

# ANALISIS STRUKTUR METODE MATRIX

Prof. Ir. Bambang Suhendro, M.Sc., Ph.D.

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada



# DAFTAR ISI

|                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>PENGANTAR</b>                                                                   | i   |
| <b>DAFTAR ISI</b>                                                                  | iii |
| <br>                                                                               |     |
| <b>I. ALJABAR MATRIX</b>                                                           |     |
| 1.1. Definisi Matrix                                                               | 1   |
| 1.2. Macam-macam Matrix                                                            | 2   |
| 1.3. Operasi Matrix                                                                | 3   |
| 1.4. Matrix Orthogonal                                                             | 8   |
| 1.5. Teori Dekomposisi Matrix                                                      | 8   |
| 1.6. Solusi Persamaan Linier Simultan                                              | 12  |
| 1.7. Matrix Partisi                                                                | 14  |
| 1.8. Beberapa Rumus Khusus                                                         | 15  |
| 1.9. Program Komputer Untuk Operasi Matrix                                         | 18  |
| <br>                                                                               |     |
| <b>II. KONSEP- KONSEP DASAR ANALISIS STRUKTUR</b>                                  |     |
| 2.1. Berbagai Macam Struktur dan Idealisasinya                                     | 25  |
| 2.2. Deformasi dan Perpindahan ( <i>Displacements</i> )                            | 31  |
| 2.3. Hubungan Antara Aksi dan Deformasi ( <i>Constitutive Law</i> )                | 35  |
| 2.4. Keseimbangan ( <i>Equilibrium</i> )                                           | 40  |
| 2.5. Pertimbangan Kinematis Struktur yang Terdeformasi<br>( <i>Compatibility</i> ) | 42  |
| 2.6. Derajat Ketidaktentuan Statis dan Kinematis                                   | 43  |
| 2.7. Prinsip-Prinsip Superposisi                                                   | 44  |
| 2.8. Pengertian Fleksibilitas dan Kekakuan                                         | 44  |
| 2.9. Beban Nodal Ekuivalen ( <i>Equivalent Joint Load</i> )                        | 49  |

### **III. ANALISIS STRUKTUR DENGAN METODE MATRIX**

|                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| 3.1. Metode Fleksibilitas dan Metode Kekakuan                | 51  |
| 3.2 Metode Kekakuan Langsung                                 | 53  |
| 3.2.1. Sistem Rangka Batang 2-Dimensi ( <i>Plane Truss</i> ) | 55  |
| 3.2.2. Sistem Portal 2-Dimensi ( <i>Plane Frame System</i> ) | 70  |
| 3.2.3. Sistem Kombinasi Rangka Batang dan Portal 2-D         | 98  |
| 3.2.4. Sistem Balok Silang ( <i>Grid System</i> )            | 105 |
| 3.2.5. Dukungan Elastis                                      | 127 |
| 3.2.6. Sistem Rangka Batang 3-Dimensi ( <i>Space Truss</i> ) | 134 |
| 3.2.7. Portal 3-Dimensi ( <i>Space Frame</i> )               | 151 |

### **IV. PROGRAM KOMPUTER DAN APLIKASINYA**

|                                                        |     |
|--------------------------------------------------------|-----|
| 4.1. Umum                                              | 173 |
| 4.2. Program-Program Non-Komersial                     | 175 |
| 4.3. Program SAP-90                                    | 176 |
| 4.4. Contoh-Contoh Masukan dan Keluaran Program SAP-90 | 177 |

|                       |            |
|-----------------------|------------|
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> | <b>195</b> |
|-----------------------|------------|

|                 |            |
|-----------------|------------|
| <b>LAMPIRAN</b> | <b>197</b> |
|-----------------|------------|

|              |            |
|--------------|------------|
| <b>INDEX</b> | <b>209</b> |
|--------------|------------|