

## **BAB VI**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Balok**

Struktur umumnya dirancang agar memiliki kekuatan yang lebih atau kekuatan cadangan, agar mampu menahan beban tambahan yang mungkin bekerja diluar beban yang telah diperhitungkan, dalam hal ini perencanaan awal masih menggunakan peraturan pembebanan gempa yang menggunakan SNI 03 – 2847 – 2002 dengan SNI 03-1726-2002 dengan mengkomparasikan dengan menggunakan peraturan pembebanan yang baru menggunakan SNI 2847:2013 dengan SNI 1726:2012. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui perbandingan atau selisih hasil perencanaan penulangan struktur portal memakai peraturan yang lama dengan membandingkan peraturan memakai pembebanan gempa SNI 1726:2012 agar mampu memberikan keamanan dan kenyamanan bagi pemakainnya. Namun demikian, nilai atau faktor ekonomis dalam perancangan juga tidak boleh dilupakan agar terjadi keseimbangan dalam perencanaan biaya namun masih dalam batas-batas keamanan yang disyaratkan sesuai bangunan pada wilayah masing-masing.

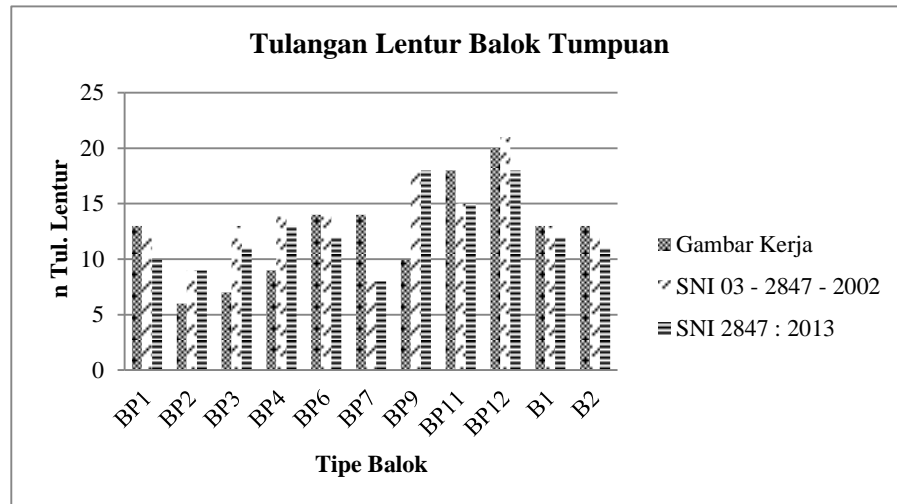
Pada penelitian ini akan dibahas perbandingan penulangan hasil perencanaan ulang dengan menggunakan SNI 03 – 2847 – 2002 dan SNI 2847:2013 yang akan dibandingkan dengan data gambar kerja yang sudah ada sebelumnya.

Penelitian yang dilakukan dalam perhitungan balok dinamis terhadap kuat lentur dan geser.

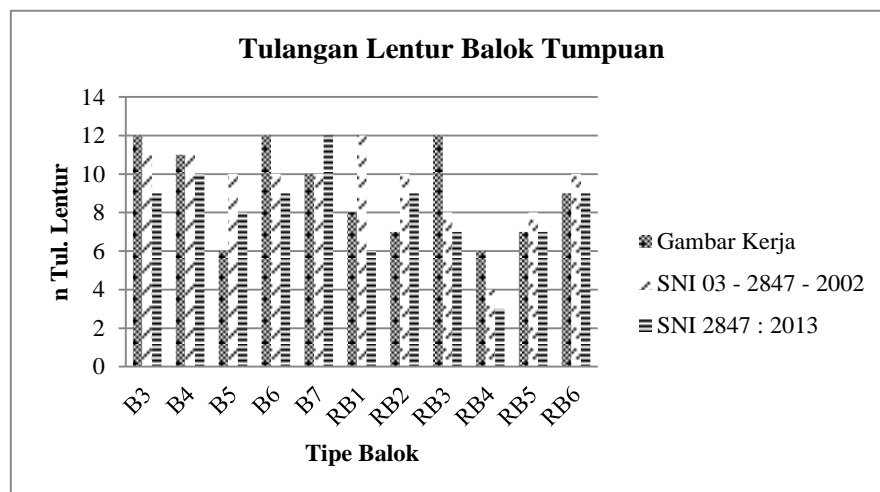
#### 1. Tulangan Tumpuan Balok

Analisis kuat lentur balok diperoleh berdasarkan momen terfaktor maksimal dari analisis SAP v14.0.0. Jumlah tulangan lentur yang diperoleh dari perencanaan menggunakan peraturan baru kemudian dibuatkan grafik dengan membandingkan selisih pemakaiannya dapat dilihat pada gambar grafik 6.1 dan 6.2.

Gambar 6.1 Grafik Perbandingan Penulangan Lentur Balok Tumpuan



Gambar 6.2 Grafik Perbandingan Penulangan Lentur Balok Tumpuan



Dari grafik 6.1 dan 6.2 dapat dicari presentase selisih rata-rata penulangan hasil tumpuan menggunakan SNI perhitungan beton yang lama dan baru adalah :

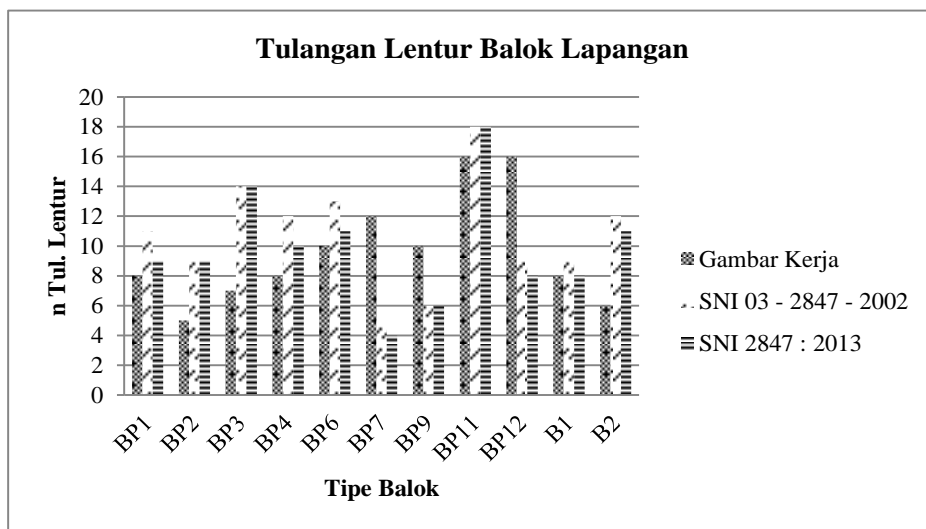
$$\begin{aligned}
 \% \text{ Selisih rata-rata penulangan} &= \frac{\text{Total selisih tulangan}}{\text{Jumlah balok} \times 2} \\
 &= \frac{+ 7,77}{44} \\
 &= + 0,176 \%
 \end{aligned}$$

Dari hasil rata-rata diatas, jadi penulangan lentur tumpuan balok ada penambahan sebesar 0,176 % dari hasil penulangan sebelumnya.

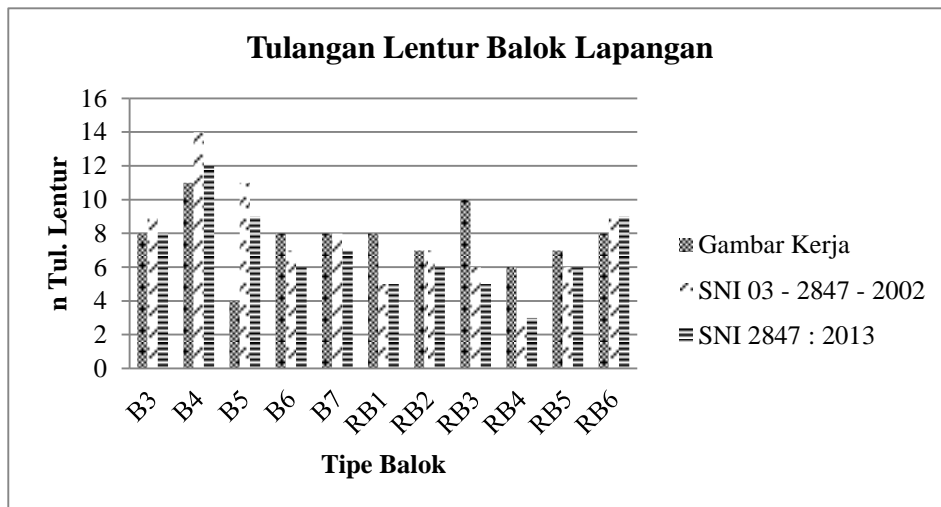
## 2. Tulangan Lapangan Balok

Analisis kuat lentur balok diperoleh berdasarkan momen terfaktor maksimal dari analisis SAP v14.0.0 didasarkan pada pembebanan SNI 1726:2012 yang kemudian dihitung dengan peraturan penulangan beton berdasarkan SNI 03 – 2847 – 2002 dan SNI 2847 : 2013. Jumlah tulangan lentur yang diperoleh dari perencanaan menggunakan peraturan baru kemudian buat grafik dengan membandingkan selisih pemakaiannya dapat dilihat pada gambar grafik 6.3 dan 6.4.

Gambar 6.3 Grafik Perbandingan Penulangan Lentur Balok Lapangan



Gambar 6.4 Grafik Perbandingan Penulangan Lentur Balok Lapangan



Dari grafik 6.3 dan 6.4, dapat dihitung presentase selisih rata-rata hasil penulangan lapangan menggunakan SNI perhitungan Beton yang lama dan baru adalah :

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Selisih rata-rata penulangan} &= \frac{\text{Total selisih tulangan}}{\text{Jumlah balok} \times 2} \\
 &= \frac{+109,68}{44} \\
 &= +2,493 \%
 \end{aligned}$$

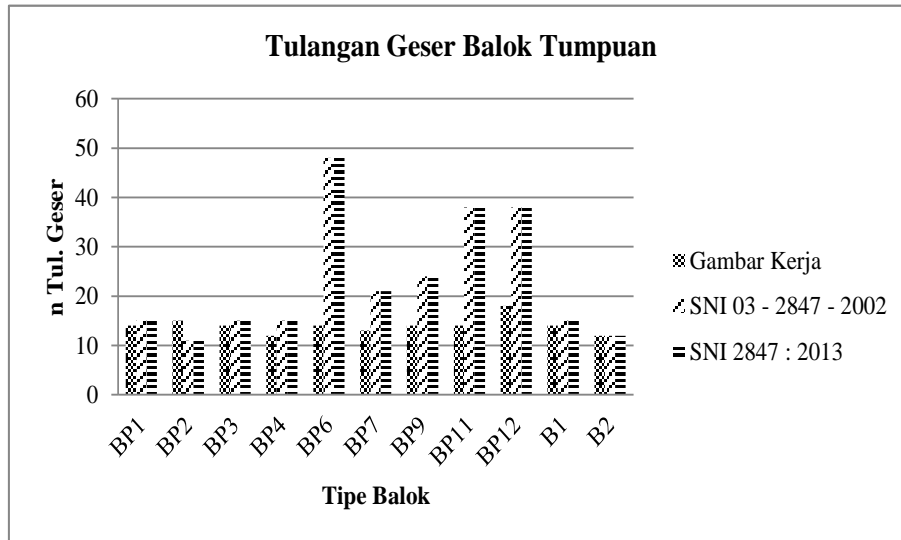
Dari hasil rata-rata diatas, jadi penulangan lentur lapangan balok ada penambahan sebesar 2,493 % dari hasil penulangan sebelumnya.

### 3. Tulangan Geser Balok

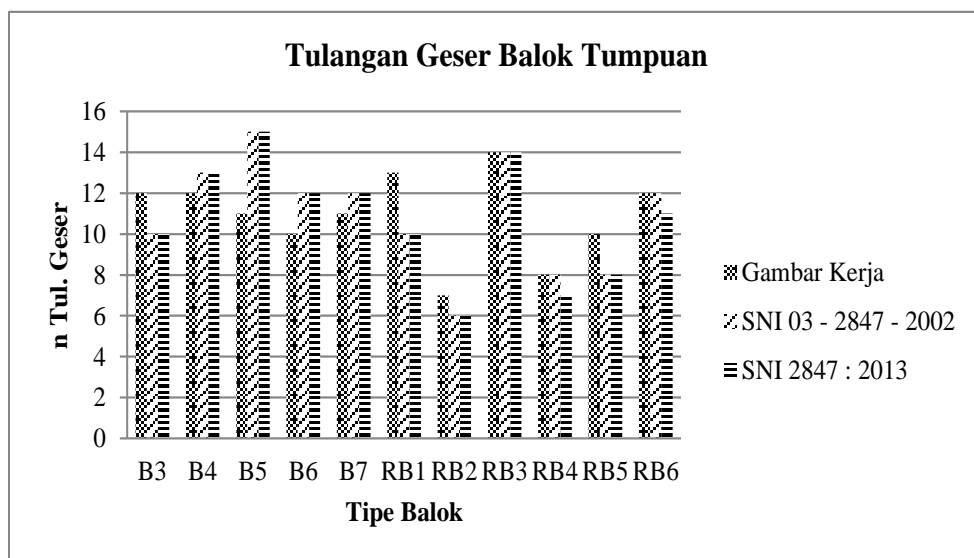
Analisis kuat lentur balok diperoleh berdasarkan momen terfaktor maksimal dari analisis SAP v14.0.0 didasarkan pada pembebanan SNI 1726:2012 dan dihitung berdasarkan peraturan SNI 03 – 2847 – 2002 dan SNI 2847 : 2013. Jumlah tulangan geser yang diperoleh dari perencanaan menggunakan peraturan baru kemudian dibuatkan grafik dengan membandingkan selisih pemakaiannya dapat dilihat pada gambar grafik 6.5

dan 6.6 untuk geser balok tumpuan, dan gambar grafik 6.7 dan 6.8 untuk geser balok lapangan sebagai berikut :

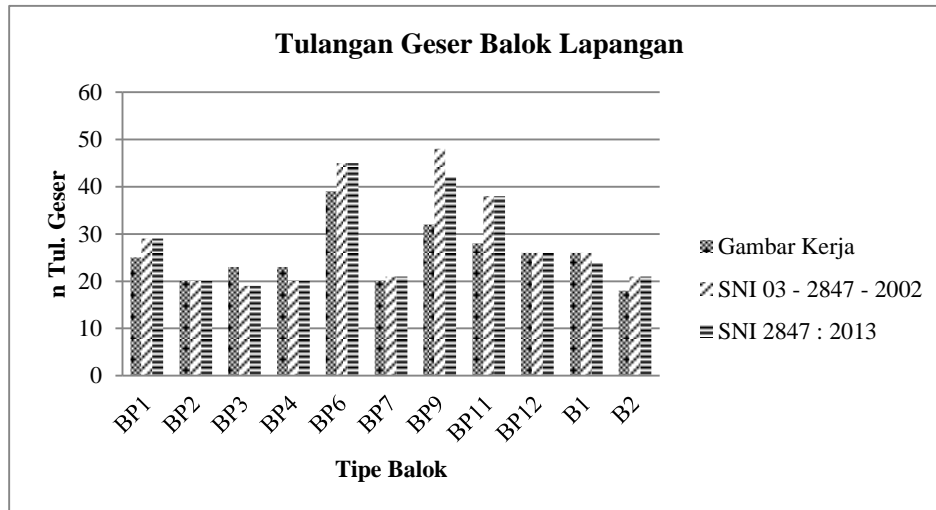
Gambar 6.5 Grafik Perbandingan Penulangan Geser Tumpuan



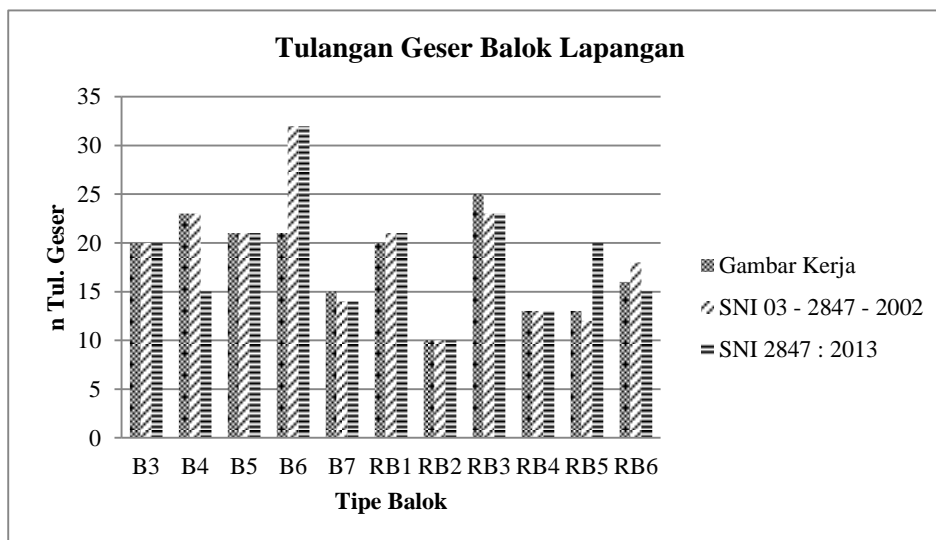
Gambar 6.6 Grafik Perbandingan Penulangan Geser Tumpuan



Gambar 6.7 Grafik Perbandingan Penulangan Geser Lapangan



Gambar 6.8 Grafik Perbandingan Penulangan Geser Lapangan



Dari tabel 6.5 sampai 6.8, dapat dilihat bahwa presentase selisih rata-rata penulangan hasil penulangan geser balok menggunakan SNI pembebanan Gempa yang lama dan baru adalah :

1. Penulangan geser tumpuan balok

$$\% \text{ Selisih rata-rata penulangan} = \frac{\text{Total selisih tulangan}}{\text{Jumlah balok}}$$

$$= \frac{+ 657,051}{22}$$

$$= + 29,866 \%$$

## 2. Penulangan geser lapangan balok

$$\% \text{ Selisih rata-rata penulangan} = \frac{\text{Total selisih tulangan}}{\text{Jumlah balok}}$$

$$= \frac{+ 144,083}{22}$$

$$= +6,549 \%$$

Dari hasil rata-rata diatas, jadi penulangan geser tumpuan dan lapangan balok mengalami penambahan pada jumlah penulangan geser balok, dengan selisih rata-rata penulangan sebagai berikut :

Tabel 6.1. Selisih rata-rata penulangan geser balok

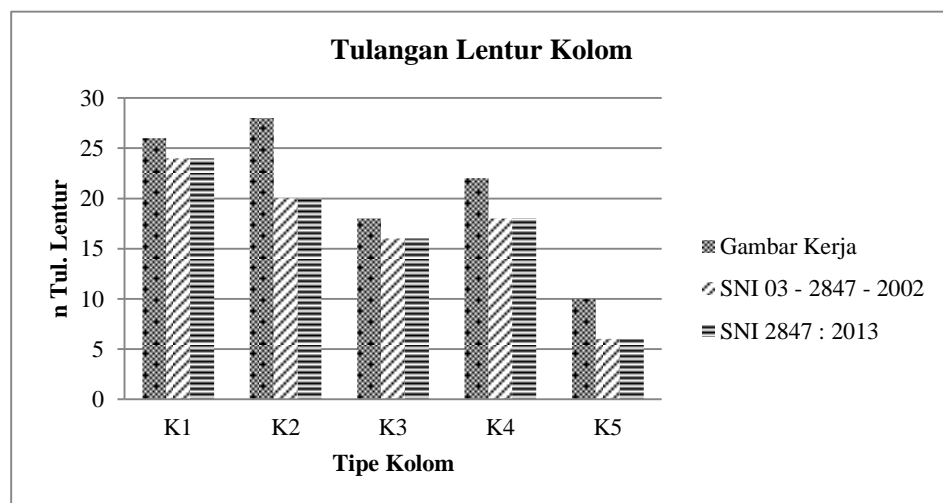
Perletakan	Selisih Jumlah tulangan geser (%)
Tumpuan	+29,866
Lapangan	+ 6,549

## B. Kolom

### 1. Tulangan Lentur Kolom

Jumlah tulangan kolom yang didapat dari perhitungan menggunakan peraturan yang baru dibandingkan dengan pemakaian penulangan yang ada di lapangan seperti dilihat pada gambar grafik 6.9 berikut ini.

Gambar 6.9 Grafik Perbandingan Penulangan Lentur Kolom



Dari grafik 6.9, dapat dihitung selisih rata-rata hasil penulangan kolom menggunakan SNI pembebanan Gempa yang lama dan baru adalah :

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Selisih rata-rata penulangan} &= \frac{\text{Total selisih tulangan}}{\text{Jumlah kolom}} \\
 &= \frac{+ 89,016}{5} \\
 &= + 17,803 \%
 \end{aligned}$$

Dari hasil rata-rata diatas, jadi penulangan lentur pada kolom mengalami penambahan sebesar 17,803 % dari hasil penulangan sebelumnya.

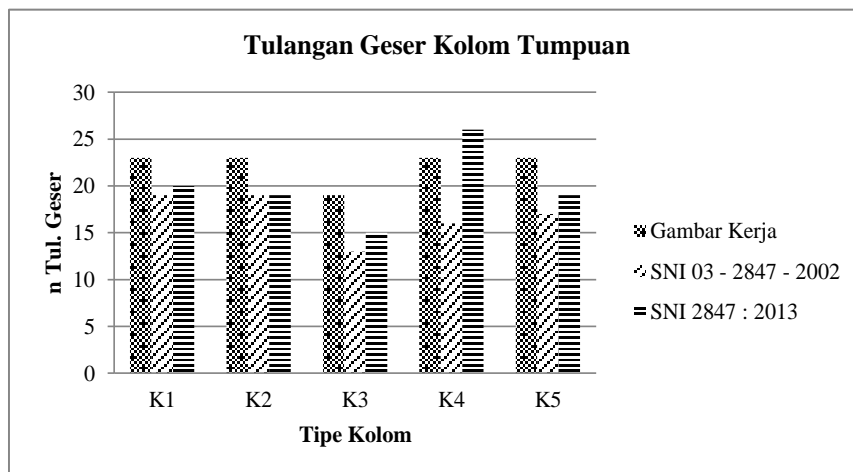
### 2. Tulangan Geser Kolom

Perancangan ulang tulangan geser pada kolom dengan menggunakan peraturan perhitungan Beton SNI 2847:2013 untuk diameter minimum tulangan geser digunakan besi  $\emptyset$  10 dan  $\emptyset$  13 serta hasil perbandingan

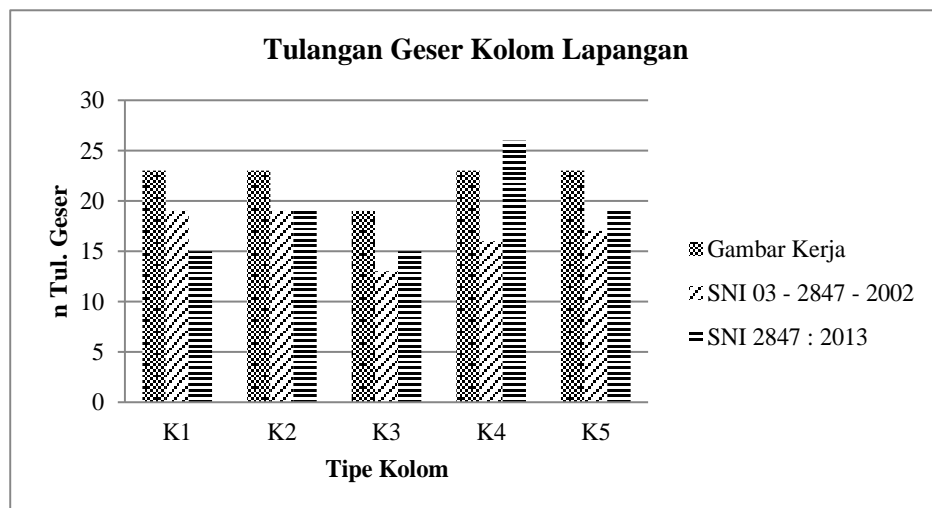


penulangan geser pada kolom dapat dilihat pada grafik gambar 6.10 dan 6.11 berikut ini.

Gambar 6.10 Grafik Perbandingan Penulangan Geser Kolom Tumpuan



Gambar 6.11 Grafik Perbandingan Penulangan Geser Kolom Lapangan



Dari grafik 6.10 dan 6.11, dapat dihitung presentase selisih rata-rata penulangan geser kolom yang ada di lapangan dengan hasil penulangan geser pada kolom yang menggunakan SNI Beton yang lama dan baru adalah :

## 1. Penulangan geser tumpuan kolom

$$\begin{aligned} \% \text{ Selisih rata-rata penulangan} &= \frac{\text{Total selisih tulangan}}{\text{Jumlah kolom}} \\ &= \frac{-77,574}{5} \\ &= -15,515 \% \end{aligned}$$

## 2. Penulangan geser lapangan kolom

$$\begin{aligned} \% \text{ Selisih rata-rata penulangan} &= \frac{\text{Total selisih tulangan}}{\text{Jumlah kolom}} \\ &= \frac{-77,574}{5} \\ &= -15,515 \% \end{aligned}$$

Dari hasil rata-rata diatas, jadi penulangan geser tumpuan dan lapangan kolom mengalami pengurangan pada jumlah penulangan geser kolom dengan selisih rata-rata penulangan sebagai berikut :

Tabel 6.2. Selisih rata-rata penulangan geser kolom

Perletakan	Selisih Jumlah tulangan geser (%)
Tumpuan	-15,515
Lapangan	-15,515

Perbedaan hasil yang cukup signifikan antara perencanaan menggunakan SNI beton yang lama dengan SNI beton yang baru dapat disebabkan beberapa faktor, diantaranya :

- a. Gaya geser yang dihasilkan akibat kombinasi pembebanan gempa dengan standar lama lebih kecil dari gaya geser dasar akibat kombinasi pembebanan gempa dengan standar baru.
- b. Beberapa balok dan kolom dengan perencanaan standar yang baru mengalami perubahan dimensi dari kondisi eksisting yang dipakai di perencanaan standar lama.