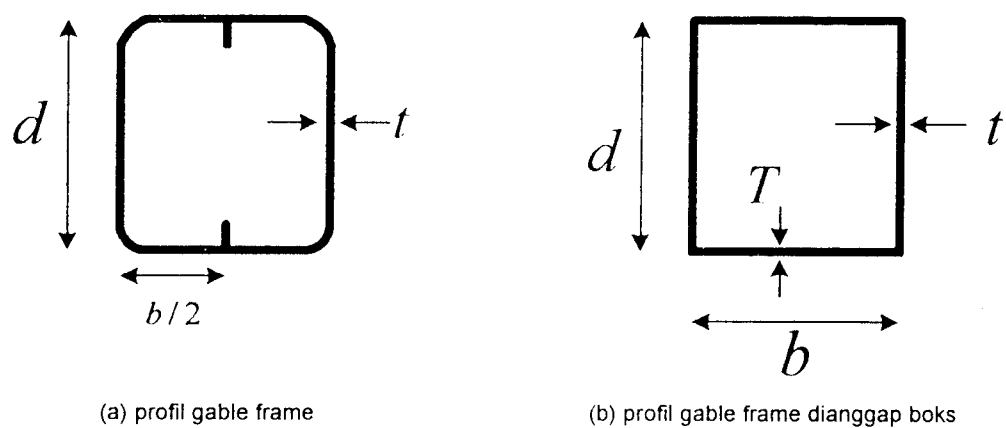
Dari Gambar 3.6 dengan menggunakan persamaan 3.17 dapat dihitung  $F_{cr}$  dengan mencari  $k$  pada grafik koefisien tekuk elastis untuk tekanan pada plat segi empat datar, dimana rasio  $b/t = 40$  dengan tumpuan jepit bebas maka nilai  $k = 1,75$ , didapat:

$$F_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot 2 \cdot 10^5}{12(1 - 0,3^2)} \cdot \frac{1,75}{(40)^2} = 207,594 \text{ mpa}$$



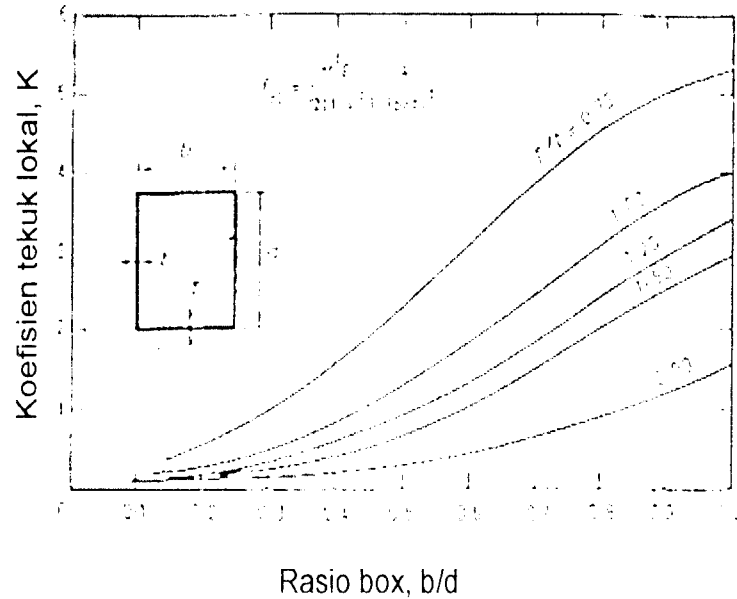
dari persamaan 3.17 dengan menggunakan koefisien tekuk elastis plat segi empat pada Gambar 3.6 didapat  $F_{cr} = 207,594 \text{ mpa} < f_y = 209,756 \text{ mpa}$

Untuk mendapatkan nilai koefisien tekuk, struktur gable frame Penampang *Light Lip Channel* ganda bentukan dingin dianggap boks dengan mengabaikan nilai dari sambungan las seperti Gambar 3.7:



**Gambar 3.7** Profil gable frame bentukan dingin

Dengan  $k$  adalah konstanta koefisien tekuk pada jenis tegangan plat berbentuk boks, kondisi tumpuan tepi dan panjang dengan lebar (rasio boks) plat, modulus elastis  $E$ , angka poisson  $\nu$ , dan rasio lebar dengan ketebalan  $b/t$  (untuk boks  $T = t$ ), seperti pada Gambar 3.8



**Gambar 3.8** Koefisien tekuk elastis untuk tekanan pada plat boks, (ASCE-WRC,1971).

Dari Gambar 3.8 dengan menggunakan persamaan 3.17 dapat dihitung  $F_{cr}$  dengan mencari  $k$  pada grafik, dimana rasio  $b/t = 40$  dengan tebal  $T/t = 1.00$  maka nilai  $k = 3,52$

$$F_{cr} = \frac{\pi^2 E}{12(I - A^2)} \frac{3,52}{(40)^2} = 417,560 \text{ mpa}$$

dari persamaan 3.17 dengan menggunakan koefisien tekuk elastis plat boks pada Gambar 3.8 didapat  $F_{cr} = 417,560 \text{ mpa} > f_y = 209,756 \text{ mpa}$

Dengan menggunakan nilai  $k$  dari grafik koefisien tekuk elastis untuk tekanan pada plat segi empat datar dan koefisien tekuk elastis untuk tekanan pada plat boks didapat tegangan tekuk elastis teoritis yang berbeda.

### 3.5 Teori Modulus Tangen Dasar

Menurut teori euler, modulus tangen berlaku bila tegangan tekan batang ketika keseimbangan yang tidak stabil berada di bawah batas elastis dan terbagi rata pada penampang lintang (Salmon dan Johnson,1991). Sedangkan teori modulus tangen menurut engesser, kolom tetap lurus sampai sesaat sebelum runtuh dan modulus elastisitas pada saat runtuh adalah tangen sudut garis singgung pada kurva tegangan regangan (Salmon dan Johnson, 1994).

kemiringan pada Gambar 3.9 sama dengan kemiringan garis singgung di titik A, yang disebut modulus tangen dan diberi notasi  $E_t$  :

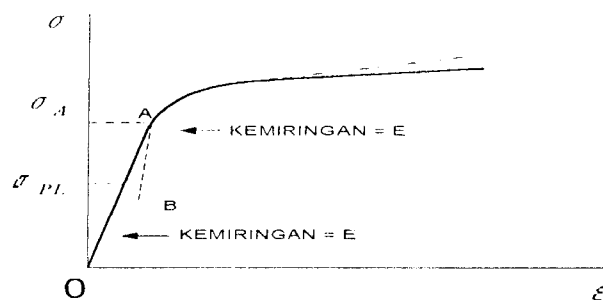
$$E_t = \frac{d\sigma}{d\varepsilon} \dots\dots\dots(3.18)$$

batang akan mengalami bentuk lendutan yang tak stabil, deformasi  $P_{cr}$  didapat persamaan 3.20:

$$P_{cr} = \frac{P_t}{A} \dots\dots\dots(3.19)$$

persamaan euler yang dimodifikasi oleh engesser menjadi:

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 E_t}{\left(\frac{KL}{r}\right)^2} \dots\dots\dots(3.20)$$



**Gambar 3.9** Grafik tegangan-regangan (Salmon dan Johnson,1991)

Jika beban bertambah hingga sedikit pertambahan tegangannya, maka hubungan antara pertambahan tegangan dan pertambahan kecil pada regangan dinyatakan dengan kemiringan dititik A pada Gambar 3.9

Dari grafik tegangan-regangan menurut engenesser, dengan alasan bahwa selama melentur sejumlah mengalami regangan (yang memperkecil modulus tangen) dan beberapa serat tidak dibebani (modulus yang lebih tinggi pada regangan yang mengecil); maka, harga modulus yang berlainan harus digunakan (salmon dan Johnson, 1994).

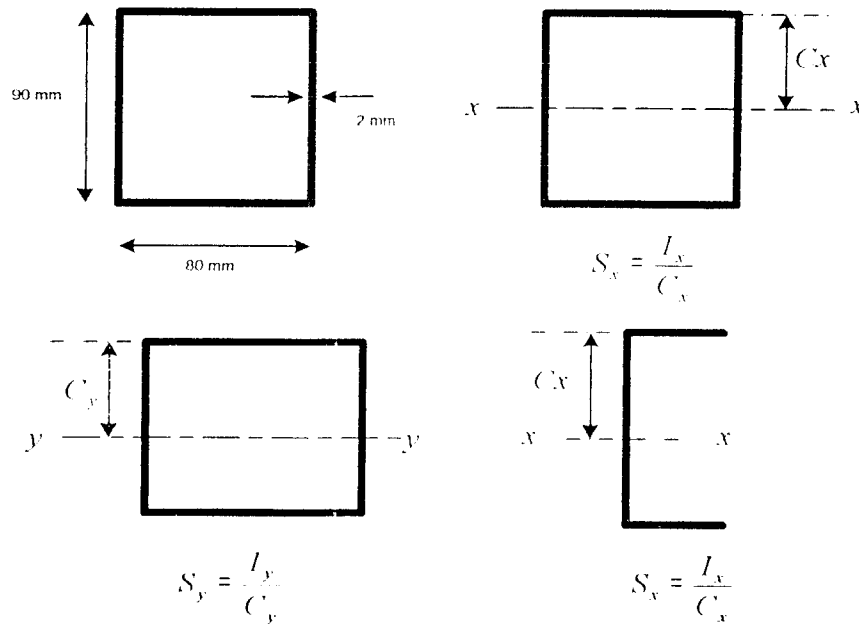
### 3.6 Komponen Lentur

Salmon dan Johnson, 1991 mengemukakan bila kondisi pada saat momen plastis tercapai, regangan pada setiap serat sama dengan atau lebih besar serat berada pada daerah plastis.

rumus lentur sederhana pada profil simetris seperti persamaan 3.21 :

$$f = \frac{Mc}{I} \dots\dots\dots(3.21)$$

Persamaan 3.19 berlaku pada keadaan yang biasa atau stabil, tegangan pada penampang yang umum dapat dihitung dengan rumus lentur sederhana bila beban bekerja dalam salah satu arah utama. Bila suatu penampang dengan minimal satu sumbu simetris dibebani melalui pusat geser sehingga mengalami momen lentur dalam arah sembarang seperti Gambar 3.10:



**Gambar 3.10** rumus modulus penampang boks untuk profil simetris

Dari Gambar 3.10  $S$  adalah modulus penampang (momen perlawanan) yang didefinisikan sebagai momen inersia  $I$  dibagi dengan jarak  $c$  dari titik berat ke serat terluar. Jika komponen  $M_{xx}$  satu arah dapat ditentukan dan tegangan dapat dihitung dengan persamaan:

$$f = \frac{M_{xx}}{S_x} \dots\dots\dots(3.22)$$

Sedangkan kapasitas momennya disebut momen plastis dihitung seperti persamaan 3.23:

$$M_p = F_y Z \dots\dots\dots(3.23)$$

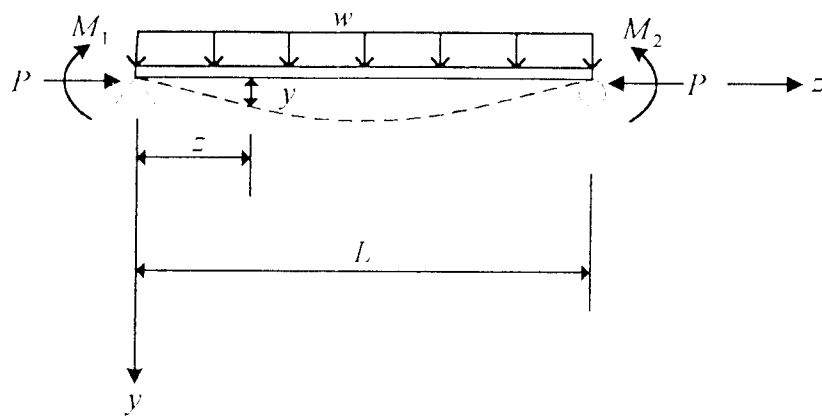
dengan  $Z = \int y dA$  dapat disebut *modulus (momen perlawanan) plastis*.

Persamaan 3.23 persamaan balok didasarkan pada pencapaian kekuatan lentur

penampang maksimum dengan menganggap stabilitas lateral sayap tekan memadai.

### 3.7 Kombinasi Tekan Aksial Dan Momen Lentur

Salmon dan Johnson, (1995) mengemukakan persamaan differensial untuk batang yang menerima kombinasi tekan aksial dan momen lentur.



**Gambar 3.11** Beban yang umum pada balok-kolom

Tinjau kasus umum pada Gambar 3.11, momen  $M_z$  dipenampang sejarak  $z$  dari tumpuan adalah

$$M_z = M_i + Py = -EI \frac{d^2 y}{dz^2} \dots \dots \dots (3.24)$$

ruas kiri dan ruas kanan persamaan 3.24 dibagi dengan  $EI$ , didapat

$$\frac{d^2 y}{dz^2} + \frac{P}{EI} y = -\frac{M_i}{EI} \dots \dots \dots (3.25)$$

turunan ke dua persamaan 3.25 keperubah  $z$  adalah

$$\frac{d^4 y}{dz^4} + \frac{P}{EI} \frac{d^2 y}{dz^2} = -\frac{1}{EI} \frac{d^2 M_i}{dz^2} \dots \dots \dots (3.26)$$

dari persamaan 3.24 didapat

$$\frac{d^2 y}{dz^2} = -\frac{M_z}{EI} \dots\dots\dots(3.27)$$

turunan ke dua persamaan 3.12

$$\frac{d^4 y}{dz^4} = -\frac{1}{EI} \frac{d^2 M_z}{dz^2} \dots\dots\dots(3.28)$$

substitusi persamaan 3.27 dan persamaan 3.28 ke persamaan 3.26

$$-\frac{1}{EI} \frac{d^2 M_z}{dz^2} + \frac{P}{EI} \left( \frac{-M_z}{EI} \right) = -\frac{1}{EI} \frac{d^2 M_i}{dz^2} \dots\dots\dots(3.29)$$

dengan memisalkan  $k^2 = P/EI$ , persamaan 3.29 dapat disederhanakan menjadi

$$\frac{d^2 M_z}{dz^2} + k^2 M_z = \frac{d^2 M_i}{dz^2} \dots\dots\dots(3.30)$$

solusi persamaan 3.30 dengan asumsi  $M_z = A \sin kz + B \cos kz$  menghasilkan

$$M_z = A \sin kz + B \cos kz + f_1(z) \dots\dots\dots(3.31)$$

dengan  $f_1(z)$  = harga  $M_z$  yang memenuhi persamaan 3.30. bila  $M_z$  merupakan fungsi kontinu, harga  $M_z$  maksimum dapat dicari dengan differensial

$$\frac{dM_z}{dz} = 0 = Ak \cos kz - Bk \sin kz + \frac{df_1(z)}{dz} \dots\dots\dots(3.32)$$

pada kasus pembebanan yang umum dapat dibuktikan bahwa

$$\frac{df_1(z)}{dz} = 0$$

sehingga persamaan umum bagi  $M_z$  maksimum dapat ditentukan dari persamaan 3.32:

$$Ak \cos kz = Bk \sin kz \dots\dots\dots(3.33a)$$

atau

$$\operatorname{tg} kz = \frac{A}{B} \dots\dots\dots(3.33b)$$

pada  $M_z$  maksimum

$$\sin kz = \frac{A}{\sqrt{A^2 + B^2}} \dots\dots\dots(3.34a)$$

$$\cos kz = \frac{B}{\sqrt{A^2 + B^2}} \dots\dots\dots(3.34b)$$

substitusi persamaan 3.34a dan 3.34b ke persamaan 3.32

$$M_{z_{maks}} = \frac{A^2}{\sqrt{A^2 + B^2}} + \frac{B^2}{\sqrt{A^2 + B^2}} + f_1(z) \dots\dots\dots(3.35a)$$

atau

$$M_{z_{maks}} = \sqrt{A^2 + B^2} + f_1(z) \dots\dots\dots(3.35b)$$

### **Kasus 1 Momen-momen ujung tidak sama besar dan tanpa beban transversal**

Berdasarkan Gambar 3.12, momen primer  $M_i$  dapat dirumuskan sebagai

$$M_i = M_1 + \frac{M_2 - M_1}{L_i} z \dots\dots\dots(3.36)$$

karena

$$\frac{d^2 M_i}{dz^2} = 0$$

persamaan 3.30 menjadi persamaan homogen sehingga  $f_1(z)$  dalam persamaan 3.31 sama dengan nol. Jadi, momen maksimum pada persamaan 3.35b adalah

$$M_{z_{maks}} = \sqrt{A^2 + B^2} \dots\dots\dots(3.37)$$

konstanta A dan B ditentukan dengan menerapkan syarat batas (kondisi ujung) pada persamaan 3.31. Persamaan umumnya adalah



$$M_z = A \sin kz + B \cos kz$$

Dan syaratnya adalah

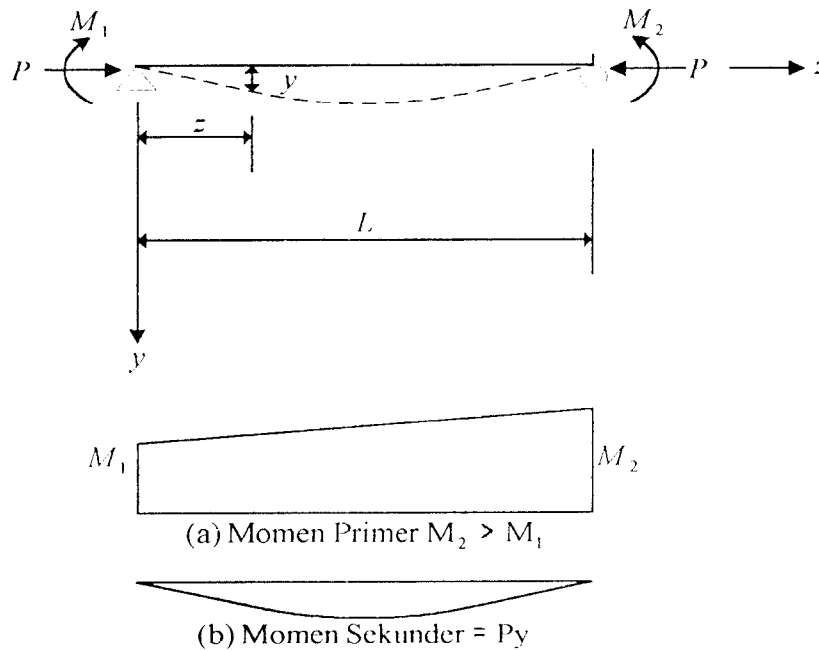
(1) di  $z = 0, M_z = M_1$

jadi,  $B = M_1$

(2) di  $z = L, M_z = M_2$

$$M_2 = A \sin kL + M_1 \cos kL$$

Jadi,  $A = \frac{M_2 - M_1 \cos kL}{\sin kL}$



**Gambar 3.12** Momen ujung tanpa beban transversal

sehingga

$$M_z = \left( \frac{M_2 - M_1 \cos kL}{\sin kL} \right) \sin kz + M_1 \cos kz \dots\dots\dots(3.38)$$

dan

$$M_{z \text{ maks}} = \sqrt{\left( \frac{M_2 - M_1 \cos kL}{\sin kL} \right)^2 + M_1^2} \dots\dots\dots(3.39a)$$

atau

$$M_{z_{maks}} = M_2 \sqrt{\frac{1 - 2(M_1/M_2)\cos kL + (M_1/M_2)^2}{\sin^2 kL}} \dots\dots\dots(3.39b)$$

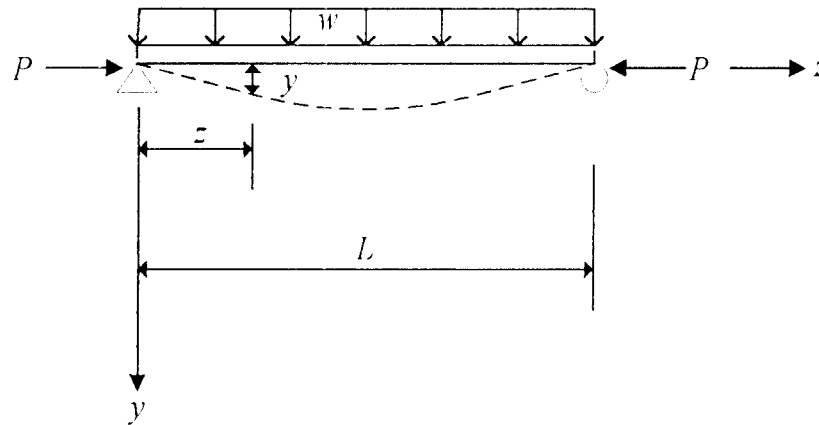
pernyataan di bawah tanda kurung pada persamaan 3.39b merupakan faktor pembesaran momen, jadi :

$$B_1 = \sqrt{\frac{1 - 2(M_1/M_2)\cos kL + (M_1/M_2)^2}{\sin^2 kL}} \dots\dots\dots(3.39c)$$

**Kasus 2 Beban transversal terdistribusi merata**

Mengacu pada Gambar 3.13, momen primer  $M_i$  dapat dirumuskan sebagai

$$M_i = \frac{w}{2} z(L - z) \dots\dots\dots(3.39)$$



**Gambar 3.13** Beban transversal terdistribusi merata

Karena  $\frac{d^2 M_i}{dz^2} = -w$  maka  $f_1(z) \neq 0$ , dengan demikian diperlukan penyelesaian

husus. Andaikan penyelesaian khususnya adalah polinomial  $f_1(z) = C_1 + C_2 z$ ,

kemudian substitusi ke persamaan 3.16 didapat

$$\frac{d^2[f_1(z)]}{dz^2} = 0$$

$$0 + k^2(C_1 + C_2 z) = -w$$

didapat  $C_1 = -\frac{w}{k^2}$  dan  $C_2 = 0$  sehingga persamaan 3.31 menjadi

$$M_z = A \sin kz + B \cos kz = w k^2 \dots\dots\dots(3.40)$$

Dengan menetapkan syarat batas

(1) di  $z = 0$   $M_z = 0$

$$0 = B = w k^2$$

jadi,  $B = w k^2$

(2) di  $z = L$   $M_z = 0$

$$0 = A \sin kL + (w k^2) \cos kL = (w k^2)$$

jadi,  $A = \frac{w}{k^2} \left( \frac{1 - \cos kL}{\sin kL} \right)$

karena  $\frac{df_1(z)}{dz} = 0$

persamaan 3.20b menghasilkan momen maksimum

$$M_{z_{maks}} = \frac{w}{k^2} \sqrt{\left( \frac{1 - \cos kL}{\sin kL} \right)^2 + 1} = \frac{w}{k^2} \dots\dots\dots(3.41a)$$

atau

$$M_{z_{maks}} = \frac{w}{k^2} \left( \sec \frac{kL}{2} - 1 \right) \dots\dots\dots(3.42b)$$

atau

$$M_{z_{maks}} = \frac{wL^2}{8} \left( \frac{8}{(kL)^2} \right) \left( \sec \frac{kL}{2} - 1 \right) \dots\dots\dots(3.42c)$$

### Kasus 3 Momen-momen ujung sama besar dan tanpa beban transversal

Andaikan  $M_1 = M_2 = M$ , maka persamaan 3.40b dapat dinyatakan

$$M_{z_{maks}} = M \sqrt{\frac{2(1 - \cos kL)}{\sin^2 kL}} \dots\dots\dots(3.43a)$$

persamaan 3.30a dapat ditulis kembali dalam bentuk

$$M_{z_{maks}} = M \sqrt{\frac{2(1 - \cos kL)}{(1 - \cos^2 kL)}} \dots\dots\dots(3.43b)$$

atau

$$M_{z_{maks}} = M \sec (kL/2)$$

Yang dapat ditulis kembali dalam bentuk

$$M_{z_{maks}} = M \sqrt{\frac{1}{(1 - \cos kL/2)}} \dots\dots\dots(3.43c)$$

jadi faktor pembesaran akibat gaya tekan aksial adalah

$$B_1 = \sqrt{\frac{1}{(1 - \cos kL/2)}} \dots\dots\dots(3.44)$$

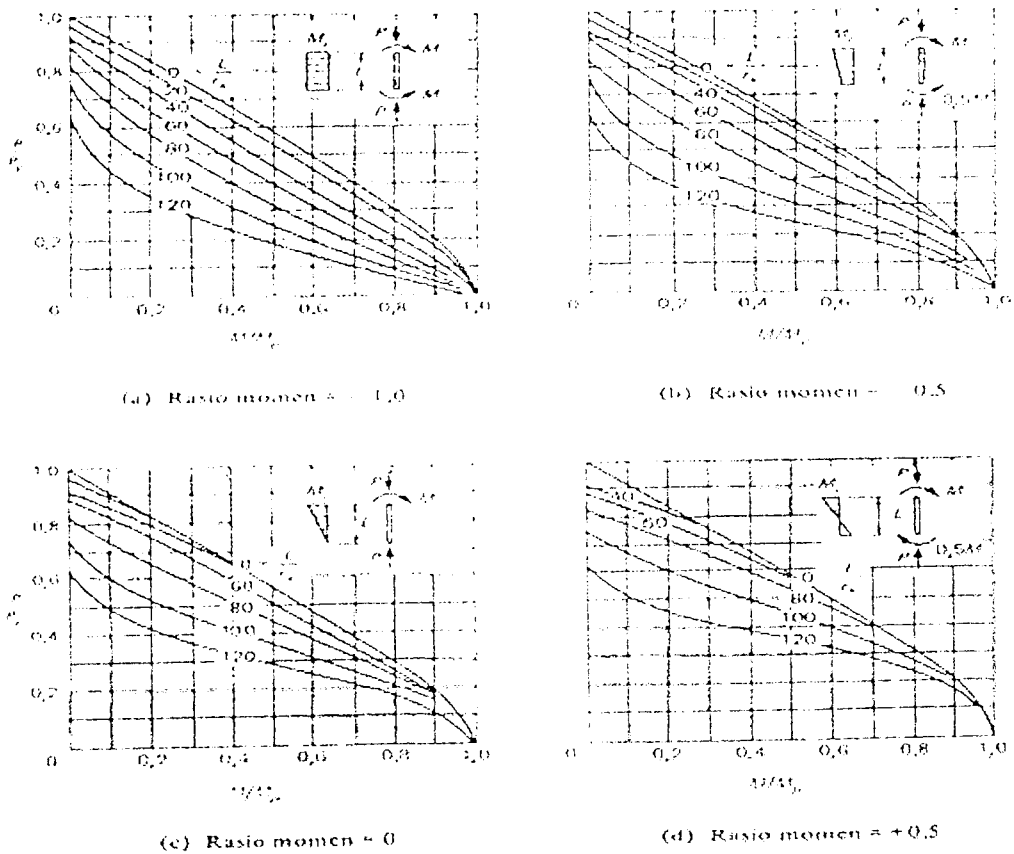
secara umum faktor pembesaran momen dinyatakan sebagai berikut

$$B_1 = \left( \frac{C_m}{1 - P/P_e} \right) \dots\dots\dots(3.45)$$

nilai  $C_m$  yang digunakan AISC adalah

$$C_m = 0,6 + 0,4 \frac{M_1}{M_2} \dots\dots\dots(3.46)$$

Penyelesaian persamaan differensial untuk batang yang memikul kombinasi tekanan aksial dan momen lentur diatas menunjukkan bahwa pengaruh gaya aksial dan momen tidak dapat dihitung secara terpisah dan kemudian digabungkan dengan superposisi karena hubungannya tidak linier. Rumus Spesifikasi AISC untuk balok-kolom diambil dari persamaan interaksi, persamaan ini mendekati kelakuan yang sebenarnya karena memperhitungkan keadaan stabilitas yang biasanya dijumpai. Kurva interaksi pada Gambar 3.7 akan didekati oleh persamaan interaksi yang sederhana.



Gambar 3.7 Kurva interaksi kekuatan batas (Salmon dan Johnson, 1995 : 105)

### Kasus 1 Tanpa Ketidak-stabilan

Kurva paling atas pada Gambar 3.14 dimana ketidak-stabilan tidak dapat terjadi yakni  $KL/r = 0$  dapat didekati dengan

$$\frac{P}{P_y} + \frac{M}{1,18M_p} = 1,0 \dots\dots\dots(3.47)$$

dimana  $M/M_p \leq 1,0$ ,  $P_y = A_g F_y$  dan  $M_p$  = momen plastis untuk semua keadaan yang tidak tertekuk secara dini.

### Kasus 2 Ketidak-stabilan pada Bidang Lentur

Kurva interaksi untuk berbagai kombinasi momen dan harga  $L/r_x$  pada Gambar 3.14 dapat didekati dengan

$$\frac{P}{P_{cr}} + \frac{M_E}{M_p \{1 - P/P_e\}} = 1,0 \dots\dots\dots(3.48)$$

dimana  $P_{cr}$  = kekuatan tekuk akibat beban aksial berdasarkan angka kelangsingan

$$P_e = \pi^2 EI/L^2$$

$M_E$  = momen ekuivalen, didapat dari substitusi persamaan 3.43a dengan

$M$  sama dengan  $M_E$  ke persamaan 3.35b menghasilkan

$$M_E = M_2 \sqrt{\frac{\{M_1/M_2\}^2 - 2\{M_1/M_2\} \cos kL + 1}{2\{1 - \cos kL\}}} \dots\dots\dots(3.49)$$

Persamaan interaksi secara umum untuk semua kasus ketidak-stabilan pada bidang lentur dengan mengganti  $M_E$  menjadi  $C_m M_i$  pada persamaan 3.43 dapat ditulis sebagai

$$\frac{P}{P_{cr}} + \frac{C_m M_i}{M_p \{1 - P/P_e\}} = 1,0 \dots\dots\dots(3.50)$$

### Kasus 3 Ketidak-stabilan karena Tekuk Puntir Lateral

Tekuk puntir lateral sebagai balok dapat terjadi pada momen yang lebih kecil dari momen plastis ( $M_p$ ), sehingga  $M_p$  pada persamaan 3.50 perlu diganti dengan  $M_m$  dan didapat

$$\frac{P}{P_{cr}} + \frac{M_i C_m}{M_m [1 - P/P_{cr}]} = 1,0 \dots\dots\dots (3.51)$$

dengan  $P$  = beban tekan aksial yang bekerja

$M_i$  = momen lentur utama yang bekerja

$P_{cr} = A_g K_{cr}$

$M_m$  = daya tahan momen maksimum bila beban aksial tidak bekerja

### 3.8 Hubungan Beban - Lendutan

Lynn s. beedle (1958), menyimpulkan bahwa balok dukungan sederhana yang diberi beban memiliki satu yang momennya maksimum. Makin besar beban yang diberikan, makin besar pula momennya. Jika beban besar, material akan terdeformasi semakin cepat dan defleksinya semakin besar.

Metode analisa struktur dapat dipakai menghitung lendutan penampang dengan momen inersia dan variabel pada struktur statis tertentu maupun tak tentu, secara umum, lendutan maksimum pada batang elastis dapat dinyatakan sebagai:

$$\Delta = \alpha \frac{WL^3}{EI} \dots\dots\dots (3.52)$$

Tampak bahwa semakin panjang batang, lendutan yang terjadi semakin besar, dengan  $w$  beban total,  $L$  panjang bentang,  $E$  modulus sitas,  $I$  momen inesia, dan  $\alpha$  merupakan derajat jepitan di tumpuan.

### **3.9 Hipotesis**

Berdasarkan uraian hubungan lendutan dengan beban, batang kukuh akan memperkecil jarak lendutan pada rafter, semakin besar panjang batang kukuh semakin kecil lendutan yang terjadi, maka batang kukuh sangat diperlukan untuk meningkatkan kapasitas gable frame, sehingga lebih efisien dan ekonomis tanpa menambah besar profil gable frame. Dengan demikian dapat diasumsikan, bahwa penambahan batang kukuh pada gable frame bentukan dingin akan meningkatkan kapasitas.



## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

#### **4.1 Metode Penelitian**

Metode penelitian adalah urutan atau cara pelaksanaan penelitian dalam rangka mencari jawaban atas permasalahan penelitian yang diajukan dalam penulisan tugas akhir.

#### **4.2 Bahan dan Alat**

Penelitian ini menggunakan bahan dan alat sebagai sarana untuk mencapai maksud dan tujuan penelitian, yang akan dijelaskan di bawah ini.

##### **4.2.1 Bahan Penelitian**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : profil baja dan alat sambung las.

a. Profil baja

Profil baja yang digunakan adalah profil *Light Lip Channels* dengan dimensi 45x80x20x2 yang disatukan secara *front to front* sehingga membentuk penampang kotak.

b. Alat sambung las

Alat sambung yang digunakan dalam penelitian ini, baik untuk menyatukan profil *Light Lip Channels* sehingga membentuk penampang kotak maupun untuk sambungan pada *gable frame* menggunakan alat sambung las dengan *elektroda E70*.

#### 4.2.2 Peralatan Penelitian

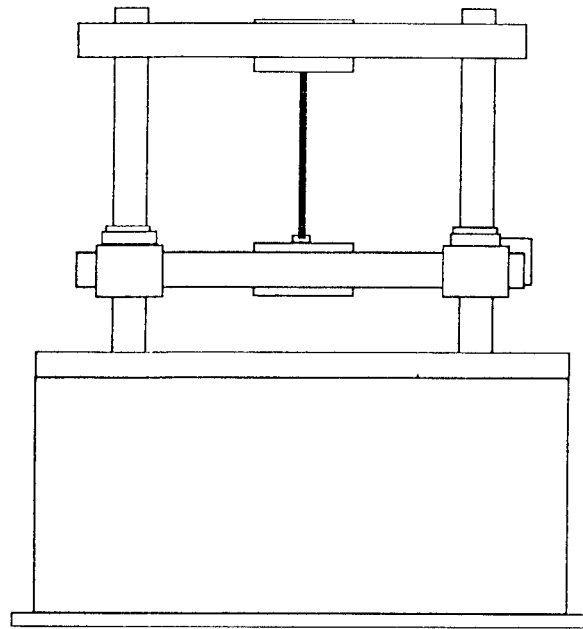
Peralatan-peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : mesin uji kuat geser, mesin uji kuat tarik, dukungan sampel, *loading frame*, *hydraulic jack* dan *dial gauge*.

a. Mesin uji kuat geser

Alat ini digunakan untuk mencari kuat geser las yang dipakai pada penelitian, alat yang digunakan adalah UNIVERSAL TESTING MATERIAL merk SHIMADZHU type UMH 30 dengan kapasitas 30 ton, bentuk alatnya seperti pada Gambar 4.1.

b. Mesin uji kuat tarik

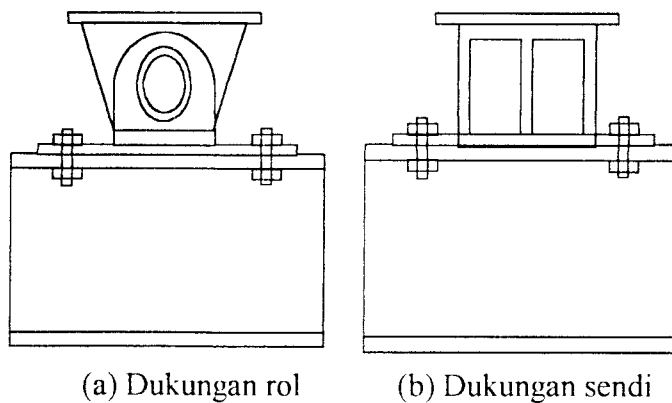
Alat yang digunakan adalah *UNIVERSAL TESTING MATERIAL (UTM)* merk *SHIMADZHU type UMH 30* dengan kapasitas 30 ton. Alat ini digunakan untuk mencari kuat tarik plat yang dipakai untuk bahan sampel, bentuk alatnya seperti pada Gambar 4.1.



**Gambar 4.1** Mesin uji kuat geser dan kuat tarik

c. Dukungan sampel

Dukungan yang digunakan pada penelitian adalah dukungan sendi-rol yang dipasang pada kolom-kolom sampel, bentuk dukungan dapat dilihat pada Gambar 4.2



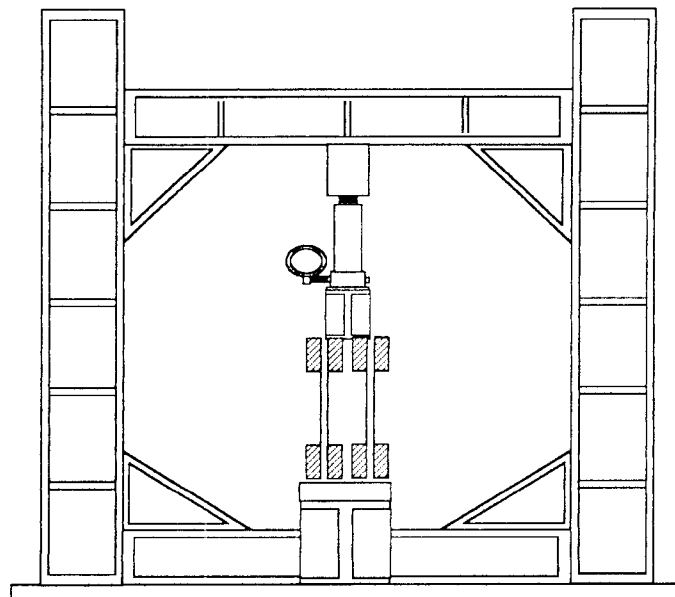
(a) Dukungan rol

(b) Dukungan sendi

**Gambar 4.2** Dukungan yang digunakan pada penelitian

d. *Loading Frame*

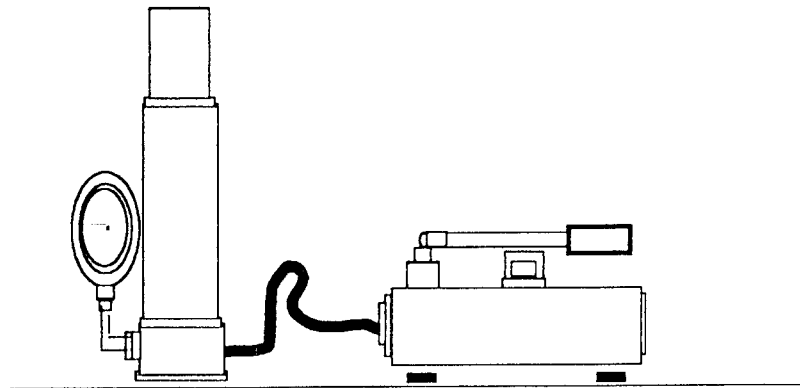
Bentuk dasar *Loading Frame* berupa portal segi empat dari bahan baja profil WF 450x200x9x14 yang berdiri di atas lantai beton dengan perantara pelat dasar dari besi setebal 14 mm, seperti pada Gambar 4.3. Alat ini digunakan untuk mengatur letak sampel *gable frame* sebelum diberi beban.



**Gambar 4.3** *Loading fame*

e. *Hydraulic jack*

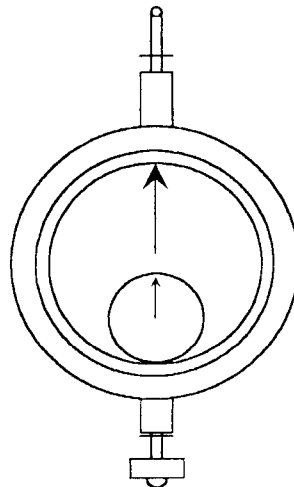
Alat ini dipakai untuk memberikan pembebanan pada pengujian sampel *gable frame* dengan kapasitas maksimum yang dimiliki sebesar 30 ton, seperti pada Gambar 4.4.



**Gambar 4.4** *Hidraulic jack*

*f. Dial gauge*

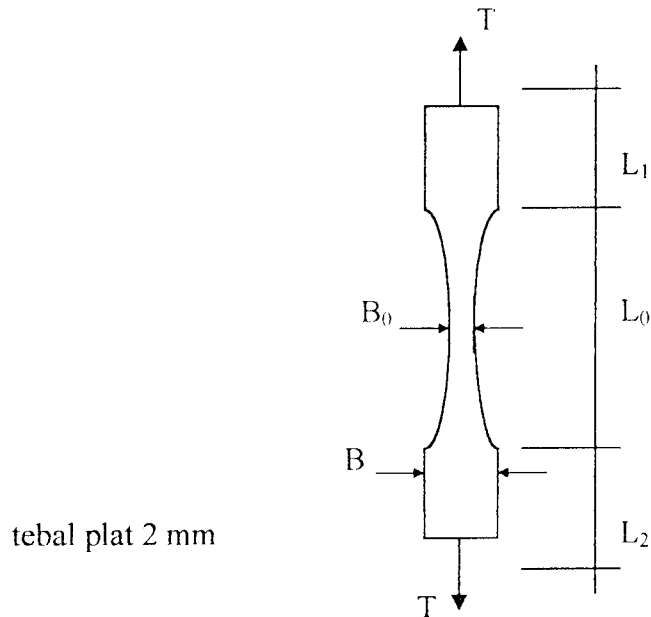
Alat ini digunakan untuk mengetahui besar lendutan yang terjadi pada sampel *gable frame*. Penelitian ini menggunakan *dial gauge* merk TECLOCK dengan kapasitas lendutan maksimum 50 mm dan 30 mm dengan ketelitian 0,01 mm, seperti pada Gambar 4.5.



**Gambar 4.5** *Dial gauge*

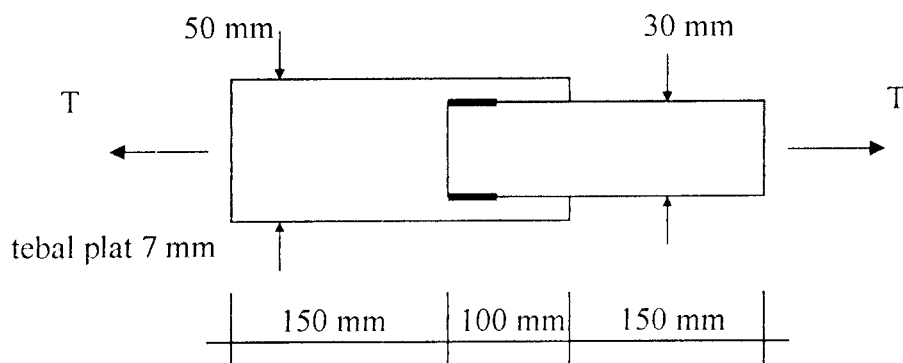
Sampel yang akan digunakan dalam penelitian didapat dari penelitian laporan TA terdahulu yang dibuat seperti dibawah dan kemudian diujikan di laboratorium, sampel tersebut berupa :

- a. Dua sampel kuat tarik baja yang diambil dari profil, seperti Gambar 4.6.

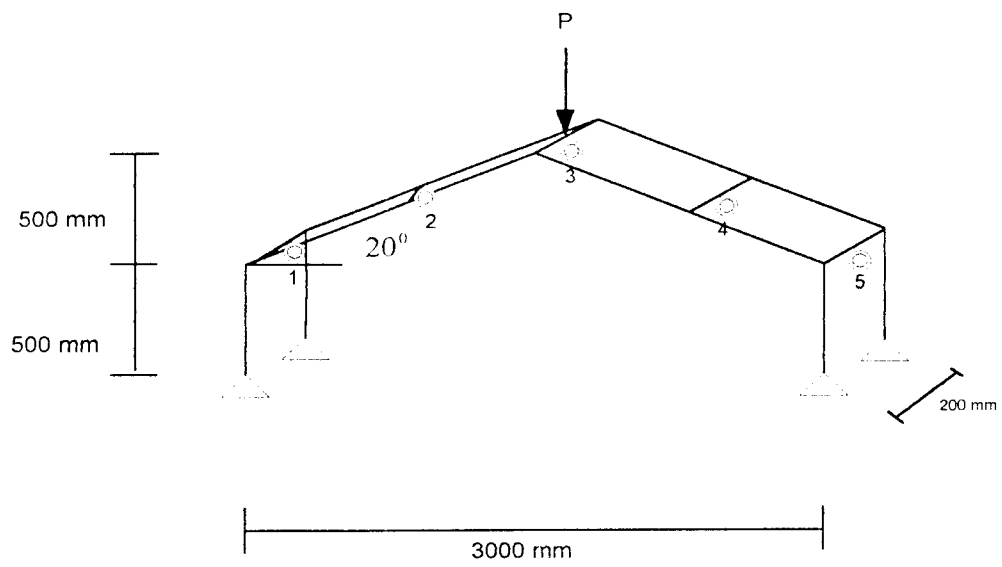


**Gambar 4.6** Sampel kuat tarik baja

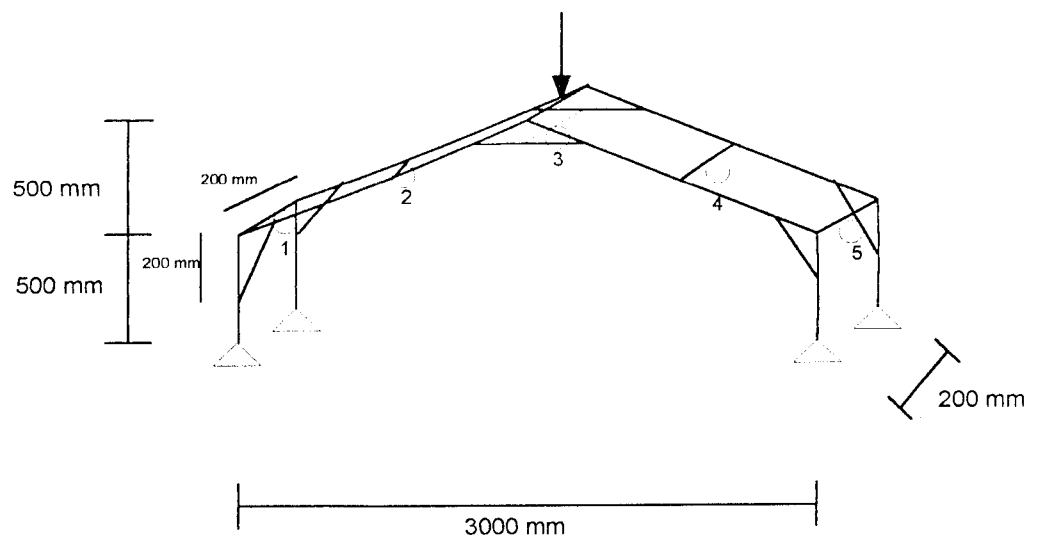
- b. Dua sampel kuat geser sambungan las, seperti Gambar 4.7



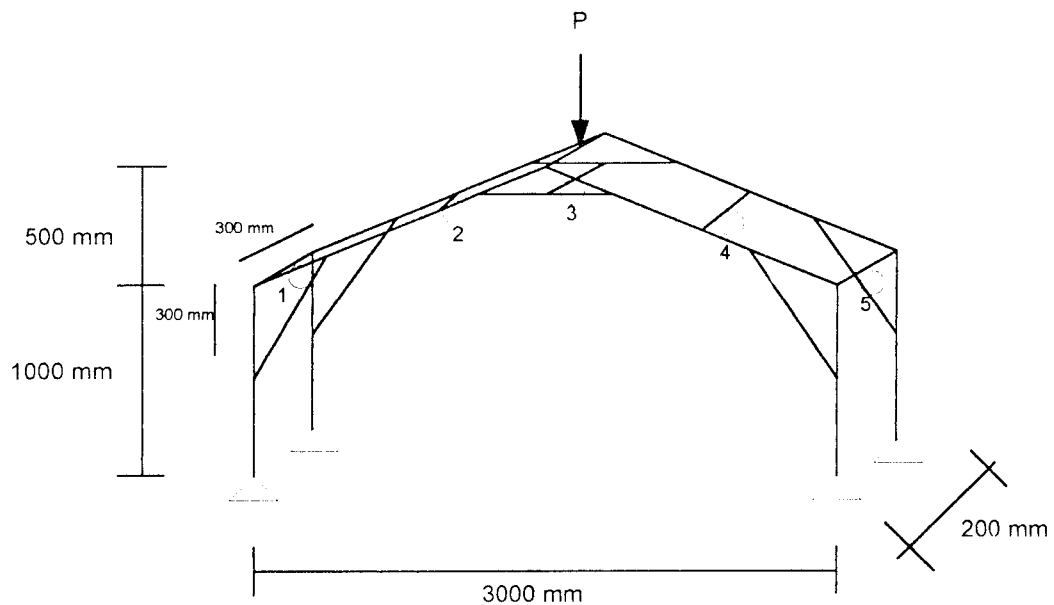
**Gambar 4.7** Sampel kuat geser las



**Gambar 4.9.** Gable frame tanpa batang kukuh,



**Gambar 4.10.** Gable frame dengan batang kukuh jarak 20cm,



**Gambar 4.11** Gable frame dengan batang kukuh jarak 30cm.

#### 4.4 Pengujian Sampel

Tahap-tahap pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari dua macam pengujian, yaitu : pengujian pendahuluan dan pengujian *gable frame*.

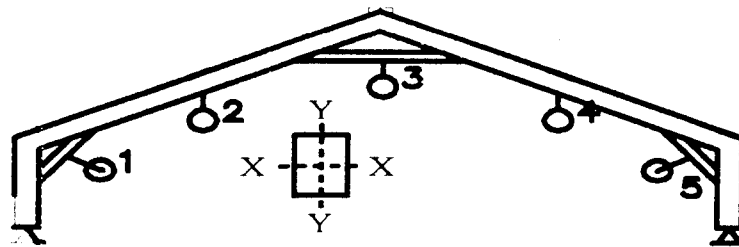
##### 1. Pengujian Pendahuluan

Pengujian ini dilakukan di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik untuk mengetahui kapasitas yang dimiliki oleh bahan yang digunakan pada sampel *gable frame*. Pengujian pendahuluan ada dua macam yaitu pengujian kuat tarik baja dan pengujian kuat geser las.

##### a. Pengujian kuat tarik baja

Pengujian kuat tarik baja dilakukan untuk mengetahui mutu baja, sampel baja yang diuji seperti pada Gambar 4.6. Hasil yang ingin





**Gambar 4.12** Perletakan *dial gauge* pada *gable frame*

- d. melakukan pembebanan pada sampel *gable frame* secara bertahap dengan interval 100 kg dengan alat *hidraulic jack*,
- e. mencatat nilai yang terlihat pada *dial gauge* yang bekerja selama pembebanan hingga terjadi kerusakan pada sampel *gable frame* dan
- f. mengamati bagian yang mengalami kerusakan akibat adanya gaya yang bekerja pada sampel *gable frame*.

#### 4.5 Analisis Hasil Pengujian

Hasil dari pengujian akan dijadikan data dalam menganalisis perilaku *gable frame* dari profil bentukan dingin yang dibebani gaya aksial sehingga didapatkan hubungan antara beban dengan lendutan ( $P-\Delta$ ).

## BAB V

### HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Hasil Pengujian

Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini meliputi pengujian pendahuluan yaitu pengujian kekuatan bahan sampel dan pengujian sampel yang berbentuk *gable frame*, sehingga hasil yang didapatkan adalah hasil uji pendahuluan dan hasil pengujian sampel *gable frame*.

##### 5.1.1 Hasil Pengujian Sampel *Gable Frame*

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mekanika Rekayasa, Fakultas Teknik sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Sampel yang digunakan terdiri dari dua buah *gable frame* yang dihubungkan dengan plat dan jarak antar *gable frame* 20 cm. Pembebanan dilakukan pada titik puncak *gable frame* dengan perletakan beban secara simetris dan *dial gauge* digunakan sebanyak 5 buah. Perletakan *dial gauge* dapat dilihat pada Gambar 4.12.

Hasil dari pengujian berupa besarnya beban yang bekerja dan lendutan yang terjadi pada *gable frame*, Hasil dari pengujian *gable frame* tanpa batang kukuh, sudut pembacaan dial 1,2,3,4,dan 5 disajikan dalam bentuk tabel seperti tabel 5.1

**Tabel 5.1.** Hasil pengujian defleksi dengan berbagai pembebanan sampel 1

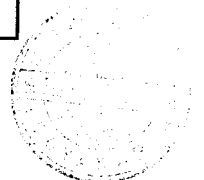
Beban (P) (KN)	Dial 1 (mm)	Dial 2 (mm)	Dial 3 (mm)	Dial 4 (mm)	Dial 5 (mm)
0	0	0	0	0	0
0,50	0,790	2,610	2,610	1,610	0,770
1,00	1,790	4,610	5,610	3,610	0,890
1,50	2,690	6,680	8,680	5,680	1,300
2,00	4,790	7,210	10,210	6,210	1,630
2,50	6,680	9,990	11,990	7,990	2,220
2,50	6,870	10,050	13,050	8,050	3,810
2,50	6,990	11,170	14,170	9,170	4,400
2,125	7,090	12,790	17,790	10,790	5,590
2,125	7,520	13,230	20,230	11,230	5,960
2,125	7,870	14,540	23,540	12,540	6,310
2,00	8,140	15,140	24,140	13,140	6,980

Beban maksimum yang dapat ditahan oleh sampel 1 adalah 2,50 KN, beban tidak dapat mengalami kenaikan lagi setelah beban mencapai 2,50 KN hanya lendutannya yang bertambah besar.

Hasil dari pengujian gable frame dengan batang kukuh jarak 20 cm, sudut pembacaan dial 1,2,3,4,dan 5 disajikan dalam bentuk tabel seperti tabel 5.2

**Tabel 5.2.** Hasil pengujian defleksi dengan berbagai pembebanan sampel 2

Beban (P) (KN)	Dial 1 (mm)	Dial 2 (mm)	Dial 3 (mm)	Dial 4 (mm)	Dial 5 (mm)
0	0	0	0	0	0
0,50	0,560	1,580	2,580	1,140	0,470
1,00	0,920	3,820	4,820	2,150	0,890
1,50	1,230	4,750	5,750	2,400	1,300
2,00	1,730	6,170	7,170	3,560	1,630
2,50	2,250	7,780	8,780	5,460	2,620
3,00	2,780	8,970	10,970	6,980	2,810
3,50	3,070	9,680	11,680	8,590	3,400
3,50	4,230	10,435	12,435	8,980	3,590
3,25	5,450	12,866	13,866	10,540	4,960
3,25	6,570	13,935	14,935	11,500	6,310
3,00	7,950	14,235	15,235	11,950	6,980



Beban maksimum yang dapat ditahan oleh sampel 2 adalah 3,50 KN, beban tidak dapat mengalami kenaikan lagi setelah beban mencapai 3,50 KN hanya lendutannya yang bertambah besar.

Hasil dari pengujian gable frame dengan batang kukuh jarak 30 cm, sudut pembacaan dial 1,2,3,4,dan 5 disajikan dalam bentuk tabel seperti tabel 5.3

**Tabel 5.3.** Hasil pengujian defleksi dengan berbagai pembebanan sampel 3

Beban (P) (KN)	Dial 1 (mm)	Dial 2 (mm)	Dial 3 (mm)	Dial 4 (mm)	Dial 5 (mm)
0	0	0	0	0	0
0,50	0,340	1,050	1,450	2,010	0,400
1,00	0,640	2,460	3,460	4,150	0,820
1,50	0,870	3,510	4,510	5,110	1,250
2,00	1,320	4,520	5,520	6,150	1,430
2,50	1,850	6,180	7,180	7,650	1,680
3,00	2,220	7,550	9,550	8,090	1,920
3,50	2,590	9,440	10,440	9,630	2,110
4,00	3,050	10,790	11,790	10,570	2,270
4,50	3,730	11,880	13,880	10,610	4,670
4,50	4,230	12,610	14,610	11,510	5,900
4,00	6,180	14,980	15,980	12,780	6,500
3,50	7,260	15,930	16,930	13,790	8,280
3,25	9,350	16,050	18,050	14,030	10,300
3,25	10,370	17,230	21,230	15,130	11,450

Beban maksimum yang dapat ditahan oleh sampel 3 adalah sebesar 4,50 KN, setelah dilakukan pembebanan lagi beban tidak dapat bertambah tetapi berkurang, sedangkan lendutannya bertambah besar.

Kekuatan gable frame dengan batang kukuh variasi jarak 20 cm, 30 cm, dan tanpa batang kukuh, dapat dilihat dalam tabel 5.4.

**Tabel 5.4.** rasio beban kritis dari hasil pengujian gable frame

Sampel	$P_y$ (KN)	$\Delta_y$ (mm)	Rasio Beban kritis
1	2,50	11,990	1
2	3,50	11,680	1,4
3	4,50	13,880	1,8

Dari Tabel hasil pengujian, 5.1 , 5.2 , 5.3 memperlihatkan bahwa kekuatan beban kritis pada gable frame bertambah besar secara berurutan lebih besar seperti tabel 5.4. yaitu: 1 kali , 1.4 kali dan 1.8 kali daripada gable frame tanpa batang kukuh.

#### 5.1.2 Pola Kegagalan *Gable Frame*

Pola kegagalan yang terjadi pada *gable frame* dari profil bentukan dingin adalah tekuk lokal (*local buckling*), tekuk lokal yang terjadi pada setiap sampel penelitian experimental letaknya berbeda, Pola kegagalan yang terjadi pada *gable frame* dari profil bentukan dingin, yaitu :

- 1) Sampel 1, gable frame tanpa batang kukuh, pada beban 2,50 KN terjadi kerusakan di sambungan balok miring-balok miring dan sambungan balok miring-kolom yang tumpuan sendi, ditunjukkan dengan terbelahnya las sambungan.
- 2) Sampel 2, gable frame dengan batang kukuh panjang 20 cm, pada beban 3,50 KN terjadi kerusakan pada balok miring, ditunjukkan dengan tertekuknya balok miring serta penurunan beban.

- 3) Sampel 3, gable frame dengan batang kukuh panjang 30 cm, pada beban 4,50 KN terjadi kerusakan pada balok miring, ditunjukkan dengan tertekuknya balok miring serta penurunan beban.

## 5.2 Pembahasan

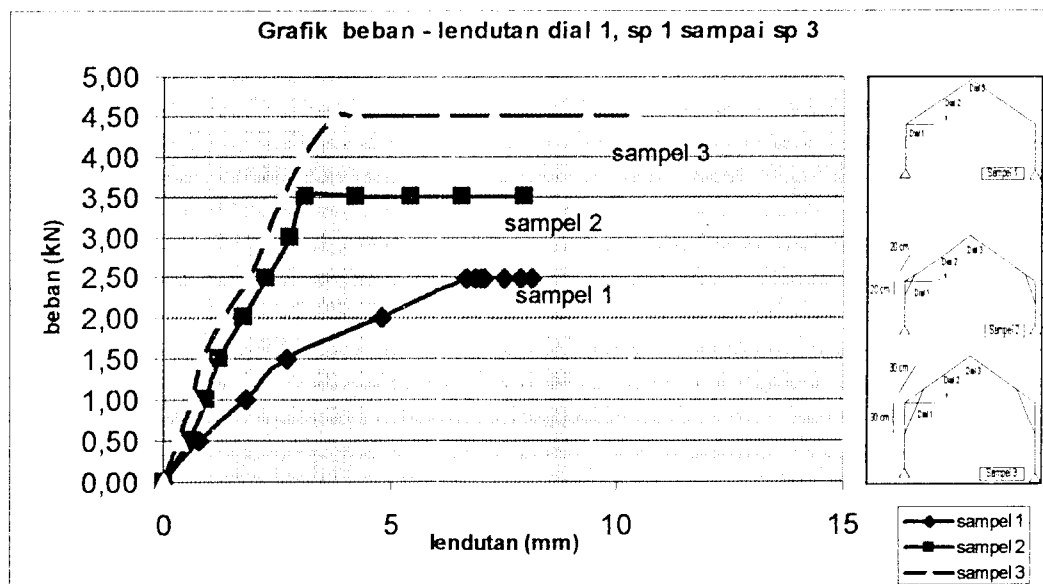
### 5.2.1. Kapasitas *Gable Frame* dari Berbagai Variasi

Hubungan  $P - \Delta$  didapat dari hasil penelitian (Tabel 5.1 sampai dengan Tabel 5.3), lendutan terbesar dari pembacaan dial terdapat pada dial 3, dan perletakan dial dapat dilihat pada Gambar 4.12.

Hubungan beban - lendutan didapat dari hasil penelitian ditunjukkan pada ; tabel 5.5 dan gambar grafik 5.1 untuk dial 1, tabel 5.6 dan gambar grafik 5.2 untuk dial 2, tabel 5.7 dan gambar grafik 5.3 untuk dial 3;

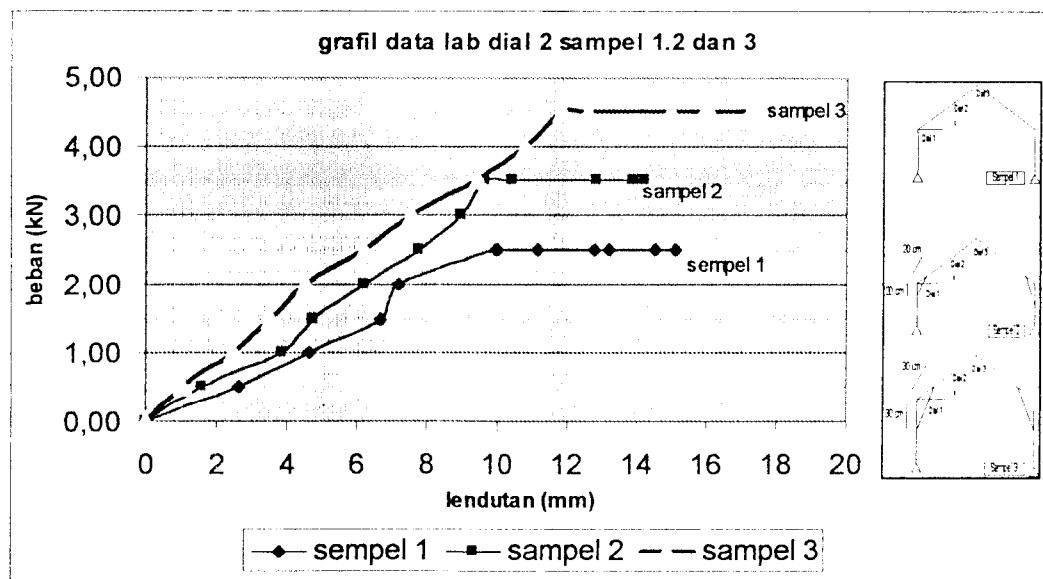
Tabel 5.5. Hasil pengujian defleksi dengan berbagai pembebanan dial 1.

BEBAN (KN)	Data lab sp1 (mm)	BEBAN (KN)	Data lab sp2 (mm)	BEBAN (KN)	Data lab sp 3 (mm)
0	0	0	0	0	0
0,50	0,790	0,50	0,560	0,50	0,340
1,00	1,790	1,00	0,920	1,00	0,640
1,50	2,690	1,50	1,230	1,50	0,870
2,00	4,790	2,00	1,730	2,00	1,320
2,50	6,680	2,50	2,250	2,50	1,850
2,50	6,870	3,00	2,780	3,00	2,220
2,50	6,990	3,50	3,070	3,50	2,590
2,125	7,090	3,50	4,230	4,00	3,050
2,125	7,520	3,25	5,45	4,50	3,730
2,125	7,870	3,25	6,570	4,50	4,230
2,00	8,140	3,00	7,950	4,00	6,180
				3,50	7,260
				3,25	9,350
				3,25	10,370

Gambar 5.1 Grafik hubungan beban-lendutan ( $P/\Delta$ ) pada dial 1

**Tabel 5.6.** Hasil pengujian defleksi dengan berbagai pembebanan dial 2.

BEBAN (KN)	Data lab sp1 (mm)	BEBAN (KN)	Data lab sp2 (mm)	BEBAN (KN)	Data lab sp3 (mm)
0	0,000	0	0	0	0
0,50	2,610	0,50	1,580	0,50	1,050
1,00	4,610	1,00	3,820	1,00	2,460
1,50	6,680	1,50	4,750	1,50	3,510
2,00	7,210	2,00	6,170	2,00	4,520
2,50	9,990	2,50	7,780	2,50	6,180
2,50	10,050	3,00	8,970	3,00	7,550
2,50	11,170	3,50	9,680	3,50	9,440
2,125	12,790	3,50	10,435	4,00	10,790
2,125	13,230	3,25	12,866	4,50	11,880
2,125	14,540	3,25	13,935	4,50	12,610
2,00	15,140	3,00	14,235	4,00	14,980
				3,50	15,930
				3,25	16,050
				3,25	17,230

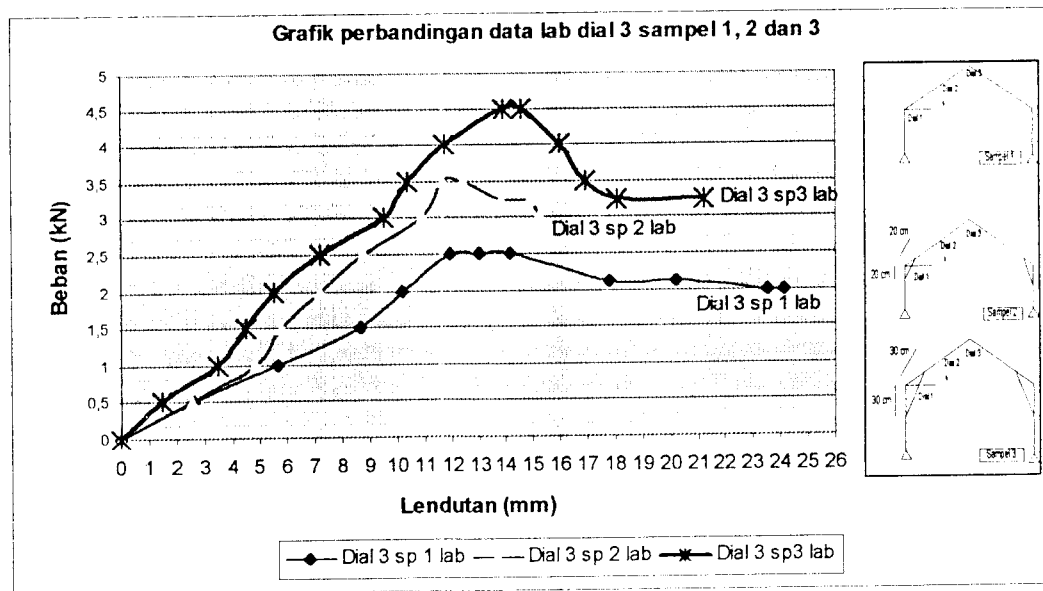


**Gambar 5.2** Grafik hubungan beban-lendutan ( $P/\Delta$ ) pada dial 2.



**Tabel 5.7.** Hasil pengujian defleksi dengan berbagai pembebanan dial 3.

BEBAN (KN)	Data lab sp1 (mm)	BEBAN (KN)	Data lab sp2 (mm)	BEBAN (KN)	Data lab sp3 (mm)
0	0	0	0	0	0
0,50	2,610	0,50	2,580	0,50	1,450
1,00	5,610	1,00	4,820	1,00	3,460
1,50	8,680	1,50	5,750	1,50	4,510
2,00	10,210	2,00	7,170	2,00	5,520
2,50	11,990	2,50	8,780	2,50	7,180
2,50	13,050	3,00	10,970	3,00	9,550
2,50	14,170	3,50	11,680	3,50	10,440
2,125	17,790	3,50	12,435	4,00	11,790
2,125	20,230	3,25	13,866	4,50	13,880
2,00	23,540	3,25	14,935	4,50	14,610
2,00	24,140	3,00	15,235	4,00	15,980
				3,50	16,930
				3,25	18,050
				3,25	21,230



**Gambar 5.3** Grafik hubungan beban-lendutan ( $P-\Delta$ ) pada dial 3.

Dari grafik hasil pengujian, 5.1 , 5.2 , 5.3 memperlihatkan bahwa lendutan dari dial 1, dial 2, dial 3 terjadi pada sampel 1 dan ledutan terbesar terjadi pada dial 3 sampel 1.

Ketter dkk, (1979) mengemukakan bahwa nilai kekakuan didapat dari perbandingan antara beban yang bekerja dengan lendutan yang terjadi ( $P_y-\Delta y$ ).

**Tabel 5.8** Analisa kekakuan dari hubungan  $P_y-\Delta y$  untuk semua sampel

Sampel	$P_y$ (KN)	$\Delta y$ (mm)	Kekakuan (KN/mm)	Kekakuan (%)
1	2,50	11,990	0,20851	100
2	3,50	11,680	0,29966	143,715
3	4,50	13,880	0,32421	155,489

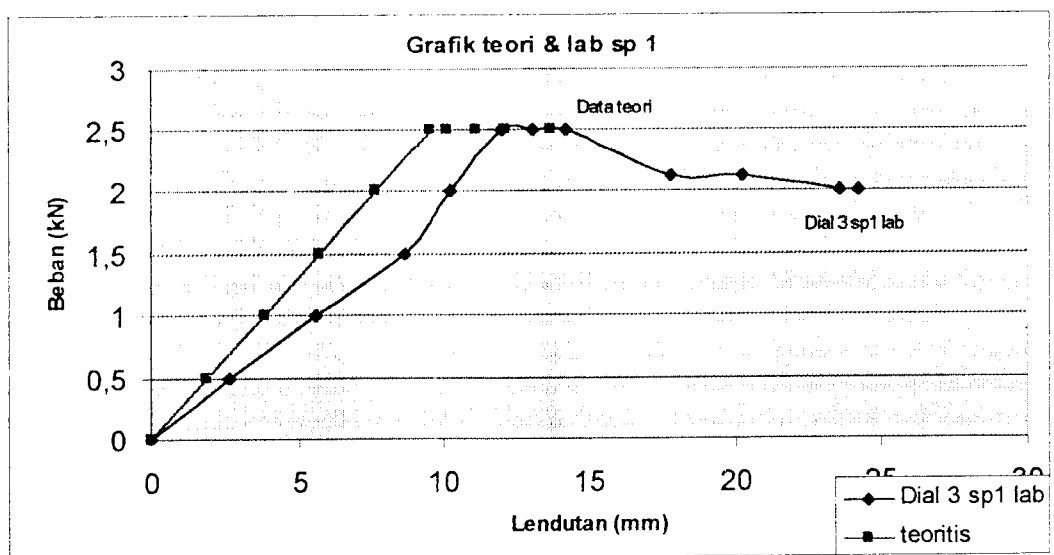
Tabel 5.8 memperlihatkan memperlihatkan bahwa kekuatan beban kritis ( $P_y$ ) pada gable frame bertambah besar secara berurutan lebih besar seperti tabel 5.4. yaitu. 1 kali , 1.4 kali dan 1.8 kali daripada gable frame tanpa batang kukuh. Dan kekakuan dari hasil uji mulai dari sampel satu sampai sampel 3 yaitu: 100 % untuk sampel untuk sampel 1 ; 143,715 % untuk sampel untuk sampel 2 ; 155,489 % untuk sampel 3, mengalami kenaikan.

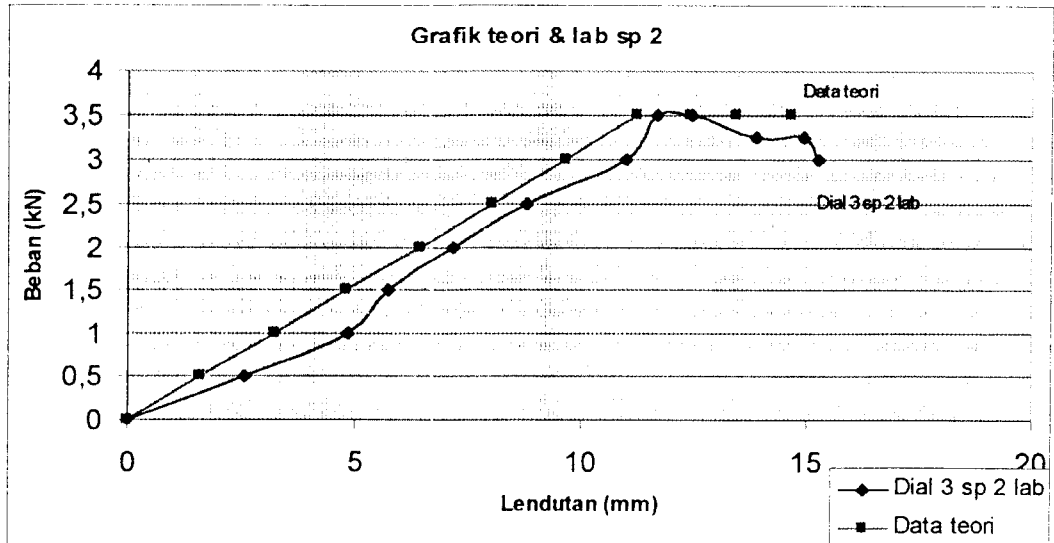
### 5.2.2. Hasil Pengujian *Gable Frame* Dengan Hasil Teoritis

Diperlihatkan pada Beban maksimum yang terjadi pada pengujian sampel *gable frame* dimasukkan dalam sap dan hasilnya dapat dilihat pada Lampiran, Perbandingan lendutan yang terjadi dari hasil pengujian dengan hasil teoritis dapat dilihat pada tabel 5.9 dan gambar grafik 5.4, 5.5, dibawah ;

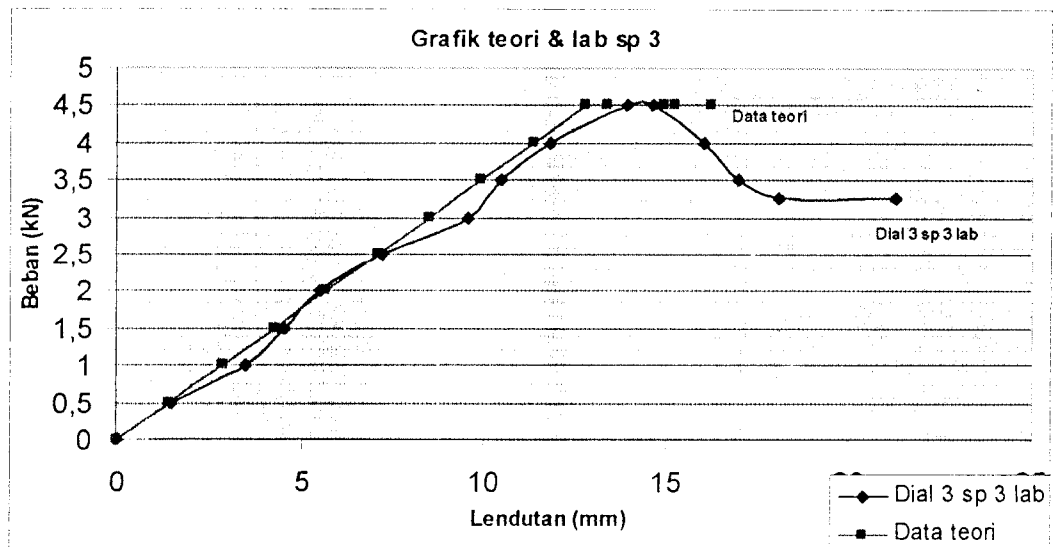
**Tabel 5.9.** Perbandingan pengujian dengan teoritis dial 3

BEBAN (KN)	Data lab sp 1 (mm)	Data teori sp1 (mm)	BEBAN (KN)	Data lab sp 1 (mm)	Data teori sp 2 (mm)	BEBAN (KN)	Data lab sp3 (mm)	Data teori sp 3 (mm)
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,50	2,610	1,914	0,50	2,580	1,602	0,50	1,450	1,417
1,00	5,610	3,828	1,00	4,820	3,204	1,00	3,460	2,834
1,50	8,680	5,742	1,50	5,750	4,807	1,50	4,510	4,252
2,00	10,210	7,655	2,00	7,170	6,409	2,00	5,520	5,669
2,50	11,990	9,569	2,50	8,780	8,012	2,50	7,180	7,086
2,50	13,050	9,569	3,00	10,970	9,614	3,00	9,550	8,504
2,50	14,170	9,569	3,50	11,680	11,216	3,50	10,440	9,921
2,125	17,790	8,115	3,50	12,435	11,216	4,00	11,790	11,338
2,125	20,230	8,115	3,25	13,866	10,415	4,50	13,880	12,756
2,00	23,540	8,115	3,25	14,935	10,415	4,50	14,610	12,756
2,00	24,140	7,655	3,00	15,235	9,614	4,00	15,980	11,338
						3,50	16,930	9,921
						3,25	18,050	9,212
						3,25	21,230	9,212

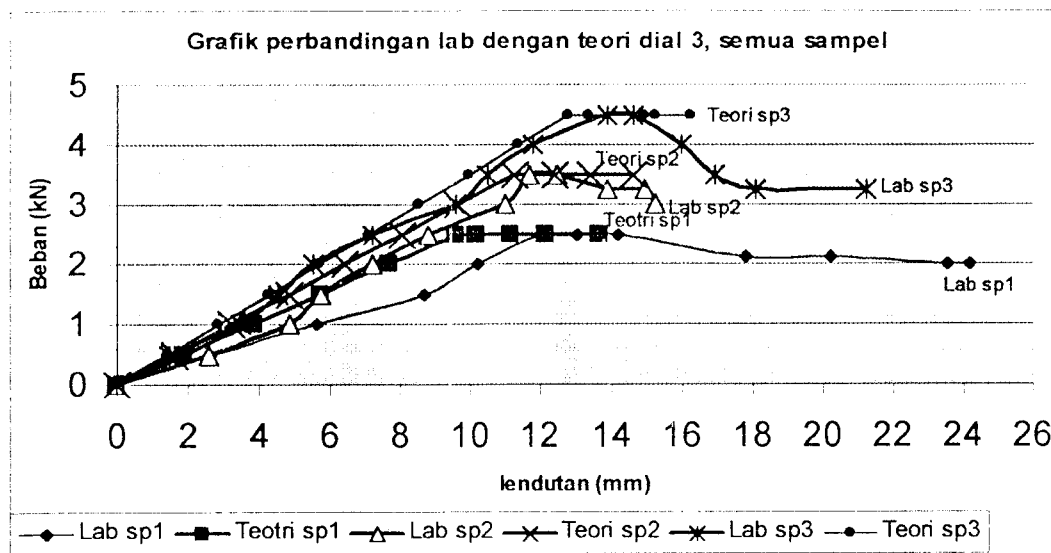
**Gambar 5.4** Grafik Perbandingan pengujian dengan teoritis dial 3, sampel 1.



Gambar 5.5 Grafik Perbandingan pengujian dengan teoritis dial 3, sampel 2.



Gambar 5.6 Grafik Perbandingan pengujian dengan teoritis dial 3, sampel 3.



**Gambar 5.7** Grafik Perbandingan pengujian dengan teoritis dial 3.

Berdasarkan Gambar 5.4, 5.5, 5.6 dan 5.7 diatas dapat disimpulkan bahwa lendutan dari hasil pengujian lebih kecil daripada hasil teoritis untuk dial 3, sehingga kapasitas *gable frame* dari hasil pengujian dengan hasil teoritis berbeda dan lebih jelasnya untuk semua sampel akan disajikan dalam Tabel 5.12.

**Tabel 5.10** Perbandingan kekakuan hasil pengujian dengan hasil teoritis

Sampel	P (KN)	$\Delta$ (mm)		Kekakuan (KN/mm)	
		Pengujian	Teoritis	Pengujian	Teoritis
1	2,50	11,99	9,569	0,20851	0,26126
2	3,50	11,680	11,216	0,29960	0,31205
3	4,50	13,880	12,756	0,32421	0,35278

Tabel 5.12 memperlihatkan bahwa kekakuan dari hasil teoritis lebih besar daripada kekakuan dari hasil pengujian, yaitu 25,719 % untuk sampel 1; 4,156 % untuk sampel 2 dan 8,812 % untuk sampel 3. Perbedaan dari hasil penelitian experimental dan teoritis menunjukkan bahwa ada kesalahan dalam pembuatan

sampel maupun pelaksanaan penelitian. Kemungkinan kesalahan yang terjadi pada waktu pembuatan sampel, ketebalan pengelasan tidak merata. Sedangkan kemungkinan kesalahan pada waktu pelaksanaan penelitian, pembacaan dial kurang teliti serta alat-alat lab yang masih manual.

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data yang didapat dari hasil penelitian di laboratorium, maka dapat diambil kesimpulan tentang perilaku *gable frame* dari profil bentukan dingin, yaitu :

1. kapasitas pada struktur *gable frame* Penampang *Light Lip Channel* ganda bentukan dingin dengan batang kukuh variasi panjang 20 cm, 30 cm, dan tanpa batang kukuh dipengaruhi oleh rasio panjang batang kukuh terhadap panjang rafter, kapasitas *gable frame* dengan batang kukuh panjang 30 cm dan 20cm kekuatannya 1,8 dan 1,4 kali dari tanpa batang kukuh,
2. pengaruh batang kukuh terhadap batang rafter adalah memperkecil panjang lendutan, semakin besar panjang batang kukuh akan menambah kapasitas *gable frame* yang di tunjukkan oleh diagram  $p-\Delta$ ,
3. pola kegagalan yang terjadi pada *gable frame* dari profil bentukan dingin adalah tekuk lokal (*local buckling*).

## 6.2 Saran

Penelitian ini masih banyak memiliki kekurangan, baik dari segi waktu, biaya dan material. Berdasarkan hal di atas, maka penulis merasa perlu memberikan saran-saran demi sempurnanya penelitian tentang *pengaruh pengaku sudut terhadap perilaku gable frame* dari profil bentukan dingin, yaitu :

1. untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik sampel perlu diperbanyak,
2. pembacaan dial sebaiknya dicermati dengan teliti untuk mendapatkan hasil pembacaan yang akurat dan
3. perlu diadakan penelitian tentang *gable frame* dari profil bentukan dingin dengan variasi alat sambungan , variasi tinggi kolom dan variasi panjang bentang.



## DAFTAR PUSTAKA

- Salmon, Charles G. dan Johnson, Jhon E., 1995, **STRUKTUR BAJA DISAIN DAN PERILAKU**, Jilid 1 dan 2, Erlangga, Jakarta.
- \_\_\_\_\_ 1989, **MANUAL OF STEEL CONSTRUCTION, ALLOWABLE STREES DESIGN**, Ninth Edition, American Institute of Steel Construction, Inc., New York.
- \_\_\_\_\_ 1987, **PEDOMAN PERENCANAAN BANGUNAN BAJA UNTUK GEDUNG**, Yayasan Badan Penerbit PU, Jakarta.
- Rudy Gunawan, 1988, **TABEL PROFIL KONSTRUKSI BAJA**, Kanisius, Yogyakarta.
- Tall, Lambert, 1974, **STRUCTURAL STEEL DESIGN**, Second Edition, The Ronald Press Company, Bethlehem.
- Bowles, Joseph E., 1985, **STRUCTURAL STEEL DESIGN**, McGraw-Hill, Inc., New York.
- Beedle, Lynn S., 1958, **PLASTIC DESIGN OF STEEL FRAMES**, John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Crawley, Stanley W. dan Dillon, Robert M., 1977, **STEEL BUILDING ANALYSIS AND DESIGN**, Second Edition, John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Morisco dkk, 1991, **DIKTAT KULIAH STRUKTUR BAJA**, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UGM, Yogyakarta.
- Gaylord, E.H. dan Gaylord, C.N., 1968, **STRUCTURAL ENGINEERING HANDBOOK**, McGraw-Hill, New York.
- \_\_\_\_\_ 1962, **PLASTIC DESIGN IN STEEL**, American Institute of Steel Construction, Inc, New York.
- McCormac, J.C., 1971, **STRUCTURAL STEEL DESIGN**, Second Edition, Harper and Row, New York.

# LAMPIRAN

PERIODE TAHUNAN 2010

No	Kegiatan	Waktu	Tempat
01	Pengantar		
02	Menentukan Desain Tameng		
03	Penelitian Ekonomi		
04	Penelitian Berbasis		
05	Konsultasi Revisi		
06	Penyempurnaan		

NO. 123456789

DI SAMPURKAN



Carikan  
 Nomor  
 Sifat  
 Berarti

# LAMPIRAN 1





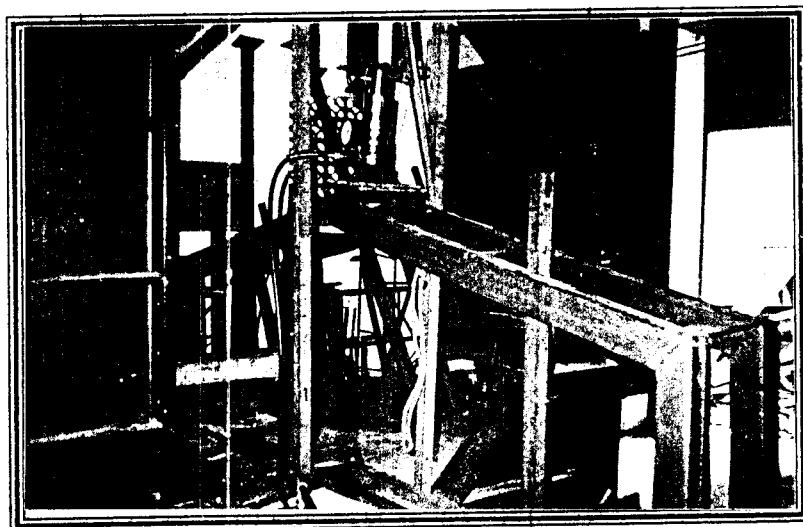


# LAMPIRAN 2

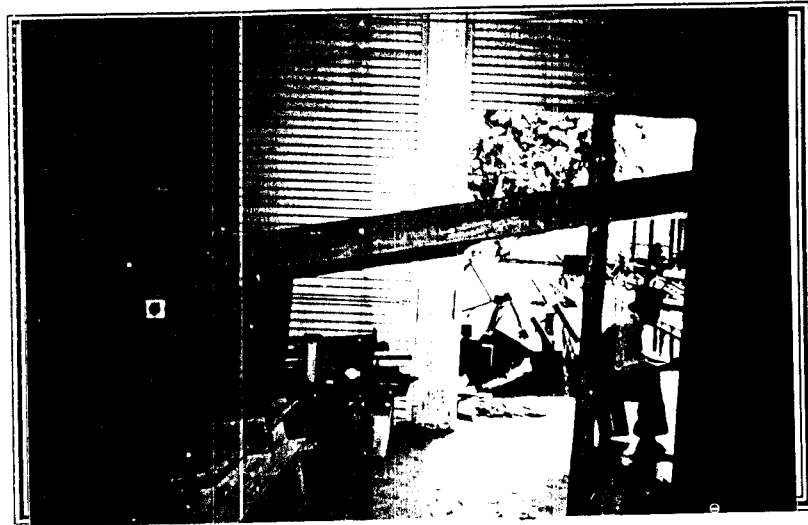




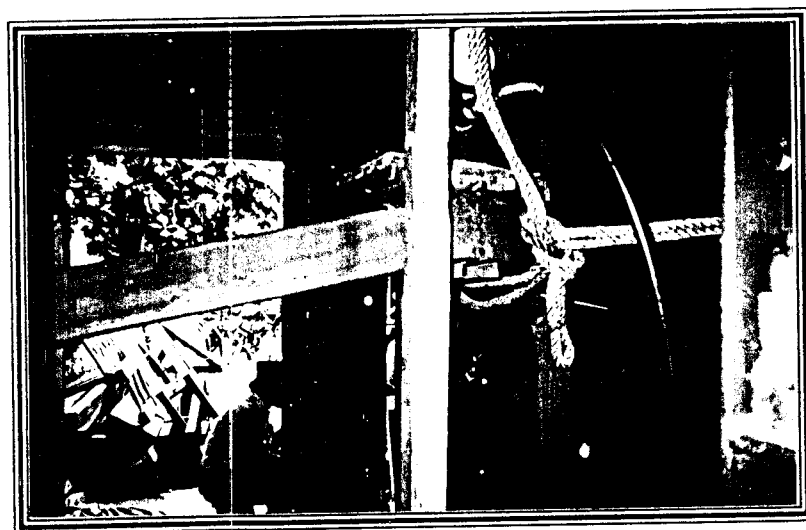
**Dokumentasi 1.1.** Sampel pegujian gable frame tanpa batang kukuh



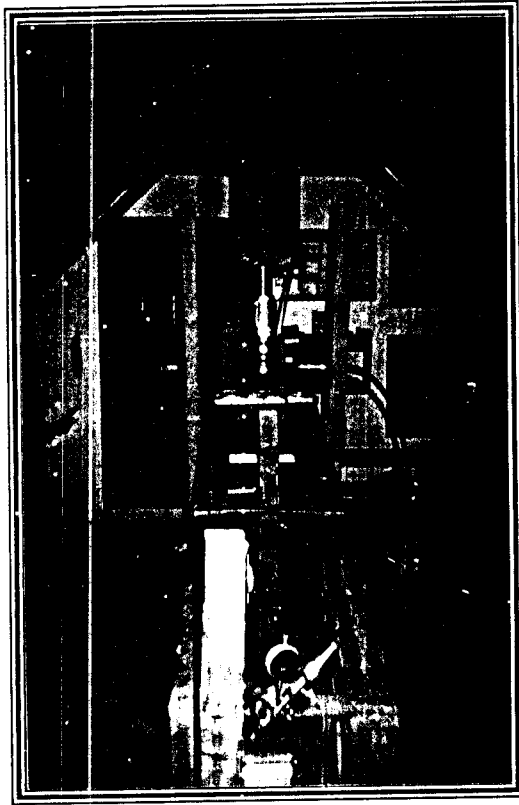
**Dokumentasi 1.2.** Gable frame tanpa batang kukuh siap untuk diuji



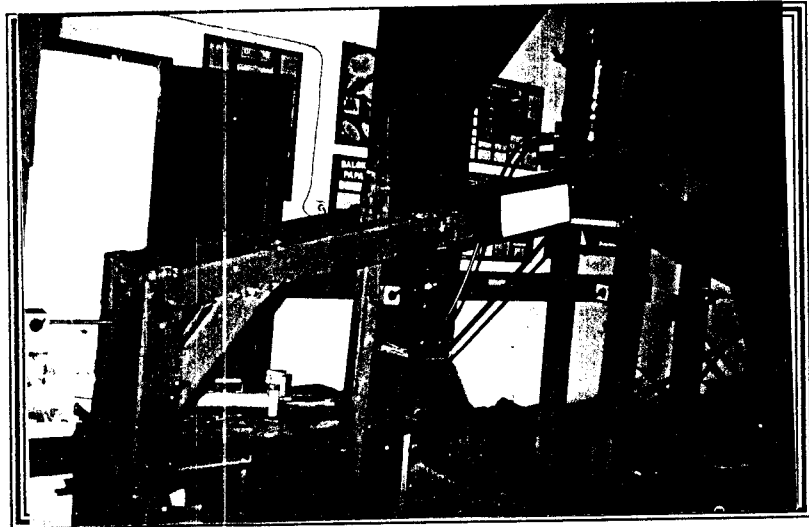
**Dokumentasi 1.3.** Kerusakan pada benda uji tanpa batang kukuh



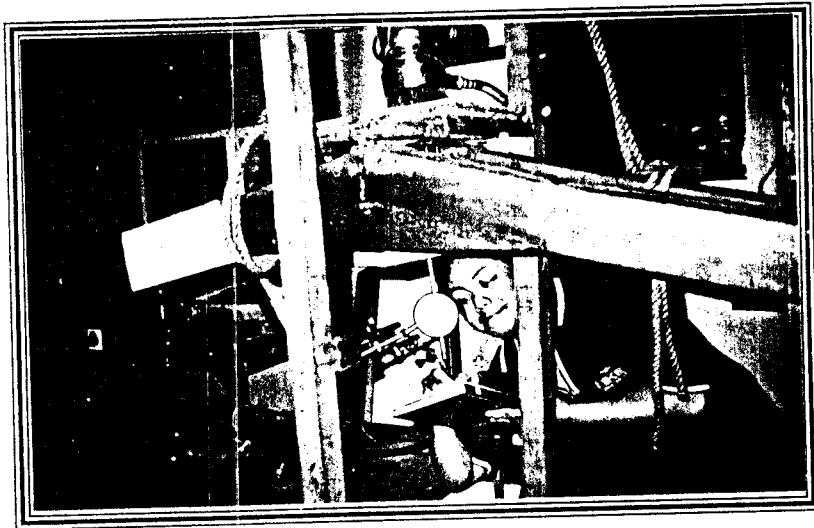
**Dokumentasi 1.4.** Kerusakan pada benda uji tanpa batang kukuh



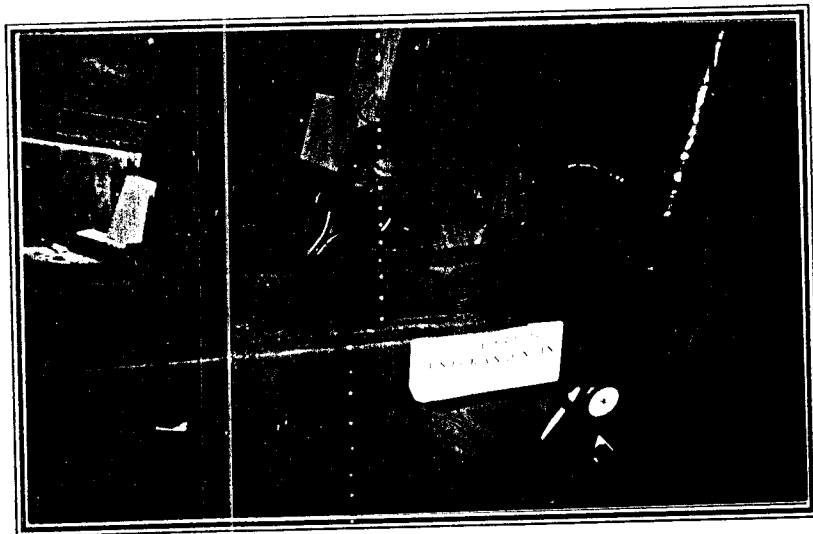
**Dokumentasi 2.1.** Sampel pegujian gable frame dengan jarak batang kukuh 20 cm



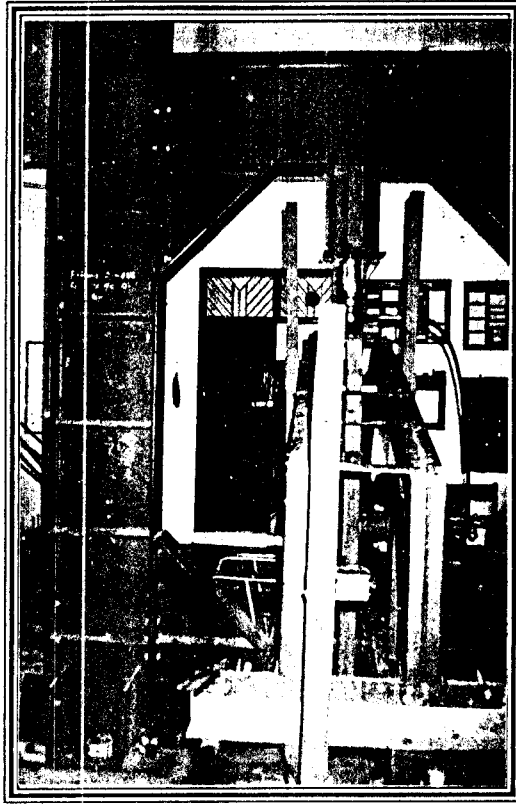
**Dokumentasi 2.2.** Sampel pegujian gable frame dengan jarak batang kukuh 20 cm



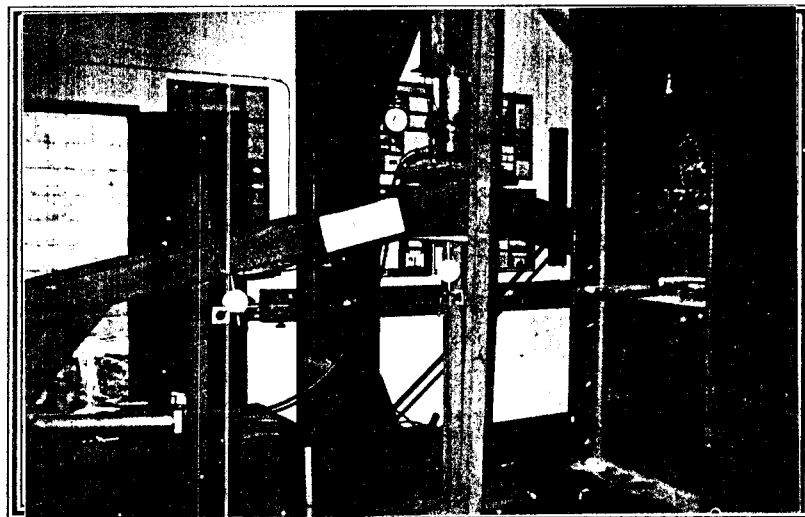
**Dokumentasi 2.3.** Kerusakan pada benda uji dengan jarak batang kukuh 20 cm



**Dokumentasi 2.4.** Kerusakan pada benda uji dengan jarak batang kukuh 20 cm



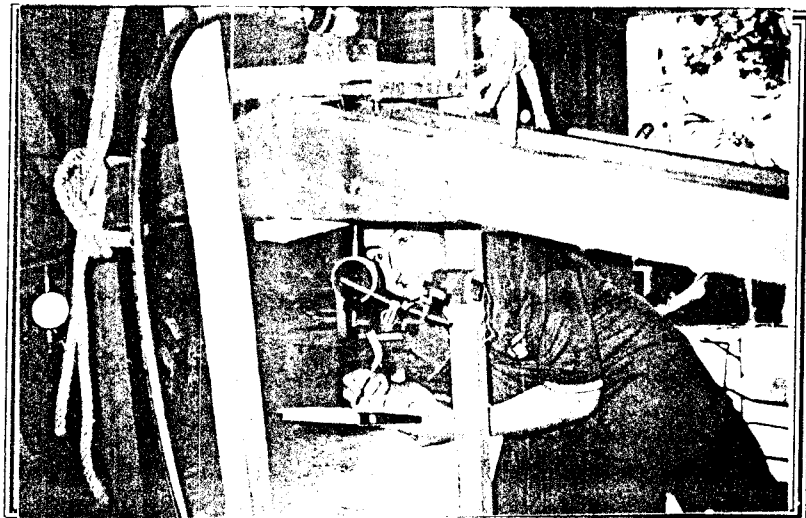
**Dokumentasi 3.1.** Sampel pegujian gable frame dengan jarak batang kukuh 30 cm



**Dokumentasi 3.2.** Sampel pegujian gable frame dengan jarak batang kukuh 30 cm

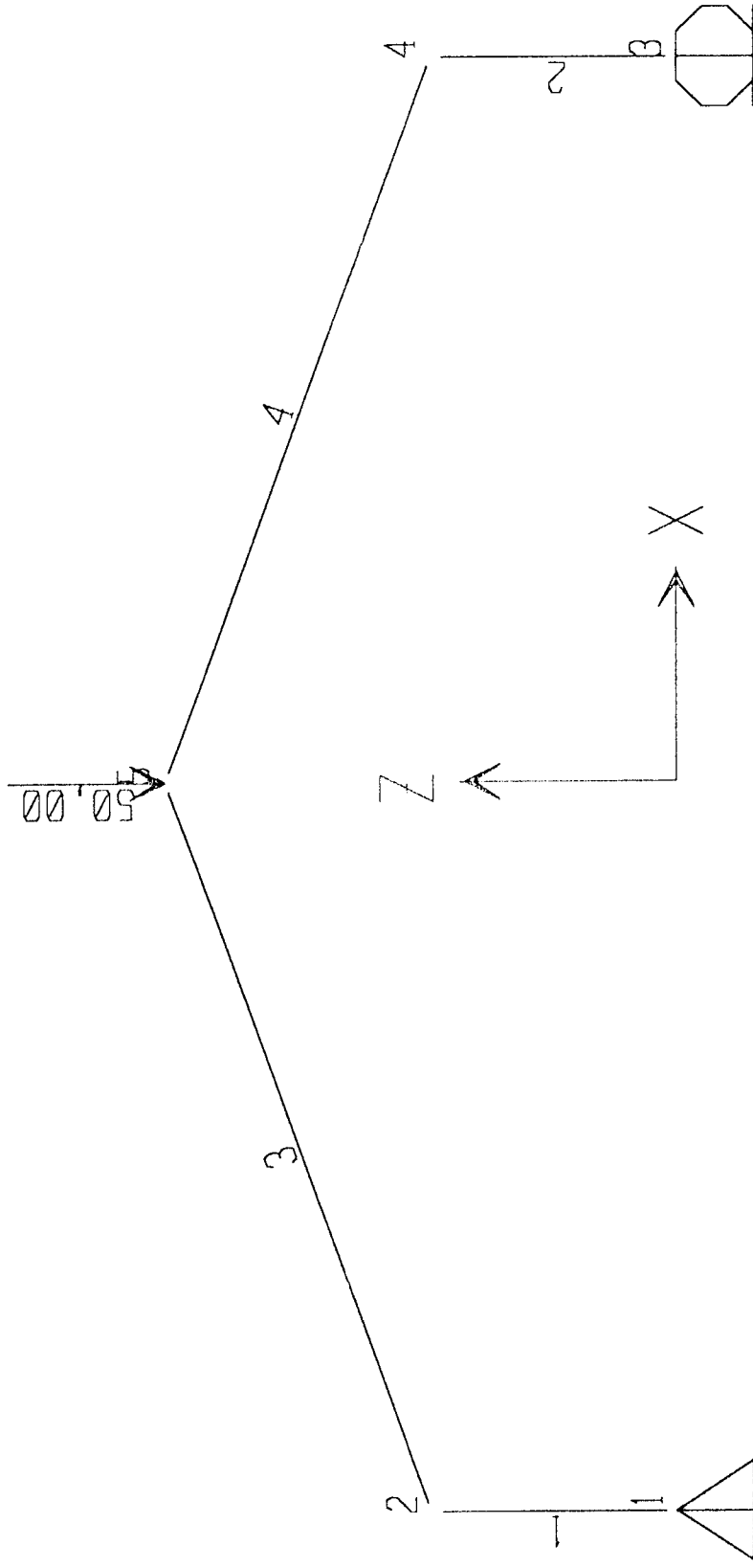


**Dokumentasi 3.3.** Kerusakan pada benda uji dengan jarak batang kukuh 30 cm

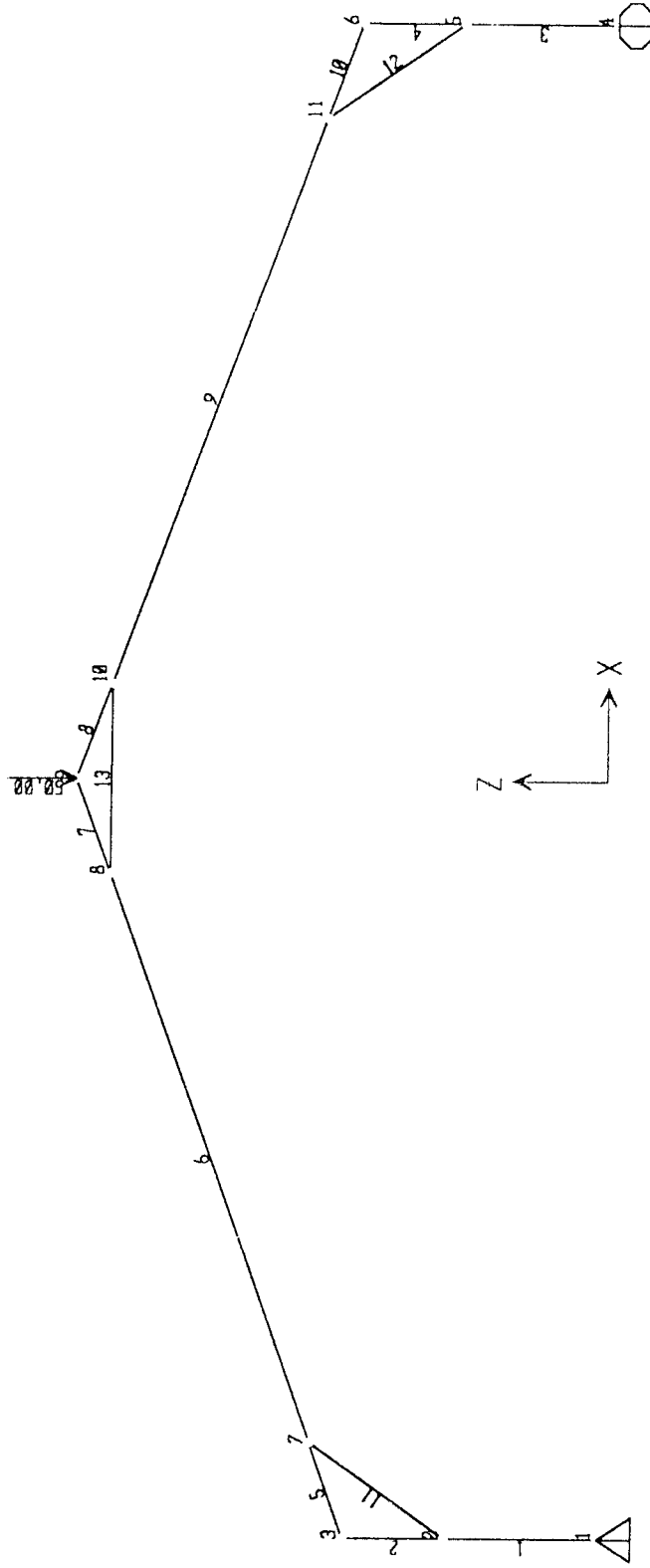


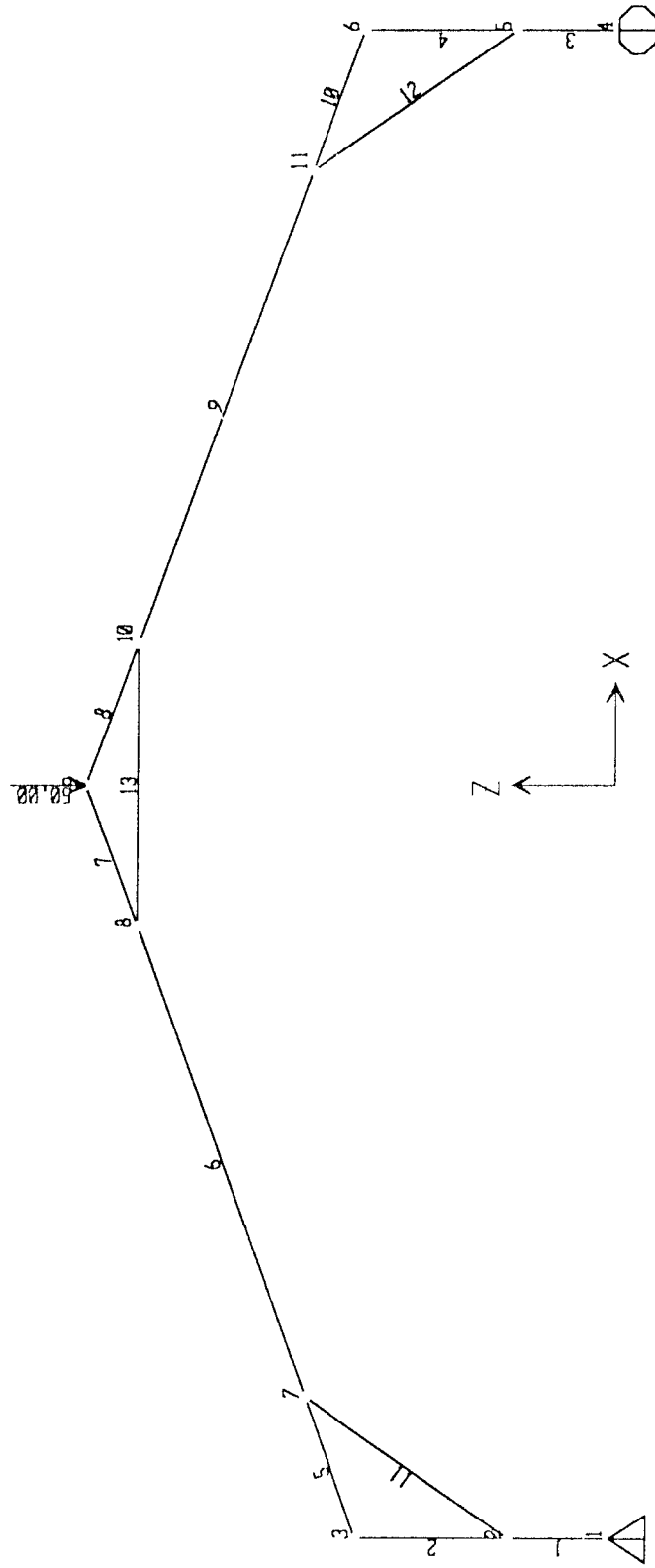
**Dokumentasi 3.4.** Kerusakan pada benda uji dengan jarak batang kukuh 30 cm

# LAMPIRAN 3









SAP2000 v7.42 File: SAMPEL 1 Kgf-mm Units  
 10/21/03 21:43:00

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
P50	ADD	P	1,0000	STATIC (DEAD)	COMBI
P100	ADD	P	2,0000	STATIC (DEAD)	COMBI
P150	ADD	P	3,0000	STATIC (DEAD)	COMBI
P200	ADD	P	4,0000	STATIC (DEAD)	COMBI
P250	ADD	P	5,0000	STATIC (DEAD)	COMBI
PP250	ADD	P	5,0000	STATIC (DEAD)	COMBI
PD212	ADD	P	4,2400	STATIC (DEAD)	COMBI
PDD212	ADD	P	4,2400	STATIC (DEAD)	COMBI
PDDD212	ADD	P	4,2400	STATIC (DEAD)	COMBI
PD200	ADD	P	4,0000	STATIC (DEAD)	COMBI

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	P50	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,921E-03	0,0000
1	P100	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,842E-03	0,0000
1	P150	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,763E-03	0,0000
1	P200	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,685E-03	0,0000
1	P250	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	9,606E-03	0,0000
1	PP250	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	9,606E-03	0,0000
1	PD212	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,146E-03	0,0000
1	PDD212	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,146E-03	0,0000
1	PDDD212	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,146E-03	0,0000
1	PD200	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,685E-03	0,0000
2	P50	0,9606	0,0000	-1,139E-03	0,0000	1,921E-03	0,0000
2	P100	1,9212	0,0000	-2,278E-03	0,0000	3,842E-03	0,0000
2	P150	2,8817	0,0000	-3,416E-03	0,0000	5,763E-03	0,0000
2	P200	3,8423	0,0000	-4,555E-03	0,0000	7,685E-03	0,0000
2	P250	4,8029	0,0000	-5,694E-03	0,0000	9,606E-03	0,0000
2	PP250	4,8029	0,0000	-5,694E-03	0,0000	9,606E-03	0,0000
2	PD212	4,0728	0,0000	-4,829E-03	0,0000	8,146E-03	0,0000
2	PDD212	4,0728	0,0000	-4,829E-03	0,0000	8,146E-03	0,0000
2	PDDD212	4,0728	0,0000	-4,829E-03	0,0000	8,146E-03	0,0000
2	PD200	3,8423	0,0000	-4,555E-03	0,0000	7,685E-03	0,0000
3	P50	3,3113	0,0000	0,0000	0,0000	-1,921E-03	0,0000
3	P100	6,6225	0,0000	0,0000	0,0000	-3,842E-03	0,0000
3	P150	9,9338	0,0000	0,0000	0,0000	-5,763E-03	0,0000
3	P200	13,2451	0,0000	0,0000	0,0000	-7,685E-03	0,0000
3	P250	16,5563	0,0000	0,0000	0,0000	-9,606E-03	0,0000

3	PP250	16,5563	0,0000	0,0000	0,0000	-9,606E-03	0,0000
3	PD212	14,0398	0,0000	0,0000	0,0000	-8,146E-03	0,0000
3	PDD212	14,0398	0,0000	0,0000	0,0000	-8,146E-03	0,0000
3	PDDD212	14,0398	0,0000	0,0000	0,0000	-8,146E-03	0,0000
3	PD200	13,2451	0,0000	0,0000	0,0000	-7,685E-03	0,0000
4	P50	2,3507	0,0000	-1,139E-03	0,0000	-1,921E-03	0,0000
4	P100	4,7014	0,0000	-2,278E-03	0,0000	-3,842E-03	0,0000
4	P150	7,0521	0,0000	-3,416E-03	0,0000	-5,763E-03	0,0000
4	P200	9,4028	0,0000	-4,555E-03	0,0000	-7,685E-03	0,0000
4	P250	11,7535	0,0000	-5,694E-03	0,0000	-9,606E-03	0,0000
4	PP250	11,7535	0,0000	-5,694E-03	0,0000	-9,606E-03	0,0000
4	PD212	9,9669	0,0000	-4,829E-03	0,0000	-8,146E-03	0,0000
4	PDD212	9,9669	0,0000	-4,829E-03	0,0000	-8,146E-03	0,0000
4	PDDD212	9,9669	0,0000	-4,829E-03	0,0000	-8,146E-03	0,0000
4	PD200	9,4028	0,0000	-4,555E-03	0,0000	-7,685E-03	0,0000
5	P50	1,6556	0,0000	-1,9139	0,0000	0,0000	0,0000
5	P100	3,3113	0,0000	-3,8277	0,0000	0,0000	0,0000
5	P150	4,9669	0,0000	-5,7416	0,0000	0,0000	0,0000
5	P200	6,6225	0,0000	-7,6554	0,0000	0,0000	0,0000
5	P250	8,2782	0,0000	-9,5693	0,0000	0,0000	0,0000
5	PP250	8,2782	0,0000	-9,5693	0,0000	0,0000	0,0000
5	PD212	7,0199	0,0000	-8,1147	0,0000	0,0000	0,0000
5	PDD212	7,0199	0,0000	-8,1147	0,0000	0,0000	0,0000
5	PDDD212	7,0199	0,0000	-8,1147	0,0000	0,0000	0,0000
5	PD200	6,6225	0,0000	-7,6554	0,0000	0,0000	0,0000

FRAME ELEMENT FORCES

FRAME	LOAD	LOC	P	V2	V3	T	M2	M3
1	P50							
		0,00	-35,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		250,00	-34,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		500,00	-33,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	P100							
		0,00	-71,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		250,00	-69,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		500,00	-66,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	P150							
		0,00	-107,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		250,00	-103,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		500,00	-99,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	P200							
		0,00	-143,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		250,00	-138,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		500,00	-133,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	P250							
		0,00	-179,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		250,00	-173,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		500,00	-166,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	PP250							
		0,00	-179,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		250,00	-173,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		500,00	-166,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	PD212							
		0,00	-152,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		250,00	-146,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		500,00	-141,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	PDD212							
		0,00	-152,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		250,00	-146,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		500,00	-141,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	PDDD212							
		0,00	-152,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		250,00	-146,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		500,00	-141,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

1	PD200	0,00	-143,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		250,00	-138,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		500,00	-133,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	P50	0,00	-33,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		250,00	-34,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		500,00	-35,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	P100	0,00	-66,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		250,00	-69,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		500,00	-71,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	P150	0,00	-99,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		250,00	-103,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		500,00	-107,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	P200	0,00	-133,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		250,00	-138,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		500,00	-143,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	P250	0,00	-166,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		250,00	-173,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		500,00	-179,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	PP250	0,00	-166,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		250,00	-173,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		500,00	-179,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	PD212	0,00	-141,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		250,00	-146,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		500,00	-152,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	PDD212	0,00	-141,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		250,00	-146,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		500,00	-152,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	PDDD212	0,00	-141,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		250,00	-146,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		500,00	-152,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	PD200	0,00	-133,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		250,00	-138,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		500,00	-143,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	P50	0,00	-11,39	-31,29	0,00	0,00	0,00	0,00
		798,13	-9,97	-27,39	0,00	0,00	0,00	23420,08
		1596,27	-8,55	-23,49	0,00	0,00	0,00	43726,77
3	P100	0,00	-22,78	-62,59	0,00	0,00	0,00	0,00
		798,13	-19,94	-54,79	0,00	0,00	0,00	46840,16
		1596,27	-17,10	-46,98	0,00	0,00	0,00	87453,54
3	P150	0,00	-34,17	-93,98	0,00	0,00	0,00	0,00
		798,13	-29,91	-82,18	0,00	0,00	0,00	70260,23
		1596,27	-25,65	-70,48	0,00	0,00	0,00	131180,31
3	P200	0,00	-45,56	-125,18	0,00	0,00	0,00	0,00
		798,13	-39,88	-109,57	0,00	0,00	0,00	93680,31
		1596,27	-34,20	-93,97	0,00	0,00	0,00	174907,08
3	P250	0,00	-56,95	-156,47	0,00	0,00	0,00	0,00
		798,13	-49,85	-136,97	0,00	0,00	0,00	117100,39
		1596,27	-42,75	-117,46	0,00	0,00	0,00	218633,85
3	PP250	0,00	-56,95	-156,47	0,00	0,00	0,00	0,00
		798,13	-49,85	-136,97	0,00	0,00	0,00	117100,39
		1596,27	-42,75	-117,46	0,00	0,00	0,00	218633,85

3	PD212	0,00	-48,29	-132,69	0,00	0,00	0,00	0,00
		798,13	-42,27	-116,15	0,00	0,00	0,00	99301,13
		1596,27	-36,25	-99,61	0,00	0,00	0,00	185401,50
3	PDD212	0,00	-48,29	-132,69	0,00	0,00	0,00	0,00
		798,13	-42,27	-116,15	0,00	0,00	0,00	99301,13
		1596,27	-36,25	-99,61	0,00	0,00	0,00	185401,50
3	PDDD212	0,00	-48,29	-132,69	0,00	0,00	0,00	0,00
		798,13	-42,27	-116,15	0,00	0,00	0,00	99301,13
		1596,27	-36,25	-99,61	0,00	0,00	0,00	185401,50
3	PD200	0,00	-45,56	-125,18	0,00	0,00	0,00	0,00
		798,13	-39,88	-109,57	0,00	0,00	0,00	93680,31
		1596,27	-34,20	-93,97	0,00	0,00	0,00	174907,08
4	P50	0,00	-8,55	23,48	0,00	0,00	0,00	43726,77
		798,13	-9,97	27,49	0,00	0,00	0,00	23420,08
		1596,27	-11,39	31,29	0,00	0,00	0,00	0,00
4	P100	0,00	-17,10	46,98	0,00	0,00	0,00	87453,54
		798,13	-19,94	54,79	0,00	0,00	0,00	46840,16
		1596,27	-22,78	62,59	0,00	0,00	0,00	0,00
4	P150	0,00	-25,65	70,48	0,00	0,00	0,00	131180,31
		798,13	-29,91	82,18	0,00	0,00	0,00	70260,23
		1596,27	-34,17	93,88	0,00	0,00	0,00	0,00
4	P200	0,00	-34,20	93,97	0,00	0,00	0,00	174907,08
		798,13	-39,88	109,57	0,00	0,00	0,00	93680,31
		1596,27	-45,56	125,18	0,00	0,00	0,00	0,00
4	P250	0,00	-42,75	117,46	0,00	0,00	0,00	218633,85
		798,13	-49,85	136,97	0,00	0,00	0,00	117100,39
		1596,27	-56,95	156,47	0,00	0,00	0,00	0,00
4	PP250	0,00	-42,75	117,46	0,00	0,00	0,00	218633,85
		798,13	-49,85	136,97	0,00	0,00	0,00	117100,39
		1596,27	-56,95	156,47	0,00	0,00	0,00	0,00
4	PD212	0,00	-36,25	99,61	0,00	0,00	0,00	185401,50
		798,13	-42,27	116,15	0,00	0,00	0,00	99301,13
		1596,27	-48,29	132,69	0,00	0,00	0,00	0,00
4	PDD212	0,00	-36,25	99,61	0,00	0,00	0,00	185401,50
		798,13	-42,27	116,15	0,00	0,00	0,00	99301,13
		1596,27	-48,29	132,69	0,00	0,00	0,00	0,00
4	PDDD212	0,00	-36,25	99,61	0,00	0,00	0,00	185401,50
		798,13	-42,27	116,15	0,00	0,00	0,00	99301,13
		1596,27	-48,29	132,69	0,00	0,00	0,00	0,00
4	PD200	0,00	-34,20	93,97	0,00	0,00	0,00	174907,08
		798,13	-39,88	109,57	0,00	0,00	0,00	93680,31
		1596,27	-45,56	125,18	0,00	0,00	0,00	0,00

LOAD COMBINATION MULTIPLIERS

COMBO	TYPE	CASE	FACTOR	TYPE	TITLE
P50	ADD	P	1,0000	STATIC(DEAD)	COMB1
P100	ADD	P	2,0000	STATIC(DEAD)	COMB1
P150	ADD	P	3,0000	STATIC(DEAD)	COMB1
P200	ADD	P	4,0000	STATIC(LEAD)	COMB1
P250	ADD	P	5,0000	STATIC(DEAD)	COMB1
P300	ADD	P	6,0000	STATIC(DEAD)	COMB1
P350	ADD	P	7,0000	STATIC(DEAD)	COMB1
PD350	ADD	P	7,0000	STATIC(DEAD)	COMB1
PD325	ADD	P	6,5000	STATIC(DEAD)	COMB1
PDD325	ADD	P	6,5000	STATIC(DEAD)	COMB1
PD300	ADD	P	6,0000	STATIC(DEAD)	COMB1

JOINT DISPLACEMENTS

JOINT	LOAD	U1	U2	U3	R1	R2	R3
1	P50	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,716E-03	0,0000
1	P100	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,431E-03	0,0000
1	P150	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,147E-03	0,0000
1	P200	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,862E-03	0,0000
1	P250	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,578E-03	0,0000
1	P300	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0103	0,0000
1	P350	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0120	0,0000
1	PD350	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0120	0,0000
1	PD325	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0112	0,0000
1	PDD325	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0112	0,0000
1	PD300	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0103	0,0000
2	P50	0,5147	0,0000	-7,465E-04	0,0000	1,716E-03	0,0000
2	P100	1,0293	0,0000	-1,493E-03	0,0000	3,431E-03	0,0000
2	P150	1,5440	0,0000	-2,239E-03	0,0000	5,147E-03	0,0000
2	P200	2,0587	0,0000	-2,986E-03	0,0000	6,862E-03	0,0000
2	P250	2,5733	0,0000	-3,732E-03	0,0000	8,578E-03	0,0000
2	P300	3,0880	0,0000	-4,479E-03	0,0000	0,0103	0,0000
2	P350	3,6027	0,0000	-5,225E-03	0,0000	0,0120	0,0000
2	PD350	3,6027	0,0000	-5,225E-03	0,0000	0,0120	0,0000
2	PD325	3,3454	0,0000	-4,952E-03	0,0000	0,0112	0,0000
2	PDD325	3,3454	0,0000	-4,952E-03	0,0000	0,0112	0,0000
2	PD300	3,0880	0,0000	-4,479E-03	0,0000	0,0103	0,0000

3	P50	0,8573	0,0000	-1,022E-03	0,0000	1,713E-03	0,0000
3	P100	1,7146	0,0000	-2,044E-03	0,0000	3,426E-03	0,0000
3	P150	2,5719	0,0000	-3,066E-03	0,0000	5,139E-03	0,0000
3	P200	3,4292	0,0000	-4,088E-03	0,0000	6,852E-03	0,0000
3	P250	4,2866	0,0000	-5,110E-03	0,0000	8,565E-03	0,0000
2	P300	5,1439	0,0000	-6,132E-03	0,0000	0,0103	0,0000
3	P350	6,0012	0,0000	-7,154E-03	0,0000	0,0120	0,0000
2	PD350	6,0012	0,0000	-7,154E-03	0,0000	0,0120	0,0000
3	PD325	5,5725	0,0000	-6,643E-03	0,0000	0,0111	0,0000
3	PDD325	5,5725	0,0000	-6,643E-03	0,0000	0,0111	0,0000
3	PD300	5,1439	0,0000	-6,132E-03	0,0000	0,0103	0,0000
4	P50	2,8729	0,0000	0,0000	0,0000	-1,716E-03	0,0000
4	P100	5,7457	0,0000	0,0000	0,0000	-3,431E-03	0,0000
4	P150	8,6186	0,0000	0,0000	0,0000	-5,147E-03	0,0000
4	P200	11,4915	0,0000	0,0000	0,0000	-6,862E-03	0,0000
4	P250	14,3644	0,0000	0,0000	0,0000	-8,578E-03	0,0000
4	P300	17,2372	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0103	0,0000
4	P350	20,1101	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0120	0,0000
4	PD350	20,1101	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0120	0,0000
4	PD325	18,6737	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0112	0,0000
4	PDD325	18,6737	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0112	0,0000
4	PD300	17,2372	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0103	0,0000
5	P50	2,3582	0,0000	-7,465E-04	0,0000	-1,716E-03	0,0000
5	P100	4,7164	0,0000	-1,493E-03	0,0000	-3,431E-03	0,0000
5	P150	7,0746	0,0000	-2,240E-03	0,0000	-5,147E-03	0,0000
5	P200	9,4328	0,0000	-3,086E-03	0,0000	-6,862E-03	0,0000
5	P250	11,7910	0,0000	-3,733E-03	0,0000	-8,578E-03	0,0000
5	P300	14,1492	0,0000	-4,479E-03	0,0000	-0,0103	0,0000
5	P350	16,5073	0,0000	-5,226E-03	0,0000	-0,0120	0,0000
5	PD350	16,5073	0,0000	-5,226E-03	0,0000	-0,0120	0,0000
5	PD325	15,3283	0,0000	-4,852E-03	0,0000	-0,0112	0,0000
5	PDD325	15,3283	0,0000	-4,852E-03	0,0000	-0,0112	0,0000
5	PD300	14,1492	0,0000	-4,479E-03	0,0000	-0,0103	0,0000
6	P50	2,0156	0,0000	-1,022E-03	0,0000	-1,713E-03	0,0000
6	P100	4,0311	0,0000	-2,044E-03	0,0000	-3,426E-03	0,0000
6	P150	6,0467	0,0000	-3,066E-03	0,0000	-5,139E-03	0,0000
6	P200	8,0623	0,0000	-4,088E-03	0,0000	-6,852E-03	0,0000
6	P250	10,0778	0,0000	-5,110E-03	0,0000	-8,565E-03	0,0000
6	P300	12,0934	0,0000	-6,132E-03	0,0000	-0,0103	0,0000
6	P350	14,1089	0,0000	-7,155E-03	0,0000	-0,0120	0,0000
6	PD350	14,1089	0,0000	-7,155E-03	0,0000	-0,0120	0,0000
6	PD325	13,1012	0,0000	-6,644E-03	0,0000	-0,0111	0,0000
6	PDD325	13,1012	0,0000	-6,644E-03	0,0000	-0,0111	0,0000
6	PD300	12,0934	0,0000	-6,132E-03	0,0000	-0,0103	0,0000
7	P50	0,9743	0,0000	-0,3229	0,0000	1,694E-03	0,0000
7	P100	1,9487	0,0000	-0,6458	0,0000	3,388E-03	0,0000
7	P150	2,9230	0,0000	-0,9686	0,0000	5,082E-03	0,0000
7	P200	3,8973	0,0000	-1,2915	0,0000	6,776E-03	0,0000
7	P250	4,8716	0,0000	-1,6144	0,0000	8,470E-03	0,0000
7	P300	5,8460	0,0000	-1,9373	0,0000	0,0102	0,0000
7	P350	6,8203	0,0000	-2,2601	0,0000	0,0119	0,0000
7	PD350	6,8203	0,0000	-2,2601	0,0000	0,0119	0,0000
7	PD325	6,3331	0,0000	-2,0987	0,0000	0,0110	0,0000
7	PDD325	6,3331	0,0000	-2,0987	0,0000	0,0110	0,0000
7	PD300	5,8460	0,0000	-1,9373	0,0000	0,0102	0,0000
8	P50	1,4340	0,0000	-1,5882	0,0000	1,839E-04	0,0000
8	P100	2,8680	0,0000	-3,1764	0,0000	3,678E-04	0,0000
8	P150	4,3020	0,0000	-4,7646	0,0000	5,517E-04	0,0000
8	P200	5,7360	0,0000	-6,3527	0,0000	7,356E-04	0,0000
8	P250	7,1700	0,0000	-7,9409	0,0000	9,195E-04	0,0000
8	P300	8,6040	0,0000	-9,5291	0,0000	1,103E-03	0,0000
8	P350	10,0380	0,0000	-11,1173	0,0000	1,287E-03	0,0000
8	PD350	10,0380	0,0000	-11,1173	0,0000	1,287E-03	0,0000
8	PD325	9,3210	0,0000	-10,3232	0,0000	1,195E-03	0,0000
8	PDD325	9,3210	0,0000	-10,3232	0,0000	1,195E-03	0,0000



9	PD300	8,6040	0,0000	-9,5291	0,0000	1,103E-03	0,0000
9	P50	1,4364	0,0000	-1,6023	0,0000	0,0000	0,0000
9	P100	2,8729	0,0000	-3,2047	0,0000	0,0000	0,0000
9	P150	4,3093	0,0000	-4,8070	0,0000	0,0000	0,0000
9	P200	5,7457	0,0000	-6,4094	0,0000	0,0000	0,0000
9	P250	7,1822	0,0000	-8,0117	0,0000	0,0000	0,0000
9	P300	8,6186	0,0000	-9,6140	0,0000	0,0000	0,0000
9	P350	10,0551	0,0000	-11,2164	0,0000	0,0000	0,0000
9	PD350	10,0551	0,0000	-11,2164	0,0000	0,0000	0,0000
9	PD325	9,3368	0,0000	-10,4152	0,0000	0,0000	0,0000
9	PDD325	9,3368	0,0000	-10,4152	0,0000	0,0000	0,0000
9	PD300	8,6186	0,0000	-9,6140	0,0000	0,0000	0,0000
10	P50	1,4389	0,0000	-1,5882	0,0000	-1,839E-04	0,0000
10	P100	2,8777	0,0000	-3,1764	0,0000	-3,673E-04	0,0000
10	P150	4,3166	0,0000	-4,7646	0,0000	-5,516E-04	0,0000
10	P200	5,7555	0,0000	-6,3528	0,0000	-7,355E-04	0,0000
10	P250	7,1944	0,0000	-7,9409	0,0000	-9,194E-04	0,0000
10	P300	8,6332	0,0000	-9,5291	0,0000	-1,103E-03	0,0000
10	P350	10,0721	0,0000	-11,1173	0,0000	-1,287E-03	0,0000
10	PD350	10,0721	0,0000	-11,1173	0,0000	-1,287E-03	0,0000
10	PD325	9,3527	0,0000	-10,3232	0,0000	-1,195E-03	0,0000
10	PDD325	9,3527	0,0000	-10,3232	0,0000	-1,195E-03	0,0000
10	PD300	8,6332	0,0000	-9,5291	0,0000	-1,103E-03	0,0000
11	P50	1,8985	0,0000	-0,3229	0,0000	-1,694E-03	0,0000
11	P100	3,7971	0,0000	-0,6459	0,0000	-3,388E-03	0,0000
11	P150	5,6956	0,0000	-0,9687	0,0000	-5,082E-03	0,0000
11	P200	7,5941	0,0000	-1,2916	0,0000	-6,776E-03	0,0000
11	P250	9,4927	0,0000	-1,6145	0,0000	-8,470E-03	0,0000
11	P300	11,3912	0,0000	-1,9374	0,0000	-0,0102	0,0000
11	P350	13,2898	0,0000	-2,2603	0,0000	-0,0119	0,0000
11	PD350	13,2898	0,0000	-2,2603	0,0000	-0,0119	0,0000
11	PD325	12,3405	0,0000	-2,0988	0,0000	-0,0110	0,0000
11	PDD325	12,3405	0,0000	-2,0988	0,0000	-0,0110	0,0000
11	PD300	11,3912	0,0000	-1,9374	0,0000	-0,0102	0,0000

SAP2000 v7.42 File: SAMPEL 2 Kgf-mm Units PAGE 3  
10/21/03 21:44:56

FRAME ELEMENT FORCES

FRAME	LOAD	LOC	P	V2	V3	T	M2	M3
1	P50							
		0,00	-38,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		150,00	-37,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		299,99	-37,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	P100							
		0,00	-77,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		150,00	-75,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		299,99	-74,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	P150							
		0,00	-115,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		150,00	-113,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		299,99	-111,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	P200							
		0,00	-154,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		150,00	-151,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		299,99	-148,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	P250							
		0,00	-192,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		150,00	-189,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		299,99	-185,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	P300							
		0,00	-231,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		150,00	-226,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		299,99	-222,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

1	P350	0,00	-270,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		150,00	-264,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		299,99	-259,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	PD350	0,00	-270,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		150,00	-264,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		299,99	-259,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	PD325	0,00	-250,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		150,00	-245,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		299,99	-240,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	PDD325	0,00	-250,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		150,00	-245,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		299,99	-240,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	PD300	0,00	-231,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		150,00	-226,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		299,99	-222,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	P50	0,00	-21,45	-2,40	0,00	0,00	0,00	-482,04
		100,00	-20,93	-2,40	0,00	0,00	0,00	-242,07
		200,01	-20,41	-2,40	0,00	0,00	0,00	-2,09
2	P100	0,00	-42,91	-4,80	0,00	0,00	0,00	-964,07
		100,00	-41,87	-4,80	0,00	0,00	0,00	-484,13
		200,01	-40,83	-4,80	0,00	0,00	0,00	-4,19
2	P150	0,00	-64,36	-7,20	0,00	0,00	0,00	-1446,11
		100,00	-62,80	-7,20	0,00	0,00	0,00	-726,20
		200,01	-61,24	-7,20	0,00	0,00	0,00	-6,28
2	P200	0,00	-85,81	-9,60	0,00	0,00	0,00	-1928,15
		100,00	-83,73	-9,60	0,00	0,00	0,00	-968,26
		200,01	-81,65	-9,60	0,00	0,00	0,00	-8,38
2	P250	0,00	-107,26	-12,00	0,00	0,00	0,00	-2410,18
		100,00	-104,66	-12,00	0,00	0,00	0,00	-1210,33
		200,01	-102,06	-12,00	0,00	0,00	0,00	-10,47
2	P300	0,00	-128,72	-14,40	0,00	0,00	0,00	-2892,22
		100,00	-125,60	-14,40	0,00	0,00	0,00	-1452,39
		200,01	-122,48	-14,40	0,00	0,00	0,00	-12,57
2	P350	0,00	-150,17	-16,80	0,00	0,00	0,00	-3374,26
		100,00	-146,53	-16,80	0,00	0,00	0,00	-1694,46
		200,01	-142,89	-16,80	0,00	0,00	0,00	-14,66
2	PD350	0,00	-150,17	-16,80	0,00	0,00	0,00	-3374,26
		100,00	-146,53	-16,80	0,00	0,00	0,00	-1694,46
		200,01	-142,89	-16,80	0,00	0,00	0,00	-14,66
2	PD325	0,00	-139,44	-15,60	0,00	0,00	0,00	-3133,24
		100,00	-136,06	-15,60	0,00	0,00	0,00	-1573,43
		200,01	-132,68	-15,60	0,00	0,00	0,00	-13,61
2	PDD325	0,00	-139,44	-15,60	0,00	0,00	0,00	-3133,24
		100,00	-136,06	-15,60	0,00	0,00	0,00	-1573,43
		200,01	-132,68	-15,60	0,00	0,00	0,00	-13,61
2	PD300	0,00	-128,72	-14,40	0,00	0,00	0,00	-2892,22
		100,00	-125,60	-14,40	0,00	0,00	0,00	-1452,39
		200,01	-122,48	-14,40	0,00	0,00	0,00	-12,57
3	P50	0,00	-37,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		150,00	-37,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		300,00	-38,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

3	P100	0,00	-74,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		150,00	-75,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		300,00	-77,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	P150	0,00	-111,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		150,00	-113,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		300,00	-115,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	P200	0,00	-148,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		150,00	-151,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		300,00	-154,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	P250	0,00	-185,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		150,00	-189,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		300,00	-192,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	P300	0,00	-222,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		150,00	-226,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		300,00	-231,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	P350	0,00	-259,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		150,00	-264,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		300,00	-270,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	PD350	0,00	-259,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		150,00	-264,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		300,00	-270,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	PD325	0,00	-240,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		150,00	-245,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		300,00	-250,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	PDD325	0,00	-240,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		150,00	-245,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		300,00	-250,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	PD300	0,00	-222,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		150,00	-226,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		300,00	-231,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	P50	0,00	-20,41	-2,40	0,00	0,00	0,00	2,04
		100,00	-20,93	-2,40	0,00	0,00	0,00	242,06
		200,00	-21,45	-2,40	0,00	0,00	0,00	482,08
4	P100	0,00	-40,83	-4,80	0,00	0,00	0,00	4,08
		100,00	-41,87	-4,80	0,00	0,00	0,00	484,12
		200,00	-42,91	-4,80	0,00	0,00	0,00	964,15
4	P150	0,00	-61,24	-7,20	0,00	0,00	0,00	6,11
		100,00	-62,80	-7,20	0,00	0,00	0,00	726,17
		200,00	-64,36	-7,20	0,00	0,00	0,00	1446,23
4	P200	0,00	-81,65	-9,60	0,00	0,00	0,00	8,15
		100,00	-83,73	-9,60	0,00	0,00	0,00	968,23
		200,00	-85,81	-9,60	0,00	0,00	0,00	1928,31
4	P250	0,00	-102,07	-12,00	0,00	0,00	0,00	10,19
		100,00	-104,67	-12,00	0,00	0,00	0,00	1210,29
		200,00	-107,27	-12,00	0,00	0,00	0,00	2410,38
4	P300	0,00	-122,48	-14,40	0,00	0,00	0,00	12,23
		100,00	-125,60	-14,40	0,00	0,00	0,00	1452,35
		200,00	-128,72	-14,40	0,00	0,00	0,00	2892,46
4	P350	0,00	-142,89	-16,80	0,00	0,00	0,00	14,27
		100,00	-146,53	-16,80	0,00	0,00	0,00	1694,40
		200,00	-150,17	-16,80	0,00	0,00	0,00	3374,54

4	PD350	0,00	-142,89	-16,80	0,00	0,00	0,00	14,27
		100,00	-146,53	-16,80	0,00	0,00	0,00	1694,40
		200,00	-150,17	-16,80	0,00	0,00	0,00	3374,54
4	PD325	0,00	-132,69	-15,60	0,00	0,00	0,00	13,25
		100,00	-136,07	-15,60	0,00	0,00	0,00	1573,37
		200,00	-139,45	-15,60	0,00	0,00	0,00	3133,50
4	PDD325	0,00	-132,69	-15,60	0,00	0,00	0,00	13,25
		100,00	-136,07	-15,60	0,00	0,00	0,00	1573,37
		200,00	-139,45	-15,60	0,00	0,00	0,00	3133,50
4	PD300	0,00	-122,48	-14,40	0,00	0,00	0,00	12,23
		100,00	-125,60	-14,40	0,00	0,00	0,00	1452,35
		200,00	-128,72	-14,40	0,00	0,00	0,00	2892,46
5	P50	0,00	-9,24	-19,36	0,00	0,00	0,00	2,09
		100,00	-9,06	-17,87	0,00	0,00	0,00	1813,76
		200,00	-8,98	-17,38	0,00	0,00	0,00	3576,54
5	P100	0,00	-18,47	-36,72	0,00	0,00	0,00	4,19
		100,00	-18,12	-35,74	0,00	0,00	0,00	3627,51
		200,00	-17,76	-34,77	0,00	0,00	0,00	7153,09
5	P150	0,00	-27,71	-55,09	0,00	0,00	0,00	6,28
		100,00	-27,18	-53,62	0,00	0,00	0,00	5441,27
		200,00	-26,64	-52,15	0,00	0,00	0,00	10729,63
5	P200	0,00	-36,95	-73,44	0,00	0,00	0,00	8,38
		100,00	-36,23	-71,49	0,00	0,00	0,00	7255,03
		200,00	-35,52	-69,53	0,00	0,00	0,00	14306,18
5	P250	0,00	-46,18	-91,80	0,00	0,00	0,00	10,47
		100,00	-45,29	-89,36	0,00	0,00	0,00	9068,78
		200,00	-44,40	-86,92	0,00	0,00	0,00	17882,72
5	P300	0,00	-55,42	-110,17	0,00	0,00	0,00	12,57
		100,00	-54,35	-107,23	0,00	0,00	0,00	10882,54
		200,00	-53,28	-104,30	0,00	0,00	0,00	21459,27
5	P350	0,00	-64,66	-128,53	0,00	0,00	0,00	14,66
		100,00	-63,41	-125,11	0,00	0,00	0,00	12696,30
		200,00	-62,17	-121,68	0,00	0,00	0,00	25035,81
5	PD350	0,00	-64,66	-128,53	0,00	0,00	0,00	14,66
		100,00	-63,41	-125,11	0,00	0,00	0,00	12696,30
		200,00	-62,17	-121,68	0,00	0,00	0,00	25035,81
5	PD325	0,00	-60,04	-119,35	0,00	0,00	0,00	13,61
		100,00	-58,88	-116,17	0,00	0,00	0,00	11789,42
		200,00	-57,72	-112,99	0,00	0,00	0,00	23247,54
5	PDD325	0,00	-60,04	-119,35	0,00	0,00	0,00	13,61
		100,00	-58,88	-116,17	0,00	0,00	0,00	11789,42
		200,00	-57,72	-112,99	0,00	0,00	0,00	23247,54
5	PD300	0,00	-55,42	-110,17	0,00	0,00	0,00	12,57
		100,00	-54,35	-107,23	0,00	0,00	0,00	10882,54
		200,00	-53,28	-104,30	0,00	0,00	0,00	21459,27
6	P50	0,00	-11,37	-31,24	0,00	0,00	0,00	6504,92
		598,13	-10,30	-28,31	0,00	0,00	0,00	24313,19
		1196,25	-9,24	-25,39	0,00	0,00	0,00	40372,95
6	P100	0,00	-22,74	-62,47	0,00	0,00	0,00	13009,85
		598,13	-20,61	-56,62	0,00	0,00	0,00	48626,38
		1196,25	-18,48	-50,78	0,00	0,00	0,00	80745,89

6	P150	0,00	-34,11	-93,71	0,00	0,00	0,00	19514,77
		598,13	-30,91	-84,94	0,00	0,00	0,00	72939,57
		1196,25	-27,72	-76,17	0,00	0,00	0,00	121118,84
6	P200	0,00	-45,47	-124,94	0,00	0,00	0,00	26019,70
		598,13	-41,22	-113,25	0,00	0,00	0,00	97252,76
		1196,25	-36,96	-101,55	0,00	0,00	0,00	161491,78
6	P250	0,00	-56,84	-156,18	0,00	0,00	0,00	32524,62
		598,13	-51,52	-141,56	0,00	0,00	0,00	121565,95
		1196,25	-46,20	-126,94	0,00	0,00	0,00	201864,73
6	P300	0,00	-68,21	-187,41	0,00	0,00	0,00	39029,55
		598,13	-61,83	-169,87	0,00	0,00	0,00	145879,14
		1196,25	-55,44	-152,33	0,00	0,00	0,00	242237,67
6	P350	0,00	-79,58	-218,65	0,00	0,00	0,00	45534,47
		598,13	-72,13	-198,18	0,00	0,00	0,00	170192,33
		1196,25	-64,68	-177,72	0,00	0,00	0,00	282610,62
6	PD350	0,00	-79,58	-218,65	0,00	0,00	0,00	45534,47
		598,13	-72,13	-198,18	0,00	0,00	0,00	170192,33
		1196,25	-64,68	-177,72	0,00	0,00	0,00	282610,62
6	PD325	0,00	-73,90	-203,03	0,00	0,00	0,00	42282,01
		598,13	-66,98	-184,03	0,00	0,00	0,00	158035,73
		1196,25	-60,06	-165,02	0,00	0,00	0,00	262424,14
6	PDD325	0,00	-73,90	-203,03	0,00	0,00	0,00	42282,01
		598,13	-66,98	-184,03	0,00	0,00	0,00	158035,73
		1196,25	-60,06	-165,02	0,00	0,00	0,00	262424,14
6	PD300	0,00	-68,21	-187,41	0,00	0,00	0,00	39029,55
		598,13	-61,83	-169,87	0,00	0,00	0,00	145879,14
		1196,25	-55,44	-152,33	0,00	0,00	0,00	242237,67
7	P50	0,00	-193,96	42,88	0,00	0,00	0,00	21816,21
		100,01	-193,78	43,37	0,00	0,00	0,00	17503,35
		200,01	-193,60	43,86	0,00	0,00	0,00	13141,60
7	P100	0,00	-387,92	85,76	0,00	0,00	0,00	43632,42
		100,01	-387,56	86,74	0,00	0,00	0,00	35006,69
		200,01	-387,21	87,72	0,00	0,00	0,00	26283,20
7	P150	0,00	-581,88	128,64	0,00	0,00	0,00	65448,63
		100,01	-581,34	130,11	0,00	0,00	0,00	52510,04
		200,01	-580,81	131,58	0,00	0,00	0,00	39424,80
7	P200	0,00	-775,84	171,53	0,00	0,00	0,00	87264,84
		100,01	-775,12	173,48	0,00	0,00	0,00	70013,38
		200,01	-774,41	175,44	0,00	0,00	0,00	52566,40
7	P250	0,00	-969,79	214,41	0,00	0,00	0,00	109081,04
		100,01	-969,91	216,85	0,00	0,00	0,00	97516,73
		200,01	-968,02	219,29	0,00	0,00	0,00	65708,00
7	P300	0,00	-1163,75	257,29	0,00	0,00	0,00	130897,25
		100,01	-1162,69	260,22	0,00	0,00	0,00	105020,07
		200,01	-1161,62	263,15	0,00	0,00	0,00	78849,60
7	P350	0,00	-1357,71	300,17	0,00	0,00	0,00	152713,46
		100,01	-1356,47	303,59	0,00	0,00	0,00	122523,42
		200,01	-1355,22	307,01	0,00	0,00	0,00	91991,20
7	PD350	0,00	-1357,71	300,17	0,00	0,00	0,00	152713,46
		100,01	-1356,47	303,59	0,00	0,00	0,00	122523,42
		200,01	-1355,22	307,01	0,00	0,00	0,00	91991,20

7	PD325	0,00	-1260,73	278,73	0,00	0,00	0,00	141805,36
		100,01	-1259,58	281,91	0,00	0,00	0,00	113771,75
		200,01	-1258,42	285,08	0,00	0,00	0,00	85420,40
7	PDD325	0,00	-1260,73	278,73	0,00	0,00	0,00	141805,36
		100,01	-1259,58	281,91	0,00	0,00	0,00	113771,75
		200,01	-1258,42	285,08	0,00	0,00	0,00	85420,40
7	PD300	0,00	-1163,75	257,31	0,00	0,00	0,00	130897,25
		100,01	-1162,69	260,22	0,00	0,00	0,00	105020,07
		200,01	-1161,62	263,15	0,00	0,00	0,00	78849,60
8	P50	0,00	-193,60	-43,86	0,00	0,00	0,00	13141,60
		100,00	-193,78	-43,37	0,00	0,00	0,00	17503,44
		200,00	-193,96	-42,89	0,00	0,00	0,00	21816,40
8	P100	0,00	-387,20	-87,73	0,00	0,00	0,00	26283,20
		100,00	-387,56	-86,75	0,00	0,00	0,00	35006,87
		200,00	-387,92	-85,77	0,00	0,00	0,00	43632,79
8	P150	0,00	-580,91	-131,59	0,00	0,00	0,00	39424,80
		100,00	-581,34	-130,12	0,00	0,00	0,00	52510,31
		200,00	-581,87	-128,66	0,00	0,00	0,00	65449,19
8	P200	0,00	-774,41	-175,45	0,00	0,00	0,00	52566,40
		100,00	-775,12	-173,50	0,00	0,00	0,00	70013,74
		200,00	-775,83	-171,54	0,00	0,00	0,00	87265,59
8	P250	0,00	-968,01	-219,31	0,00	0,00	0,00	65708,00
		100,00	-968,90	-216,87	0,00	0,00	0,00	87517,18
		200,00	-969,79	-214,43	0,00	0,00	0,00	109081,98
8	P300	0,00	-1161,61	-263,18	0,00	0,00	0,00	78849,60
		100,00	-1162,68	-260,24	0,00	0,00	0,00	105020,61
		200,00	-1163,75	-257,31	0,00	0,00	0,00	130898,38
8	P350	0,00	-1355,21	-307,04	0,00	0,00	0,00	91991,20
		100,00	-1356,46	-303,62	0,00	0,00	0,00	122524,05
		200,00	-1357,70	-300,20	0,00	0,00	0,00	152714,78
8	PD350	0,00	-1355,21	-307,04	0,00	0,00	0,00	91991,20
		100,00	-1356,46	-303,62	0,00	0,00	0,00	122524,05
		200,00	-1357,70	-300,20	0,00	0,00	0,00	152714,78
8	PD325	0,00	-1258,41	-285,11	0,00	0,00	0,00	85420,40
		100,00	-1259,57	-281,93	0,00	0,00	0,00	113772,33
		200,00	-1260,72	-278,75	0,00	0,00	0,00	141806,58
8	PDD325	0,00	-1258,41	-285,11	0,00	0,00	0,00	85420,40
		100,00	-1259,57	-281,93	0,00	0,00	0,00	113772,33
		200,00	-1260,72	-278,75	0,00	0,00	0,00	141806,58
8	PD300	0,00	-1161,61	-263,18	0,00	0,00	0,00	78849,60
		100,00	-1162,68	-260,24	0,00	0,00	0,00	105020,61
		200,00	-1163,75	-257,31	0,00	0,00	0,00	130898,38
9	P50	0,00	-9,24	25,39	0,00	0,00	0,00	40373,26
		598,13	-10,30	28,31	0,00	0,00	0,00	24313,55
		1196,25	-11,37	31,23	0,00	0,00	0,00	6505,33
9	P100	0,00	-18,48	50,78	0,00	0,00	0,00	80746,52
		598,13	-20,61	56,62	0,00	0,00	0,00	48627,10
		1196,25	-22,74	62,47	0,00	0,00	0,00	13010,67
9	P150	0,00	-27,72	76,17	0,00	0,00	0,00	121119,77
		598,13	-30,91	84,94	0,00	0,00	0,00	72940,65
		1196,25	-34,11	93,70	0,00	0,00	0,00	19516,00

9	P200	0,00	-36,96	101,55	0,00	0,00	0,00	161493,03
		598,13	-41,22	113,25	0,00	0,00	0,00	97254,20
		1196,25	-45,47	124,94	0,00	0,00	0,00	26021,33
9	P250	0,00	-46,20	126,94	0,00	0,00	0,00	201866,29
		598,13	-51,52	141,56	0,00	0,00	0,00	121567,74
		1196,25	-56,84	156,17	0,00	0,00	0,00	32526,67
9	P300	0,00	-55,44	152,33	0,00	0,00	0,00	242239,55
		598,13	-61,83	169,87	0,00	0,00	0,00	145881,29
		1196,25	-68,21	187,41	0,00	0,00	0,00	39032,00
9	P350	0,00	-64,68	177,72	0,00	0,00	0,00	282612,80
		598,13	-72,13	198,18	0,00	0,00	0,00	170194,84
		1196,25	-79,58	218,64	0,00	0,00	0,00	45537,33
9	PD350	0,00	-64,68	177,72	0,00	0,00	0,00	282612,80
		598,13	-72,13	198,18	0,00	0,00	0,00	170194,84
		1196,25	-79,58	218,64	0,00	0,00	0,00	45537,33
9	PD325	0,00	-60,06	165,02	0,00	0,00	0,00	262426,18
		598,13	-66,98	184,03	0,00	0,00	0,00	158038,07
		1196,25	-73,90	203,03	0,00	0,00	0,00	42284,67
9	PDD325	0,00	-60,06	165,02	0,00	0,00	0,00	262426,18
		598,13	-66,98	184,03	0,00	0,00	0,00	158038,07
		1196,25	-73,90	203,03	0,00	0,00	0,00	42284,67
9	PD300	0,00	-55,44	152,33	0,00	0,00	0,00	242239,55
		598,13	-61,83	169,87	0,00	0,00	0,00	145881,29
		1196,25	-68,21	187,41	0,00	0,00	0,00	39032,00
10	P50	0,00	-8,88	17,38	0,00	0,00	0,00	3576,75
		100,01	-9,06	17,87	0,00	0,00	0,00	1813,83
		200,01	-9,24	18,36	0,00	0,00	0,00	2,04
10	P100	0,00	-17,76	34,77	0,00	0,00	0,00	7153,49
		100,01	-18,12	35,74	0,00	0,00	0,00	3627,67
		200,01	-18,47	36,72	0,00	0,00	0,00	4,08
10	P150	0,00	-26,64	52,15	0,00	0,00	0,00	10730,24
		100,01	-27,18	53,62	0,00	0,00	0,00	5441,50
		200,01	-27,71	55,08	0,00	0,00	0,00	6,11
10	P200	0,00	-35,53	69,53	0,00	0,00	0,00	14306,99
		100,01	-36,24	71,49	0,00	0,00	0,00	7255,33
		200,01	-36,95	73,44	0,00	0,00	0,00	8,15
10	P250	0,00	-44,41	86,92	0,00	0,00	0,00	17883,73
		100,01	-45,30	89,36	0,00	0,00	0,00	9069,16
		200,01	-46,19	91,81	0,00	0,00	0,00	10,19
10	P300	0,00	-53,29	104,30	0,00	0,00	0,00	21460,48
		100,01	-54,36	107,23	0,00	0,00	0,00	10883,00
		200,01	-55,42	110,17	0,00	0,00	0,00	12,23
10	P350	0,00	-62,17	121,69	0,00	0,00	0,00	25037,22
		100,01	-63,41	125,11	0,00	0,00	0,00	12696,83
		200,01	-64,66	128,53	0,00	0,00	0,00	14,27
10	PD350	0,00	-62,17	121,69	0,00	0,00	0,00	25037,22
		100,01	-63,41	125,11	0,00	0,00	0,00	12696,83
		200,01	-64,66	128,53	0,00	0,00	0,00	14,27
10	PD325	0,00	-57,73	112,99	0,00	0,00	0,00	23248,85
		100,01	-58,89	116,17	0,00	0,00	0,00	11789,91
		200,01	-60,04	119,35	0,00	0,00	0,00	13,25

10	PDD325							
		0,00	-57,73	112,99	0,00	0,00	0,00	23248,85
		100,01	-58,89	116,17	0,00	0,00	0,00	11789,91
		200,01	-60,04	119,35	0,00	0,00	0,00	13,25
10	PD300							
		0,00	-53,29	104,30	0,00	0,00	0,00	21460,48
		100,01	-54,36	107,23	0,00	0,00	0,00	10883,00
		200,01	-55,42	110,17	0,00	0,00	0,00	12,23
11	P50							
		0,00	-11,38	-10,90	0,00	0,00	0,00	-482,04
		163,83	-10,68	-10,41	0,00	0,00	0,00	1263,21
		327,67	-9,98	-9,92	0,00	0,00	0,00	2928,38
11	P100							
		0,00	-22,76	-21,79	0,00	0,00	0,00	-964,07
		163,83	-21,36	-20,82	0,00	0,00	0,00	2526,42
		327,67	-19,97	-19,84	0,00	0,00	0,00	5856,76
11	P150							
		0,00	-34,14	-32,69	0,00	0,00	0,00	-1446,11
		163,83	-32,04	-31,22	0,00	0,00	0,00	3789,62
		327,67	-29,95	-29,76	0,00	0,00	0,00	8785,14
11	P200							
		0,00	-45,52	-43,59	0,00	0,00	0,00	-1928,15
		163,83	-42,72	-41,63	0,00	0,00	0,00	5052,83
		327,67	-39,93	-39,68	0,00	0,00	0,00	11713,52
11	P250							
		0,00	-56,90	-54,48	0,00	0,00	0,00	-2410,18
		163,83	-53,41	-52,04	0,00	0,00	0,00	6316,04
		327,67	-49,92	-49,60	0,00	0,00	0,00	14641,90
11	P300							
		0,00	-68,27	-65,38	0,00	0,00	0,00	-2892,22
		163,83	-64,09	-62,45	0,00	0,00	0,00	7579,25
		327,67	-59,90	-59,52	0,00	0,00	0,00	17570,28
11	P350							
		0,00	-79,65	-76,28	0,00	0,00	0,00	-3374,26
		163,83	-74,77	-72,86	0,00	0,00	0,00	8842,46
		327,67	-69,88	-69,44	0,00	0,00	0,00	20498,66
11	PD350							
		0,00	-79,65	-76,28	0,00	0,00	0,00	-3374,26
		163,83	-74,77	-72,86	0,00	0,00	0,00	8842,46
		327,67	-69,88	-69,44	0,00	0,00	0,00	20498,66
11	PD325							
		0,00	-73,96	-70,83	0,00	0,00	0,00	-3133,24
		163,83	-69,43	-67,65	0,00	0,00	0,00	8210,85
		327,67	-64,89	-64,48	0,00	0,00	0,00	19034,47
11	PDD325							
		0,00	-73,96	-70,83	0,00	0,00	0,00	-3133,24
		163,83	-69,43	-67,65	0,00	0,00	0,00	8210,85
		327,67	-64,89	-64,48	0,00	0,00	0,00	19034,47
11	PD300							
		0,00	-68,27	-65,38	0,00	0,00	0,00	-2892,22
		163,83	-64,09	-62,45	0,00	0,00	0,00	7579,25
		327,67	-59,90	-59,52	0,00	0,00	0,00	17570,28
12	P50							
		0,00	-9,98	9,92	0,00	0,00	0,00	2928,59
		163,84	-10,68	10,41	0,00	0,00	0,00	1263,29
		327,67	-11,38	10,90	0,00	0,00	0,00	-482,08
12	P100							
		0,00	-19,96	19,84	0,00	0,00	0,00	5857,17
		163,84	-21,36	20,82	0,00	0,00	0,00	2526,59
		327,67	-22,76	21,80	0,00	0,00	0,00	-964,15
12	P150							
		0,00	-29,95	29,76	0,00	0,00	0,00	8785,76
		163,84	-32,04	31,23	0,00	0,00	0,00	3789,88
		327,67	-34,13	32,69	0,00	0,00	0,00	-1446,23
12	P200							
		0,00	-39,93	39,68	0,00	0,00	0,00	11714,35
		163,84	-42,72	41,64	0,00	0,00	0,00	5053,18
		327,67	-45,51	43,59	0,00	0,00	0,00	-1928,31



12	P250	0,00	-49,91	49,60	0,00	0,00	0,00	14642,94
		163,84	-53,40	52,04	0,00	0,00	0,00	6316,47
		327,67	-56,89	54,49	0,00	0,00	0,00	-2410,38
12	P300	0,00	-59,89	59,52	0,00	0,00	0,00	17571,52
		163,84	-64,08	62,45	0,00	0,00	0,00	7579,77
		327,67	-68,27	65,39	0,00	0,00	0,00	-2892,46
12	P350	0,00	-69,87	69,44	0,00	0,00	0,00	20500,11
		163,84	-74,76	72,86	0,00	0,00	0,00	8843,06
		327,67	-79,65	76,28	0,00	0,00	0,00	-3374,54
12	PD350	0,00	-69,87	69,44	0,00	0,00	0,00	20500,11
		163,84	-74,76	72,86	0,00	0,00	0,00	8843,06
		327,67	-79,65	76,28	0,00	0,00	0,00	-3374,54
12	PD325	0,00	-64,88	64,48	0,00	0,00	0,00	19035,82
		163,84	-69,42	67,66	0,00	0,00	0,00	8211,42
		327,67	-73,96	70,83	0,00	0,00	0,00	-3133,50
12	PDD325	0,00	-64,88	64,48	0,00	0,00	0,00	19035,82
		163,84	-69,42	67,66	0,00	0,00	0,00	8211,42
		327,67	-73,96	70,83	0,00	0,00	0,00	-3133,50
12	PD300	0,00	-59,89	59,52	0,00	0,00	0,00	17571,52
		163,84	-64,08	62,45	0,00	0,00	0,00	7579,77
		327,67	-68,27	65,39	0,00	0,00	0,00	-2892,46
13	P50	0,00	196,93	-9,779E-01	0,00	0,00	0,00	18556,74
		93,97	196,93	-4,891E-01	0,00	0,00	0,00	18625,66
		187,95	196,93	-3,261E-04	0,00	0,00	0,00	18648,66
		281,92	196,93	4,884E-01	0,00	0,00	0,00	18625,72
		375,89	196,93	9,772E-01	0,00	0,00	0,00	18556,86
13	P100	0,00	393,86	-1,96	0,00	0,00	0,00	37113,48
		93,97	393,86	-9,782E-01	0,00	0,00	0,00	37251,33
		187,95	393,86	-6,523E-04	0,00	0,00	0,00	37297,32
		281,92	393,86	9,769E-01	0,00	0,00	0,00	37251,45
		375,89	393,86	1,95	0,00	0,00	0,00	37113,72
13	P150	0,00	590,78	-2,93	0,00	0,00	0,00	55670,21
		93,97	590,78	-1,47	0,00	0,00	0,00	55876,99
		187,95	590,78	-9,784E-04	0,00	0,00	0,00	55945,97
		281,92	590,78	1,47	0,00	0,00	0,00	55877,17
		375,89	590,78	2,93	0,00	0,00	0,00	55670,58
13	P200	0,00	787,71	-3,91	0,00	0,00	0,00	74226,95
		93,97	787,71	-1,96	0,00	0,00	0,00	74502,66
		187,95	787,71	-1,305E-03	0,00	0,00	0,00	74594,63
		281,92	787,71	1,95	0,00	0,00	0,00	74502,90
		375,89	787,71	3,91	0,00	0,00	0,00	74227,44
13	P250	0,00	984,64	-4,89	0,00	0,00	0,00	92783,69
		93,97	984,64	-2,45	0,00	0,00	0,00	93128,32
		187,95	984,64	-1,631E-03	0,00	0,00	0,00	93243,29
		281,92	984,64	2,44	0,00	0,00	0,00	93128,62
		375,89	984,64	4,89	0,00	0,00	0,00	92784,30
13	P300	0,00	1181,57	-5,87	0,00	0,00	0,00	111340,43
		93,97	1181,57	-2,93	0,00	0,00	0,00	111753,98
		187,95	1181,57	-1,957E-03	0,00	0,00	0,00	111891,95
		281,92	1181,57	2,93	0,00	0,00	0,00	111754,35
		375,89	1181,57	5,86	0,00	0,00	0,00	111341,16
13	P350	0,00	1378,50	-6,84	0,00	0,00	0,00	129897,17
		93,97	1378,50	-3,42	0,00	0,00	0,00	130379,65
		187,95	1378,50	-2,283E-03	0,00	0,00	0,00	130540,61
		281,92	1378,50	3,42	0,00	0,00	0,00	130380,07
		375,89	1378,50	6,84	0,00	0,00	0,00	129898,02

```

PD325      ADD
            LOAD1      6,5000  STATIC (DEAD)      COMB1

PDD325     ADD
            LOAD1      6,5000  STATIC (DEAD)      COMB1

```

SAP2000 v7.42 File: SAMPEL 3 Kgf-mm Units PAGE 2  
10/21/03 21:45:56

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	P50	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,571E-03	0,0000
1	P100	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,142E-03	0,0000
1	P150	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,713E-03	0,0000
1	P200	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,285E-03	0,0000
1	P250	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,856E-03	0,0000
1	P300	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	9,427E-03	0,0000
1	P350	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0110	0,0000
1	P400	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0126	0,0000
1	P450	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0141	0,0000
1	PP450	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0141	0,0000
1	PD400	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0126	0,0000
1	PD350	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0110	0,0000
1	PD325	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0102	0,0000
1	PDD325	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0102	0,0000
2	P50	0,3142	0,0000	-5,187E-04	0,0000	1,571E-03	0,0000
2	P100	0,6285	0,0000	-1,037E-03	0,0000	3,142E-03	0,0000
2	P150	0,9427	0,0000	-1,556E-03	0,0000	4,713E-03	0,0000
2	P200	1,2569	0,0000	-2,075E-03	0,0000	6,285E-03	0,0000
2	P250	1,5711	0,0000	-2,594E-03	0,0000	7,856E-03	0,0000
2	P300	1,8854	0,0000	-3,112E-03	0,0000	9,427E-03	0,0000
2	P350	2,1996	0,0000	-3,631E-03	0,0000	0,0110	0,0000
2	P400	2,5138	0,0000	-4,150E-03	0,0000	0,0126	0,0000
2	P450	2,8281	0,0000	-4,669E-03	0,0000	0,0141	0,0000
2	PP450	2,8281	0,0000	-4,669E-03	0,0000	0,0141	0,0000
2	PD400	2,5138	0,0000	-4,150E-03	0,0000	0,0126	0,0000
2	PD350	2,1996	0,0000	-3,631E-03	0,0000	0,0110	0,0000
2	PD325	2,0425	0,0000	-3,372E-03	0,0000	0,0102	0,0000
2	PDD325	2,0425	0,0000	-3,372E-03	0,0000	0,0102	0,0000
3	P50	0,7839	0,0000	-1,032E-03	0,0000	1,568E-03	0,0000
3	P100	1,5678	0,0000	-2,064E-03	0,0000	3,136E-03	0,0000
3	P150	2,3516	0,0000	-3,096E-03	0,0000	4,704E-03	0,0000
3	P200	3,1355	0,0000	-4,128E-03	0,0000	6,272E-03	0,0000
3	P250	3,9194	0,0000	-5,160E-03	0,0000	7,840E-03	0,0000
3	P300	4,7033	0,0000	-6,192E-03	0,0000	9,408E-03	0,0000
3	P350	5,4872	0,0000	-7,224E-03	0,0000	0,0110	0,0000
3	P400	6,2711	0,0000	-8,256E-03	0,0000	0,0126	0,0000
3	P450	7,0549	0,0000	-9,288E-03	0,0000	0,0141	0,0000
3	PP450	7,0549	0,0000	-9,288E-03	0,0000	0,0141	0,0000
3	PD400	6,2711	0,0000	-8,256E-03	0,0000	0,0126	0,0000
3	PD350	5,4872	0,0000	-7,224E-03	0,0000	0,0110	0,0000
3	PD325	5,0952	0,0000	-6,708E-03	0,0000	0,0102	0,0000
3	PDD325	5,0952	0,0000	-6,708E-03	0,0000	0,0102	0,0000
4	P50	2,5874	0,0000	0,0000	0,0000	-1,571E-03	0,0000
4	P100	5,1748	0,0000	0,0000	0,0000	-3,142E-03	0,0000
4	P150	7,7622	0,0000	0,0000	0,0000	-4,713E-03	0,0000
4	P200	10,3497	0,0000	0,0000	0,0000	-6,285E-03	0,0000
4	P250	12,9371	0,0000	0,0000	0,0000	-7,856E-03	0,0000
4	P300	15,5245	0,0000	0,0000	0,0000	-9,427E-03	0,0000
4	P350	18,1119	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0110	0,0000
4	P400	20,6993	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0126	0,0000
4	P450	23,2867	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0141	0,0000
4	PP450	23,2867	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0141	0,0000
4	PD400	20,6993	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0126	0,0000

4	PD350	18,1119	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0110	0,0000
4	PD325	16,8182	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0102	0,0000
4	PDD325	16,8182	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0102	0,0000
5	P50	2,2732	0,0000	-5,188E-04	0,0000	-1,571E-03	0,0000
5	P100	4,5464	0,0000	-1,038E-03	0,0000	-3,142E-03	0,0000
5	P150	6,8195	0,0000	-1,556E-03	0,0000	-4,713E-03	0,0000
5	P200	9,0927	0,0000	-2,075E-03	0,0000	-6,285E-03	0,0000
5	P250	11,3659	0,0000	-2,594E-03	0,0000	-7,856E-03	0,0000
5	P300	13,6391	0,0000	-3,113E-03	0,0000	-9,427E-03	0,0000
5	P350	15,9122	0,0000	-3,631E-03	0,0000	-0,0110	0,0000
5	P400	18,1854	0,0000	-4,150E-03	0,0000	-0,0126	0,0000
5	P450	20,4586	0,0000	-4,669E-03	0,0000	-0,0141	0,0000
5	PP450	20,4586	0,0000	-4,669E-03	0,0000	-0,0141	0,0000
5	PD400	18,1854	0,0000	-4,150E-03	0,0000	-0,0126	0,0000
5	PD350	15,9122	0,0000	-3,631E-03	0,0000	-0,0110	0,0000
5	PD325	14,7756	0,0000	-3,372E-03	0,0000	-0,0102	0,0000
5	PDD325	14,7756	0,0000	-3,372E-03	0,0000	-0,0102	0,0000
6	P50	1,8035	0,0000	-1,032E-03	0,0000	-1,568E-03	0,0000
6	P100	3,6071	0,0000	-2,064E-03	0,0000	-3,136E-03	0,0000
6	P150	5,4106	0,0000	-3,096E-03	0,0000	-4,704E-03	0,0000
6	P200	7,2141	0,0000	-4,128E-03	0,0000	-6,272E-03	0,0000
6	P250	9,0177	0,0000	-5,160E-03	0,0000	-7,840E-03	0,0000
6	P300	10,8212	0,0000	-6,192E-03	0,0000	-9,408E-03	0,0000
6	P350	12,6247	0,0000	-7,224E-03	0,0000	-0,0110	0,0000
6	P400	14,4283	0,0000	-8,256E-03	0,0000	-0,0125	0,0000
6	P450	16,2318	0,0000	-9,288E-03	0,0000	-0,0141	0,0000
6	PP450	16,2318	0,0000	-9,288E-03	0,0000	-0,0141	0,0000
6	PD400	14,4283	0,0000	-8,256E-03	0,0000	-0,0125	0,0000
6	PD350	12,6247	0,0000	-7,224E-03	0,0000	-0,0110	0,0000
6	PD325	11,7230	0,0000	-6,708E-03	0,0000	-0,0102	0,0000
6	PDD325	11,7230	0,0000	-6,708E-03	0,0000	-0,0102	0,0000
7	P50	0,9440	0,0000	-0,4417	0,0000	1,528E-03	0,0000
7	P100	1,8880	0,0000	-0,8834	0,0000	3,056E-03	0,0000
7	P150	2,8319	0,0000	-1,3251	0,0000	4,584E-03	0,0000
7	P200	3,7759	0,0000	-1,7668	0,0000	6,112E-03	0,0000
7	P250	4,7199	0,0000	-2,2085	0,0000	7,639E-03	0,0000
7	P300	5,6639	0,0000	-2,6502	0,0000	9,167E-03	0,0000
7	P350	6,6079	0,0000	-3,0919	0,0000	0,0107	0,0000
7	P400	7,5519	0,0000	-3,5336	0,0000	0,0122	0,0000
7	P450	8,4958	0,0000	-3,9753	0,0000	0,0138	0,0000
7	PP450	8,4958	0,0000	-3,9753	0,0000	0,0138	0,0000
7	PD400	7,5519	0,0000	-3,5336	0,0000	0,0122	0,0000
7	PD350	6,6079	0,0000	-3,0919	0,0000	0,0107	0,0000
7	PD325	6,1359	0,0000	-2,8710	0,0000	9,931E-03	0,0000
7	PDD325	6,1359	0,0000	-2,8710	0,0000	9,931E-03	0,0000
8	P50	1,2895	0,0000	-1,3931	0,0000	2,358E-04	0,0000
8	P100	2,5791	0,0000	-2,7862	0,0000	4,716E-04	0,0000
8	P150	3,8686	0,0000	-4,1793	0,0000	7,074E-04	0,0000
8	P200	5,1581	0,0000	-5,5724	0,0000	9,432E-04	0,0000
8	P250	6,4477	0,0000	-6,9655	0,0000	1,179E-03	0,0000
8	P300	7,7372	0,0000	-8,3586	0,0000	1,415E-03	0,0000
8	P350	9,0268	0,0000	-9,7517	0,0000	1,651E-03	0,0000
8	P400	10,3163	0,0000	-11,1448	0,0000	1,886E-03	0,0000
8	P450	11,6058	0,0000	-12,5379	0,0000	2,122E-03	0,0000
8	PP450	11,6058	0,0000	-12,5379	0,0000	2,122E-03	0,0000
8	PD400	10,3163	0,0000	-11,1448	0,0000	1,886E-03	0,0000
8	PD350	9,0268	0,0000	-9,7517	0,0000	1,651E-03	0,0000
8	PD325	8,3820	0,0000	-9,0552	0,0000	1,533E-03	0,0000
8	PDD325	8,3820	0,0000	-9,0552	0,0000	1,533E-03	0,0000
9	P50	1,2937	0,0000	-1,4173	0,0000	0,0000	0,0000
9	P100	2,5874	0,0000	-2,8346	0,0000	0,0000	0,0000
9	P150	3,8811	0,0000	-4,2519	0,0000	0,0000	0,0000
9	P200	5,1748	0,0000	-5,6691	0,0000	0,0000	0,0000
9	P250	6,4685	0,0000	-7,0864	0,0000	0,0000	0,0000
9	P300	7,7622	0,0000	-8,5037	0,0000	0,0000	0,0000

9	P350	9,0560	0,0000	-9,9209	0,0000	0,0000	0,0000
9	P400	10,3497	0,0000	-11,3382	0,0000	0,0000	0,0000
9	P450	11,6434	0,0000	-12,7555	0,0000	0,0000	0,0000
9	PP450	11,6434	0,0000	-12,7555	0,0000	0,0000	0,0000
9	PD400	10,3497	0,0000	-11,3382	0,0000	0,0000	0,0000
9	PD350	9,0560	0,0000	-9,9209	0,0000	0,0000	0,0000
9	PD325	8,4091	0,0000	-9,2123	0,0000	0,0000	0,0000
9	PDD325	8,4091	0,0000	-9,2123	0,0000	0,0000	0,0000
10	P50	1,2979	0,0000	-1,3931	0,0000	-2,358E-04	0,0000
10	P100	2,5958	0,0000	-2,7862	0,0000	-4,716E-04	0,0000
10	P150	3,8936	0,0000	-4,1793	0,0000	-7,075E-04	0,0000
10	P200	5,1915	0,0000	-5,5724	0,0000	-9,433E-04	0,0000
10	P250	6,4894	0,0000	-6,9655	0,0000	-1,179E-03	0,0000
10	P300	7,7873	0,0000	-8,3586	0,0000	-1,415E-03	0,0000
10	P350	9,0852	0,0000	-9,7517	0,0000	-1,651E-03	0,0000
10	P400	10,3831	0,0000	-11,1448	0,0000	-1,887E-03	0,0000
10	P450	11,6809	0,0000	-12,5379	0,0000	-2,122E-03	0,0000
10	PP450	11,6809	0,0000	-12,5379	0,0000	-2,122E-03	0,0000
10	PD400	10,3831	0,0000	-11,1448	0,0000	-1,887E-03	0,0000
10	PD350	9,0852	0,0000	-9,7517	0,0000	-1,651E-03	0,0000
10	PD325	8,4362	0,0000	-9,0551	0,0000	-1,533E-03	0,0000
10	PDD325	8,4362	0,0000	-9,0551	0,0000	-1,533E-03	0,0000
11	P50	1,6434	0,0000	-0,4417	0,0000	-1,528E-03	0,0000
11	P100	3,2869	0,0000	-0,8833	0,0000	-3,056E-03	0,0000
11	P150	4,9303	0,0000	-1,3250	0,0000	-4,584E-03	0,0000
11	P200	6,5738	0,0000	-1,7667	0,0000	-6,112E-03	0,0000
11	P250	8,2172	0,0000	-2,2084	0,0000	-7,639E-03	0,0000
11	P300	9,8607	0,0000	-2,6500	0,0000	-9,167E-03	0,0000
11	P350	11,5041	0,0000	-3,0917	0,0000	-0,0107	0,0000
11	P400	13,1475	0,0000	-3,5334	0,0000	-0,0122	0,0000
11	P450	14,7910	0,0000	-3,9751	0,0000	-0,0138	0,0000
11	PP450	14,7910	0,0000	-3,9751	0,0000	-0,0138	0,0000
11	PD400	13,1475	0,0000	-3,5334	0,0000	-0,0122	0,0000
11	PD350	11,5041	0,0000	-3,0917	0,0000	-0,0107	0,0000
11	PD325	10,6824	0,0000	-2,8709	0,0000	-9,931E-03	0,0000
11	PDD325	10,6824	0,0000	-2,8709	0,0000	-9,931E-03	0,0000

SAP2000 v7.42 File: SAMPEL 3 Kgf-mm Units PAGE 3  
10/21/03 21:45:56

FRAME ELEMENT FORCES

FRAME	LOAD	LOC	P	V2	V3	T	M2	M3
1	P50							
		0,00	-39,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		100,00	-39,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		200,00	-38,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	P100							
		0,00	-79,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		100,00	-78,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		200,00	-77,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	P150							
		0,00	-119,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		100,00	-118,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		200,00	-116,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	P200							
		0,00	-159,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		100,00	-157,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		200,00	-155,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	P250							
		0,00	-199,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		100,00	-197,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		200,00	-194,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

1	P300	0,00	-239,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		100,00	-236,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		200,00	-233,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	P350	0,00	-279,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		100,00	-275,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		200,00	-272,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	P400	0,00	-319,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		100,00	-315,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		200,00	-311,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	P450	0,00	-359,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		100,00	-354,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		200,00	-349,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	PP450	0,00	-359,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		100,00	-354,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		200,00	-349,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	PD400	0,00	-319,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		100,00	-315,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		200,00	-311,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	PD350	0,00	-279,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		100,00	-275,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		200,00	-272,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	PD325	0,00	-259,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		100,00	-256,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		200,00	-252,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	PDD325	0,00	-259,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		100,00	-256,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		200,00	-252,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	P50	0,00	-26,77	-5,69	0,00	0,00	0,00	-1056,73
		150,00	-25,99	-5,69	0,00	0,00	0,00	-203,83
		300,00	-25,21	-5,69	0,00	0,00	0,00	649,06
2	P100	0,00	-53,55	-11,37	0,00	0,00	0,00	-2113,45
		150,00	-51,99	-11,37	0,00	0,00	0,00	-407,66
		300,00	-50,43	-11,37	0,00	0,00	0,00	1298,13
2	P150	0,00	-80,32	-17,06	0,00	0,00	0,00	-3170,18
		150,00	-77,98	-17,06	0,00	0,00	0,00	-611,50
		300,00	-75,64	-17,06	0,00	0,00	0,00	1947,19
2	P200	0,00	-107,10	-22,74	0,00	0,00	0,00	-4226,91
		150,00	-103,98	-22,74	0,00	0,00	0,00	-815,33
		300,00	-100,86	-22,74	0,00	0,00	0,00	2596,25
2	P250	0,00	-133,87	-28,43	0,00	0,00	0,00	-5283,64
		150,00	-129,97	-28,43	0,00	0,00	0,00	-1019,16
		300,00	-126,07	-28,43	0,00	0,00	0,00	3245,31
2	P300	0,00	-160,65	-34,12	0,00	0,00	0,00	-6340,36
		150,00	-155,97	-34,12	0,00	0,00	0,00	-1222,99
		300,00	-151,29	-34,12	0,00	0,00	0,00	3894,38
2	P350	0,00	-187,42	-39,80	0,00	0,00	0,00	-7397,09
		150,00	-181,96	-39,80	0,00	0,00	0,00	-1426,83
		300,00	-176,50	-39,80	0,00	0,00	0,00	4543,44
2	P400	0,00	-214,20	-45,49	0,00	0,00	0,00	-8453,82
		150,00	-207,96	-45,49	0,00	0,00	0,00	-1630,66
		300,00	-201,71	-45,49	0,00	0,00	0,00	5192,50

2	P450	0,00	-240,97	-51,17	0,00	0,00	0,00	-9510,55
		150,00	-233,95	-51,17	0,00	0,00	0,00	-1834,49
		300,00	-226,93	-51,17	0,00	0,00	0,00	5841,56
2	PP450	0,00	-240,97	-51,17	0,00	0,00	0,00	-9510,55
		150,00	-233,95	-51,17	0,00	0,00	0,00	-1834,49
		300,00	-226,93	-51,17	0,00	0,00	0,00	5841,56
2	PD400	0,00	-214,20	-45,49	0,00	0,00	0,00	-8453,82
		150,00	-207,96	-45,49	0,00	0,00	0,00	-1630,66
		300,00	-201,71	-45,49	0,00	0,00	0,00	5192,50
2	PD350	0,00	-187,42	-39,80	0,00	0,00	0,00	-7397,09
		150,00	-181,96	-39,80	0,00	0,00	0,00	-1426,83
		300,00	-176,50	-39,80	0,00	0,00	0,00	4543,44
2	PD325	0,00	-174,04	-36,96	0,00	0,00	0,00	-6868,73
		150,00	-168,96	-36,96	0,00	0,00	0,00	-1324,91
		300,00	-163,89	-36,96	0,00	0,00	0,00	4218,91
2	PDD325	0,00	-174,04	-36,96	0,00	0,00	0,00	-6868,73
		150,00	-168,96	-36,96	0,00	0,00	0,00	-1324,91
		300,00	-163,89	-36,96	0,00	0,00	0,00	4218,91
3	P50	0,00	-38,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		100,00	-39,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		200,01	-39,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	P100	0,00	-77,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		100,00	-78,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		200,01	-79,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	P150	0,00	-116,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		100,00	-118,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		200,01	-119,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	P200	0,00	-155,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		100,00	-157,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		200,01	-159,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	P250	0,00	-194,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		100,00	-197,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		200,01	-199,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	P300	0,00	-233,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		100,00	-236,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		200,01	-239,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	P350	0,00	-272,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		100,00	-275,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		200,01	-279,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	P400	0,00	-311,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		100,00	-315,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		200,01	-319,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	P450	0,00	-349,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		100,00	-354,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		200,01	-359,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	PP450	0,00	-349,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		100,00	-354,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		200,01	-359,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	PD400	0,00	-311,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		100,00	-315,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		200,01	-319,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

3	PD350	0,00	-272,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		100,00	-275,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		200,01	-279,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	PD325	0,00	-252,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		100,00	-256,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		200,01	-259,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	PDD325	0,00	-252,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		100,00	-256,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		200,01	-259,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	P50	0,00	-25,21	-5,69	0,00	0,00	0,00	-648,94
		150,00	-25,99	-5,69	0,00	0,00	0,00	203,84
		299,99	-26,77	-5,69	0,00	0,00	0,00	1056,63
4	P100	0,00	-50,43	-11,37	0,00	0,00	0,00	-1297,89
		150,00	-51,99	-11,37	0,00	0,00	0,00	407,69
		299,99	-53,55	-11,37	0,00	0,00	0,00	2113,27
4	P150	0,00	-75,64	-17,06	0,00	0,00	0,00	-1946,83
		150,00	-77,98	-17,06	0,00	0,00	0,00	611,53
		299,99	-80,32	-17,06	0,00	0,00	0,00	3169,90
4	P200	0,00	-100,86	-22,74	0,00	0,00	0,00	-2595,78
		150,00	-103,98	-22,74	0,00	0,00	0,00	815,38
		299,99	-107,10	-22,74	0,00	0,00	0,00	4226,53
4	P250	0,00	-126,07	-28,43	0,00	0,00	0,00	-3244,72
		150,00	-129,97	-28,43	0,00	0,00	0,00	1019,22
		299,99	-133,87	-28,43	0,00	0,00	0,00	5283,17
4	P300	0,00	-151,28	-34,11	0,00	0,00	0,00	-3893,67
		150,00	-155,96	-34,11	0,00	0,00	0,00	1223,06
		299,99	-160,64	-34,11	0,00	0,00	0,00	6339,80
4	P350	0,00	-176,30	-39,80	0,00	0,00	0,00	-4542,61
		150,00	-181,96	-39,80	0,00	0,00	0,00	1426,91
		299,99	-187,42	-39,80	0,00	0,00	0,00	7396,43
4	P400	0,00	-201,71	-45,48	0,00	0,00	0,00	-5191,56
		150,00	-207,95	-45,48	0,00	0,00	0,00	1630,75
		299,99	-214,19	-45,48	0,00	0,00	0,00	8453,06
4	P450	0,00	-226,92	-51,17	0,00	0,00	0,00	-5840,50
		150,00	-233,95	-51,17	0,00	0,00	0,00	1834,60
		299,99	-240,97	-51,17	0,00	0,00	0,00	9509,70
4	PP450	0,00	-226,92	-51,17	0,00	0,00	0,00	-5840,50
		150,00	-233,95	-51,17	0,00	0,00	0,00	1834,60
		299,99	-240,97	-51,17	0,00	0,00	0,00	9509,70
4	PD400	0,00	-201,71	-45,48	0,00	0,00	0,00	-5191,56
		150,00	-207,95	-45,48	0,00	0,00	0,00	1630,75
		299,99	-214,19	-45,48	0,00	0,00	0,00	8453,06
4	PD350	0,00	-176,50	-39,80	0,00	0,00	0,00	-4542,61
		150,00	-181,96	-39,80	0,00	0,00	0,00	1426,91
		299,99	-187,42	-39,80	0,00	0,00	0,00	7396,43
4	PD325	0,00	-163,89	-36,95	0,00	0,00	0,00	-4218,14
		150,00	-168,96	-36,95	0,00	0,00	0,00	1324,99
		299,99	-174,03	-36,95	0,00	0,00	0,00	6868,11
4	PDD325	0,00	-163,89	-36,95	0,00	0,00	0,00	-4218,14
		150,00	-168,96	-36,95	0,00	0,00	0,00	1324,99
		299,99	-174,03	-36,95	0,00	0,00	0,00	6868,11

5	P50	0,00	-13,97	-21,75	0,00	0,00	0,00	-649,06
		150,00	-13,70	-21,02	0,00	0,00	0,00	2558,30
		300,00	-13,43	-20,28	0,00	0,00	0,00	5655,69
5	P100	0,00	-27,93	-43,50	0,00	0,00	0,00	-1298,13
		150,00	-27,40	-42,03	0,00	0,00	0,00	5116,60
		300,00	-26,87	-40,57	0,00	0,00	0,00	11311,39
5	P150	0,00	-41,90	-65,25	0,00	0,00	0,00	-1947,19
		150,00	-41,10	-63,05	0,00	0,00	0,00	7674,90
		300,00	-40,30	-60,85	0,00	0,00	0,00	16967,08
5	P200	0,00	-55,87	-87,00	0,00	0,00	0,00	-2596,25
		150,00	-54,80	-84,06	0,00	0,00	0,00	10233,20
		300,00	-53,73	-81,13	0,00	0,00	0,00	22622,78
5	P250	0,00	-69,83	-108,75	0,00	0,00	0,00	-3245,31
		150,00	-68,50	-105,08	0,00	0,00	0,00	12791,50
		300,00	-67,17	-101,41	0,00	0,00	0,00	28278,47
5	P300	0,00	-83,80	-130,49	0,00	0,00	0,00	-3894,38
		150,00	-82,20	-126,10	0,00	0,00	0,00	15349,80
		300,00	-80,60	-121,70	0,00	0,00	0,00	33934,16
5	P350	0,00	-97,77	-152,24	0,00	0,00	0,00	-4543,44
		150,00	-95,90	-147,11	0,00	0,00	0,00	17908,10
		300,00	-94,03	-141,98	0,00	0,00	0,00	39589,86
5	P400	0,00	-111,74	-173,99	0,00	0,00	0,00	-5192,50
		150,00	-109,60	-168,13	0,00	0,00	0,00	20466,39
		300,00	-107,47	-162,26	0,00	0,00	0,00	45245,55
5	P450	0,00	-125,70	-195,74	0,00	0,00	0,00	-5841,56
		150,00	-123,30	-189,14	0,00	0,00	0,00	23024,69
		300,00	-120,90	-182,55	0,00	0,00	0,00	50901,24
5	PP450	0,00	-125,70	-195,74	0,00	0,00	0,00	-5841,56
		150,00	-123,30	-189,14	0,00	0,00	0,00	23024,69
		300,00	-120,90	-182,55	0,00	0,00	0,00	50901,24
5	PD400	0,00	-111,74	-173,99	0,00	0,00	0,00	-5192,50
		150,00	-109,60	-168,13	0,00	0,00	0,00	20466,39
		300,00	-107,47	-162,26	0,00	0,00	0,00	45245,55
5	PD350	0,00	-97,77	-152,24	0,00	0,00	0,00	-4543,44
		150,00	-95,90	-147,11	0,00	0,00	0,00	17908,10
		300,00	-94,03	-141,98	0,00	0,00	0,00	39589,86
5	PD325	0,00	-90,78	-141,37	0,00	0,00	0,00	-4218,91
		150,00	-89,05	-136,60	0,00	0,00	0,00	16628,95
		300,00	-87,32	-131,84	0,00	0,00	0,00	36762,01
5	PDD325	0,00	-90,78	-141,37	0,00	0,00	0,00	-4218,91
		150,00	-89,05	-136,60	0,00	0,00	0,00	16628,95
		300,00	-87,32	-131,84	0,00	0,00	0,00	36762,01
6	P50	0,00	-11,36	-31,21	0,00	0,00	0,00	9941,88
		498,14	-10,47	-28,77	0,00	0,00	0,00	24880,28
		996,29	-9,59	-26,34	0,00	0,00	0,00	38605,87
6	P100	0,00	-22,72	-62,41	0,00	0,00	0,00	19883,75
		498,14	-20,94	-57,54	0,00	0,00	0,00	49760,55
		996,29	-19,17	-52,67	0,00	0,00	0,00	77211,74
6	P150	0,00	-34,07	-93,62	0,00	0,00	0,00	29825,63
		498,14	-31,42	-86,31	0,00	0,00	0,00	74640,83
		996,29	-28,76	-79,01	0,00	0,00	0,00	115817,61



6	P200	0,00	-45,43	-124,82	0,00	0,00	0,00	39767,51
		498,14	-41,89	-115,08	0,00	0,00	0,00	99521,10
		996,29	-38,34	-105,34	0,00	0,00	0,00	154423,48
6	P250	0,00	-56,79	-156,03	0,00	0,00	0,00	49709,38
		498,14	-52,36	-143,85	0,00	0,00	0,00	124401,38
		996,29	-47,93	-131,68	0,00	0,00	0,00	193029,36
6	P300	0,00	-68,15	-187,23	0,00	0,00	0,00	59651,26
		498,14	-62,83	-172,63	0,00	0,00	0,00	149281,65
		996,29	-57,51	-158,02	0,00	0,00	0,00	231635,23
6	P350	0,00	-79,51	-218,44	0,00	0,00	0,00	69593,14
		498,14	-73,30	-201,40	0,00	0,00	0,00	174161,93
		996,29	-67,10	-184,35	0,00	0,00	0,00	270241,10
6	P400	0,00	-90,86	-249,64	0,00	0,00	0,00	79535,02
		498,14	-83,77	-230,17	0,00	0,00	0,00	199042,20
		996,29	-76,68	-210,69	0,00	0,00	0,00	308846,97
6	P450	0,00	-102,22	-280,85	0,00	0,00	0,00	89476,89
		498,14	-94,25	-258,94	0,00	0,00	0,00	223922,48
		996,29	-86,27	-237,03	0,00	0,00	0,00	347452,84
6	PP450	0,00	-102,22	-280,85	0,00	0,00	0,00	89476,89
		498,14	-94,25	-258,94	0,00	0,00	0,00	223922,48
		996,29	-86,27	-237,03	0,00	0,00	0,00	347452,84
6	PD400	0,00	-90,86	-249,64	0,00	0,00	0,00	79535,02
		498,14	-83,77	-230,17	0,00	0,00	0,00	199042,20
		996,29	-76,68	-210,69	0,00	0,00	0,00	308846,97
6	PD350	0,00	-79,51	-218,44	0,00	0,00	0,00	69593,14
		498,14	-73,30	-201,40	0,00	0,00	0,00	174161,93
		996,29	-67,10	-184,35	0,00	0,00	0,00	270241,10
6	PD325	0,00	-73,83	-202,84	0,00	0,00	0,00	64622,20
		498,14	-68,07	-187,01	0,00	0,00	0,00	161721,79
		996,29	-62,31	-171,19	0,00	0,00	0,00	250938,16
6	PDD325	0,00	-73,83	-202,84	0,00	0,00	0,00	64622,20
		498,14	-68,07	-187,01	0,00	0,00	0,00	161721,79
		996,29	-62,31	-171,19	0,00	0,00	0,00	250938,16
7	P50	0,00	-220,45	51,97	0,00	0,00	0,00	22826,34
		149,99	-220,18	52,71	0,00	0,00	0,00	14975,75
		299,98	-219,91	53,44	0,00	0,00	0,00	7015,20
7	P100	0,00	-440,90	103,95	0,00	0,00	0,00	45652,69
		149,99	-440,36	105,41	0,00	0,00	0,00	29951,50
		299,98	-439,83	106,88	0,00	0,00	0,00	14030,41
7	P150	0,00	-661,34	155,92	0,00	0,00	0,00	68479,03
		149,99	-660,54	158,12	0,00	0,00	0,00	44927,26
		299,98	-659,74	160,32	0,00	0,00	0,00	21045,61
7	P200	0,00	-881,79	207,90	0,00	0,00	0,00	91305,38
		149,99	-880,73	210,83	0,00	0,00	0,00	59903,01
		299,98	-879,66	213,76	0,00	0,00	0,00	28060,82
7	P250	0,00	-1102,24	259,87	0,00	0,00	0,00	114131,72
		149,99	-1100,91	263,54	0,00	0,00	0,00	74878,76
		299,98	-1099,57	267,20	0,00	0,00	0,00	35076,02
7	P300	0,00	-1322,69	311,84	0,00	0,00	0,00	136958,06
		149,99	-1321,09	316,24	0,00	0,00	0,00	89854,51
		299,98	-1319,49	320,64	0,00	0,00	0,00	42091,23

7	P350	0,00	-1543,14	363,82	0,00	0,00	0,00	159784,41
		149,99	-1541,27	368,95	0,00	0,00	0,00	104830,26
		299,98	-1539,40	374,08	0,00	0,00	0,00	49106,43
7	P400	0,00	-1763,59	415,79	0,00	0,00	0,00	182610,75
		149,99	-1761,45	421,66	0,00	0,00	0,00	119806,02
		299,98	-1759,32	427,52	0,00	0,00	0,00	56121,64
7	P450	0,00	-1984,03	467,77	0,00	0,00	0,00	205437,09
		149,99	-1981,63	474,36	0,00	0,00	0,00	134781,77
		299,98	-1979,23	480,96	0,00	0,00	0,00	63136,84
7	PP450	0,00	-1984,03	467,77	0,00	0,00	0,00	205437,09
		149,99	-1981,63	474,36	0,00	0,00	0,00	134781,77
		299,98	-1979,23	480,96	0,00	0,00	0,00	63136,84
7	PD400	0,00	-1763,59	415,79	0,00	0,00	0,00	182610,75
		149,99	-1761,45	421,66	0,00	0,00	0,00	119806,02
		299,98	-1759,32	427,52	0,00	0,00	0,00	56121,64
7	PD350	0,00	-1543,14	363,82	0,00	0,00	0,00	159784,41
		149,99	-1541,27	368,95	0,00	0,00	0,00	104830,26
		299,98	-1539,40	374,08	0,00	0,00	0,00	49106,43
7	PD325	0,00	-1432,91	337,83	0,00	0,00	0,00	148371,23
		149,99	-1431,18	342,60	0,00	0,00	0,00	97342,39
		299,98	-1429,45	347,36	0,00	0,00	0,00	45598,83
7	PDD325	0,00	-1432,91	337,83	0,00	0,00	0,00	148371,23
		149,99	-1431,18	342,60	0,00	0,00	0,00	97342,39
		299,98	-1429,45	347,36	0,00	0,00	0,00	45598,83
8	P50	0,00	-219,92	-53,44	0,00	0,00	0,00	7015,20
		150,00	-220,18	-52,70	0,00	0,00	0,00	14975,57
		300,00	-220,45	-51,97	0,00	0,00	0,00	22825,97
8	P100	0,00	-439,83	-106,87	0,00	0,00	0,00	14030,41
		150,00	-440,37	-105,41	0,00	0,00	0,00	29951,15
		300,00	-440,90	-103,94	0,00	0,00	0,00	45651,95
8	P150	0,00	-659,75	-160,31	0,00	0,00	0,00	21045,61
		150,00	-660,55	-158,11	0,00	0,00	0,00	44926,72
		300,00	-661,35	-155,91	0,00	0,00	0,00	68477,92
8	P200	0,00	-879,66	-213,74	0,00	0,00	0,00	28060,82
		150,00	-880,73	-210,81	0,00	0,00	0,00	59902,29
		300,00	-881,80	-207,88	0,00	0,00	0,00	91303,90
8	P250	0,00	-1099,58	-267,18	0,00	0,00	0,00	35076,02
		150,00	-1100,92	-263,51	0,00	0,00	0,00	74877,87
		300,00	-1102,25	-259,85	0,00	0,00	0,00	114129,87
8	P300	0,00	-1319,50	-320,61	0,00	0,00	0,00	42091,23
		150,00	-1321,10	-316,22	0,00	0,00	0,00	89853,44
		300,00	-1322,70	-311,82	0,00	0,00	0,00	136955,85
8	P350	0,00	-1539,41	-374,05	0,00	0,00	0,00	49106,43
		150,00	-1541,28	-368,92	0,00	0,00	0,00	104829,01
		300,00	-1543,15	-363,79	0,00	0,00	0,00	159781,82
8	P400	0,00	-1759,33	-427,49	0,00	0,00	0,00	56121,64
		150,00	-1761,46	-421,62	0,00	0,00	0,00	119804,59
		300,00	-1763,60	-415,76	0,00	0,00	0,00	182607,80
8	P450	0,00	-1979,25	-480,92	0,00	0,00	0,00	63136,84
		150,00	-1981,65	-474,32	0,00	0,00	0,00	134780,16
		300,00	-1984,05	-467,73	0,00	0,00	0,00	205433,77

8	PP450	0,00	-1979,25	-480,92	0,00	0,00	0,00	63136,84
		150,00	-1981,65	-474,32	0,00	0,00	0,00	134780,16
		300,00	-1984,05	-467,73	0,00	0,00	0,00	205433,77
8	PD400	0,00	-1759,33	-427,49	0,00	0,00	0,00	56121,64
		150,00	-1761,46	-421,62	0,00	0,00	0,00	119804,59
		300,00	-1763,60	-415,76	0,00	0,00	0,00	182607,80
8	PD350	0,00	-1539,41	-374,05	0,00	0,00	0,00	49106,43
		150,00	-1541,28	-368,92	0,00	0,00	0,00	104829,01
		300,00	-1543,15	-363,79	0,00	0,00	0,00	159781,82
8	PDD325	0,00	-1429,46	-347,33	0,00	0,00	0,00	45598,83
		150,00	-1431,19	-342,57	0,00	0,00	0,00	97341,23
		300,00	-1432,92	-337,80	0,00	0,00	0,00	148368,83
8	PDD325	0,00	-1429,46	-347,33	0,00	0,00	0,00	45598,83
		150,00	-1431,19	-342,57	0,00	0,00	0,00	97341,23
		300,00	-1432,92	-337,80	0,00	0,00	0,00	148368,83
9	P50	0,00	-9,59	26,34	0,00	0,00	0,00	38605,42
		498,14	-10,47	28,77	0,00	0,00	0,00	24879,77
		996,29	-11,36	31,21	0,00	0,00	0,00	9941,32
9	P100	0,00	-19,17	52,67	0,00	0,00	0,00	77210,84
		498,14	-20,94	57,54	0,00	0,00	0,00	49759,54
		996,29	-22,72	62,41	0,00	0,00	0,00	19682,64
9	P150	0,00	-28,76	79,01	0,00	0,00	0,00	115816,25
		498,14	-31,42	86,31	0,00	0,00	0,00	74639,31
		996,29	-34,07	93,62	0,00	0,00	0,00	29823,97
9	P200	0,00	-38,34	105,35	0,00	0,00	0,00	154421,67
		498,14	-41,89	115,08	0,00	0,00	0,00	99519,08
		996,29	-45,43	124,82	0,00	0,00	0,00	39765,29
9	P250	0,00	-47,93	131,68	0,00	0,00	0,00	193027,09
		498,14	-52,36	143,85	0,00	0,00	0,00	124398,85
		996,29	-56,79	156,03	0,00	0,00	0,00	49706,61
9	P300	0,00	-57,51	158,02	0,00	0,00	0,00	231632,51
		498,14	-62,83	172,63	0,00	0,00	0,00	149278,62
		996,29	-68,15	187,23	0,00	0,00	0,00	59647,93
9	P350	0,00	-67,10	184,35	0,00	0,00	0,00	270237,93
		498,14	-73,30	201,40	0,00	0,00	0,00	174158,39
		996,29	-79,51	218,44	0,00	0,00	0,00	69589,26
9	P400	0,00	-76,69	210,69	0,00	0,00	0,00	308843,34
		498,14	-83,77	230,17	0,00	0,00	0,00	199038,16
		996,29	-90,86	249,64	0,00	0,00	0,00	79530,58
9	P450	0,00	-86,27	237,03	0,00	0,00	0,00	347448,76
		498,14	-94,25	258,94	0,00	0,00	0,00	223917,93
		996,29	-102,22	280,85	0,00	0,00	0,00	89471,90
9	PP450	0,00	-86,27	237,03	0,00	0,00	0,00	347448,76
		498,14	-94,25	258,94	0,00	0,00	0,00	223917,93
		996,29	-102,22	280,85	0,00	0,00	0,00	89471,90
9	PD400	0,00	-76,69	210,69	0,00	0,00	0,00	308843,34
		498,14	-83,77	230,17	0,00	0,00	0,00	199038,16
		996,29	-90,86	249,64	0,00	0,00	0,00	79530,58
9	PD350	0,00	-67,10	184,35	0,00	0,00	0,00	270237,93
		498,14	-73,30	201,40	0,00	0,00	0,00	174158,39
		996,29	-79,51	218,44	0,00	0,00	0,00	69589,26

9	PD325	0,00	-62,31	171,19	0,00	0,00	0,00	250935,22
		498,14	-68,07	187,01	0,00	0,00	0,00	161718,50
		996,29	-73,83	202,84	0,00	0,00	0,00	64618,59
9	PDD325	0,00	-62,31	171,19	0,00	0,00	0,00	250935,22
		498,14	-68,07	187,01	0,00	0,00	0,00	161718,50
		996,29	-73,83	202,84	0,00	0,00	0,00	64618,59
10	P50	0,00	-13,43	20,28	0,00	0,00	0,00	5655,38
		149,99	-13,70	21,02	0,00	0,00	0,00	2558,20
		299,98	-13,97	21,75	0,00	0,00	0,00	-648,94
10	P100	0,00	-26,86	40,57	0,00	0,00	0,00	11310,77
		149,99	-27,40	42,03	0,00	0,00	0,00	5116,39
		299,98	-27,93	43,50	0,00	0,00	0,00	-1297,89
10	P150	0,00	-40,30	60,85	0,00	0,00	0,00	16966,15
		149,99	-41,10	63,05	0,00	0,00	0,00	7674,59
		299,98	-41,90	65,25	0,00	0,00	0,00	-1946,83
10	P200	0,00	-53,73	81,13	0,00	0,00	0,00	22621,53
		149,99	-54,80	84,06	0,00	0,00	0,00	10232,79
		299,98	-55,86	87,00	0,00	0,00	0,00	-2595,78
10	P250	0,00	-67,16	101,41	0,00	0,00	0,00	28276,91
		149,99	-68,50	105,08	0,00	0,00	0,00	12790,98
		299,98	-69,83	108,74	0,00	0,00	0,00	-3244,72
10	P300	0,00	-80,59	121,70	0,00	0,00	0,00	33932,30
		149,99	-82,20	126,09	0,00	0,00	0,00	15349,18
		299,98	-83,80	130,49	0,00	0,00	0,00	-3893,67
10	P350	0,00	-94,03	141,98	0,00	0,00	0,00	39587,68
		149,99	-95,90	147,11	0,00	0,00	0,00	17907,37
		299,98	-97,76	152,24	0,00	0,00	0,00	-4542,61
10	P400	0,00	-107,46	162,26	0,00	0,00	0,00	45243,06
		149,99	-109,59	168,13	0,00	0,00	0,00	20465,57
		299,98	-111,73	173,99	0,00	0,00	0,00	-5191,56
10	P450	0,00	-120,89	182,54	0,00	0,00	0,00	50898,45
		149,99	-123,29	189,14	0,00	0,00	0,00	23023,77
		299,98	-125,70	195,74	0,00	0,00	0,00	-5840,50
10	PP450	0,00	-120,89	182,54	0,00	0,00	0,00	50898,45
		149,99	-123,29	189,14	0,00	0,00	0,00	23023,77
		299,98	-125,70	195,74	0,00	0,00	0,00	-5840,50
10	PD400	0,00	-107,46	162,26	0,00	0,00	0,00	45243,06
		149,99	-109,59	168,13	0,00	0,00	0,00	20465,57
		299,98	-111,73	173,99	0,00	0,00	0,00	-5191,56
10	PD350	0,00	-94,03	141,98	0,00	0,00	0,00	39587,68
		149,99	-95,90	147,11	0,00	0,00	0,00	17907,37
		299,98	-97,76	152,24	0,00	0,00	0,00	-4542,61
10	PD325	0,00	-87,31	131,84	0,00	0,00	0,00	36759,99
		149,99	-89,05	136,60	0,00	0,00	0,00	16628,28
		299,98	-90,78	141,37	0,00	0,00	0,00	-4218,14
10	PDD325	0,00	-87,31	131,84	0,00	0,00	0,00	36759,99
		149,99	-89,05	136,60	0,00	0,00	0,00	16628,28
		299,98	-90,78	141,37	0,00	0,00	0,00	-4218,14
11	P50	0,00	-6,66	-11,60	0,00	0,00	0,00	-1056,73
		245,75	-5,61	-10,87	0,00	0,00	0,00	1704,81
		491,49	-4,56	-10,14	0,00	0,00	0,00	4286,18

11	P100	0,00	-13,32	-23,21	0,00	0,00	0,00	-2113,45
		245,75	-11,22	-21,74	0,00	0,00	0,00	3409,61
		491,49	-9,13	-20,28	0,00	0,00	0,00	8572,37
11	P150	0,00	-19,98	-34,81	0,00	0,00	0,00	-3170,18
		245,75	-16,84	-32,61	0,00	0,00	0,00	5114,42
		491,49	-13,69	-30,41	0,00	0,00	0,00	12858,55
11	P200	0,00	-26,64	-46,42	0,00	0,00	0,00	-4226,91
		245,75	-22,45	-43,48	0,00	0,00	0,00	6819,23
		491,49	-18,26	-40,55	0,00	0,00	0,00	17144,73
11	P250	0,00	-33,29	-58,02	0,00	0,00	0,00	-5283,64
		245,75	-28,06	-54,35	0,00	0,00	0,00	8524,04
		491,49	-22,82	-50,69	0,00	0,00	0,00	21430,91
11	P300	0,00	-39,95	-69,62	0,00	0,00	0,00	-6340,36
		245,75	-33,67	-65,22	0,00	0,00	0,00	10228,84
		491,49	-27,39	-60,83	0,00	0,00	0,00	25717,10
11	P350	0,00	-46,61	-81,23	0,00	0,00	0,00	-7397,09
		245,75	-39,28	-76,10	0,00	0,00	0,00	11933,65
		491,49	-31,95	-70,96	0,00	0,00	0,00	30003,28
11	P400	0,00	-53,27	-92,83	0,00	0,00	0,00	-8453,82
		245,75	-44,90	-86,97	0,00	0,00	0,00	13638,46
		491,49	-36,52	-81,10	0,00	0,00	0,00	34289,46
11	P450	0,00	-59,93	-104,44	0,00	0,00	0,00	-9510,55
		245,75	-50,51	-97,84	0,00	0,00	0,00	15343,27
		491,49	-41,08	-91,24	0,00	0,00	0,00	38575,64
11	PP450	0,00	-59,93	-104,44	0,00	0,00	0,00	-9510,55
		245,75	-50,51	-97,84	0,00	0,00	0,00	15343,27
		491,49	-41,08	-91,24	0,00	0,00	0,00	38575,64
11	PD400	0,00	-53,27	-92,83	0,00	0,00	0,00	-8453,82
		245,75	-44,90	-86,97	0,00	0,00	0,00	13638,46
		491,49	-36,52	-81,10	0,00	0,00	0,00	34289,46
11	PD350	0,00	-46,61	-81,23	0,00	0,00	0,00	-7397,09
		245,75	-39,28	-76,10	0,00	0,00	0,00	11933,65
		491,49	-31,95	-70,96	0,00	0,00	0,00	30003,28
11	PD325	0,00	-43,28	-75,43	0,00	0,00	0,00	-6868,73
		245,75	-36,48	-70,66	0,00	0,00	0,00	11081,25
		491,49	-29,67	-65,90	0,00	0,00	0,00	27860,19
11	PDD325	0,00	-43,28	-75,43	0,00	0,00	0,00	-6868,73
		245,75	-36,48	-70,66	0,00	0,00	0,00	11081,25
		491,49	-29,67	-65,90	0,00	0,00	0,00	27860,19
12	P50	0,00	-4,57	10,14	0,00	0,00	0,00	4285,94
		245,74	-5,61	10,87	0,00	0,00	0,00	1704,72
		491,47	-6,66	11,60	0,00	0,00	0,00	-1056,63
12	P100	0,00	-9,13	20,27	0,00	0,00	0,00	8571,88
		245,74	-11,23	21,74	0,00	0,00	0,00	3409,45
		491,47	-13,32	23,21	0,00	0,00	0,00	-2113,27
12	P150	0,00	-13,70	30,41	0,00	0,00	0,00	12857,82
		245,74	-16,84	32,61	0,00	0,00	0,00	5114,17
		491,47	-19,98	34,81	0,00	0,00	0,00	-3169,90
12	P200	0,00	-19,26	40,55	0,00	0,00	0,00	17143,76
		245,74	-22,45	43,48	0,00	0,00	0,00	6819,90
		491,47	-26,64	46,41	0,00	0,00	0,00	-4226,53

12	P250	0,00	-22,83	50,69	0,00	0,00	0,00	21429,70
		245,74	-28,06	54,35	0,00	0,00	0,00	8523,62
		491,47	-33,30	58,02	0,00	0,00	0,00	-5283,17
12	P300	0,00	-27,40	60,82	0,00	0,00	0,00	25715,64
		245,74	-33,68	65,22	0,00	0,00	0,00	10228,35
		491,47	-39,96	69,62	0,00	0,00	0,00	-6339,80
12	P350	0,00	-31,96	70,96	0,00	0,00	0,00	30001,58
		245,74	-39,29	76,09	0,00	0,00	0,00	11933,07
		491,47	-46,62	81,23	0,00	0,00	0,00	-7396,43
12	P400	0,00	-36,53	81,10	0,00	0,00	0,00	34287,52
		245,74	-44,90	86,96	0,00	0,00	0,00	13637,79
		491,47	-53,28	92,83	0,00	0,00	0,00	-8453,06
12	P450	0,00	-41,09	91,24	0,00	0,00	0,00	38573,46
		245,74	-50,52	97,84	0,00	0,00	0,00	15342,52
		491,47	-59,94	104,43	0,00	0,00	0,00	-9509,70
12	PP450	0,00	-41,09	91,24	0,00	0,00	0,00	38573,46
		245,74	-50,52	97,84	0,00	0,00	0,00	15342,52
		491,47	-59,94	104,43	0,00	0,00	0,00	-9509,70
12	PD400	0,00	-36,53	81,10	0,00	0,00	0,00	34287,52
		245,74	-44,90	86,96	0,00	0,00	0,00	13637,79
		491,47	-53,28	92,83	0,00	0,00	0,00	-8453,06
12	PD350	0,00	-31,96	70,96	0,00	0,00	0,00	30001,58
		245,74	-39,29	76,09	0,00	0,00	0,00	11933,07
		491,47	-46,62	81,23	0,00	0,00	0,00	-7396,43
12	PD325	0,00	-29,68	65,89	0,00	0,00	0,00	27858,61
		245,74	-36,48	70,66	0,00	0,00	0,00	11080,71
		491,47	-43,29	75,42	0,00	0,00	0,00	-6868,11
12	PDD325	0,00	-29,68	65,89	0,00	0,00	0,00	27858,61
		245,74	-36,48	70,66	0,00	0,00	0,00	11080,71
		491,47	-43,29	75,42	0,00	0,00	0,00	-6868,11
13	P50	0,00	224,93	-1,47	0,00	0,00	0,00	15779,53
		140,95	224,93	-7,329E-01	0,00	0,00	0,00	15934,50
		281,90	224,93	1,493E-04	0,00	0,00	0,00	15986,14
		422,85	224,93	7,332E-01	0,00	0,00	0,00	15934,46
		563,80	224,93	1,47	0,00	0,00	0,00	15779,44
13	P100	0,00	449,86	-2,93	0,00	0,00	0,00	31559,05
		140,95	449,86	-1,47	0,00	0,00	0,00	31869,00
		281,90	449,86	2,986E-04	0,00	0,00	0,00	31972,29
		422,85	449,86	1,47	0,00	0,00	0,00	31868,92
		563,80	449,86	2,93	0,00	0,00	0,00	31558,89
13	P150	0,00	674,79	-4,40	0,00	0,00	0,00	47338,58
		140,95	674,79	-2,20	0,00	0,00	0,00	47803,50
		281,90	674,79	4,479E-04	0,00	0,00	0,00	47958,43
		422,85	674,79	2,20	0,00	0,00	0,00	47803,37
		563,80	674,79	4,40	0,00	0,00	0,00	47338,33
13	P200	0,00	899,72	-5,86	0,00	0,00	0,00	63118,11
		140,95	899,72	-2,93	0,00	0,00	0,00	63738,00
		281,90	899,72	5,972E-04	0,00	0,00	0,00	63944,57
		422,85	899,72	2,93	0,00	0,00	0,00	63737,83
		563,80	899,72	5,87	0,00	0,00	0,00	63117,77
13	P250	0,00	1124,65	-7,33	0,00	0,00	0,00	78897,64
		140,95	1124,65	-3,66	0,00	0,00	0,00	79672,50
		281,90	1124,65	7,465E-04	0,00	0,00	0,00	79930,72
		422,85	1124,65	3,67	0,00	0,00	0,00	79672,29
		563,80	1124,65	7,33	0,00	0,00	0,00	78897,22

13	P300	0,00	1349,58	-8,80	0,00	0,00	0,00	94677,16
		140,95	1349,58	-4,40	0,00	0,00	0,00	95607,00
		281,90	1349,58	9,958E-04	0,00	0,00	0,00	95916,86
		422,85	1349,58	4,40	0,00	0,00	0,00	95606,75
		563,80	1349,58	8,80	0,00	0,00	0,00	94676,66
13	P350	0,00	1574,51	-10,26	0,00	0,00	0,00	110456,69
		140,95	1574,51	-5,13	0,00	0,00	0,00	111541,50
		281,90	1574,51	1,045E-03	0,00	0,00	0,00	111903,00
		422,85	1574,51	5,13	0,00	0,00	0,00	111541,21
		563,80	1574,51	10,26	0,00	0,00	0,00	110456,10
13	P400	0,00	1799,44	-11,73	0,00	0,00	0,00	126236,22
		140,95	1799,44	-5,86	0,00	0,00	0,00	127476,00
		281,90	1799,44	1,194E-03	0,00	0,00	0,00	127889,15
		422,85	1799,44	5,87	0,00	0,00	0,00	127475,66
		563,80	1799,44	11,73	0,00	0,00	0,00	126235,55
13	P450	0,00	2024,37	-13,19	0,00	0,00	0,00	142015,75
		140,95	2024,37	-6,60	0,00	0,00	0,00	143410,50
		281,90	2024,37	1,344E-03	0,00	0,00	0,00	143875,29
		422,85	2024,37	6,60	0,00	0,00	0,00	143410,12
		563,80	2024,37	13,20	0,00	0,00	0,00	142014,99
13	PP450	0,00	2024,37	-13,19	0,00	0,00	0,00	142015,75
		140,95	2024,37	-6,60	0,00	0,00	0,00	143410,50
		281,90	2024,37	1,344E-03	0,00	0,00	0,00	143875,29
		422,85	2024,37	6,60	0,00	0,00	0,00	143410,12
		563,80	2024,37	13,20	0,00	0,00	0,00	142014,99
13	PD400	0,00	1799,44	-11,73	0,00	0,00	0,00	126236,22
		140,95	1799,44	-5,86	0,00	0,00	0,00	127476,00
		281,90	1799,44	1,194E-03	0,00	0,00	0,00	127889,15
		422,85	1799,44	5,87	0,00	0,00	0,00	127475,66
		563,80	1799,44	11,73	0,00	0,00	0,00	126235,55
13	PD350	0,00	1574,51	-10,26	0,00	0,00	0,00	110456,69
		140,95	1574,51	-5,13	0,00	0,00	0,00	111541,50
		281,90	1574,51	1,045E-03	0,00	0,00	0,00	111903,00
		422,85	1574,51	5,13	0,00	0,00	0,00	111541,21
		563,80	1574,51	10,26	0,00	0,00	0,00	110456,10
13	PD325	0,00	1462,04	-9,53	0,00	0,00	0,00	102566,93
		140,95	1462,04	-4,76	0,00	0,00	0,00	103574,25
		281,90	1462,04	9,704E-04	0,00	0,00	0,00	103909,93
		422,85	1462,04	4,77	0,00	0,00	0,00	103573,98
		563,80	1462,04	9,53	0,00	0,00	0,00	102566,38
13	PDD325	0,00	1462,04	-9,53	0,00	0,00	0,00	102566,93
		140,95	1462,04	-4,76	0,00	0,00	0,00	103574,25
		281,90	1462,04	9,704E-04	0,00	0,00	0,00	103909,93
		422,85	1462,04	4,77	0,00	0,00	0,00	103573,98
		563,80	1462,04	9,53	0,00	0,00	0,00	102566,38