

# JURNAL KONSTRUKSI

---

## ANALISIS PERENCANAAN STRUKTUR HOTEL DIALOG GRAGE CIREBON MENGGUNAKAN STRUKTUR BETON SNI 2013

Rury Mahendra Persada\*, Sumarman\*\*

\*) Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Universitas Swadaya Gunung Jati

\*\*) Staf Pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Jati

### ABSTRAK

Analisis struktur merupakan ilmu untuk menentukan efek dari beban pada struktur fisik dan komponennya. Adapun cabang pemakaiannya meliputi analisis bangunan, jembatan, perkakas, mesin, tanah, dll. Analisis struktur menggabungkan bidang mekanika teknik, teknik material dan matematika teknik untuk menghitung deformasi struktur, kekuatan internal, tekanan, reaksi tumpuan, percepatan, dan stabilitas. Hasil analisis tersebut digunakan untuk memverifikasi kekuatan struktur yang akan maupun telah dibangun. Dengan demikian analisis struktur merupakan bagian penting dari desain rekayasa struktur.

Berdasarkan data yang diperoleh dari PT Dialog Grage Cirebon, penulis akan meredesain sebuah Gedung Hotel dengan menggunakan material struktur beton yang terdiri dari 11 lantai, dimana luas lahannya adalah 2035,124 m<sup>2</sup>, luas bangunan ± 20.400,287 m<sup>2</sup>

Analisis struktur digunakan software SAP2000, material beton bertulang digunakan untuk balok, kolom, pelat atap serta pelat lantai. Hasil yang didapat berupa analisis dan gambar desain struktur Gedung Hotel Dialog Grage Cirebon

**Kata Kunci** : Analisis, Hotel, Beban, Beton Bertulang, Kolom, Balok, dan Plat.

### ABSTRACT

*Analysis of the structure is the science of determining the effect of the load on the physical structure and its components. The branches of its use include the analysis of buildings, bridges, tools, machines, land, etc. Analysis of the structure combines the fields of engineering mechanics, material engineering and mathematical techniques for calculating the deformation of the structure, internal strength, pressure, support reaction, acceleration, and stability. The results of this analysis are used to verify the strength of the structure to be or has been constructed. Thus the analysis of the structure of an important part of the engineering design of the structure.*

*Based on data obtained from PT Dialog Grage Cirebon, the author will redesign a hotel building using concrete structure material consisting of 11 floors, where its land area is 2035.124 m<sup>2</sup>, building area of ± 20400.287 m<sup>2</sup>.*

*SAP2000 structural analysis software used, the material used for the reinforced concrete beams, columns, roof plates and floor slabs. Results obtained in the form of analysis and design drawings Building structure Dialog Grage Hotel Cirebon.*

**Keywords** : *Analysis, Hotel, Weights, Concrete, Columns, Beams, and Plat.*

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Industri perhotelan merupakan salah satu investasi pembangunan kepariwisataan yang merupakan bagian integral dari pembangunan Nasional. Lingkungan hijau dan berkelanjutan adalah salah satu aspek dalam pembangunan kepariwisataan yang harus dikembangkan dengan memperhatikan aspek-aspek pertumbuhan ekonomi, peningkatan kesejahteraan dan pelestarian lingkungan dan sumber daya alam.

Kota Cirebon sendiri merupakan kota lintasan yang menghubungkan Jawa Barat dan Jawa Tengah. kondisi ini berpotensi menarik wisatawan untuk berkunjung. Serta sejarah dari budaya yang dimiliki Kota Cirebon adalah yang paling menarik bukan hanya wisatawan lokal, bahkan wisatawan asing pun kini sering berkunjung. Karena sejarah dan keunikan yang dimiliki Kota Cirebon, melihat potensi tersebut para investor yang bergerak dibidang pengembang property pun tertarik untuk menanamkan investasi di Kota Cirebon.

Potensi yang cukup besar ini menyebabkan pertumbuhan bisnis hotel di Kota Cirebon meningkat dengan pesat. Sehingga mendorong para pebisnis untuk mendirikan bisnis perhotelan. Itu juga yang mendorong di PT Dialog Grage City untuk membangun hotel di kota Cirebon.

Dengan konsep yang mewah menjadikan Hotel Dialog Grage Cirebon menjadi pilihan para wisatawan untuk bermalam ataupun menginap di Hotel Dialog Grage Cirebon, serta memiliki fasilitas cukup mumpuni akan menjadi pertimbangan para wisatawan untuk menginap di Hotel Dialog Grage Cirebon.

Atas dasar kriteria keselamatan dan layanan prima maka proses perencanaan pembebanan harus sesuai dengan SNI 1727 - 2013 serta perencanaan struktur gedung ini harus mengacu dengan SNI - 2847-2013 beton bertulang, yang merupakan peraturan terbaru yang disesuaikan dengan perkembangan teknologi material terkini dengan mengacu pada AISC, selain itu dalam perhitungan rekayasa gempa juga harus mengacu pada SNI 1726 - 2012.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Penulisan tugas akhir ini membahas tentang analisis kerja struktur Bangunan Gedung Hotel Dialog Grage Cirebon dengan menggunakan bantuan program SAP2000, yang meliputi:

1. Berapamomen, gaya geser, dan defleksi yang terjadi padabalok, kolom, pelatlantai, dan Pondasi
2. Membandingkan momen maksimal, gaya geser, dan defleksi dari pedoman SAP 2000 analisis bangunan yang diperhitungkan

### **1.3 Tujuan Penulisan**

Maksud dan tujuan dari penelitian ini antara lain :

1. Mempelajari aspek-aspek perencanaan gedung bertingkat beton bertulang untuk diterapkan dalam suatu desain konstruksi.
2. Membandingkan gaya geser, momen dan gaya normal dari berbagai macam alternatif.
3. Membandingkan antara deformasi yang dihasilkan dan berbagai macam

### **1.4 Ruang Lingkup Penulisan**

Dalam tugas akhir ini akan membahas tentang tinjauan perhitungan Bangunan Gedung Hotel Dialog Grage Cirebon dengan menggunakan bantuan program SAP2000.

Ruang lingkup permasalahan dalam tugas akhir ini adalah :

1. Pemodelan struktur gedung Hotel Dialog Grage Cirebon yang berupa struktur beton bertulang.
2. Dalam penelitian ini hanya meninjau struktur atas.
3. Struktur terdiri dari 12 lantai.
4. Analisa gaya gempa yang dipakai adalah berdasarkan Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung (SNI 03- 1726-2002).

### **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini dibagi menjadi 5 bagian, yaitu sebagai berikut :

## BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini, dibahas mengenai latar belakang, disertai perumusan masalah, tujuan penulisan, ruang lingkup penulisan, dan sistematika penulisan yang digunakan dalam laporan Tugas Akhir.

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi informasi bersifat umum, tentang dasar teori yang berkaitan dengan Perencanaan struktur, pembebanan dan analisa perhitungan struktur yang ditinjau.

## BAB III. METODELOGI

Bab ini menjelaskan rumus-rumus yang digunakan atau metode yang digunakan dalam perhitungan.

## BAB IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi analisa perhitungan dan hasil yang didapat.

## BAB V. PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan berdasarkan hasil perhitungan dengan program dan saran yang berkaitan dengan hal tersebut.

### 2. TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Struktur Bangunan Tinggi

Beban yang bekerja pada suatu struktur bangunan tinggi ditimbulkan secara langsung oleh gaya-gaya alamiah atau manusia, dengan kata lain terdapat dua sumber dasar beban bangunan yaitu geofisik dan buatan manusia. Beban geofisik inisendiri terbagi atas tiga yaitu gravitasi, meteorologi dan seismologi. Yang termasuk beban gravitasi adalah beban mati, beban ini akan tetap sepanjang usia bangunan. Yang termasuk beban meteorologi adalah beban yang berubah menurut waktu yaitu angin, hujan dan salju. Yang termasuk beban seismologi adalah beban gempa. Sedangkan beban yang ditimbulkan atau dibuat oleh manusia adalah berupa pergerakan manusia itu sendiri (beban hidup). (Schueller Wolfgang, 2001).

#### 2.2 Kolom

Kolom adalah komponen struktur bangunan yang tugas utamanya menahan beban

aksial tekan vertikal. Sebagai bagian dari suatu kerangka bangunan dengan fungsi dan peran seperti tersebut, kolom menempati posisipenting dalam sistem struktur bangunan. (Sumber: Dipohusodo, Istimawan. *Struktur Beton Bertulang*, Penerbit Gramedia Pustaka Utama). Secara garis besar ada 3 jenis kolom beton bertulang yaitu sebagai berikut:

1. Kolom menggunakan pengikat Sengkang. Kolom ini merupakan beton yang ditulangi dengan batang tulangan pokok memanjang, yang ada pada jarak spasi tertentu dengan pengikat sengkang lateral, sedemikian rupa sehingga penulangan keseluruhan membentuk rangka.
2. Kolom menggunakan pengikat Spiral. Bentuknya sama dengan pertama hanya saja sebagai pengikat tulangan pokok memanjang adalah tulangan spiral yang dililitkan membentuk heliks menerus disepanjang kolom.
3. Struktur Kolom Komposit. Merupakan komponen struktur tekan yang diperkuat pada arah memanjang dengan gelagar baja profil atau pipa, dengan atau tanpa diberi batang tulangan pokok memanjang.

(Sumber: Dipohusodo, Istimawan. *Struktur Beton Bertulang*, Penerbit Gramedia Pustaka Utama).

Selanjutnya disyaratkan bahwa tulangan sengkang atau kait pengikat harus dipasang dan diatur sedemikian rupa sehingga sudut-sudutnya tidak dibengkokkan dengan sudut lebih besar dari  $135^{\circ}$ . Sengkang dan kait pengikat harus cukup kokoh untuk menopang batang tulangan pokok memanjang, baik yang letaknya dipojok maupun disepanjang sisi kearah lateral. Untuk itu batang tulangan pokok memanjang harus dipasang dengan jarak bersih antaranya tidak lebih dari 150 mm disepanjang sisi kolom agar dukungan lateral dapat berlangsung dengan baik. (Sumber: Dipohusodo, Istimawan. *Struktur Beton Bertulang*, Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Hal. 293-294).

### 2.3 Balok

Balok adalah batang horizontal dari rangka struktural yang memikul beban tegak lurus sepanjang batang tersebut (biasanya berasal dari dinding, pelat atau atap bangunan) dan menyalurkannya pada tumpuan atau struktur dibawahnya. Balok juga berfungsi sebagai pengekang dari struktur kolom. Dalam perencanaannya, suatu balok dapat mempunyai bermacam-macam ukuran atau dimensi sesuai dengan jenis dan besar beban yang akan dipikul oleh balok itu sendiri. Namun dimensi tersebut harus memiliki efisiensi tinggi agar dapat memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan sebagai standard perhitungan struktur beton di Indonesia saat ini.

Balok berfungsi menahan kondisi pembebanan yang rumit seperti tekuk atau lentur. Kombinasi gaya tekan dan gaya tarik disebut lentur dan tegangannya tersebar tidak merata pada potongan melintang. Elemen-elemen yang berkaitan pada struktur dihubungkan dengan balok. Kuat hubungan struktural bertambah jika jaraknya diperbesar. Gaya lentur bertambah jika beban pada balok berlebih sehingga pada daerah yang bertegangan tinggi terjadi aksi sendi (balok patah dan terdapat sendi pada titik ini).

Berdasarkan perencanaan lentur ada beberapa macam bentuk balok beton bertulang, antara lain :

1. Balok Persegi dengan Tulangan Tunggal Balok persegi dengan tulangan tunggal merupakan balok yang hanya mempunyai tulangan tarik saja dan dapat mengalami keruntuhan akibat lentur.
2. Balok Persegi dengan Tulangan Rangkap Apabila besar penampang suatu balok dibatasi, mungkin dapat terjadi keadaan dimana kekuatan tekan beton tidak dapat memikul tekanan yang timbul akibat bekerjanya momen lentur. Maka dari itu di pasang tulangan dibagian serat tertekan.
3. Balok T  
Balok T merupakan balok yang berbentuk huruf T dan bukan berbentuk

persegi, sebagian dari pelat akan bekerja sama dengan bagian atas balok untuk memikul tekan. Perencanaan balok T adalah proses menentukan dimensi tebal dan lebar flens, lebar dan tinggi efektif badan balok dan luas tulangan baja tarik.

(Sumber: Dipohusodo, Istimawan. *Struktur Beton Bertulang*. Gramedia Pustaka Utama)

Berdasarkan tumpuannya ada beberapa macam bentuk balok beton bertulang, antara lain :

#### a. Balok Induk

Balok induk adalah balok yang bertumpu pada kolom dan balok yang menghubungkan tarik kolom dengan kolom lainnya. Balok ini berguna untuk memperkecil tebal pelat dan mengurangi besarnya lendutan yang terjadi. Balok induk direncanakan berdasarkan gaya maksimum yang bekerja pada balok yang berdimensi sama. Untuk merencanakan Balok induk, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, diantaranya:

- Menentukan mutu beton yang akan digunakan
- Menghitung pembebanan yang terjadi (Beban Mati, Beban Hidup, Beban Sendiri balok)

#### b. Balok Anak

Balok anak adalah balok yang bertumpu pada balok induk atau tidak bertumpu langsung pada kolom. Balok anak ini berguna untuk memperkecil tebal pelat dan mengurangi besarnya lendutan yang terjadi.

(Sumber: Dipohusodo, Istimawan. *Struktur Beton Bertulang*. Gramedia Pustaka Utama)

#### c. Balok Bagi

Balok bagi adalah balok yang menghubungkan balok dengan balok anak lainnya / balok anak dengan balok induk.

### 2.4. Pelat lantai.

Pelat adalah suatu elemen pada struktur yang memiliki ketebalan yang relatif kecil dibandingkan lebar dan panjangnya. Dalam suatu konstruksi beton, pelat digunakan untuk mendapatkan permukaan yang rata. Biasanya pelat beton bertulang

dipakai sebagai lantai, atap, dan dinding.

Sistem lantai suatu konstruksi mempunyai bentuk yang bermacam-macam, seperti pelat padat dicor setempat, pelat berusuk atau satuan-satuan pracetak. Tumpuan pelat pada umumnya dapat berupa balok beton bertulang, struktur baja, kolom-kolom dan bisa juga bertumpu langsung pada permukaan tanah.

(Sumber: Dipohusodo, Istimawan. *Struktur Beton Bertulang*, Penerbit Gramedia Pustaka Utama)

Jika ditinjau secara umum, pelat dapat dibedakan menjadi 2 macam, yaitu:

1. Pelat membentang satu arah

Pelat membentang dalam satu arah adalah pelat yang ditumpu sepanjang dua tepi yang sejajar. Terdapat dua metode untuk menghitung gaya dan momen pada pelat satu arah, yaitu dengan teori elastis dan dengan teori pendekatan. Selain dua cara tersebut ada juga cara yang bisa digunakan untuk menghitung momen yaitu dengan cara koefisien momen.

2. Pelat membentang dua arah

Pelat membentang dalam dua arah adalah pelat yang menumpu pada keempat tepinya. Pada pelat bujur sangkar gaya-gaya aksi tersebut adalah sama besar untuk masing-masing arah.

Pada pelat persegi panjang gaya aksi pada arah bentang pendek ( $l_x$ ) adalah lebih besar dari aksi pada bentang panjang ( $l_y$ ). Bila perbandingan antara bentang panjang dengan bentang pendek lebih dari dua ( $l_y/l_x > 2$ ) maka praktis gaya aksi akan dipikul seluruhnya oleh tumpuan bentang pendek.

Menurut peraturan SNI 03-2847-2002 menerangkan bahwa lantai tingkat, atap beton dan sistem lantai dengan ikatan suatu struktur gedung dapat dianggap sangat kaku dalam bidangnya dan karenanya dapat dianggap bekerja sebagai diafragma terhadap beban gempa horisontal.

Lantai tingkat, atap beton dan sistem lantai dengan ikatan suatu struktur gedung yang tidak kaku dalam bidangnya, karena mengandung lubang-lubang atau bukaan yang

luasnya lebih dari 50% luas seluruh lantai tingkat, akan mengalami deformasi dalam bidangnya akibat beban gempa horisontal, yang harus diperhitungkan pengaruhnya terhadap pembagian beban gempa horisontal tersebut kepada seluruh sistem struktur tingkat yang ada. (Sumber:

Dipohusodo, Istimawan. *Struktur Beton Bertulang*, Penerbit Gramedia Pustaka Utama)

## 1. Pembebanan Pada Bangunan

Perencanaan pembebanan dimaksudkan untuk memberikan pedoman dalam menentukan beban-beban yang bekerja pada bangunan. Secara umum beban direncanakan sesuai pedoman perencanaan untuk rumah dan gedung sebagai berikut:

### 2.1.1 Beban Mati

Beban mati merupakan gaya statis yang disebabkan oleh berat setiap unsur di dalam struktur. Beban mati juga merupakan berat sendiri bangunan yang senantiasa bekerja sepanjang waktu selama bangunan tersebut ada atau sepanjang umur bangunan. Gaya-gaya yang menghasilkan beban mati terdiri dari berat unsur pendukung beban dari bangunan, lantai, penyelesaian langit-langit, dinding partisi tetap, balok, kolom, dan seterusnya. Beban mati dapat dinyatakan sebagai gaya statis yang disebabkan oleh berat setiap unsur di dalam struktur. (Schueller Wolfgang, 2001)

Pada perhitungan berat sendiri ini, seorang analisis struktur tidak mungkin dapat menghitung secara tepat seluruh elemen yang ada dalam konstruksi, seperti berat plafond, pipa-pipa, dan lain-lain. Oleh karena itu, dalam menghitung berat sendiri konstruksi ini dapat meleset sekitar 15 % - 20 % (Soetoyo, 2000).

### 2.1.2 Beban Hidup

Beban hidup merupakan semua beban yang terjadi akibat penghunian atau penggunaan suatu gedung, dan juga termasuk beban-beban pada lantai yang berasal dari barang-barang yang dapat berpindah, misalnya mesin-mesin serta peralatan yang tidak merupakan bagian yang

tidak terpisahkan dari gedung dan dapat diganti selama masa hidup dari gedung itu, sehingga mengakibatkan perubahan dalam pembebanan lantai dan atap tersebut. (Schueller Wolfgang, 2001)

### **2.1.3 Beban Gempa**

Pengaruh gempa rencana sesuai ketentuan SNI 03-1726-2002 pasal 7.1, pada struktur- struktur gedung yang tidak beraturan atau struktur dengan ketinggian lebih dari 40 meter, harus ditentukan melalui analisa respon dinamik tiga dimensi. Dalam hal pengaruh gempa pada struktur gedung ditentukan berdasarkan suatu analisa dinamik, maka yang diartikan dengan beban gempa di sini adalah gaya-gaya di dalam struktur tersebut yang terjadi oleh gerakan tanah akibat gempa. Atau dengan kata lain beban gempa adalah besarnya getaran yang terjadi di dalam struktur rangka bangunan akibat adanya pergerakan tanah oleh gempa.

Daktalitas struktur bangunan gedung tidak beraturan harus ditentukan yang representatif mewakili daktalitas struktur 3D. Tingkat daktalitas tersebut dapat dinyatakan dalam faktor reduksi gempa  $R$  representatif, yang nilainya dapat dihitung nilai rerata berbobot dari faktor reduksi gempa untuk 2 arah sumbu koordinat orthogonal dengan gaya geser dasar yang dipikul oleh struktur bangunan gedung dalam masing-masing arah tersebut sebagai besaran

Metode ini hanya boleh dipakai apabila rasio antara nilai-nilai faktor reduksi gempa untuk dua arah pembebanan gempa tersebut tidak lebih dari 1,5. Bila persyaratan tersebut tidak dipenuhi maka harus digunakan metode rasional lainnya yang dapat dipertanggungjawabkan.

Nilai akhir respon dinamik struktur bangunan gedung terhadap pembebanan gempa nominal dalam suatu arah tertentu, tidak boleh diambil kurang dari 80% nilai respon ragam pertama. Bila respon dinamik struktur bangunan gedung dinyatakan dalam gaya geser dasar nominal  $V$ .

## **3. METODOLOGI PENELITIAN**

Desain penelitian dimulai dengan mengumpulkan dan mempelajari literatur yang berkaitan dengan perencanaan. Mengumpulkan data yang akan digunakan sebagai data dalam obyek. Data yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Mencari data-data berupa, data eksisting berupa luas tanah luas bangunan serta fungsi bangunan yang akan direncanakan
2. Studi literatur dengan mengumpulkan referensi dan metode yang dibutuhkan sebagai tinjauan pustaka baik dari buku maupun media lain (internet).
3. Pengolahan dan analisa data-data yang didapat.
4. Perencanaan Gedung Hotel Dialog Grage Cirebon
5. SNI pembebanan 2013 (SNI-1727-2013) dan SNI Beton Bertulang (SNI-2847-2013).
6. Pengambilan kesimpulan dan saran dari hasil kajian

### **3.1 Tinjauan Umum**

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi pustaka. Adapun langkah-langkah yang akan dilakukan dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah:

#### **3.1.1 Studi Literatur**

Ini adalah teknik pengumpulan data dengan cara merangkum dari buku-buku, jurnal yang bersangkutan dengan pembuatan tugas akhir ini, dan tugas akhir terdahulu yang memiliki kaitan yang erat dengan permasalahan yang sedang dibahas, yaitu yang berhubungan dengan masalah perencanaan bangunan tinggi tahan gempa dan juga yang memiliki dinding geser. Hal ini bertujuan untuk membantu memberikan penjelasan isi dan proses analisa pada laporan ini sehingga pengerjaan laporan tugas akhir ini dapat berjalan lancar.

Selain itu untuk kelengkapan diambil dari data proyek, pedoman dari rencana kerja, syarat- syarat pekerjaan, serta gambar-gambar rencana (DED).

### 3.2 Pemodelan Struktur

Mengenai metode dan cara pengolahan data yang akan digunakan akan dibahas lebih detail dalam bab tersendiri. Hal ini dilakukan karena tahap ini sangat penting dan menentukan dalam perencanaan desain suatu gedung. Pembahasan yang diulas akan lebih mendetail dan spesifik sehingga diperlukan bab tersendiri dalam usaha penarikan kesimpulan. Tahapan analisis data yang digunakan dalam penulisan ini adalah sebagai berikut :

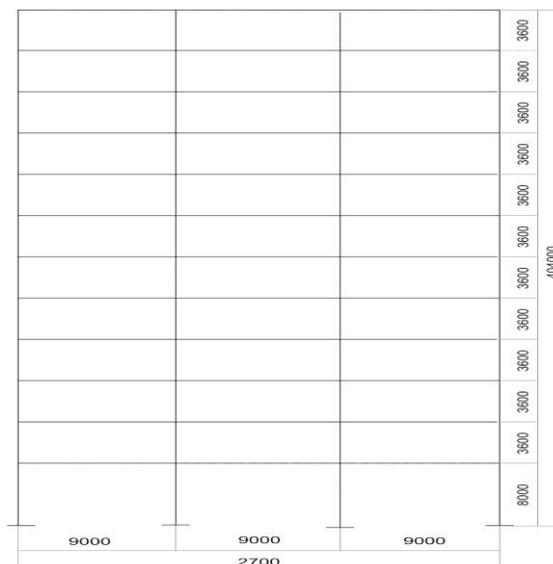
- a. Perhitungan pembebanan
  - 1) Beban mati
  - 2) Beban hidup
  - 3) Beban Struktur
  - 4) Beban Gempa
- b. Perhitungan struktur gedung
  - 1) Dimensi Plat
  - 2) Dimensi Balok
  - 3) Dimensi Kolom dan
  - 4) Pondasi.

### 3.3. Lokasi Penelitian

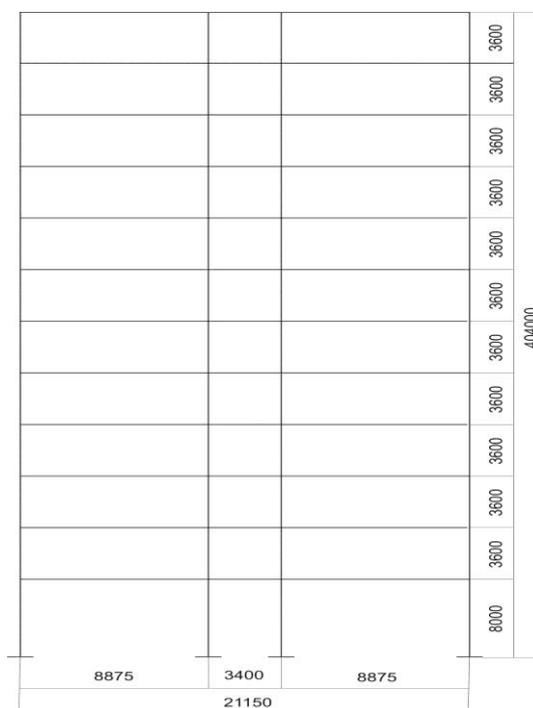
Lokasi proyek pembangunan Hotel Dialog Grage terletak di Jl. Ahmad Yani Pegambiran Cirebon.



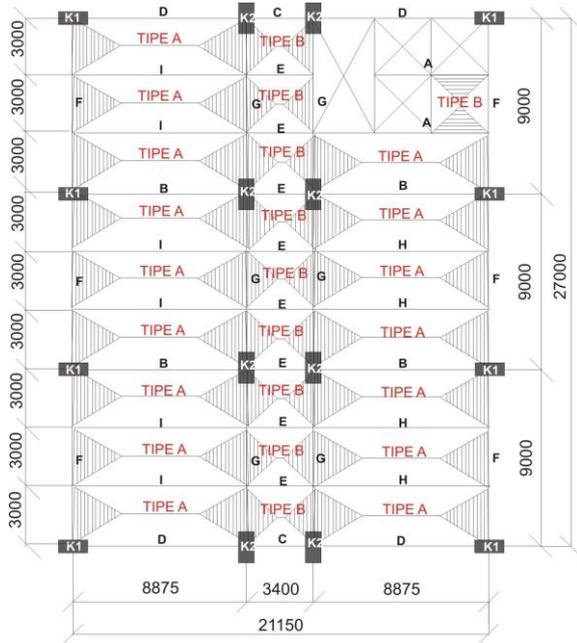
**Gambar 3.1.** Lokasi Proyek



**Gambar 3.2** Portal Arah Y



**Gambar 3.3** Portal Arah X



Gambar 3.4. Denah Struktur Tampak Atas

4. Analisa dan Pembahasan

4.1 Data Umum Struktur

Fungsi Gedung : Gedung Perhotelan Jenis Struktur : Beton Bertulang Jenis Tanah : Tanah Lunak Letak Wilayah Gempa : Wilayah Gempa 2 Mutu Beton : (fc’= 30 MPa- 45 MPa) Mutu Baja : BJTD-40 (fy = 400 MPa) & BJTP-24 (fy=240 MPa) Berat Jenis Beton : 2400 kg/m<sup>3</sup> Tinggi Bangunan : 12 Lantai

	Lantai	Dimensi
Pelat Atap	Lantai Atap	12 cm
Pelat Lantai	Lantai 1-11	13 cm
Pelat Lantai	Lantai GF	15 cm
Balok	Lantai 1	40 x 80
		40 x 80
Balok	Lantai 2 – atap	40 x 80
		35 x 70
		30 x 60

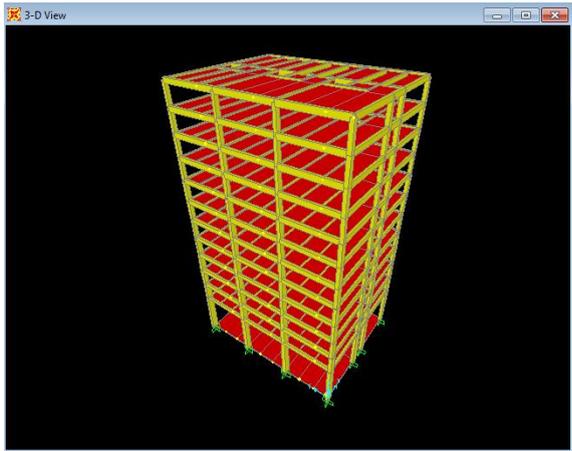
Kolom	Lantai GF	K1 = 50 x 125
		K2 = 70 x 100
Kolom	Lantai 1	K1 = 55 x 105
		K2 = 70 x 100
Kolom	Lantai 2 – 4	K1 = 55 x 90
		K2 = 60 x 100
Kolom	Lantai 5 – 7	K1 = 55 x 75
		K2 = 50 x 90
Kolom	Lantai 8 – 11	K1 = 55 x 60
		K2 = 50 x 70

4.2. Kombinasi Pembebanan

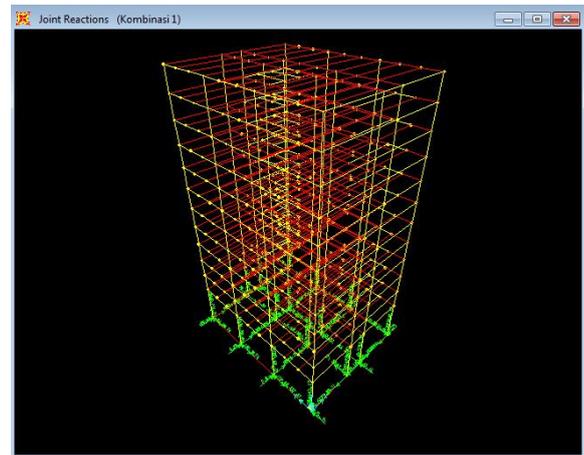
Desain gedung asrama mahasiswa pada tugas akhir ini direncanakan dengan kombinasi pembebanan menggunakan metode SNI -1727-2013 yang akan dijabarkan sebagai berikut :

- Kombinasi 1 : 1,4 DL
- Kombinasi 2 : 1,2 DL + 1,6 LL
- Kombinasi 3 : 1,2 DL + 0,5 LL + 1 Ex + 0,8 Ey
- Kombinasi 4 : 1,2 DL + 0,5 LL - 1 Ex + 0,8 Ey
- Kombinasi 5 : 1,2 DL + 0,5 LL + 1 Ex - 0,8 Ey
- Kombinasi 6 : 1,2 DL + 0,5 LL - 1 Ex - 0,8 Ey
- Kombinasi 7 : 1,2 DL + 0,5 LL + 0,8 Ex + 1 Ey
- Kombinasi 8 : 1,2 DL + 0,5 LL - 0,8 Ex + 1 Ey
- Kombinasi 9 : 1,2 DL + 0,5 LL + 0,8 Ex - 1 Ey
- Kombinasi 10 : 1,2 DL + 0,5 LL - 0,8 Ex - 1 Ey

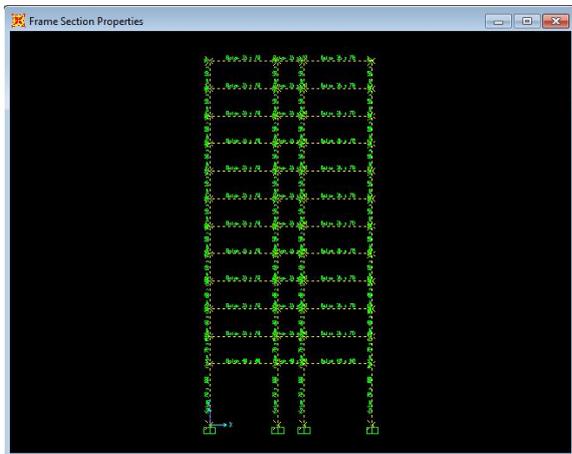
### 4.3. Penampilan hasil Design



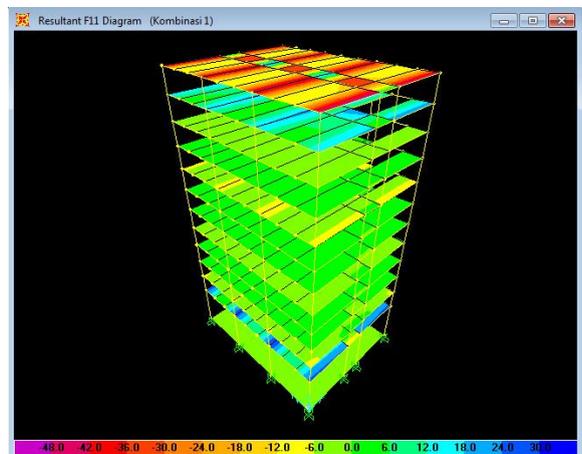
Gambar 4.1. Hasil Design



Gambar 4.4. Hasil Joint



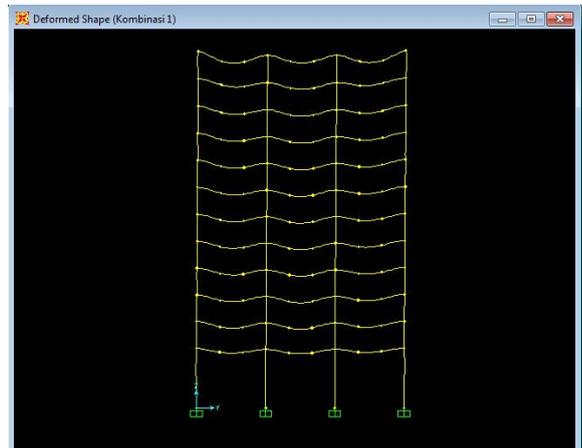
Gambar 4.2. Hasil Assign Pada Setiap Struktur



Gambar 4.5. Hasil Pembebanan Pada Plat



Gambar 4.3. Hasil Momen



Gambar. 4.6 Hasil Gaya Gempa

## 4.4. Hasil Analisis Struktur

### 4.4.1. Cek defleksi / *Deflection Check*

Defleksi / lendutan adalah salah satu jenis kerusakan yang biasa terjadi pada suatu struktur bangunan gedung dan dampak dari lendutan ini dikhawatirkan menjadi faktor

penyebab menurunnya kekuatan struktur bangunan secara keseluruhan.

Dari hasil analisis yang dilakukan berdasarkan data yang saya dapatkan, menunjukkan bahwa struktur bangunan gedung sudah memenuhi ijin maksimum lendutan sesuai SNI 2847 – 2013, namun terjadi lendutan yang besar tetapi masih bisa di toleransi sesuai sni pembebanan SNI 2847-2013 yang terjadi pada bentangan-bentangan balok yang panjangnya 9 m.

**4.4.2. Perhitungan Tulangan Pelat (Output Table)**

Pelat lantai direncanakan dari beton yang dicor dengan tebal plat pada lantai 1 setebal 15 cm, lantai 2 dan setebal 13 cm dan untuk Plat atapnya setebal 10 cm. Pembebanan pada plat didasarkan pada penggunaan atau kegunaan lantai tersebut dan disesuaikan dengan SNI 1726 – 2013 tentang Pembebanan Untuk Struktur Gedung. Perencanaan plat ditinjau dari dua arah yaitu X dan Y, dari  $I_x / I_y$  akan didapatkan koefisien momen sehingga dapat dilakukan perhitungan untuk mendapat tulangan yang dibutuhkan dan untuk proses perhitungannya dapat dilihat pada lampiran.

**Hasil Perhitungan Pelat Atap Arah X**

Jenis	Arah X			
	As Lapan gan	Tula n gan	As Tumpu an	Tulang an
Pelat Atap A	393	D10-200	449	D10-175
Pelat Atap B	392.5	D10-200	449	D10-175

**Hasil Perhitungan Pelat Atap Arah Y**

Jenis	Arah Y			
	As Lapa n gan	Tulang an	As Tum puan	Tula n gan
Pelat Atap A	393	D10-200	449	D10-175
Pelat Atap B	392.5	D10-200	449	D10-175

**Hasil Perhitungan Pelat Lantai 1-12 Arah X**

Jenis	Arah X			
	As Lapan gan	Tula n gan	As Tump uan	Tulang an
Pelat Lantai 1-11(A)	393	D10-200	449	D10-175
Pelat Lantai 1-11 (B)	393	D10-200	449	D10-175
Pelat Lantai GF (A)	442.2	D13-300	530.6	D13-250
Pelat Lantai GF (B)	442.2	D13-300	530.6	D13-250

**Hasil Perhitungan Pelat Lantai 1-12 Arah Y**

Jenis	Arah Y			
	As Lapan gan	Tula n gan	As Tump uan	Tulang an
Pelat Lantai 1-11(A)	393	D10-200	449	D10-175
Pelat Lantai 1-11 (B)	393	D10-200	449	D10-175
Pelat Lantai GF (A)	442.2	D13-300	530.6	D13-250

Pelat Lantai GF (B)	442.2	D13-300	530.6	D13-250
---------------------	-------	---------	-------	---------

#### 4.4.3. Analisa Perhitungan Tulangan Balok

Momen rencana balok harus ditentukan berdasarkan kombinasi pembebanan dan momen yang dipergunakan dari hasil analisa SAP 2000.

#### Hasil Perhitungan Balok

JENIS BALOK	STATION	UKURAN BALOK	As Perlu (mm <sup>2</sup> )	Ø Tulangan yang digunakan
TIPE A	Tulangan Tarik	25 x 50	387	2 D 22
	Tulangan Tekan		193	2 D 22
TIPE B	Tulangan Tarik	35 x 70	1369	4 D 22
	Tulangan Tekan		685	2 D 22
TIPE C	Tulangan Tarik	35 x 70	783	3 D 22
	Tulangan Tekan		391	2 D 22
TIPE D	Tulangan Tarik	35 x 70	820	4 D 22
	Tulangan Tekan		410	2 D 22
TIPE E	Tulangan Tarik	35 x 70	783	3 D 22
	Tulangan Tekan		391	2 D 22
TIPE F	Tulangan Tarik	40 x 80	1035	4 D 22
	Tulangan Tekan		517	2 D 22
TIPE G	Tulangan Tarik	35 x 70	847	3 D 22
	Tulangan Tekan		424	2 D 22
TIPE H	Tulangan Tarik	30 x 60	568	2 D 22
	Tulangan Tekan		284	2 D 22
TIPE I	Tulangan Tarik	30 x 60	1425	4 D 22
	Tulangan Tekan		712	2 D 22

#### 4.4.4. Analisa Perhitungan Tulangan Kolom

#### Hasil Perhitungan Tulangan Kolom

LANTAI	DIMENSI	As Perlu	Tulangan yang digunakan
Lantai GF	K1 = 50 x 125	15585.94	20 D 32
	K2 = 70 x 100	20482	26 D 32
Lantai 1	K1 = 55 x 105	14962.5	24 D 29
	K2 = 70 x 100	18154.5	22 D 32
Lantai 2 – 4	K1 = 55 x 90	10533.6	16 D 29
	K2 = 60 x 100	14364	22 D 29
Lantai 5 – 7	K1 = 55 x 75	7680.75	16 D 25
	K2 = 50 x 90	7780.5	16 D 25
Lantai 8 – 11	K1 = 55 x 60	6583.5	14 D 25
	K2 = 50 x 70	6517	14 25

#### 4.4.5. Analisa Perhitungan Gaya Gempa

Waktu getar alami struktur ( T )

$$T = 0,06 H^{3/4} \text{ (Struktur Beton)}$$

$$= 0,06 (44.5)^{3/4}$$

$$= 1,033 \text{ det}$$

Koefisien gempa alami ( C )

Dari tabel 6 : “ Spektrum respons Gempa Rencana” didapatkan :

Wilayah gempa

= Cirebon - Jabar

Periode struktur, T

$$= 1,033 \text{ det}$$

Waktu getar alami sudut ( Tc )

$$= 0,6 \text{ (tanah Sedang)}$$

Percepatan respons max ( Am )

$$= 0,90$$

Percepatan respons rencana ( Ar ) = 0,54

Karena T ≥ Tc, maka gunakan rumus :

$$C = \frac{Ar}{T} = \frac{0,54}{1,033} = 0,522$$

Faktor Keutamaan ( I )

I = 1

Faktor reduksi gempa representatif ( R )

R = 8,5 ( Detail Penuh )

Berat Bangunan ( Wt ) dari output SAP  
2000

Wt = 71405,77 Kn-m

Beban gempa dasar ( V )

$$V = \frac{C.I.Wt}{R} = \frac{0,522 * 1 * 71405,77}{8,5} = 4385,154 \text{ ton}$$

- Gaya Geser Tingkat

$$F_i = \frac{W_i \cdot H_i}{\sum W_i \cdot H_i} \times V$$

**Menentukan gaya geser tingkat**

Story	Wi	Hi	Wi * Hi	Fi
Lantai 11	5513,445	3,6	19848,402	301,256
Lantai 10	5654,385	3,6	20355,786	308,856
Lantai 9	5654,385	3,6	20355,786	308,856
Lantai 8	5654,385	3,6	20355,786	308,856
Lantai 7	5904,945	3,6	21257,802	322,647
Lantai 6	5904,945	3,6	21257,802	322,647
Lantai 5	5904,945	3,6	21257,802	322,647
Lantai	5961	3,6	21463,088	325,763

4	,969			
Lantai 3	5961,969	3,6	21463,088	325,763
Lantai 2	5961,969	3,6	21463,088	325,763
Lantai 1	6088,113	3,6	21917,206	332,655
Lantai GF	7240,305	8	57922,44	879,137
			288918,076	4384,846

#### 4.4.6. Perhitungan Pondasi

Rencana Dimensi Tiang, Tiang Pondasi

bored pile direncanakan dengan dimensi

#### Hasil Perhitungan Tulangan Pondasi

KOLOM YANG DITOPANG	Jumlah Tiang	As Perlu	Tulangan yang digunakan
Kolom K1 (50 x 125 )	25	1607,68	8 D 16
Kolom K2 (70 x 100)	36	1496,25	8 D 16

### 5. KESIMPULAN

#### A. KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengumpulan data, pembahasan dan analisis pada bab-bab sebelumnya berdasarkan data yang ada, maka dapat di tarik suatu kesimpulan sebagai berikut:

1. Penentuan Pembebanan disesuaikan fungsi dari bangunan yang mengacu SNI 2013 khususnya beban hidup
2. Perencanaan bangunan 11 lantai dengan fungsi utama sebagai Ruang Hotel memiliki luas bangunan sekitar ±

20.400,287 m<sup>2</sup> dengan menggunakan dimensi kolom, untuk lantai Ground Floor ialah kolom 50 x 125 dan kolom 70 x 100 ,untuk lantai 1 adalah 55 x 105 dan 70 x 100 , untuk lantai 2 – 4 ialah kolom 55 x 90 dan kolom 60 x 100, untuk lantai 5 – 7 ialah kolom 55 x 75 dan kolom 50 x 90, untuk lantai 8 – 11 ialah kolom 55 x 60 dan kolom 50 x 70 , kemudian untuk balok dengan dimensi 40 x 80 cm, 35 x 70 cm dan 30 x 60 cm, dengan tebal pelat lantai 13 cm dan atap menggunakan plat dengan tebal 12 cm.

3. Dari hasil perhitungan pada pelat lantai memakai tulangan D 10. Untuk balok portal dan balok anak menggunakan tulangan D 22, dan untuk tulangan gesernya berjarak, 150mm, 100mm, 170mm. Pada perhitungan kolom memakai tulangan D 25 , D29 , dan D32 dengan tulangan geser berjarak 100mm dan 150mm.
  4. Pemilihan pondasi menggunakan pondasi tiang pancang, ini didasarkan pada pengamatan yang sudah dilakukan .
- B. SARAN**
1. Konsep perencanaan harus disesuaikan dengan fungsi bangunan tersebut yang mengacu Standar yang sudah disesuaikan (SNI-1727-2013), Dengan demikian kekuatan dari bangunan tersebut bisa menampung beban sesuai dengan kapasitasnya.
  2. Peninjauan lebih lanjut dalam penentuan dimensi struktur baik pelat, balok, kolom maupun pondasi yang direncanakan berdasarkan pembebanan yang diterima masing – masing profil.
  3. Untuk perencanaan pondasi sebaiknya dilakukan penyondiran untuk mengetahui jenis tanah supaya bisa menentukan jenis pondasi yang akan digunakan dalam pembangunan gedung

## DAFTAR PUSTAKA

Badan Standardisasi Nasional. “Persyaratan beton Struktural untuk Bangunan gedung (SNI 2847: 2013)”

Cahya, Indra. 1999. “Beton Bertulang”. Malang.

Harviani, Cahya Ruslina. 2011. “Pembangunan Asrama SMK BHAKTI HUSADA Kuningan”. (Skripsi) Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon.

Saefudin dan Djamaluddin. 1999. “Konstruksi Beton Bertulang”. Bandung : Angkasa.

Salim, Roni. 2105. “Analisis Kinerja Bangunan Beton Bertulang dengan berbentuk L yang Mengalami Beban Gempa Terhadap Efek Soft – Storey”. (Skripsi) Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon.

Satyorno, Iman. 2009. “SAP 2000 untuk Struktur 2D dan 3D”. Universitas Gadjadarmada Yogyakarta

Sunggono. 1984. “Teknik Sipil”. Bandung : Nova.

Peraturan undang – undang No 8 tahun 2002 tentang bangunan gedung

Yusuf. 2105. “Analisis Perencanaan Gedung Aula dan Rektorat Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon dengan Menggunakan Struktur Beton”. (Skripsi) Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon.