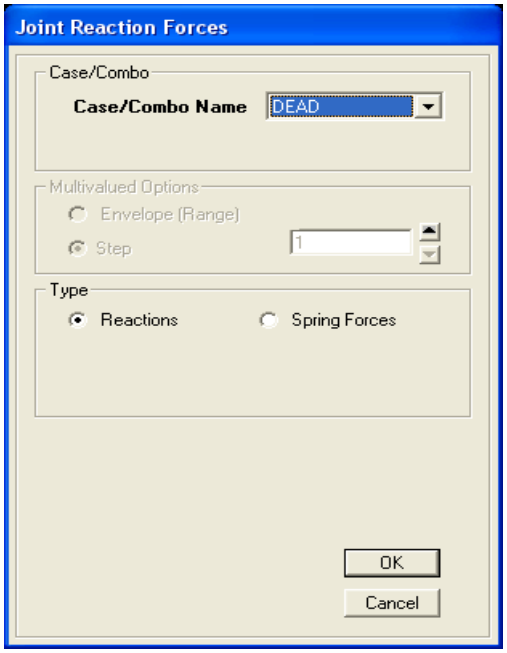
**Pertemuan 5**

# INTERPRETASI
# REAKSI PELETAKAN DAN GAYA DALAM

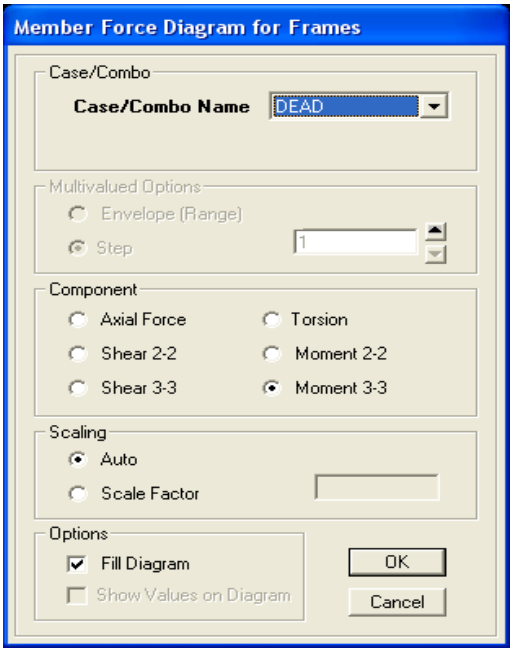
Beberapa ketentuan yang dapat digunakan untuk interpretasi reaksi peletakan dan gaya dalam adalah sebagai berikut:

- Interpretasi reaksi peletakan sesuai dengan koordinat lokal. (Lihat materi modul Pertemuan 1).
- Momen yang mengelilingi sumbu lokal 3 disebut Momen 3-3
- Momen yang mengelilingi sumbu lokal 2 dan disebut Momen 2-2
- Gaya geser yang terletak sebidang dengan sumbu lokal 1 dan 2 disebut Shear 2-2.
- Gaya geser yang terletak sebidang dengan sumbu lokal 1 dan 3 disebut Shear 3-3.
- Gaya yang bekerja searah atau berlawanan arah sumbu lokal 1 disebut Axial Force.

Hasil analisis untuk mengetahui besarnya reaksi peletakan dan gaya dalam dapat dilihat dengan cara : pilih menu Display → Show Forces / Stresses → Joint or Frames.



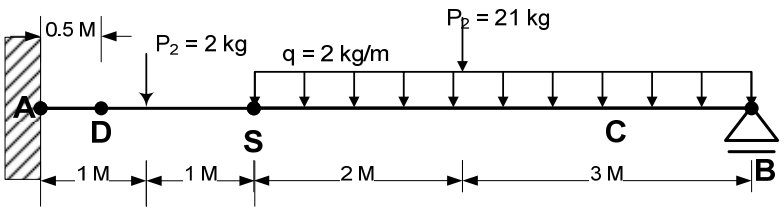

**Gambar 5.1**
**Menampilkan reaksi peletakan**




**Gambar 5.2**
**Menampilkan gaya dalam**

## 5.1 Interpretasi Reaksi Peletakan dan Gaya Dalam Balok

Analisislah model struktur pada gambar 5.3 di bawah ini untuk menentukan besarnya reaksi peletakan di tumpuan A, B, dan sendi gerber S, serta gaya dalam di titik C dan D. Bentuk penampang balok ASB bebas dan berat sendiri balok tidak diperhitungkan.



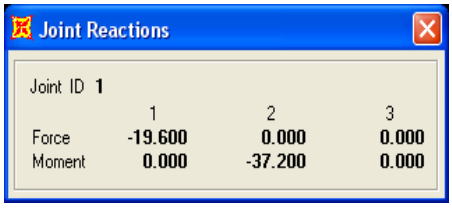

**Gambar 5.3**
**Model Struktur Balok Gerber**

Perhatian:

- S adalah sendi gerber, dimana pada join tersebut tidak bekerja momen.
- Berat sendiri balok diabaikan.
- Tumpuan A adalah jepit dengan lokal axes dibuat 90 derajat.

Jika input data benar maka akan diperoleh hasil analisis sebagai berikut:

1. Setelah dilakukan pilih menu Display → Show Forces / Stresses → Joint, kemudian klik kanan pada joint 1 (tumpuan A) maka diperoleh hasil:

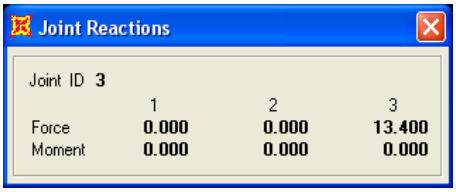



**Gambar 5.4**
**Reaksi Peletakan Tumpuan A**

Interpretasi hasil analisis:

- Gaya vertikal ke atas joint 1 atau U1 atau VA = 19,6 kg. (aktifkan Local Axes Joint untuk mengetahui alasannya kenapa bernilai negatif).
- Momen yang mengelilingi sumbu join lokal 2 atau MA = 37,2 kg.m berlawanan arah jarum jam.

2. Setelah dilakukan pilih menu Display → Show Forces / Stresses → Joint, kemudian klik kanan pada joint 3 (tumpuan B) maka diperoleh hasil:



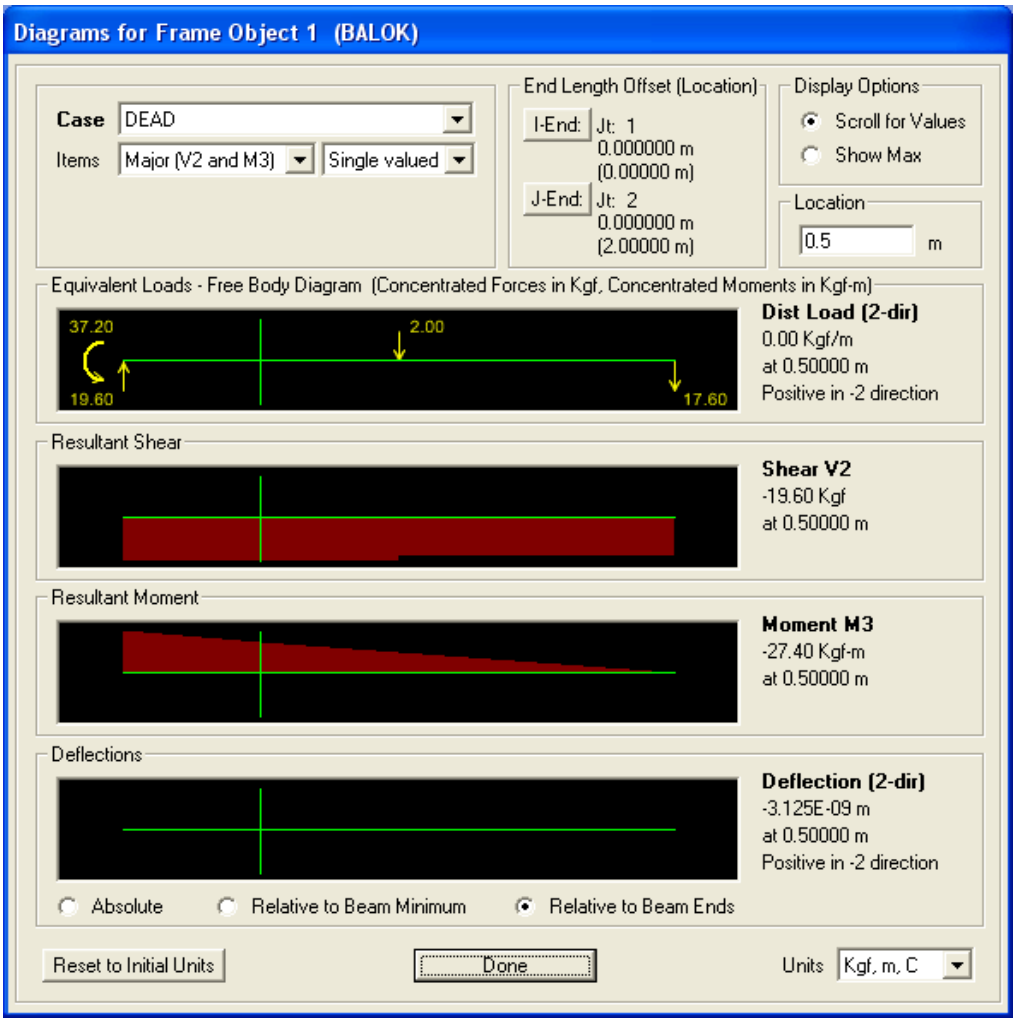

**Gambar 5.5**

Interpretasi hasil analisis:

- Gaya vertikal ke atas joint 3 atau U1 atau VB = 13,4 kg.

**Reaksi Peletakan Tumpuan B**

3. Setelah dilakukan pilih menu Display → Show Forces / Stresses → Frame → moment 3-3, kemudian klik kanan pada frame 1 (balok AS), lalu ketikkan nilai 0.5 pada box 'location' (menunjukkan lokasi titik D) maka diperoleh hasil seperti gambar 5.6 berikut:

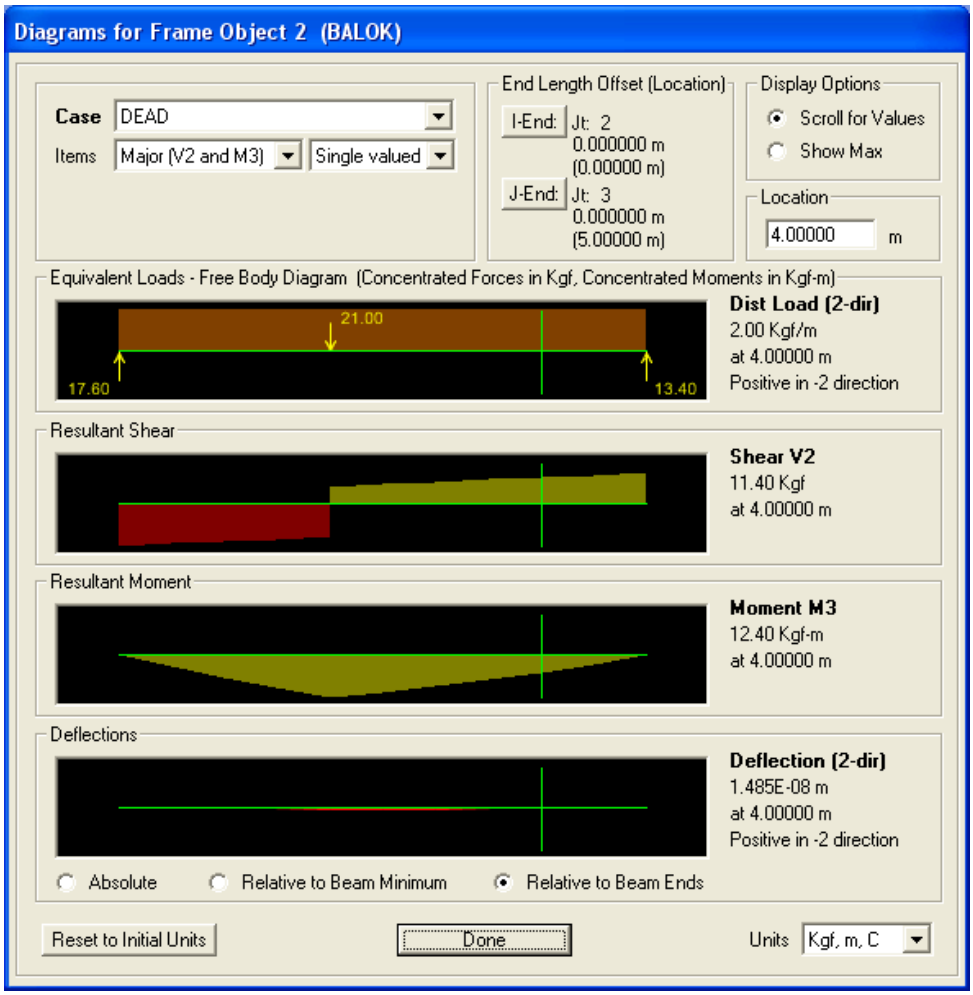



**Gambar 5.6 Gaya Dalam Balok AB**

Interpretasi hasil:

- Besar VS = 17,6 kg
- Pada titik D terjadi gaya – gaya dalam sebagai berikut:
- $M_D$ = - 27,4 kg.m dan $V_D$ = - 19,6 kg dan besarnya defleksi searah sumbu lokal 2 = 0

4. Setelah dilakukan pilih menu Display → Show Forces / Stresses → Frame → moment 3-3, kemudian klik kanan pada frame 2 (balok SB), lalu ketikkan nilai 4 pada box 'location' (menunjukkan lokasi titik C) maka diperoleh hasil seperti gambar 5.7 berikut:

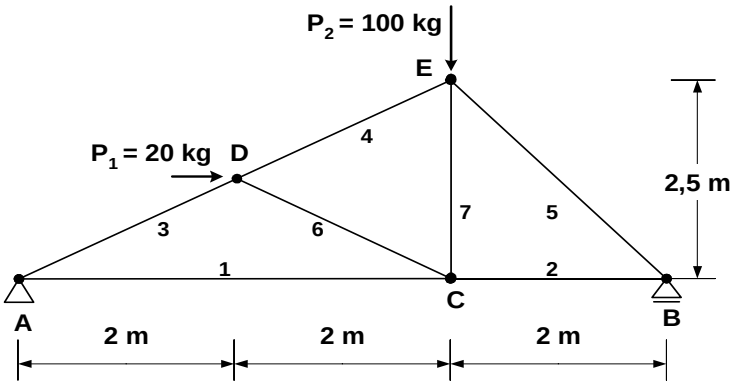



**Gambar 5.7 Gaya Dalam Balok BS**

Interpretasi hasil:

- Pada titik C terjadi gaya – gaya dalam sebagai berikut:
- $M_C$ = 12,4 kg.m dan $V_C$ = 11,4 kg dan besarnya defleksi searah sumbu lokal 2 = 0

## 5.2 Interpretasi Reaksi Peletakan dan Gaya Dalam Truss




**Gambar 5.8: Contoh Model Rangka Batang 2 Dimensi**

**Langkah-langkah:**

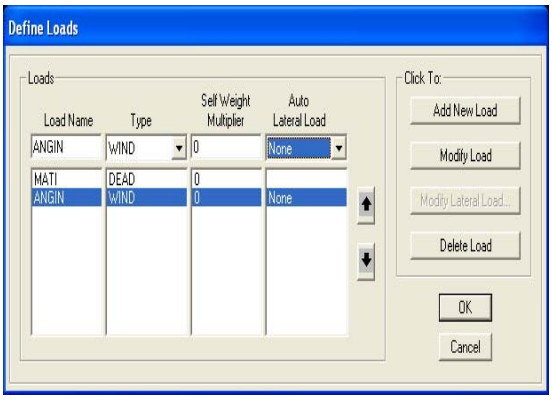
**a. Menentukan Konfigurasi Struktur (Draw)**

Buatlah konfigurasi struktur seperti gambar 5.8

**b. Mendefinisikan Load Case (Define)**

Kasus Pembebanan untuk contoh analisis model struktur di atas terdiri dari dua yaitu beban mati (DEAD) dan beban angin (WIND) dengan berat sendiri tidak diperhitungkan. Langkah-langkah untuk menentukan *Load Case* adalah sebagai berikut:

1. Pilih menu *Define / Load Cases…*, maka akan ditampilkan dialog box 'Define Load '. Secara default SAP2000 menampilkan load adalah LOAD1 dengan tipe beban DEAD dan pengali berat sendiri (self-weight multiplier) sama dengan 0.



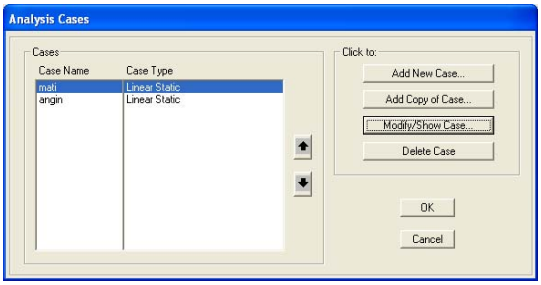

**Gambar 5.9: Define Load**

2. Rubahlah LOAD1 menjadi MATI, tipe beban dan pengali berat sendiri tetap, kemudian klik pada Modify Load. Lakukan dengan cara yang sama untuk beban angin

**c. Mendefinisikan Analysis Case (Define)**

Langkah-langkah untuk menentukan *Analysis Case* adalah sebagai berikut:

1. Pilih menu Define / *Analysis Case*, maka akan ditampilkan dialog box '*Analysis Case*'.
2. Hapus case name *Modal*, dan rubah case name Dead dengan mati.



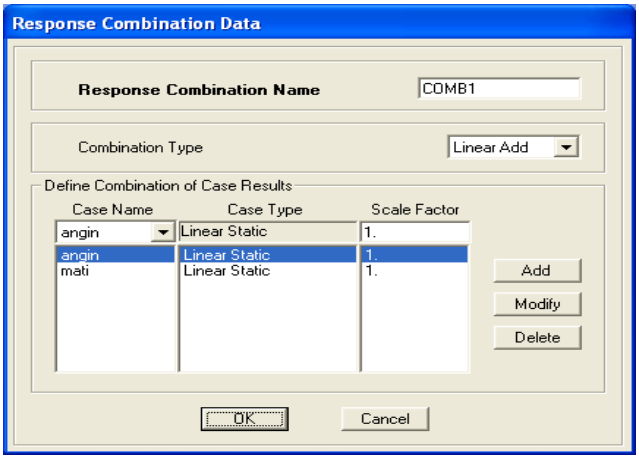

**Gambar 5.10: Analysis Case**

**d. Mendefinisikan Combinations (Define)**

Langkah-langkah untuk menentukan *Combinations* adalah sebagai berikut:

1. Pilih menu Define / *Combinations*, maka akan ditampilkan dialog box '*Define Response Combinations*'.
2. Selanjutnya klik pada modify…, dan akan ditampilkan *Response Combination Data*.

**Gambar 5.11: Respons Combination Data**




**e. Menentukan beban Joint (Assign)**

Beban mati bekerja pada joint dan arah beban bekerja sesuai dengan gambar. Berikut cara menginput beban mati:

1. Pastikan unit satuan dalam kg-m.
2. Pilih joint E (bekerja beban $P_2$). Kemudian pilih menu Assign/Joint Loads/Forces…, akan muncul dialog box Joint Force.
3. Pilih Load Case Name pada drop-down box menjadi mati. Isilah nilai pada force global Z = - 100 (tanda minus artinya arah gaya ke bawah).
4. Klik OK, maka pada gambar model struktur akan muncul panah yang arahnya ke bawah.
5. Lakukan dengan cara yang sama untuk joint D (bekerja beban $P_1$)

6. Pilih Load Case Name pada drop-down box menjadi ANGIN. Isilah nilai pada force global X = 20, lalu OK.

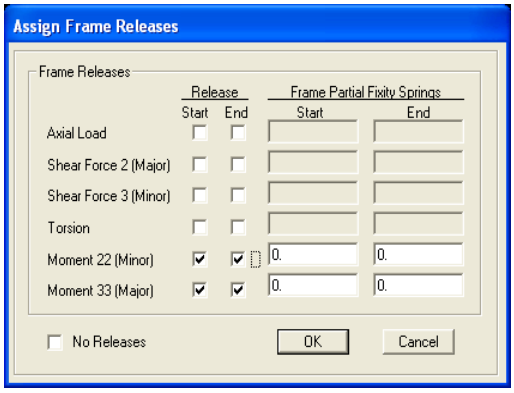
**f. Menentukan Joint Restraint (Assign)**

1. Pilihlah joint A, kemudian pilih menu Assign / Joint / Restraints…., maka akan muncul dialog box Joint Restraints. Klik pada icon bergambar 'Sendi', lalu klik OK.
2. Pilihlah joint B, kemudian pilih menu Assign / Joint / Restraints…., maka akan muncul dialog box Joint Restraints. Klik pada icon bergambar 'Rol', lalu klik OK.

**g. *End Release***

Pada model struktur *plane truss* diasumsikan tidak terjadi momen di setiap titik joint. Oleh sebab itu SAP2000 diminta untuk tidak memperhitungkan terjadinya momen di joint, dengan cara sebagai berikut;

1. Pilih seluruh frame pada model struktur *plane truss* tersebut.
2. Pilih menu Assign → Frame/Cable → Releases/Partial Fixity, maka akan muncul dialog box Frame Releases. Berilah tanda √ pada check box Start dan End di Moment 22 (Minor) dan Moment 33 (Mayor). Klik OK.



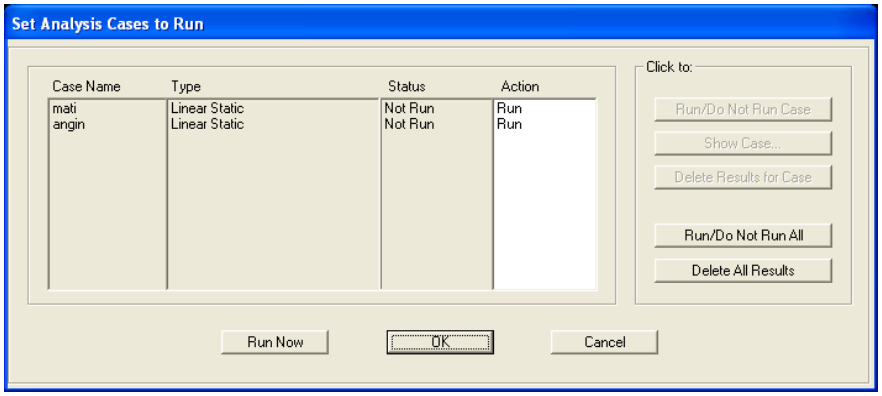

**Gambar 5.12: Assign Frame Release**

**h. Analisis Model**

Untuk analisis model dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Pilih menu Analyze / Set Options…, maka akan ditampilkan dialog box 'Analysis Options'. Dari dialog box ini pilih pada Fast DOF's dengan Plane Frame, lalu klik OK.
2. Pilih menu Analyze / Run Analysis, maka akan ditampilkan dialog box 'Save Model File As'. Pada dialog box ini simpanlah model dengan file "TRUSS" tanpa menambahkan ekstension file.SDB, karena secara otomatis program akan menambahkan sendiri. Selanjutnya klik pada Save, kemudian akan muncul window dengan beberapa variasi analisis.

3. Apabila analisis telah lengkap dan tidak ada pesan kesalahan (*error*) atau peringatan (*warning*) klik OK.




**Gambar 5.13: Set Analysis Cases to Run**

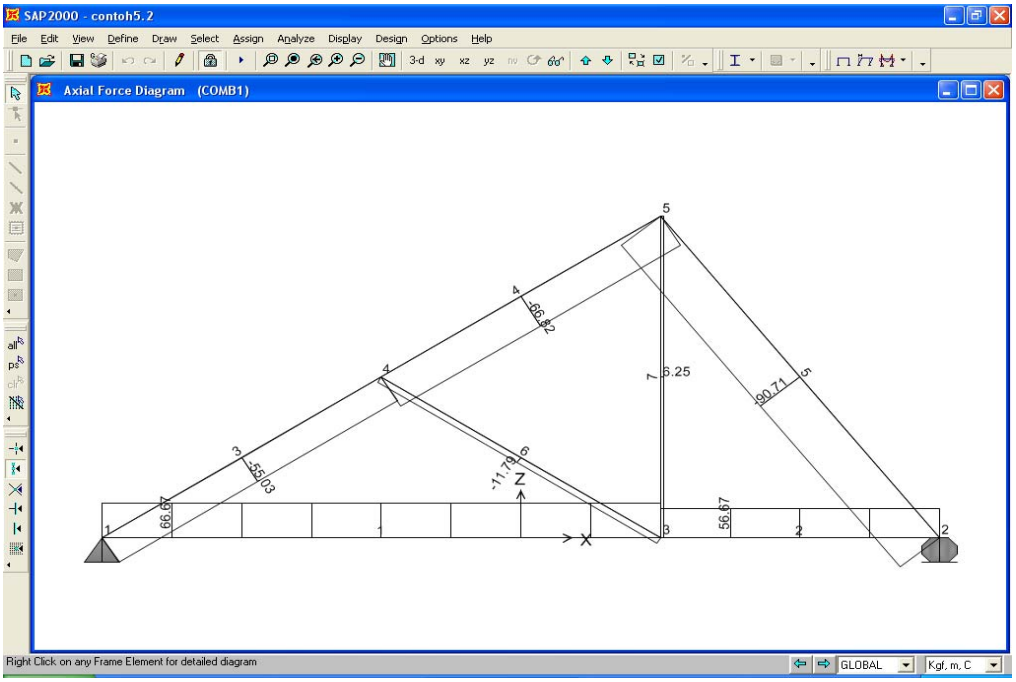
## Interpretasi Hasil Analisis

Output analisis dapat ditampilkan secara tabel (MS Excel) melalui menu Display → Show Analysis Results Tables → cheklist pada *reactions* dan *frame forces*.

Hasil Reaksi Peletakan adalah sebagai berikut :

$V_A$ = 29.17 kg, $H_A$ = -20 kg, dan $V_B$ = 70,83 kg

| TABLE: Joint Reactions | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Joint | OutputCase | CaseType | U1 | U2 | U3 | R1 | R2 | R3 |
| | | | Kgf | Kgf | Kgf | Kgf-m | Kgf-m | Kgf-m |
| 1 | COMB1 | Combination | -20 | 0 | 29.17 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | COMB1 | Combination | 0 | 0 | 70.83 | 0 | 0 | 0 |




**Gambar 5.14: Set Analysis Cases to Run**

Hasil Gaya Batang adalah seperti gambar 5.14 dan disajikan dalam tabel sebagai berikut :

| TABLE: Element Forces - Frames | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Frame | OutputCase | CaseType | P | V2 | V3 | T | M2 | M3 |
| | | | Kgf | Kgf | Kgf | Kgf-m | Kgf-m | Kgf-m |
| 1 | COMB1 | Combination | 66.67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | COMB1 | Combination | 56.67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | COMB1 | Combination | -55.03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | COMB1 | Combination | -66.82 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | COMB1 | Combination | -90.71 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | COMB1 | Combination | -11.79 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | COMB1 | Combination | 6.25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |