

**DESKRIPSI dan SPESIFIKASI**  
**Tugas Besar 2 IF4058 Topik Khusus Informatika I**  
**Semester 2 Tahun 2010/2011**  
**Dosen: Dr. Ir Rinaldi Munir, M.T.**

---

**PROSEDUR Pengerjaan**

1. Tugas dikerjakan secara berkelompok yang terdiri dari 3 orang.
2. Tugas ini dikumpulkan paling lambat selama 2 minggu.

**BAHASA PEMROGRAMAN**

1. Bahasa yang digunakan adalah FORTRAN, dan dan kakas pengembangan program FORTRAN yang digunakan adalah Visual FORTRAN.
2. Program harus memakai GUI.

**KETELITIAN HASIL**

Gunakan jumlah digit sebanyak mungkin (*double precision*) untuk memperoleh hasil yang lebih teliti.

**LAPORAN**

1. Masing-masing bagian tersusun atas:
  - a) Deskripsi permasalahan pokok bahasan tersebut
  - b) Teori singkat mengenai pokok bahasan tersebut
  - c) Penjelasan tentang struktur data yang digunakan pada topik tersebut dan cara penanganan kasus-kasus khusus atau yang dianggap penting
  - d) Hasil eksekusi program berikut analisis hasil eksekusi tersebut
2. *Listing* program ataupun algoritma tidak perlu disertakan pada laporan

**PENGUMPULAN TUGAS**

1. Yang diserahkan saat pengumpulan tugas adalah:
  - a) CD yang berisi program sumber (*source code*) dan arsip siap eksekusi (*executable file*).
  - b) Laporan
2. *Executable file* pada disket harus langsung dapat dijalankan. Dosen pemeriksa tidak akan melakukan *setting* apapun agar program dapat berjalan. Program yang tidak dapat dijalankan tidak akan diberi nilai.

3. Disket harus bebas virus apapun. Bila bervirus akan dikenakan pengurangan nilai 10 %.
4. CD dan laporan akan dikembalikan setelah diperiksa.

#### **PENILAIAN**

Komposisi penilaian umum adalah sebagai berikut :

1. Program numerik: 75 %
2. Laporan : 25 %

#### **SPESIFIKASI UMUM**

1. Program harus dapat menerima masukan dari
  - Papan ketik
  - File
2. Keluaran program harus dapat ditampilkan ke:
  - Layar monitor
  - Arsip
  - Pencetak

Format keluaran (misalnya dalam bentuk tabel) didefinisikan sendiri. Keluaran harus mudah dibaca dan informatif. Diharuskan juga membuat grafik fungsi (jika fungsinya diketahui) dan tabel lelaran.

---

## SPEKIFIKASI MATERI

---

### POKOK BAHASAN : SOLUSI SISTEM PERSAMAAN LANJAR

#### UMUM

1. Tentukan solusi untuk sistem  $Ax = b$  di bawah ini dengan menggunakan metode eliminasi Gauss, Gauss-Jordan, dan dekomposisi LU, dan lelaran Jacob.

$$\begin{bmatrix} 0.7071 & 0 & 0 & -1 & -0.8660 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.7071 & 0 & 1 & 0 & 0.5 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0.7071 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & -0.7071 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0.8660 & 1 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -0.5 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.7071 \end{bmatrix} x = \begin{bmatrix} 0 \\ -1000 \\ 0 \\ 0 \\ 500 \\ 0 \\ 0 \\ -500 \\ 0 \end{bmatrix}$$

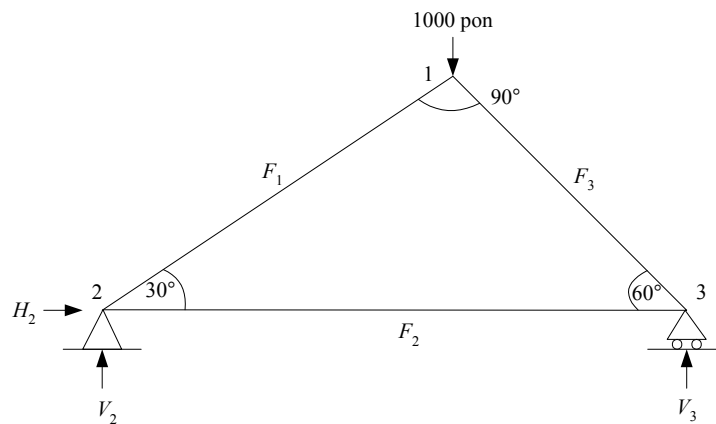
2. Matriks Hilbert merupakan contoh dari matriks yang berkondisi buruk. Untuk matriks Hilbert orde  $n$  (dengan  $n$  masukan *user*), tentukanlah solusi sistem persamaan linier yang dibentuk oleh matriks Hilbert tersebut ( $Hx = b$ ), dengan nilai  $b = (1 \ 1 \ 1 \ \dots \ 1)^T$ . Nilai  $n$  dibatasi sampai 6.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1/2 & \dots & 1/n \\ 1/2 & 1/3 & \dots & 1/(n+1) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1/n & 1/(n+1) & \dots & 1/(2n-1) \end{bmatrix} \quad b = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ \dots \\ 1 \end{bmatrix}$$

#### 1. BIDANG TEKNIK SIPIL

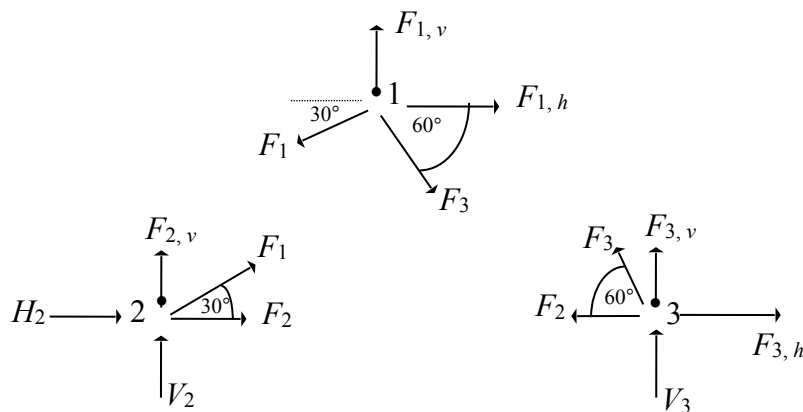
Misalkan seorang insinyur Teknik Sipil merancang sebuah rangka statis yang berbentuk segitiga (Gambar 1). Ujung segitiga yang bersudut  $30^\circ$  bertumpu pada sebuah penyangga statis, sedangkan ujung segitiga yang lain bertumpu pada penyangga beroda.

Rangka mendapat gaya eksternal sebesar 1000 pon. Gaya ini disebar ke seluruh bagian rangka. Gaya  $F$  menyatakan tegangan atau kompresi pada anggota rangka. Reaksi eksternal ( $H_2$ ,  $V_2$ , dan  $V_3$ ) adalah gaya yang mencirikan bagaimana rangka berinteraksi dengan permukaan pendukung. Engsel pada simpul 2 dapat menjangkitkan gaya mendatar dan tegak pada permukaan, sedangkan gelinding pada simpul 3 hanya menjangkitkan gaya tegak.



**Gambar 1** Gaya-gaya pada rangka statis tertentu

Struktur jenis ini dapat diuraikan sebagai sistem persamaan aljabar linjar simultan. Diagram gaya-benda-bebas diperlihatkan untuk tiap simpul dalam Gambar 4.2.



**Gambar 2** Diagram gaya-benda-bebas untuk simpul-simpul rangka statis

Menurut hukum Newton, resultan gaya dalam arah mendatar maupun tegak harus nol pada tiap simpul, karena sistem dalam keadaan diam (statis). Oleh karena itu, untuk simpul 1,

$$\begin{aligned}\sum F_H = 0 &= -F_1 \cos 30^\circ + F_3 \cos 60^\circ + F_{1,h} \\ \sum F_V = 0 &= -F_1 \sin 30^\circ - F_3 \sin 60^\circ + F_{1,v}\end{aligned}$$

untuk simpul 2,

$$\begin{aligned}\sum F_H = 0 &= F_2 + F_1 \cos 30^\circ + F_{2,h} + H_2 \\ \sum F_V = 0 &= F_1 \sin 30^\circ - F_{2,v} + V_2\end{aligned}$$

dan untuk simpul 3,

$$\begin{aligned}\sum F_H = 0 &= -F_2 - F_3 \cos 60^\circ + F_{3,h} \\ \sum F_V = 0 &= F_3 \sin 60^\circ + F_{3,v} + V_3\end{aligned}$$

Gaya 1000 pon ke bawah pada simpul 1 berpadanan dengan  $F_{1,v} = -1000$ , sedangkan semua  $F_{i,v}$  dan  $F_{i,h}$  lainnya adalah nol. Persoalan rangka statis ini dapat dituliskan sebagai sistem yang disusun oleh enam persamaan linier dengan 6 peubah yang tidak diketahui:

$$\begin{aligned}\sum F_H = 0 &= -F_1 \cos 30^\circ + F_3 \cos 60^\circ + F_{1,h} = -0.866F_1 + 0.5 F_3 \\ \sum F_V = 0 &= -F_1 \sin 30^\circ - F_3 \sin 60^\circ + F_{1,v} = -0.5F_1 - 0.866 F_3 + 1000 \\ \sum F_H = 0 &= F_2 + F_1 \cos 30^\circ + F_{2,h} + H_2 = F_2 + 0.866F_1 + 0 + H_2 \\ \sum F_V = 0 &= F_1 \sin 30^\circ - F_{2,v} + V_2 = 0.5 F_1 + V_2 \\ \sum F_H = 0 &= -F_2 - F_3 \cos 60^\circ + F_{3,h} = -F_2 - 0.5 F_3 \\ \sum F_V = 0 &= F_3 \sin 60^\circ + F_{3,v} + V_3 = 0.866 F_3 + V_3\end{aligned}$$

Keenam persamaan di atas ditulis ulang kembali dalam susunan yang teratur berdasarkan urutan peubah  $F_1, F_2, F_3, H_2, V_2, V_3$ :

$$\begin{array}{rccccccc} -0.866F_1 & & + 0.5 F_3 & & & & = 0 \\ -0.5F_1 & & & - 0.866 F_3 & & & = -1000 \\ -0.866F_1 & - F_2 & & & - H_2 & & = 0 \\ -0.5 F_1 & & & & & - V_2 & = 0 \\ & - F_2 & - 0.5 F_3 & & & & = 0 \\ & & -0.866 F_3 & & & - V_3 & = 0 \end{array}$$

atau dalam bentuk matriks:

$$\begin{bmatrix} 0.866 & 0 & -0.5 & 0 & 0 & 0 \\ 0.5 & 0 & 0.866 & 0 & 0 & 0 \\ -0.866 & -1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ -0.5 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0.5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -0.866 & 0 & 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \\ F_3 \\ H_2 \\ V_2 \\ V_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ -1000 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Tentukan nilai  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$ ,  $H_2$ ,  $V_2$ , dan  $V_3$  dengan metode dekomposisi  $LU$  ( $L$  dan  $U$  diperoleh dengan pemfaktoran menggunakan metode Crout).