

JURNAL  
PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG ( DISDUKCAPIL )  
DELAPAN ( 8 ) LANTAI DENGAN SISTEM RANGKA  
PEMIKUL MOMEN BIASA ( SRPMB )  
DI KOTA SURAKARTA



Disusun Oleh :

**ANTON SETIA HENDRA**

**A.0115022**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TUNAS PEMBANGUNAN  
SURAKARTA**

PERENCANAAN STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG KANTOR  
(DISDUKCAPIL) 8 LANTAI DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN  
BIASA (SRPMB) DI SURAKARTA

**Anton Setia Hendra, A0115022**

**Program Study Teknik Sipil, Fakultas Teknik**

**Universitas Tunas Pembangunan Surakarta.**

[Antonsetiahendra@gmail.com](mailto:Antonsetiahendra@gmail.com)

ABSTRAK

Penyusunan laporan tugas akhir ini berisi tentang perencanaan struktur bangunan gedung kantor (DISDUKCAPIL) lantai di Surakarta, laporan tugas akhir ini merupakan mata kuliah wajib yang tertuang dalam program S1 Program Study Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tunas Pembangunan Surakarta. Untuk mempermudah perhitungan struktur dan memiliki ketelitian serta mempercepat pengerjaan, dalam penulisan laporan tugas akhir ini digunakan bantuan program SAP2000 v.14 untuk menganalisa gaya – gaya dalam yang dihasilkan dari pembebanan dan perhitungan gaya/beban gempa yang bekerja dengan metode *Respons Spektrum Analisis*. Struktur plat, balok, dan kolom menggunakan mutu beton ( $f'c$ ) : 30 mpa, mutu baja ( $f_y$ ) : 24 MPa untuk tulangan polos, mutu baja, ( $f_y$ ) : 30 MPa untuk tulangan ulir, plat tebal 13 cm dengan tulangan lapangan arah x,y  $\phi$ 12-250, tulangan tumpuan arah x,y  $\phi$ 12-250, tulangan susut arah x,y  $\phi$ 10-250, balok induk dimensi (40/60) 4D-250 tulangan lapangan, 8D-250 untuk tumpuan,  $\phi$ 12-250 untuk tulangan geser. Balok anak (20/40) 4D-12 untuk tulangan lapangan, 12D-12 untuk tulangan tumpuan,  $\phi$ 10-150 untuk tulangan geser. Sloof ( 20/40) 5D-10 untuk tulangan lapangan, 5D-10 untuk tulangan tumpuan,  $\phi$ 8-150 untuk tulangan geser. Kolom 80x80 17D-150 untuk tulangan utama, 10-150 untuk tulangan geser, 10-150 untuk tulangan geser lapangan .pondasi pancang 4 buah tiap kolom, D19-90mm untuk tulangan arah x, D19-90mm untuk tulangan tumpuan arah y.

Kata kunci : perencanaan struktur gedung 8 lantai, SAP2014 V.14, Sistem Rangka Pemikul *Momen* Biasa (SRPMB).

*PLANNING FOR THE STRUCTURE OF A EIGHT (8)  
OFFICE ( DISDUKCAPIL) WITH AND ORDINARY MOMENT BEARER FRAME  
SYSTEM IN SURAKARTA CITY*

*ABSTRACT*

*The preparation of this final assignment report is about the structure of the 8 (eight) Storey office building in the city SURAKARTA. This final assignment report is a compulsory subject set out in the university civil engineering SI engineering program, building surakarta development. To further facilitate the structure calculation and to have accuracy and speed up workmanship in the writing of this final project report, the help of the application SAP2000 version of the used 14. To analyze the force of internal force resulting from loading calculation of the earthquake force/loads that work with the methode respons spectrum analyze. Plat,beam dan column structue using concrete quality  $f_c : 30 \text{ mpa}$ , using steel quality  $f_y : 24 \text{ Mpa}$  for the treaded reinforcement,  $f_y : 30 \text{ mpa}$  for plain reinfrcement thick floor plat 13 cm with direction reinforcement x,y  $\phi 12-250$ , with reinforce direction x,y  $\phi 12-250$ , with directional shrinkage x,y  $\phi 10-250$ , master beam dimension (40/60) 4D-250 with direction reinforcement, 8D-250 with reinforced direction,  $\phi 12-250$  with direction shrinkage. Child beam (20/40) 4D-12 with direction reinforcement, 12D-12 with reinforce direction,  $\phi 10-150$  with directional shrinkage. Sloof ( 20/40) 5D-10 with direction reinforcement, 5D-10 with reinforced direction,  $\phi 8-150$  direction shrinkage. column 80x80 17D-150 with direction reinforcement, 10-150 with directional shrinkage, 10-150 with reinforce direction. The foundation of the pile is 4 piece each coulumn, D19-90mm with reinforce direction x, D19-90mm with reinforce direction y.*

Keywords : the preparation structure office building 8 floor, SAP2000.V.14, Ordinary Moment Bearer Frame System.

## 1. PENDAHULUAN

Surakarta adalah wilayah otonom yang berstatus kota dibawah propinsi Jawa Tengah,Indonesia. Dengan banyak penduduk sekitar 503.421 jiwa (2010) dan kepadatan penduduk mencapai  $13.646/km^2$ .

## 2. LANDASAN TEORI

Tujuan dari perencanaan struktur adalah membuat gedung atau kantor yang mampu menjadi pusat pelayanan masyarakat atau warga kota solo agar mudah mencari tempat pengurusan catatan sipil dll. Di karenakan harga tanah di sekitar kota solo yang setiap tahun meningkat, pemerintah mulai berfikir ulang untuk merencanakan gedung terpusat guna meminimalisasi penggunaan atau pembelian tanah untuk pembangunan kantor dan memangkas anggaran kebutuhan kantor tersebut.

Struktur gedung ini terdiri dari struktur atas dan bawah.Struktur atas adalah struktur yang berada diatas permukaan tanah.Dan struktur bawah adalah struktur yang berada pada bawah permukaan tanah misalnya (*pondasi*).

Prosedur analisis digunakan dalam perencanaan struktur bangunan gedung dan komponennya harus memiliki *system* penahan gaya *lateral* dan *vertical*. Yang mampu memberikan kekuatan ,kekakuan dan disipasi energy yang cukup untuk menahan beban diatasnya dalam batasan deformasi dan kekuatan yang sudah di isyaratkan.

Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM) adalah system rangka ruang dimana komponen-komponen struktur balok, kolom dan join-joinnya menahan gaya-gaya yang bekerja melalui aksi lentur, geser dan aksial.

Sistem rangka pemikul momen adalah sistem struktur yang pada dasarnya memiliki rangka ruang pemikul beban gravitasi secara lengkap, sedangkan beban lateral yang diakibatkan oleh gempa dipikul oleh rangka pemikul momen melalui mekanisme lentur. sistem ini terbagi menjadi 3, yaitu SRPMB (Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa), SRPMM (Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah), dan SRPMK (Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus) (**SNI 1726:2012**).

Rangka momen (*Moment frame*) adalah Rangka dimana komponen struktur dan joint menahan gaya melalui lentur, geser, dan gaya aksial (**SNI 2847:2013**).

Penentuan sistem rangka harus sesuai dengan tingkat kerawanan (resiko) daerah tempat struktur bangunan tersebut berada terhadap gempa.Tingkat kerawanan tersebut dikatakan sebagai kategori desain seismik.

Kategori desain seismik (*Seismic design category*) adalah Klasifikasi yang ditetapkan untuk struktur berdasarkan pada kategori huniannya dan keparahan pergerakan tanah gempa rencana di lokasi, sebagaimana didefinisikan oleh tata cara bangunan gedung umum yang diadopsi secara legal (SNI 2847:2013).

Sistem Rangka Pemikul momen dapat dibagi menjadi:

**1. Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa (SRPMB)**

Suatu sistem rangka yang memenuhi ketentuan-ketentuan SNI Beton (SNI 2847:2013) Pasal 1-20 dan 22, serta pasal 21.1.2 dan 21.2. Sistem rangka ini pada dasarnya memiliki tingkat daktilitas terbatas dan hanya cocok digunakan untuk didaerah dengan risiko gempa yang rendah.

**2. Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM)**

Suatu sistem rangka yang selain memenuhi ketentuan - ketentuan untuk rangka pemikul momen biasa juga memenuhi ketentuan-ketentuan *detailing* pasal 21.1.2 dan 21.1.8 serta 21.3 pada SNI 2847:2013. Sistem rangka ini pada dasarnya memiliki tingkat daktilitas sedang dan dapat digunakan untuk didaerah dengan risiko gempa menengah.

**3. Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)**

Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) adalah komponen struktur yang mampu memikul gaya akibat beban gempa dan direncanakan untuk memikul lentur untuk daerah kategori desain seismik (KDS) B, C, D, E, dan F. Menurut SNI 1726-2012.

### 3. METODE PERENCANAAN

1. Penggambaran sistem struktur gedung meliputi balok, kolom, plat, tangga, bordes, dan pondasi dengan SAP 2000.
2. Mendefinisikan jenis dan bahan konstruksi gedung. *Upper struktur* dan *sup struktur* dengan beton bertulang ( $f'_c = 30\text{Mpa}$ , tulangan polos  $f_y = 235\text{ Mpa}$ , tulangan *deform*  $f_y = 295\text{ Mpa}$ ), dan *sub struktur* dengan rof pondasi.

## 4. ANALISIS BEBAN

|                                                |                                     |
|------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Mutu beton ( $f'c$ )                           | = 30 Mpa                            |
| Kuat leleh tulangan utama BJTS ( $f_y$ ) 24    | = 295 Mpa                           |
| Kuat leleh tulangan geser BJTP 24 ( $f_{ys}$ ) | = 235Mpa                            |
| Modulus elastik beton                          | = $4700\sqrt{f'c}$<br>= 2780557 Mpa |
| Angka <i>Poisson</i> beton                     | = 0,2                               |
| <i>Sloof</i>                                   | = 40 cm x 20 cm                     |
| Kolom 1- 8                                     | = 80 cm x 80 cm                     |
| Balok induk 1                                  | = 60 cm x 40 cm                     |
| Balok anak                                     | = 40 cm x 20 cm                     |
| Plat atap                                      | = 10 cm                             |
| Plat lantai                                    | = 13 cm                             |
| Tinggi tingkat 1                               | = 6 m                               |
| Tinggi tingkat per lt 2 - 8                    | = 4 m                               |

## 5. .ANALISIS GEMPA

Penentuan wilayah gempa disesuaikan dengan lokasi kota/ pada peta. Wilayah Gempa Indonesia (Gambar 1, Pasal 4.7.1 SNI 03-1726-2012). Untuk Tugas akhir ini Struktur Bangunan terletak di Wilayah Gempa 3.

Dari data wilayah tiga dan jenis tanah, selanjutnya bisa ditentukan dengan *grafik Respon Spektrum* yang bersesuaian, sedangkan respons spectra adalah suatu spektrum yang disajikan dalam bentuk grafik/plot antara periode getar struktur T, lawan respon-respon maksimum berdasarkan rasio redaman dan gempa tertentu. Dalam analisis gempa statis, grafik ini akan diperlukan untuk penentuan nilai *koefisien* seismik  $C_a$  dan  $C_v$ . Untuk wilayah gempa 3, maka grafik *respon spektrum* gempa rencana adalah seperti yang terlihat pada Gambar 5.1.

Pada grafik tersebut, nilai  $C_a$  adalah nilai percepatan yang tertera pada sumbu *vertikal* saat  $T = 0$  detik, atau bisa dibaca pada nilai  $A_0$  pada tabel 5 pasal 4.7.2 (Tabel 5.1.). Sedangkan  $C_v$  adalah nilai pembilang pada persamaan hiperbola di sisi kurva resesi yang melengkung, atau bisa dibaca pada nilai  $A_r$  pada tabel 6, Pasal 4.7.6 (Tabel 5.2.).

Untuk wilayah gempa 3 dan jenis tanah Lunak, maka nilai masing-masing koefisien tersebut adalah :

$$C_a=0,75, \quad C_v= 0,33$$

## 6. MENGHITUNG ANALISA STRUKTUR

### BEBAN PLAT

|                         |                     |               |
|-------------------------|---------------------|---------------|
| beban sendiri plat      | = 0.13 x 2400       | = 312.00 kg/m |
| Beban pasir             | = 0.05 x 1800       | = 90.00       |
| Beban spesi             | = 0.03 x 2100       | = 63.00       |
| beban keramik           | = 0.01 x 2400       | = 24.00       |
| berat plafond           |                     | = 18.00       |
| Berat mekanika elektrik | 10                  | = 10.00       |
| Berat Plumbing          | 10                  | = 10          |
| Total Beban Mati        |                     | = 527.00 kg/m |
| a. Beban Mati           | QD1                 | = 527.00 kg/m |
| b. Beban Hidup          | (QL)                |               |
| c. QL rumah tinggal     |                     | = 196 kg/m    |
| d. Beban Berfaktor      | = 1,2 *QD + 1,6 *QL | = 946 kg/m    |

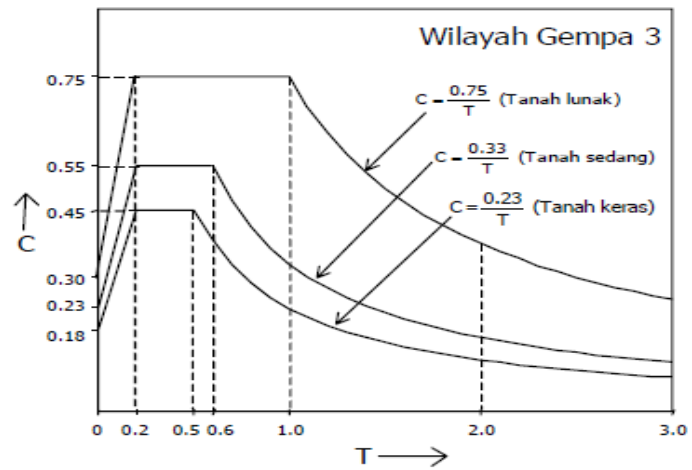
### ANALISA GEMPA PUSKIM ( *Respons Spectrum* )

|                  |                          |
|------------------|--------------------------|
| Fungsi Bangunan  | : Kantor                 |
| Lokasi Bangunan  | : Surakarta, Jawa Tengah |
| Koordinat Lokasi | : Lat -7.549534          |

: Long 110.801098

Jenis tanah : Tanah Lunak ( Kelas SE )

Berdasarkan lokasi, didapatkan nilai Spektral Percepatan dari website Desain Spektra Indonesia (*puskim.pu.go.id*),



| Wilayah Gempa | Percepatan Puncak Batuan Dasar ('g') | Percepatan Puncak Muka Tanah, A <sub>0</sub> ('g') |              |             |                                             | Tanah Khusus |
|---------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------|-------------|---------------------------------------------|--------------|
|               |                                      | Tanah Keras                                        | Tanah Sedang | Tanah Lunak | Tanah Khusus                                |              |
| 1             | 0,03                                 | 0,04                                               | 0,05         | 0,08        | Diperlukan evaluasi khusus di setiap lokasi |              |
| 2             | 0,10                                 | 0,12                                               | 0,15         | 0,20        |                                             |              |
| 3             | 0,15                                 | 0,18                                               | 0,23         | 0,30        |                                             |              |
| 4             | 0,20                                 | 0,24                                               | 0,28         | 0,34        |                                             |              |
| 5             | 0,25                                 | 0,28                                               | 0,23         | 0,36        |                                             |              |
| 6             | 0,30                                 | 0,33                                               | 0,36         | 0,38        |                                             |              |



| Wilayah Gempa | Tanah Keras<br>$T_c = 0,5 \text{ det.}$ |       | Tanah Sedang<br>$T_c = 0,6 \text{ det.}$ |       | Tanah Lunak<br>$T_c = 1,0 \text{ det.}$ |       |
|---------------|-----------------------------------------|-------|------------------------------------------|-------|-----------------------------------------|-------|
|               | $A_m$                                   | $A_r$ | $A_m$                                    | $A_r$ | $A_m$                                   | $A_r$ |
| 1             | 0,10                                    | 0,05  | 0,13                                     | 0,08  | 0,20                                    | 0,20  |
| 2             | 0,30                                    | 0,15  | 0,38                                     | 0,23  | 0,50                                    | 0,50  |
| 3             | 0,45                                    | 0,23  | 0,55                                     | 0,33  | 0,75                                    | 0,75  |
| 4             | 0,60                                    | 0,30  | 0,70                                     | 0,42  | 0,85                                    | 0,85  |
| 5             | 0,70                                    | 0,35  | 0,83                                     | 0,50  | 0,90                                    | 0,90  |
| 6             | 0,83                                    | 0,42  | 0,90                                     | 0,54  | 0,95                                    | 0,95  |

### PONDASI

$f'_c$  pile cap = 30 mpa

$f_y$  tulangan = 295 mpa

$$n = \frac{P_u}{P_{all}}$$

= 3.85201 , digunakan 4.00 buah pancang

Jumlah baris = 2 baris

n tiang arah x = 2 tiang

n tiang arah y = 2 tiang

Jarak Antar As Tiang Pancang

$$2.5 D < s < 4D$$

$$1250 \text{ mm} < s < 2000 \text{ mm}$$

Diambil , 1600 mm

Jarak As Tiang Pancang ke Tepi

$$S > 1.25 D$$

$$S > 625 D$$

Diambil , 650 mm

Maka digunakan tulangan D22 – 100 mm

## 7. KESIMPULAN

Pada Tugas Akhir ini dapat ditarik kesimpulan bahwa setiap perencanaan membutuhkan perhitungan yang matang, pemilihan material yang cocok, dan penggunaan material yang tidak terlalu banyak jenis nya, misalkan besi, untuk tul pokok dan sengkang lebih baik memilih ukuran yang sama.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Selaku Penulis Anton Setia Hendra, mengucapkan terima kasih kpd ALLAH, Orang Tua, Rekan rekan dan Dosen. Yang telah mengarahkan dan membantu terselesaikannya Tugas Akhir.

## DAFTAR PUSTAKA

- PPPURG.1987. *Pembebanan Pada Lantai gedung*, Badan Standarisasi Nasional Indonesia.
- BSN. 2002. *Klasifikasi Sistem Rangka Pemikul Momen*. Badan Standarisasi Nasional Indonesia.
- BSN. 2012, SNI 1726 : 2012 *Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung*, Badan Standarisasi Nasional Indonesia.
- BSN. 2013, SNI 1727 : 2013 *Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain*, Badan Standarisasi Nasional Indonesia.
- BSN. 2013, SNI 2847 : 2013 *Persyaratan beton structural untuk bangunan gedung*, Badan Standarisasi Nasional Indonesia.
- Anonim, *Peraturan Beban Minimum, Untuk perancangan Gedung dan Structure ( SNI 1727 – 2013 )*. Badan Standarisasi Nasional
- Imran Iswandi, Hendrik Fajar, 2009. *Perencanaan Struktur Gedung Beton Bertulang Tahan Gempa*, Bandung. ITB Bandung.
- Johnson, Paul – Alan.1994. *The Theory of architechure conceps, Themes, Practice*, Kanada : John Wiley & Sons Inc.
- Moestopo ( 2012 ) *Prinsip Perencanaan Bangunan Tahan Gempa Adalah Untuk Mencegah Terjadinya Kegagalan Struktur Dan Krba Jiwa*. Moestopo
- R.S Damarjati,. 2001. *Istilah istilah dunia pariwisata*, Jakarta : pradnya paramita
- SAP 2000 V. 14., *Integral Finite, Element Analisis and Design Structures, Computer And Structure*, Inc, Berkeley, California, USA.
- SAP 2000 V. 14., *Concrete Design Manual, Steel Design, Computer And Structure Structures, Computer And Structure*, Inc, Berkeley, California, USA.

