

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan dari hasil analisis yang telah dilakukan dan perbandingan gedung *fixed base* dan model gedung dengan *base isolation* tipe *lead rubber bearing* yang memiliki nilai koefisien modifikasi respon yang berbeda, beberapa kesimpulan didapatkan sebagai berikut:

1. Periode getar struktur dengan ketidakberaturan *soft story*, yang dipasang *base isolation* lebih besar dibandingkan dengan struktur perletakan *fixed base*. Hal ini disebabkan karena kekakuan struktur dengan ketidakberaturan *soft story* yang dipasang *base isolation* lebih kecil dibandingkan dengan struktur dengan perletakan *fixed base*.
2. Berdasarkan analisis riwayat respons non linier, penggunaan *base isolation* tipe *lead rubber bearing* dapat mereduksi gaya geser dasar dengan rata – rata nilai sebesar 59,52%. Hal ini terjadi karena bangunan gedung, dengan ketidakberaturan *soft story* yang menggunakan *base isolation* memiliki kekakuan yang lebih rendah sehingga gaya gempa yang diterima langsung oleh struktur cenderung kecil.
3. Berdasarkan analisis riwayat respons non linier, penggunaan *base isolation* tipe *lead rubber bearing* dapat membantu mengurangi jumlah lokasi terjadinya sendi plastis, tergantung besarnya nilai koefisien modifikasi respon (R).
4. Pada struktur dengan ketidakberaturan *soft story* yang menggunakan *base isolation* perpindahan terbesar terletak pada lantai 1. Perpindahan struktur dengan *base isolation* pada lantai 1 lebih besar dibandingkan dengan perpindahan pada struktur dengan perletakan *fixed base*
5. Struktur yang didesain dengan faktor modifikasi respons (R) yang lebih kecil pada analisis respons spektrum memiliki kebutuhan tulangan yang lebih besar dibandingkan dengan struktur faktor modifikasi respons (R) yang lebih besar. Hal ini disebabkan karena gaya gempa yang lebih besar. Pada analisis non-linear riwayat waktu dengan tulangan yang lebih besar, struktur yang didesain dengan

faktor modifikasi respons ( $R$ ) yang lebih kecil akan memiliki jumlah sendi plastis yang lebih sedikit dibandingkan dengan struktur yang didesain dengan faktor modifikasi respons ( $R$ ) besar. Kedua struktur yang didesain dengan faktor modifikasi respons ( $R$ ) yang berbeda akan menerima beban gempa yang sama pada analisis non linear riwayat waktu karena kekakuan yang sama, namun untuk kapasitas elemen-elemen struktur yang didesain dengan faktor modifikasi respons ( $R$ ) yang lebih kecil, kapasitasnya lebih besar.



## 5.2 Saran

Berdasarkan dari studi dan analisis yang telah dilakukan, beberapa saran dapat diberikan sebagai berikut:

1. Penggunaan *base isolation* dapat dipertimbangkan untuk digunakan pada perancangan bangunan gedung dengan ketidakberaturan *soft story* karena dapat mereduksi gaya geser dasar yang diterima oleh struktur sehingga kerusakan yang terjadi akibat gempa dapat diminimalisir.
2. Studi ini dapat dilanjutkan dengan melakukan variasi tingkat model gedung, bentuk gedung yang tidak simetris, atau ketidakberaturan yang lain untuk mempelajari efek hal-hal tersebut terhadap perilaku bangunan gedung yang dipasang base isolation.
3. Untuk mengatasi ketidakberaturan vertikal *soft story* tipe 1a tidak bisa hanya mengandalkan pemasangan struktur *base isolation* cara yang lebih baik untuk mengatasi terjadinya ketidakberaturan vertikal *soft story* bisa dilakukan dengan merubah ukuran penampang dan tulangan penampang.
4. Analisis riwayat waktu dapat dilakukan dengan rekaman gempa yang lebih banyak, atau dengan jenis yang lebih berbeda untuk lebih mempelajari perilaku gedung.

## DAFTAR PUSTAKA

- ASCE/SEI 7-16. (2017). *Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures*. Reston, Virginia: American Society of Civil Engineers.
- Computers and Structures. Inc. (2016). *CSI Analysis Reference Manual For SAP, ETABS, SAFE, and CSiBridge*. Berkeley, California: University Avenue.
- FEMA 356. (2000). *Prestandard and Commentary For The Seismic Rehabilitation of Buildings*. Virginia: American Society of Civil Engineers.
- FEMA 451. (2006). *NEHRP Recommended Provisions: Design Examples*. Washington, D.C: Building Seismic Safety Council.
- Ivan Skinner, R. Trevor E. Kelly., dan Bill (W.H) Robinson. (2011). *Seismic Isolation for Designers and Structural Engineers*. Wellington: Robinson Seismic Ltd., Holmes Consulting Group.
- Kelly, J.M; and Naeim, F. (1999). *Design Of Seismic Isolated Building: From Theory To Practice*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Mansouri, Saman, dan Amin Nazari. (2017). "The Effects of Using Different Seismic Bearing on the Behavior and Seismic Response of High-Rise Building." *Civil Engineering Journal* Vol.3, No. 3.
- RSNI 1727:2018. (2018). *Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait untuk Bangunan Gedung dan*
- SNI 1726:2019. (2019). *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan gedung Gedung dan Non Gedung*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta, Indonesia.

SNI 2847:2019. (2019). *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung*.  
Badan Standarisasi Nasional. Jakarta, Indonesia.

*Struktur Lain*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta, Indonesia.

Trevor E. Kelly. (2001). *Base Isolation of Structures Design Guidelines*. New  
Zealand: Holmes Consulting Group Ltd.

2012 IBC Volume 5. (2013). *Examples For Seismically Isolated Buildings And  
Buildings With Supplemental Damping*. California: Structural Engineers  
Association of California (SEAOC).

