

**Perencanaan Ulang Struktur Portal Gedung Dengan SNI 03-2847-2002 dan SNI 03-2847-2013**  
(Studi kasus: Hotel *Yellow Star*, Jl. Adi Sucipto, Sleman, Yogyakarta)

Sutrizal Hartawan<sup>1</sup>, Bagus Soebandono<sup>2</sup>, Yoga Aprianto Harsoyo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Mahasiswa (NIM 20120110177)* <sup>2</sup>*Dosen Pembimbing 1* <sup>3</sup>*Dosen Pembimbing 2*

**INTISARI**

Setiap negara mempunyai peraturan dalam perancangan suatu bangunan begitu juga dengan Indonesia yang memiliki peraturan dalam tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung, yaitu SNI 03 – 2847 – 2002. Tetapi dengan berkembangnya waktu dan teknologi maka peraturan ini di perbaharui dengan peraturan SNI 03 – 2847 – 2013. Perbedaan antara kedua peraturan ini terdapat di prinsip pembetonannya, secara garis besar SNI 03 – 2847 – 2002 merancang beton agar kuat sedangkan SNI 03 – 2847 – 2013 lebih menjelaskan ke bagaimana bangunan itu lebih ekonomis.

Pada penelitian ini dilakukan perencanaan ulang struktur balok-kolom menggunakan SNI 03-2847-2002 dan SNI 2847:2013 dengan bantuan program *SAP 2000 v14.0.0*. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kebutuhan tulangan lentur dan tulangan geser balok-kolom dengan menggunakan SNI 03-2847-2002 dan SNI 2847:2013 dengan data gambar kerja yang ada dilapangan. Balok yang ditinjau adalah balok penampang persegi dengan berbagai tipe yaitu B1, B2, B3, B3', B4 dan B5. Sedangkan kolom yang ditinjau adalah kolom penampang persegi dengan tipe kolom K1.1, K1.2 – K1.3, K1.4 – 1.5, K1.6 – K1.7, K2.1, K2.2 – 2.3, K2.4 – K2.5 dan K2.6 – K2.7.

Hasil dari penelitian ini didapat perbandingan kebutuhan tulangan lentur dan tulangan geser balok-kolom yang dianalisis menggunakan SNI 03-2847-2002 dan SNI 2847:2013.

***Kata Kunci: Balok, Indonesia, Kolom, SNI 03-2847-2002, SNI 2847:2013, SAP 2000 v14.1.0.***

**ABSTRACT**

Each state has regulations in designing the building as well as Indonesia, which has rules in procedures for calculation of concrete structures for buildings, namely SNI 03-2847 - 2002. But with time and technology then this rule is updated with the regulations SNI 03- 2847 – 2013. The difference between these two regulations is in SNI 03 – 2847 – 2002 the concrete designed more focus in strength while SNI 03 – 2847 – 2013 explain how the building was more economical.

In this research replan beam-column structure using SNI 03-2847-2002 and SNI 2847: 2013 with the help of the *SAP* program in 2000 v14.0.0. This study aimed to compare the needs of flexural and shear reinforcement beam-column using SNI 03-2847-2002 and SNI 2847: 2013 with the image data of the existing work in the field. The beams are to be reviewed are blocks square cross-section of various types, namely B1, B2, B3, B3', B4 and B5, While the column is a column that reviewed a square cross-section with a column of type K1.1, K1.2 – K1.3, K1.4 – 1.5, K1.6 – K1.7, K2.1, K2.2 – 2.3, K2.4 – K2.5 dan K2.6 – K2.7.

The results obtained from this study a comparison needs flexural and shear reinforcement beam-columns were analyzed using SNI 03-2847-2002 and SNI 2847: 2013.

***Keywords: Beam, Column, Indonesia, SNI 03-2847-2002, SNI 2847:2013, SAP 2000 v14.1.0.***

## **A. PENDAHULUAN**

### **1. Latar Belakang Masalah**

Konstruksi merupakan suatu kegiatan membangun sarana maupun prasarana (*id.wikipedia.org*). Kontruksi juga dapat diartikan sebagai susunan atau struktural suatu bangunan, dalam hal ini salah satu contoh konstruksi yaitu konstruksi gedung. Dalam suatu konstruksi atau suatu perencanaan gedung memiliki prinsip sendiri yaitu bangunan itu harus menghasilkan suatu bangunan yang aman, nyaman, kuat, dan ekonomis. Struktur gedung harus mampu menahan beban – beban yang ada serta gaya – gaya yang terjadi di bangunan itu sendiri, sehingga bangunan gedung itu bisa bertahan sesuai dengan rencana atau perancangan dan perhitungan sebelumnya.

Setiap negara mempunyai peraturan dalam perancangan suatu bangunan begitu juga dengan Indonesia yang memiliki peraturan dalam tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung, yaitu SNI 03 – 2847 – 2002. Tetapi dengan berkembangnya waktu dan teknologi maka peraturan ini di perbaharui dengan peraturan SNI 03 – 2847 – 2013. Perbedaan antara kedua peraturan ini terdapat di prinsip pembetonannya, secara garis besar SNI 03 – 2847 – 2002 merancang beton agar kuat sedangkan SNI 03 – 2847 – 2013 lebih menjelaskan ke bagaimana bangunan itu lebih ekonomis.

### **2. Rumusan Masalah**

Masalah yang diteliti dalam penelitian ini adalah perbandingan stuktur beton menggunakan SNI 03 – 2847 - 2013 dengan hasil perencanaan awal (dilapangan) atau dengan menggunakan peraturan SNI 03 – 2847 – 2002.

### **3. Tujuan penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji ulang struktur beton menurut SNI 03 – 2847 – 2002 dan dibandingkan dengan SNI 03- 2847 - 2013. Hasil akhir dari penelitian adalah untuk mengetahui perbandingan beton pada gedung hotel yellow star dengan menggunakan peraturan SNI 03

- 2847 – 2002 dengan SNI 03- 2847 - 2013.

### **4. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diperoleh dalam penelitian ini adalah :

- a. Mengetahui cara perencanaan konstruksi gedung dengan SNI 03 – 2847 – 2002 dan SNI 03 – 2847 – 2013.
- b. Mengetahui selisih antara jumlah tulangan hasil perancangan ulang dengan jumlah tulangan di lapangan.

### **5. Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini antara lain :

- a. Analisisstruktur dilakukan dengan menggunakan program *SAP 2000 v14.1.0(Structure Analysis Program 2000 v14.1.0)*.
- b. Mengacu pada peraturan SNI 03 – 2847 – 2002 dan SNI 2847:2013.
- c. Perencanaan struktur menggunakan mutu beton dengan kuat desak rencana ( $f_c'$ ) = 30 Mpa.
- d. Perencanaan struktur menggunakan baja tulangan polos (BJTP) tegangan leleh ( $f_y$ ) = 240 Mpa, sedangkan untuk baja tulangan ulir (BJTD) tegangan leleh ( $f_y$ ) = 400 Mpa.
- e. Tidak menghitung perencanaan pondasi.
- f. Tidak menghitung perencanaan atap.
- g. Tidak menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB).

## **A. TINJAUAN PUSTAKA**

### **1. Tinjauan Umum**

Beton bertulang merupakan gabungan dari dua jenis bahan yaitu beton polos yang memiliki kekuatan tinggi tetapi kekuatan tarik yang rendah, dan batang baja yang ditanamkan dalam beton sehingga dapat memberikan kekuatan tarik yang diperlukan (Wang dan Salmon, 1986).

Peraturan perencanaan bangunan beton bertulang di Indonesia mengacu ke peraturan baru

yang baru terbit di tahun 2013 , yaitu SNI 03 – 2847 – 2013 yang menggantikan peraturan SNI 03 – 2847 – 2002 tentang Tata Cara Perencanaan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung.

## 2. Keamanan Struktur

Untuk mendapatkan struktur yang aman terhadap beban yang bekerja selama masa penggunaan bangunan, diperlukan pengetahuan tentang beban – beban yang bekerja, meliputi beban mati, beban hidup, beban gempa dan beban angin. Bila intensitas dan efek beban yang bekerja diketahui dengan pasti, maka struktur dapat dibuat aman dengan cara memberikan kapasitas kekuatan yang lebih besar daripada efek beban yang bekerja. (Wahyudi dan Rahim, 1997).

Suatu struktur harus aman terhadap keruntuhan dan bermanfaat dalam penggunaannya. Struktur harus memenuhi syarat bahwa lendutan – lendutan yang terjadi cukup kecil, retak – retak apabila ada, harus diusahakan berada dalam batas – batas yang masih dapat ditolerir dan juga getaran – getaran yang terjadi harus diusahakan seminimum mungkin (Winter dan Nilson, 1993).

## B. LANDASAN TEORI

### 1. Kuat Perlu

Untuk menentukan kuat perlu suatu komponen struktur, maka dihitung berdasarkan ketentuan dan asumsi yang tertera pada SNI 2847:2013 pasal 9.2.1 dan SNI 03-2847-2002.

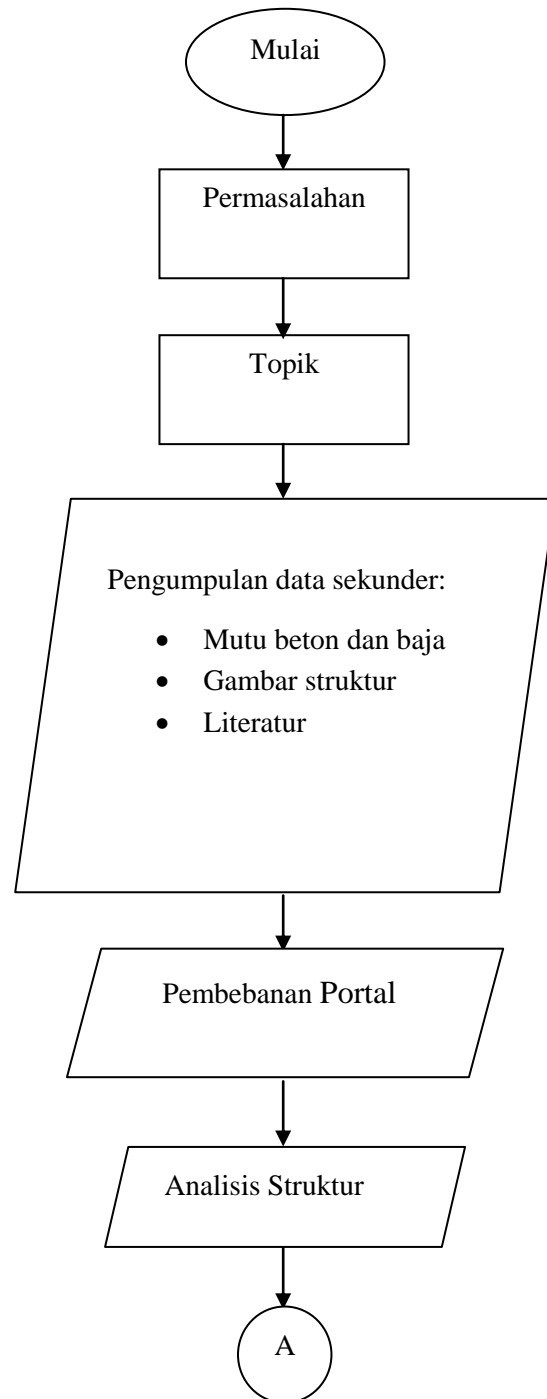
### 2. Kuat Rencana

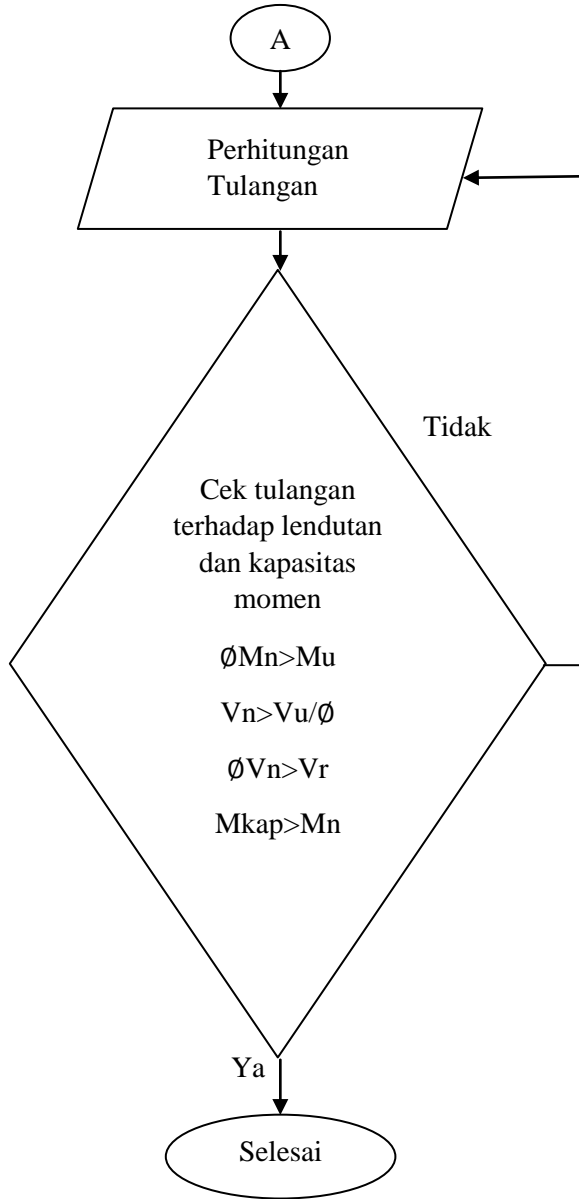
Untuk menentukan kuat rencana suatu komponen struktur, maka dihitung berdasarkan ketentuan dan asumsi yang tertera pada SNI – 03 – 2847 – 2002 pasal 11.2 (3) dan SNI 2847:2013 pasal 9.3.

## C. METODE PENELITIAN

### 1. Tahapan Penelitian

Penulisan tugas akhir ini dilaksanakan dengan tahapan – tahapan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1





Gambar 1 Bagan Alir Penelitian

## 2. Peraturan – peraturan

Pedoman yang digunakan dalam perancangan struktur gedung ini yaitu:

- a. SNI 1727: 2013 Beban Minimum untuk Perancangan Gedung.

- b. SNI1726:2012 Tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung.
- c. SNI 03 – 2847 – 2002 Tentang Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung.
- d. SNI 2847:2013 Tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung.

## 3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data – data yang dijadikan sebagai acuan dalam penelitian tugas akhir ini merupakan langkah awal yang harus diambil. Adapun data – data sekunder yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

### a. Mutu beton

Perancangan ulang ini menggunakan mutu beton yang sama dengan perancangan di lapangan antara lain:

1. Mutu beton untuk fondasi, kolom, balok dan plat lantai menggunakan kuat desak  $(f_c') = 30$
2. Kuat tarik baja tulangan (fy) Tulangan deform (BJTD 400)  $f_y = 400$   
Tulangan polos (BJTP 240)  $f_y = 240$
3. Modulus elastisitas beton  $(E_c) = 4700 \sqrt{f_c'}$   
 $E_c = 4700 \sqrt{30}$   
 $= 25742,9602 \text{ Mpa}$
4. Modulus elastis baja  $(E_y) = 200000 \text{ Mpa}$

### b. Gambar Struktur

Adapun gambar – gambar yang diperlukan dalam penelitian tugas akhir ini yaitu sebagai berikut :

1. Denah balok
2. Denah kolom
3. Detail penulangan balok dan kolom

Semua data yang didapatkan dari gambar rencana di lapangan yang

diperoleh dari Laporan Kerja Praktek Farid Kurniawan pada Proyek Pembangunan Gedung Hotel Yellow Yogyakarta dapat dilihat pada halaman Lampiran.

#### 4. Pengolahan Data

Langkah – langkah yang dilakukan untuk mengolah data adalah sebagai berikut: Langkah – langkah yang dilaksanakan untuk mengolah data yaitu sebagai berikut:

- a. Menggambar struktur balok dan kolom menggunakan aplikasi program *SAP 2000* tersebut.
- b. Menghitung manual jumlah beban mati, beban hidup, beban terpusat dan beban gempa yang membebani gedung tersebut
- c. Meng-*input* semua beban kedalam program *SAP 2000*
- d. Menghitung beban gempa dengan perhitungan manual
- e. Memasukkan data beban gempa ke dalam program *SAP 2000* untuk dianalisis
- f. Memasukkan kombinasi beban ke dalam program *SAP 2000*
- g. Menganalisis data dengan program *SAP 2000* , kemudian dengan mengecek keamanan struktur dan melihat hasil analisis yang dilakukan perhitungan manual terhadap dimensi tulangan
- h. Dalam Perancangan ulang ini digunakan metode kekuatan *Ultimate Strenght Design Method, USD method.*

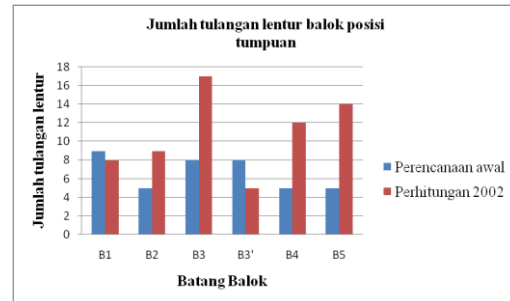
#### D. PEMBAHASAN

Perbandingan penulangan hasil perencanaan ulang atau *re-design* dengan perancangan awal yang bertujuan untuk mengetahui perbandingan beton menggunakan peraturan SNI 03 – 2847 – 2002 dan SNI 03 – 2847 – 2013. Berikut ini akan dibahas hasil dari perhitungan lentur dan tulangan geser pada balok dan kolom.

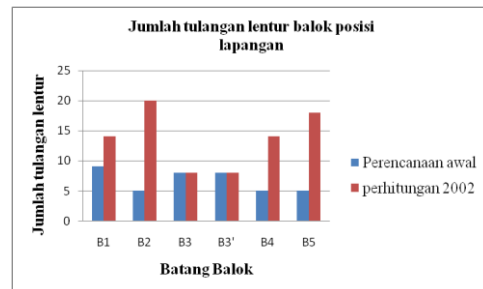
### 1. Balok

#### a. Tulangan Lentur

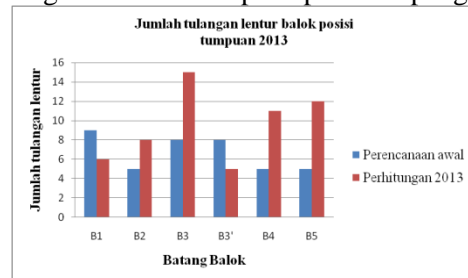
Perhitungan tulangan lentur balok berdasarkan momen maksimal dari analisis *SAP 2000* versi 14.0.0. Perbandingan kebutuhan tulangan lentur pada tiap batang balok dari perencanaan awal dan perencanaan ulang menggunakan SNI – 03 – 2847 – 2002 dan SNI 03 – 2847 – 2013 yang ditunjukkan dalam diagram batang berikut ini.



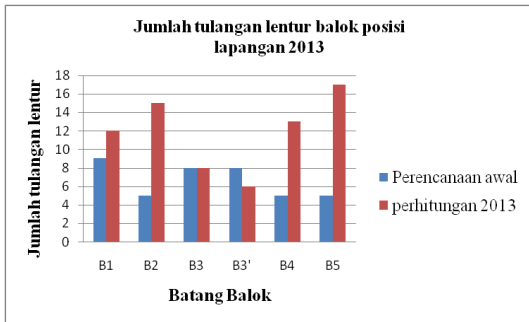
Gambar 2 Diagram batang perbandingan tulangan lentur balok pada posisi tumpuan.



Gambar 3 Diagram batang perbandingan tulangan lentur balok pada posisi Lapangan.



Gambar 4 Diagram batang perbandingan tulangan lentur balok pada posisi tumpuan 2013.



Gambar 5 Diagram batang perbandingan tulangan lentur balok pada posisi Lapangan 2013

Berdasarkan diagram batang pada gambar 2, 3, 4 dan 5 dapat disimpulkan:

1. Posisi Tumpuan

Batang balok B2, B3, B4, dan B5 pada posisi tumpuan mengalami penambahan tulangan khususnya pada balok B3, B4, dan B5 yang mengalami penambahan tulangan yang cukup besar, sedangkan untuk B1, dan B3' jumlah tulangan lebih kecil dari perhitungan awal. Sedangkan untuk SNI 03 2847 2013 dengan SNI 03 2847 2002 pada perancangan ulang lebih hemat menggunakan peraturan SNI 03 2847 2013.

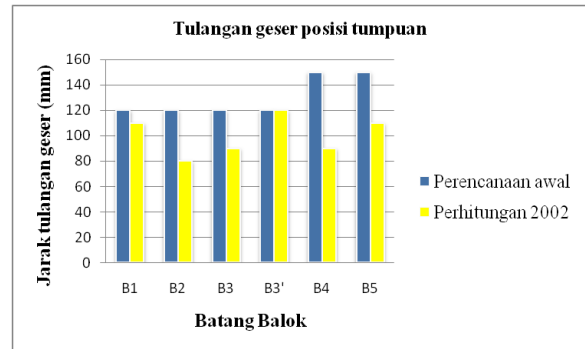
2. Posisi Lapangan

Batang balok pada posisi lapangan rata – rata semua batang balok mengalami penambahan yang cukup besar, kecuali pada balok B3 dan B3' yang jumlah tulangan lentur nya sama sedangkan pada perhitungan SNI 03 2847 2013 pada balok B3' tulangan nya lebih kecil daripada perhitungan awal .

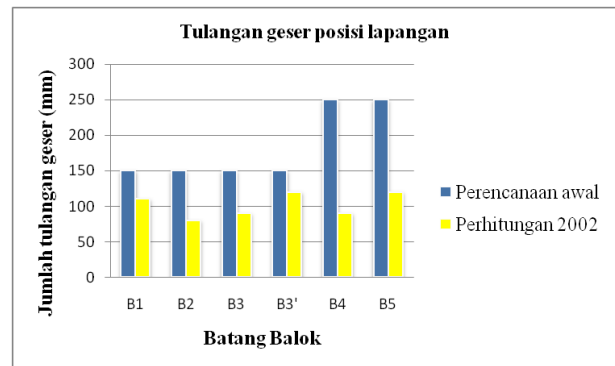
b. Tulangan Geser

Dalam tulangan geser balok yang membedakan antara perencanaan awal dan perencanaan ulang adalah jarak dari tulangan geser balok, sedangkan diameter nya adalah sama. Untuk perhitungan menggunakan peraturan SNI 03 2847 2002 dan SNI 03 2847 2013 untuk jarak tulangan geser nya adalah sama. Hasil perbandingan jarak tulangan geser perencanaan awal dan

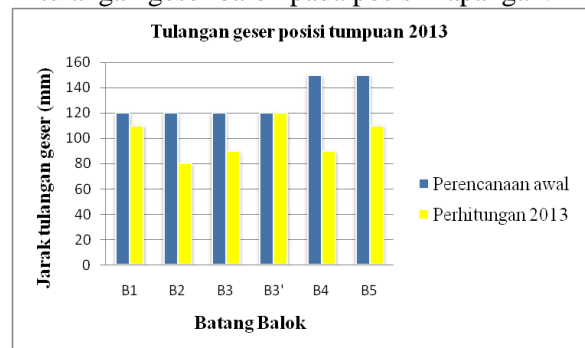
perencanaan ulang dapat dilihat pada diagram berikut:



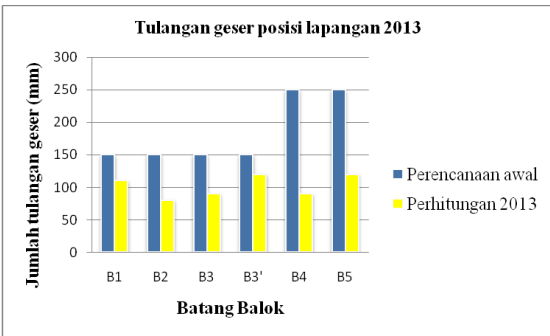
Gambar 4 Diagram batang perbandingan jarak tulangan geser balok pada posisi tumpuan.



Gambar 5 Diagram batang perbandingan jarak tulangan geser balok pada posisi Lapangan.



Gambar 6 Diagram batang perbandingan jarak tulangan geser balok pada posisi Tumpuan.



Gambar 7 Diagram batang perbandingan jarak tulangan geser balok pada posisi Lapangan.

Berdasarkan diagram batang pada gambar 4, 5, 6 dan 7 maka untuk tulangan geser dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Posisi Tumpuan

Batang balok B1, B2, B3, B4, dan B5 mengalami pengecilan jarak antar tulangan geser dari perencanaan awal. Jarak antar tulangan geser antara perencanaan awal dan perencanaan ulang posisi tumpuan untuk batang balok B3' adalah sama.

2. Posisi Lapangan

Jarak antar tulangan geser antara perencanaan awal pada B1, B2, B3, B3' adalah sama sedangkan untuk B4 nilainya sama dengan B5 dan perencanaan ulang posisi lapangan untuk semua tipe batang balok adalah bervariasi dan lebih hemat daripada perancangan awal.

2. Kolom

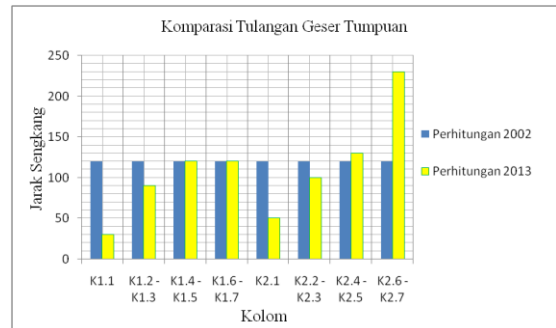
a. Tulangan Lentur

Pada penulangan lentur mempunyai diameter dan jumlah tulangan setiap kolom antara perhitungan SNI 03 – 2847 – 2002 dan Perhitungan SNI 03 – 2847 – 2013 adalah sama.

b. Tulangan Geser

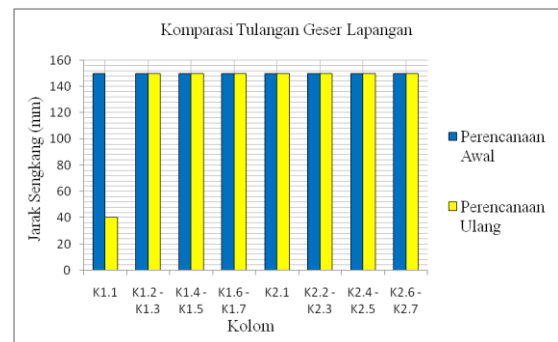
Pada tulangan geser kolom yang membedakan antara perencanaan awal dan perencanaan ulang adalah jarak dari tulangan geser kolom, sedangkan diameternya adalah sama. Hasil perbandingan jarak tulangan geser perencanaan awal dan perencanaan

ulang dapat dilihat pada diagram berikut:



Gambar 8 Diagram batang perbandingan jarak tulangan geser kolom tumpuan.

Berdasarkan diagram batang perbandingan tulangan geser, kolom tipe K1.1, K1.2 – K1.3, K2.1, K2.2 – 2.3 mengalami pengecilan jarak antar tulangan geser. Pada kolom tipe K1.4 – 1.5 dan K1.6 – K1.7 mempunyai jarak antar tulangan geser yang sama antara hasil perencanaan awal dan perencanaan ulang, sedangkan untuk kolom K2.4 – K2.5 dan kolom K2.6 – K2.7 mengalami pembesaran jarak antar tulangan geser.



Gambar 9 Diagram batang perbandingan jarak tulangan geser kolom lapangan

Berdasarkan Gambar 9 Kolom tipe K1.1 mengalami pengecilan jarak antar tulangan geser. Jarak antar tulangan geser antara perencanaan awal dan perencanaan ulang posisi lapangan untuk tipe lainnyabatang kolom mengalami pembesaran.

Perbedaan jumlah tulangan lentur dan tulangan geser pada kolom terjadi karena perbedaan pembebanan gaya gempa antara acuan SNI 1726:2002 dan SNI 1726:2012.

## **E. PENUTUP**

### **1. Kesimpulan**

Setelah mendapatkan hasil dari perhitungan struktur portal balok dan kolom berdasarkan peraturan menggunakan SNI – 03 – 2847 – 2002 dan SNI 03 – 2847 – 2013, Maka dapat disimpulkan.

- a) Tulangan lentur pada batang balok B2, B3, B4, dan B5 pada tumpuan mengalami penambahan tulangan khususnya pada balok B3, B4, dan B5 yang mengalami penambahan tulangan yang cukup besar, sedangkan untuk B1, dan B3' jumlah tulangan lebih kecil dari perhitungan awal yaitu menggunakan peraturan SNI tahun 2002. Untuk batang balok pada posisi lapangan rata – rata semua batang balok mengalami penambahan yang cukup besar, kecuali pada balok B3 dan B3' yang jumlah tulangan lentur nya sama sedangkan pada perhitungan SNI 03 2847 2013 pada balok B3' tulangan nya lebih kecil daripada perhitungan awal .
- b) Tulangan geser batang balok pada tumpuan khususnya di balok B1, B2, B3, B4, dan B5 mengalami pengecilan jarak antar tulangan geser dari perencanaan awal yaitu menggunakan SNI 03 – 2847 – 2002 . Jarak antar tulangan geser antara perencanaan awal dan perencanaan ulang posisi tumpuan untuk batang balok B3' adalah sama. Sedangkan pada bagian lapangan jarak antar tulangan geser antara perencanaan awal pada B1, B2, B3, B3' adalah sama sedangkan untuk B4 nilainya sama dengan B5 dan perencanaan ulang posisi lapangan untuk semua tipe batang balok adalah bervariasi dan lebih hemat daripada perancangan awal.
- c) Perbandingan tulangan geser kolom tipe K1.1, K1.2 – K1.3, K2.1, K2.2 – 2.3 mengalami pengecilan jarak antar tulangan geser. Pada kolom tipe K1.4 – 1.5 dan K1.6 – K1.7 mempunyai jarak antar tulangan geser yang sama antara hasil perencanaan awal dan perencanaan ulang, sedangkan untuk kolom K2.4 –

K2.5 dan kolom K2.6 – K2.7 mengalami pembesaran jarak antar tulangan geser.

- d) Untuk Perbandingan SNI 03 – 2847 – 2002 dan SNI 03 – 2847 – 2013 sesuai dengan perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa SNI – 03 – 2847 – 2013 lebih hemat dibandingkan peraturan sebelumnya yaitu SNI 03– 2847–2002, Hal ini dikarenakan pada peraturan terbaru menggunakan faktor  $\lambda$  dan adanya pengaruh decimal pada rumus yang ada.

### **2. Saran**

Berdasarkan hasil yang sudah didapat dalam penelitian tugas akhir ini, maka dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut .

- a) Seiring dengan kemajuan teklogi di bidang teknik sipil maka dalam perhitungan struktur dapat menggunakan aplikasi perhitungan beton selain SAP2000 salah satunya ETABS , agar dapat menentukan aplikasi mana yang lebih akurat khususnya dalam perhitungan beton .
- b) Sebelum melakukan perhitungan khususnya berat dinding balok perlu diperhatikan dimensi balok seperti panjang bentang balok, agar tidak melakukan perhitungan berulang kali dan dapat mempercepat pekerjaan.
- c) Dalam memasukkan data – data perhitungan ke SAP 2000 hendaknya harus teliti sesuai dengan asumsi – asumsi yang ada dan telah ditetapkan, agar didapatkan hasil yang lebih akurat dengan keadaan pembangunan aslinya.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- PPIUG,(1983). *Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983*. Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.
- Pramugama, P, (2015).*Perencanaan Ulang Portal(Balok-Kolom) Struktur Gedung Stikes Aisyiyah Yogyakarta Tahap 2 Menggunakan Beban Gempa Statik Ekuivalen SNI 1726:2012*. UMY, Yogyakarta.



*Seminar Tugas Akhir*  
*Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*

SNI03-2847-2002, (2002).*Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung*. Badan Standarisasi Nasional (BSN).

SNI 03-2847-2013, (2013).*Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*. Badan Standarisasi Nasional (BSN).

SNI 1726:2012, (2012).*Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*. Badan Standarisasi Nasional (BSN).