

MODUL
PERANCANGAN STRUKTUR *HIGHT RISK BUILDING* MENGACU
SNI GEMPA 1726. 2012



Di susun oleh :

1. Yoga Aprianto Harsoyo. S.T.,M.Eng
2. Dr. Guntur Nugroho. S.T.,M.Eng
3. Asisten Perancangan Struktur

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2020/2021

LEMBAR PENGESAHAN

MODUL PRAKTIKUM PERANCANGAN STRUKTUR

SEMESTER GANJIL TAHUN 2020/2021

Modul Perancangan Struktur ini digunakan dalam pelaksanaan Praktikum Perancangan struktur Semester Ganjil Tahun Ajaran 2020/2021 Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Modul ini telah disetujui dan diperiksa oleh dosen Mata Kuliah Perancangan Struktur.

Disahkan pada: 20 Mei 2020

Koordinator
Perancangan struktur

Dr. Guntur Nugroho, ST., M.Eng.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan Modul Praktikum Perancangan Struktur. Modul ini disusun sebagai panduan untuk mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dalam Praktikum Mata Kuliah Perancangan struktur.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan modul ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Akan tetapi, modul ini masih jauh dari sempurna dan tidak memuat semua materi yang mencakup semua materi perancangan struktur. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kualitas modul yang lebih baik.

Semoga modul ini bermanfaat untuk para mahasiswa yang sedang bersemangat menuntut ilmu.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 20 Mei 2020

Tim Dosen dan Tim Asisten
Praktikum Perancangan struktur

DAFTAR ISI

HALAMAN DEPAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Data Perencanaan	1
1.2 Aplikasi / <i>Software</i>	2
1.3 Peraturan dalam Perencanaan.....	3
BAB II PEMBEBANAN.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Perhitungan Pembebanan	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Beban Titik Pada Atap	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Beban Merata Panjang Pada Atap.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.3 Beban Dinding	Error! Bookmark not defined.
2.2 Beban Mati.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Beban Mati Stuktur.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Beban Hidup	Error! Bookmark not defined.
2.4 Beban Angin	Error! Bookmark not defined.
2.5 Beban Gempa	Error! Bookmark not defined.
2.5.1 Kategori Resiko dan Faktor Kutamaan Gempa ..	Error! Bookmark not defined.
2.5.2 Klarifikasi Situs.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.3 Respon Spektrum.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.4 Respon Riwayat Waktu.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.5 Kategori Desain Seismik.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.6 Parameter Sitem Penahan Gaya Gempa.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.7 Perhitungan Ekvivalen Statik.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.8 Hitungan Spektrum Respon Ragam.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.9 Simpangan Antar Lantai	Error! Bookmark not defined.
2.5.10 Pengaruh P-Delta	Error! Bookmark not defined.

2.5.11 Ketidak Beraturan Struktur	Error! Bookmark not defined.
2.6 Beban Khusus	Error! Bookmark not defined.
BAB III PEMODELAN DAN ANALISIS STRUKTUR	Error! Bookmark not defined.
defined.	
3.1 Prosedur Pemodelan.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Membuat Pembebanan Dan Input Beban	Error! Bookmark not defined.
3.3 Analisis Pembebanan	Error! Bookmark not defined.
3.4 Output Pemodelan	Error! Bookmark not defined.
BAB IV DESAIN STRUKTUR	Error! Bookmark not defined.
4.1 Desain Struktur Atas	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Batang Tekan Struktur Kuda-kuda <i>Truss</i>	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Sambungan Baut Struktur Kuda-kuda <i>Truss</i>	Error! Bookmark not defined.
4.1.3 Sambungan Las Struktur Kuda-kuda <i>Truss</i>	Error! Bookmark not defined.
4.1.4 Perencanaan Gording	Error! Bookmark not defined.
4.1.5 Base Plate	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Perencanaan kolom.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Perencanaan Pelat	Error! Bookmark not defined.
4.2.3 Perencanaan Balok	Error! Bookmark not defined.
4.2.4 Perencanaan <i>Shearwall</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2 Desain Struktur Bawah	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Tiang Pancang (Metode Poulos dan Davis)	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Gaya Lateral Tiang Pancang (<i>Brinch Hansen</i>)....	Error! Bookmark not defined.
4.2.3. Perencanaan <i>Pile Cap</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.4. Penulangan <i>Pile cap</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.5 Dinding <i>Basement</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB V GAMBAR TEKNIS	Error! Bookmark not defined.
5.1 Penamaan layer.....	Error! Bookmark not defined.
5.1.1 Standard ukuran kertas	Error! Bookmark not defined.
5.1.2 Jenis - jenis garis	Error! Bookmark not defined.
5.1.3 Standard Huruf dan Angka	Error! Bookmark not defined.
5.1.4 Penamaan layer	Error! Bookmark not defined.

5.2 Notasi Gambar Pada Bangunan	Error! Bookmark not defined.
5.4 Gambar detail standar untuk pekerjaan struktur	Error! Bookmark not defined.
5.5 Standar gambar struktur.....	Error! Bookmark not defined.
5.5.1 Denah	Error! Bookmark not defined.
5.5.2 Potongan	Error! Bookmark not defined.
5.5.3 Tampak	Error! Bookmark not defined.
5.5.4 Detail.....	Error! Bookmark not defined.
BAB VI RENCANA ANGGARAN BIAYA	Error! Bookmark not defined.
6.1 Komponen Penyusun Rencana Anggaran Biaya...	Error! Bookmark not defined.
6.2 Rencana Anggaran Biaya	Error! Bookmark not defined.
6.2.1 Daftar Harga Bahan dan Upah	Error! Bookmark not defined.
6.2.2 Analisa Harga Satuan Pekerjaan	Error! Bookmark not defined.
6.3 <i>Time Schedule</i> (Kurva-S).....	Error! Bookmark not defined.
6.4 Rencana Kerja dan Syarat-syarat	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.

BAB I

PENDAHULUAN

Praktikum perancangan struktur merupakan salah satu praktikum wajib di Program Studi Strata-1 Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada semester 5. Dalam praktikum ini akan dibagi beberapa jenis bangunan yang berbeda-beda tiap kelompok. Bangunan-bangunan tersebut diantara gedung kampus, rumah sakit, bank, dan perpustakaan.

1.1 Data Perencanaan

Data perencanaan struktur bangunan gedung secara umum yang dilakukan dalam praktikum perancangan struktur ini adalah sebagai berikut:

1.1.1 Spesifikasi Bangunan

- a. Jumlah lantai : 11 Lantai
- b. Tinggi antar lantai : Lantai dasar ke lantai 1 (± 4.00 m)
Lantai 1 ke lantai 10 tipikal (± 3.00 m)
Lantai 10 ke balok ring (± 3.50 m)
- c. Struktur atap : Struktur baja
- d. Tipe atap : Pelana
- e. Struktur portal : Struktur beton bertulang
- f. Jenis Pondasi : Tiang pancang

1.1.2 Spesifikasi Bahan

- a. Mutu baja profil : BJ - 37, $f_y = 240$ MPa, $f_u = 370$ MPa
- b. Mutu baja Tul. Polos : BJ 280, $f_y = 280$ MPa, $f_u = 350$ MPa
- c. Mutu baja Tul. Ulir : BJ 420A, $f_y = 420$ MPa, $f_u = 525$ MPa
- d. Modulus elastisitas baja (E_s) : 200.000 MPa
- e. Berat volume baja (γ_s) : 7.850 kg/m³
- f. Mutu Beton (f'_c) : 25 Mpa
- g. Modulus elastisitas beton (E_c) : $4.700\sqrt{f'_c} = 23.500$ MPa
- h. Berat jenis beton bertulang (γ_c) : 2.400 kg/m³

1.2 Aplikasi / Software

Dalam perancangan struktur bangunan gedung yang direncanakan ini, digunakan 3 (tiga) aplikasi/software utama diantaranya :

1.2.1 Program ETABS

Program *ETABS (Extended Three dimension Analysis of Building Systems)* adalah satu program computer yang digunakan khusus untuk perencanaan gedung dengan konstruksi beton, baja, dan komposit. Software tersebut mempunyai tampilan yang hampir sama dengan program *SAP2000* karena merupakan hasil penelitian dan pengembangan oleh tim dari University of California, yang dipimpin oleh Prof. Edward L. Wilson selama lebih dari 25 tahun dan telah menjadi salah satu program populer dikalangan teknik sipil. Dimulai dari analisis yang paling sederhana seperti analisis statik 2D (dua dimensi) sampai pada analisa dinamik non-linier 3D (tiga dimensi), dan berbagai macam jenis struktur mampu dilayani program ini, sehingga menjadikannya tak terbatas pada satu jenis struktur saja. (Satyarno dkk, 2015).

Prinsip utama penggunaan program ini adalah pemodelan struktur, eksekusi analisis dan pemeriksaan atau optimasi desain; yang semuanya dilakukan dalam satu langkah atau satu tampilan. Tampilan berupa model secara real time sehingga memudahkan pengguna untuk melakukan pemodelan secara menyeluruh dalam waktu singkat namun dengan hasil yang tepat. Output yang dihasilkan juga dapat ditampilkan sesuai dengan kebutuhan baik berupa model struktur, grafik, maupun spreadsheet, sehingga dapat disesuaikan dengan kebutuhan untuk penyusunan laporan analisis dan desain. Analisis dengan program *ETABS* menggunakan *finite element method* baik untuk analisis statik maupun untuk dinamik (*non linier analysis*). (CSI, 2014).

1.2.2 AutoCAD

AutoCAD adalah sebuah perangkat lunak *CAD (Computer Aided Design)* yang berfungsi untuk menggambar/ mendesain sebuah objek 2 (dua) dimensi maupun 3 (tiga) dimensi dengan sistem *CAD (Computer Aided Design)*. *AutoCAD* juga merupakan *software* desain yang paling populer di dunia karena keunggulannya dalam mengembangkan produk-produknya. *AutoCAD* pertama kali dikembangkan pada tahun 1982 oleh *Autodesk Corporation* yang merupakan sebuah perusahaan multinasional yang bermarkas di Mill Valley, California, USA, dengan pendirinya adalah John Walker dan Dan Drake. (Prihastuti, 2017).

Pada bidang teknik sipil, program *AutoCAD* ini biasanya digunakan untuk menggambar atau mendesain detail gambar struktur (*Detail Engineering Design*) pada sebuah bangunan yang direncanakan.

1.2.3 Microsoft Excel atau Microsoft Office Excel

Microsoft Excel adalah sebuah program aplikasi lembar kerja spreadsheet yang dibuat dan didistribusikan oleh *Microsoft Corporation* untuk Sistem Operasi *Microsoft Windows* dan *Mac OS*. Aplikasi ini memiliki fitur kalkulasi dan pembuatan grafik yang baik, dengan menggunakan strategi marketing *Microsoft* yang agresif, menjadikan *Microsoft Excel* sebagai salah satu program komputer yang populer di gunakan di dalam computer mikro hingga saat ini. Bahkan, saat ini program ini merupakan program *spreadsheet* yang paling banyak di gunakan oleh banyak pihak, baik di *platform PC* berbasis *Windows* maupun berbasis *Mac OS*, semenjak versi 5.0 di terbitkan pada tahun 1993. Aplikasi ini merupakan bagian dari *Microsoft Office System*, dan versi terakhir adalah versi *Microsoft Office Excel 2013* yang di intergasikan di dalam paket *Microsoft Office System 2013*. (Jarot S, Shenia A, Sudarma S, 2012).

Microsoft Excel merupakan salah satu program yang cukup penting dalam perencanaan struktur bangunan. Khususnya dalam perhitungan desain struktur, dapat dengan mudah dihitung dalam waktu yang efektif.

1.3 Peraturan dalam Perencanaan

Perencanaan struktur bangunan harus direncanakan sesuai dengan standar peraturan yang ditetapkan, diantaranya yaitu :

- a. SKBI - 1989 tentang Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung.
- b. SNI 1727 : 2013 tentang Beban Minimum untuk Perancangan Gedung.
- c. SNI 1726 : 2012 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Gedung dan Non Gedung (Dengan Peta Gempa Tahun 2017).
- d. SNI 1729 : 2015 tentang Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Baja Struktural.
- e. SNI 2847 : 2013 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung.

