

PENGARUH DINDING PENGISI PADA LANTAI DASAR BANGUNAN TINGKAT TINGGI TERHADAP TERJADINYA MEKANISME *SOFT STORY*

Dessy S. Tosari¹ (dessyotosari@yahoo.com)

Elia Hunggurami² (Elia Hunggurami@yahoo.com)

Jusuf J. S. Pah³ (yuserpbdaniel@yahoo.co.id)

ABSTRAK

Dalam penelitian ini dilakukan analisis *pushover* dengan Program ETABS 2013 terhadap spesimen dengan sistem portal dengan tinggi 8 tingkat atau 29,5 meter. Spesimen yang pertama adalah spesimen tanpa dinding pengisi pada lantai dasar, selanjutnya spesimen-spesimen yang lain adalah spesimen dengan penambahan 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% dinding pengisi pada lantai dasar. Keenam spesimen akan dianalisis dengan analisis *pushover*. Pada Spesimen pertama dianalisis dengan *pushover* untuk melihat mekanisme keruntuhan *soft story* yang terjadi, selanjutnya spesimen-spesimen dengan penambahan 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% dinding pengisi pada lantai dasar dianalisis dengan analisis *pushover*. Hasil dari analisis tersebut ternyata struktur masih mengalami mekanisme *soft story*, namun perilaku struktur dengan dinding pengisi pada lantai dasar berbeda dibandingkan dengan struktur tanpa dinding pengisi pada lantai dasar dilihat dari gaya geser dasar dan kekakuan struktur.

Kata Kunci : *Pushover, Soft Story, Gaya Geser Dasar, Kekakuan*

ABSTRACT

In this reseach doing by pushover analize by ETABS 2013 programe about the specimen with portal system by 8 high level or 29,5 metre. The first specimen is specimen without charger wall on the basic floor, go on the other specimen are specimen by adding 20%, 40%, 60%, 80%, and 100% charger wall on the basic floor. The six specimen will be analyse by pushover analyse that happen, the next specimen by adding 20%, 40%, 60%, 80%, and 100% charger wall on the basic floor be analyzed by pushover analize. The result from this analize stated that structure still have soft story mechanism, but character of the structure with charger wall on the basic floor have different comparing with structure without the charger wall on the basic floor is to know base shear and stiffness.

Key word : Pushover, Soft Story, Base Shear, Stiffness

¹ Penamat dari Jurusan Teknik Sipil, FST Undana.

² Dosen pada Jurusan Teknik Sipil, FST Undana.

³ Dosen pada Jurusan Teknik Sipil, FST Undana.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Perencana seringkali mengabaikan prinsip dasar dari pembangunan sebuah gedung yaitu kolom kuat balok lemah, misalnya pada gedung-gedung tinggi yang bertipe gedung perkantoran dan hotel, pada lantai dasarnya mempunyai lobi yang didesain lebih tinggi dibandingkan lantai-lantai di atasnya dan juga penggunaan dinding pengisi yang relative lebih sedikit dari lantai-lantai di atasnya. Namun hal tersebut justru dapat mengakibatkan struktur berdeformasi dalam mekanisme *softstory*. Dengan demikian hal ini menjadi menarik untuk diteliti yaitu mengetahui pengaruh dinding pengisi pada lantai dasar pada bangunan tingkat tinggi terhadap terjadinya mekanisme *soft story*.

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian Terdahulu

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan beberapa penelitian yang berkaitan dengan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini. Namun dari penelitian-penelitian tersebut belum ada yang menyimpulkan tentang pengaruh dinding pengisi pada lantai dasar bangunan tingkat tinggi terhadap terjadinya mekanisme *soft story*. Berbagai penelitian tersebut antara lain :

Studi Perilaku Model Panel Dinding Bata Pengisi Pada Struktur Beton Bertulang.

Hasil penelitian tersebut struktur dengandinding pengisi batu bata memiliki nilai daktilitas yang lebih baik dan kapasitas gaya geser dasar yang lebih besar bila dibandingkan dengan struktur *open frame*. Selanjutnya, ditinjau dari evaluasi kinerjanya, struktur dengan dinding pengisi batu bata mampu mencapai range *Life Safety-Collapse Prevention* sedangkan struktur *open frame* hanya mampu berada pada daerah *Immediate Occupancy*. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa struktur dengan dinding pengisi batu bata memiliki perilaku yang lebih baik bila dibandingkan dengan struktur *open frame*.

Efek Dinding Pengisi Bata Pada Respon Gempa Struktur Beton Bertulang.

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan perilaku struktur bangunan Ruko yang memperhitungkan keberadaan dinding bata sebagai bagian dari sistem struktur dengan perilaku struktur yang tidak memperhitungkan dinding bata sebagai bagian dari struktur. Pada penelitian tersebut dimodelkan 2 bangunan yang mana pada pemodelan bangunan pertama struktur bangunan ruko dimodelkan sebagai struktur portal dengan dinding pengisi bata yang dimodelkan dengan model diagonal *compression strut*, dan pemodelan struktur bangunan ruko yang ke dua dinding bata dimodelkan sebagai beban pada balok. Hasil dari penelitian tersebut adalah simpangan struktur dengan model dinding bata sebagai *strut* lebih kecil daripada model yang tidak memodelkan *strut*. Dan ditinjau dari gaya gesernya, maka gaya geser dasar pada struktur dengan model dinding bata sebagai *strut* memiliki gaya geser dasar yang lebih besar dibandingkan dengan model yang memodelkan dinding bata sebagai beban pada balok.

Soft Story

Soft story didefinisikan sebagai tingkat pada gedung yang memiliki sebagian besar kekakuan atau kapasitas untuk menyerap energinya sangat kecil untuk melawan atau menahan induksi tekanan akibat gempa terhadap gedung. Gedung dengan tingkat lunak memiliki karakteristik dengan bukaan yang cukup banyak. Bukaan ini seperti garasi yang kemudian memberi banyak jarak atau ruang, atau bisa juga dengan adanya banyak jendela pada gedung tersebut.

Mekanisme keruntuhan karena *soft story* terjadi karena kekuatan kolom struktur bangunan lebih lemah daripada kekuatan balok struktur atau kekakuan kolom pada lantai bawah lebih kecil daripada kekakuan kolom lantai atasnya, *soft story* ini menghasilkan banyak titik lemah ketika gempa terjadi pada lokasi gedung berada, dan umumnya sebuah gedung memiliki lebih banyak bukaan seperti tempat parkir ataupun garasi yang terletak pada tingkat paling bawah, dan hal ini berarti akan sangat cepat terjadi keruntuhan. Keruntuhan ini dapat membuat seluruh bangunan jatuh dan kejadian ini sangat berakibat fatal yaitu bangunan tidak dapat digunakan kembali.

Kekakuan Struktur

Hubungan nonlinear khusus antara beban yang bekerja dan perpindahan, yang menjelaskan respon dari komponen struktur beton bertulang terhadap perpindahan. Berdasarkan hal tersebut maka untuk menghitung kekakuan digunakan rumus sebagai berikut :

$$K = \frac{Sy}{\Delta y} \quad (1)$$

Dengan K adalah kekakuan, Sy adalah gaya yang bekerja, Δy adalah perpindahan yang terjadi.

Kekakuan Kolom Jepit – Jepit

Struktur bangunan umumnya didukung oleh beberapa kolom, kolom tersebut fungsinya adalah bersama-sama menahan beban baik beban vertical maupun beban horizontal. Kolom-kolom tersebut akan memperkuat satu sama lain dalam menahan beban. Untuk pemodelan kekakuan kolom, kondisi tersebut dimodelkan sebagai serangkaian pegas seri, pada rangkaian ini sebelum bertemu dengan massa maka pegas yang satu saling bertemu atau berhubungan dengan pegas yang lain. Pada rangkaian tersebut perpendekan pegas merupakan jumlah dari perpendekan masing-masing pegas dan menganut prinsip persamaan tegangan atau beban sepanjang pegas, sehingga kekakuan ekuivalen kolom dapat dihitung menurut rumus di bawah ini.

$$\frac{1}{K_{eq}} = \sum \left(\frac{1}{K_i} \right) \quad (2)$$

Dengan K_{eq} adalah Kekakuan ekuivalen kolom, K_i adalah kekakuan lantai ke i.

Kekakuan Dinding Pengisi

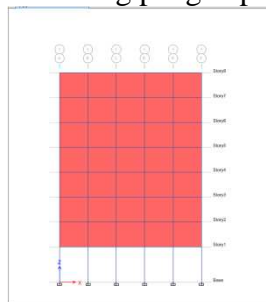
Struktur dinding dengan dukungan jepit-jepit (Joint tidak mengalami rotasi), kekakuannya dapat dihitung menurut rumus di bawah ini.

$$K_w = \frac{G.A}{k(Lw)} \quad (3)$$

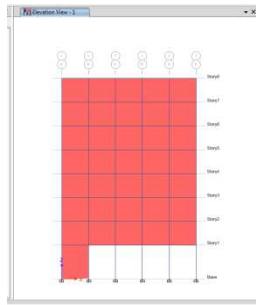
Dengan K_w adalah kekakuan dinding pengisi, G adalah modulus geser bahan, A adalah luas tampang struktur dinding, Lw adalah panjang struktur dinding, k adalah koefisien yang bergantung pada potongan struktur dinding.

METODE PENELITIAN

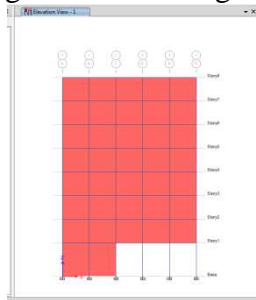
Dalam penelitian ini akan dimodelkan 6 model struktur yaitu struktur portal tanpa dinding pengisi pada lantai dasar, struktur portal dengan 20% dinding pengisi pada lantai dasar, struktur portal dengan 40% dinding pengisi pada lantai pada lantai dasar, struktur portal dengan 60% dinding pengisi pada lantai dasar, struktur portal dengan 80% dinding pengisi pada lantai dasar, dan struktur portal dengan 100% dinding pengisi pada lantai dasar dengan tinggi struktur adalah 29,5 meter dan lebarnya 20 meter. Keenam model struktur tersebut akan diberikan beban mati, beban hidup, dan selanjutnya dianalisis dengan analisis *pushover*. Pada Gambar 1 ditampilkan modelisasi untuk struktur tanpa dinding pengisi pada lantai dasar, Gambar 2 ditampilkan modelisasi untuk struktur dengan 20% dinding pengisi pada lantai dasar, Gambar 3 ditampilkan modelisasi untuk struktur dengan 40% dinding pengisi pada lantai dasar, Gambar 4 ditampilkan modelisasi untuk struktur dengan 60% dinding pengisi pada lantai dasar, Gambar 5 ditampilkan modelisasi untuk struktur dengan 80% dinding pengisi pada lantai dasar, Gambar 6 ditampilkan modelisasi untuk struktur dengan 100% dinding pengisi pada lantai dasar.



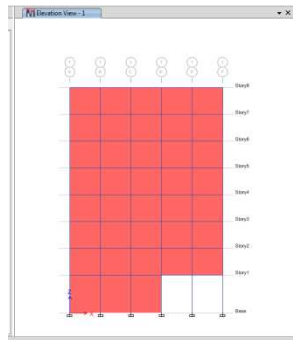
Gambar 1. Struktur Tanpa Dinding Pengisi Pada Lantai Dasar



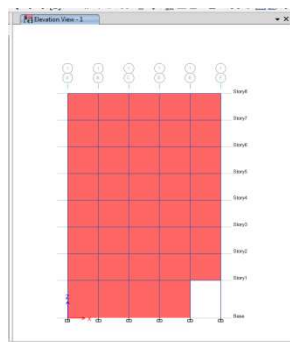
Gambar 2. Struktur Dengan 20% Dinding Pengisi Pada Lantai Dasar



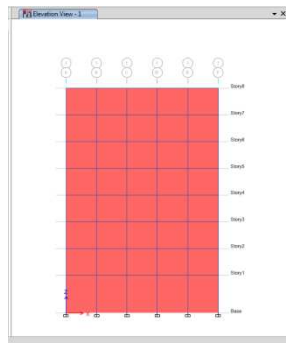
Gambar 3. Struktur Dengan 40% Dinding Pengisi Pada Lantai Dasar



Gambar 4. Struktur Dengan 60% Dinding Pengisi Pada Lantai Dasar



Gambar 5. Struktur Dengan 80% Dinding Pengisi Pada Lantai Dasar



Gambar 6. Struktur Dengan 100% Dinding Pengisi Pada Lantai Dasar

HASIL DAN PEMBAHASAN

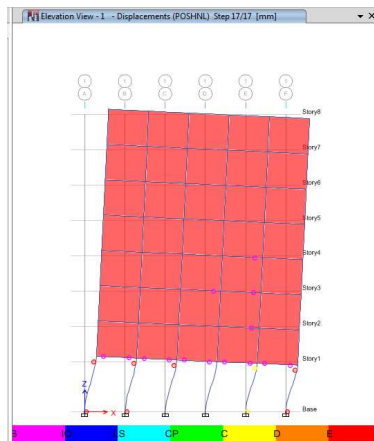
Parameter-Parameter Analisis Program

Material beton dengan spesifikasi sebagai berikut: berat jenis sebesar 2400 kg/m^3 , modulus elastisitas sebesar 23500 MPa , kuat tekan beton (f_c') sebesar 25 MPa .baja tulangan dengan spesifikasi sebagai berikut:berat Jenis sebesar 7850 kg/m^3 modulus elastisitas sebesar 200000 MPa , tegangan leleh (f_y) sebesar 360 MPa tegangan Putus (f_u) sebesar 540 MPa .Material dinding pengisi dengan Spesifikasi Sebagai berikut : berat jenis sebesar 1700 kg/m^3 , modulus elastisitas = $3201,86 \text{ MPa}$, kuat tekan Bata (f_m) = $11,05 \text{ MPa}$.Pemodelan bangunan 2 dimensi 8 tingkat terdiri dari 5 bentang dengan lebar 20 meter dan tinggi 29,5 meter. Tinggi lantai dasar adalah 5 m sedangkan tinggi lantai-lantai di atasnya adalah 3,5 m.Dimensi balok dan kolom adalah sebagai berikut:dimensi kolom adalah 40/40 (cm), dimensi balok adalah 30/50 (cm).

Hasil Analisis

Struktur Gedung Tanpa Dinding Pengisi Pada Lantai Dasar

Gambar 7 di bawah ini merupakan hasil analisis *pushover* pada struktur tanpa dinding pengisi pada lantai dasar



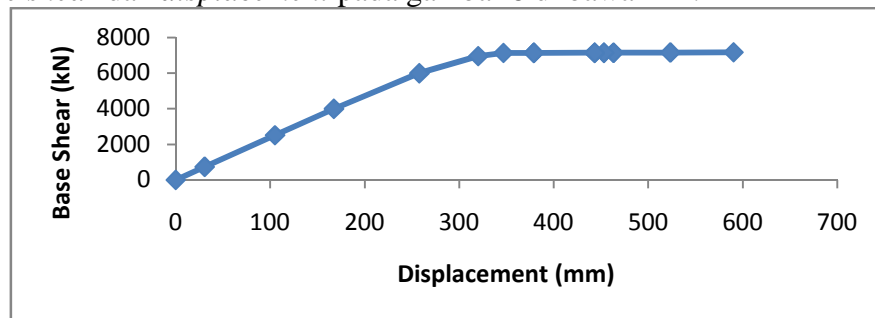
Gambar 7. Hasil Analisis *Pushover* Pada Struktur Gedung Tanpa Dinding Pengisi

Selanjutnya nilai dari gaya geser dasar dan *displacement* yang terjadi ditampilkan pada Tabel 2. di bawah ini.

Tabel 1. Tabel Hasil Analisis *Pushover* Untuk Struktur Gedung Tanpa Dinding Pengisi Pada Lantai Dasar.

| Langkah | Displacement mm | Base Force kN |
|---------|--------------------|------------------|
| 0 | 0.10 | 0.00 |
| 1 | 30.70 | 736.32 |
| 2 | 105.10 | 2509.61 |
| 3 | 167.40 | 3990.84 |
| 4 | 257.80 | 5983.96 |
| 5 | 320.10 | 6943.77 |
| 6 | 346.80 | 7127.87 |
| 7 | 378.90 | 7130.23 |
| 8 | 378.90 | 7130.23 |
| 9 | 378.90 | 7130.23 |
| 10 | 443.10 | 7137.10 |
| 11 | 443.10 | 7137.10 |
| 12 | 453.10 | 7138.24 |
| 13 | 453.10 | 7138.24 |
| 14 | 463.10 | 7139.56 |
| 15 | 463.10 | 7139.56 |
| 16 | 523.30 | 7148.60 |
| 17 | 590.10 | 7158.68 |

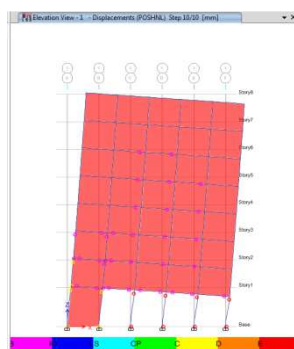
Berdasarkan nilai-nilai *base shear* dan *displacement* pada tabel di atas, maka diplot grafik hubungan *base shear* dan *displacement* pada gambar 8 di bawah ini.



Gambar 8. Kurva Kapasitas Pada Struktur Tanpa Dinding Pengisi Pada Lantai Dasar

Struktur Gedung Dengan 20% Dinding Pengisi Pada Lantai Dasar.

Gambar 9 di bawah ini merupakan hasil analisis *pushover* pada struktur dengan 20% dinding pengisi pada lantai dasar.



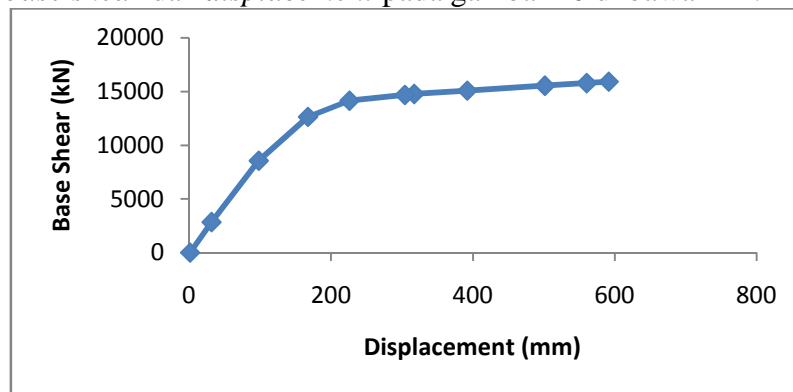
Gambar 9. Hasil analisis *pushover* pada struktur dengan 20% dinding pengisi pada lantai dasar

Selanjutnya nilai dari gaya geser dasar dan *displacement* yang terjadi ditampilkan pada Tabel 2. di bawah ini

Tabel 2. Tabel Hasil Analisis *Pushover* Untuk Struktur Gedung Dengan 20% Dinding Pengisi Pada Lantai Dasar.

| Langkah | Displacement mm | Base Force kN |
|---------|--------------------|------------------|
| 0 | 1.30 | 0.00 |
| 1 | 31.50 | 2836.93 |
| 2 | 98.00 | 8544.16 |
| 3 | 167.40 | 12626.07 |
| 4 | 226.00 | 14139.85 |
| 5 | 304.10 | 14679.50 |
| 6 | 317.20 | 14767.27 |
| 7 | 391.90 | 15079.30 |
| 8 | 501.40 | 15533.14 |
| 9 | 560.40 | 15777.26 |
| 10 | 591.30 | 15905.12 |

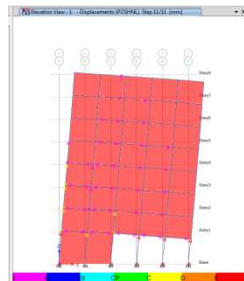
Berdasarkan nilai-nilai *base shear* dan *displacement* pada Tabel di atas, maka diplot grafik hubungan *base shear* dan *displacement* pada gambar 10 di bawah ini.



Gambar 10. Kurva Kapasitas Pada Struktur Dengan 20% Dinding Pengisi Pada Lantai Dasar

Struktur Gedung Dengan 40% Dinding Pengisi Pada Lantai Dasar.

Gambar 11 di bawah ini merupakan hasil analisis *pushover* pada struktur dengan 40% dinding pengisi pada lantai dasar.



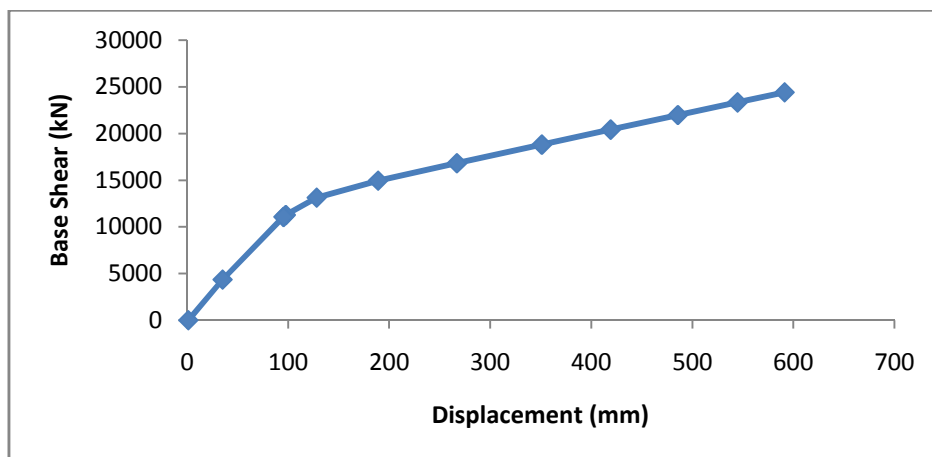
Gambar 11. Hasil Analisis *Pushover* Pada Struktur Gedung Dengan 40% Dinding Pengisi Pada Lantai Dasar.

Selanjutnya nilai dari gaya geser dasar dan *displacement* yang terjadi ditampilkan pada Tabel 3. di bawah ini

Tabel 3. Tabel Hasil Analisis *Pushover* Untuk Struktur Gedung Dengan 40% Dinding Pengisi Pada Lantai Dasar.

| Langkah | Displacement mm | Base Force kN |
|---------|--------------------|------------------|
| 0 | 1.40 | 0.00 |
| 1 | 35.20 | 4353.35 |
| 2 | 95.60 | 11055.62 |
| 3 | 97.80 | 11262.76 |
| 4 | 128.40 | 13124.16 |
| 5 | 189.10 | 14942.54 |
| 6 | 267.20 | 16805.87 |
| 7 | 351.20 | 18791.99 |
| 8 | 419.30 | 20401.03 |
| 9 | 485.80 | 21963.07 |
| 10 | 544.80 | 23320.49 |
| 11 | 591.40 | 24391.86 |

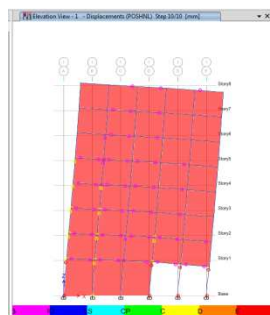
Berdasarkan nilai-nilai *base shear* dan *displacement* pada Tabel di atas, maka diplot grafik hubungan *base shear* dan *displacement* pada gambar 12 di bawah ini



Gambar 12. Kurva Kapasitas Pada Struktur Dengan 40 % Dinding Pengisi Pada Lantai Dasar.

Struktur gedung *soft story* dengan 60% Dinding Pengisi Pada Lantai dasar

Gambar 11 di bawah ini merupakan hasil analisis *pushover* pada struktur dengan 60% dinding pengisi pada lantai dasar.



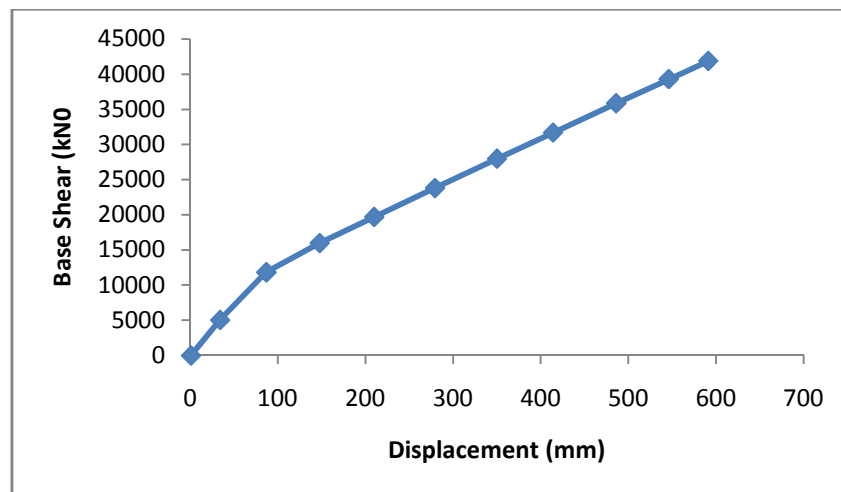
Gambar 13. Hasil Analisis *Pushover* Pada Struktur Gedung Dengan 60% Dinding Pengisi

Selanjutnya nilai dari gaya geser dasar dan *displacement* yang terjadi ditampilkan pada Tabel 4. di bawah ini.

Tabel 4. Tabel Hasil Analisis *Pushover* Untuk Struktur Gedung Dengan 60% Dinding Pengisi Pada Lantai Dasar.

| Langkah | <i>Displacement</i> mm | <i>Base Force</i> kN |
|---------|---------------------------|-------------------------|
| 0 | 1.10 | 0.00 |
| 1 | 34.20 | 5050.14 |
| 2 | 87.00 | 11829.24 |
| 3 | 147.80 | 15984.80 |
| 4 | 210.00 | 19691.15 |
| 5 | 279.40 | 23799.48 |
| 6 | 350.20 | 27963.68 |
| 7 | 414.10 | 31672.92 |
| 8 | 486.10 | 35833.86 |
| 9 | 546.10 | 39272.92 |
| 10 | 591.10 | 41853.97 |

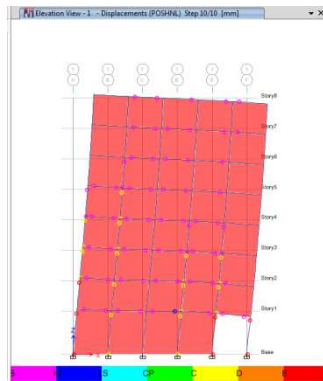
Berdasarkan nilai-nilai *base shear* dan *displacement* pada tabel di atas, maka diplot grafik hubungan *base shear* dan *displacement* pada gambar 14 di bawah ini



Gambar 14. Kurva Kapasitas Pada Struktur Dengan 60 % Dinding Pengisi Pada Lantai Dasar.

Struktur Gedung *Soft Story* Dengan 80 % Dinding Pengisi Pada Lantai Dasar.

Gambar 15 di bawah ini merupakan hasil analisis *pushover* pada struktur dengan 80% dinding pengisi pada lantai dasar.



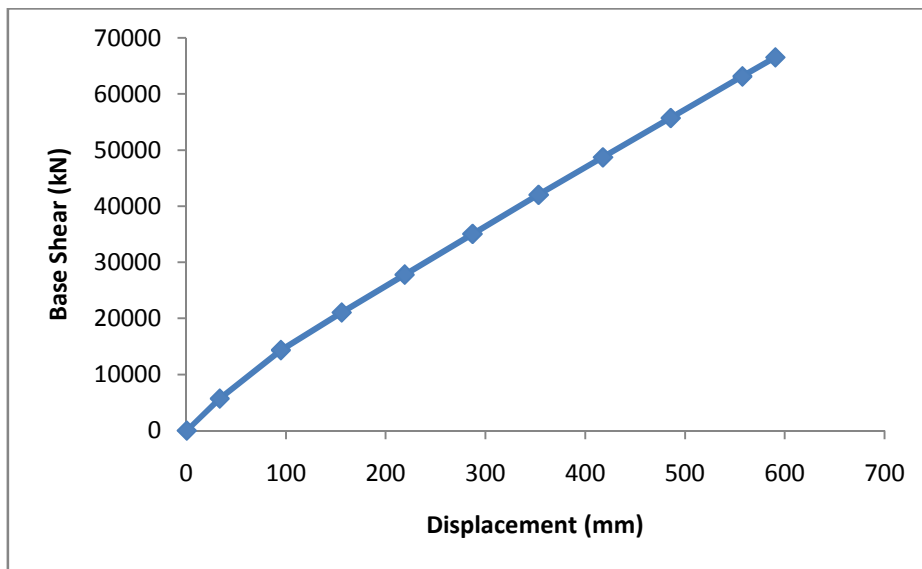
Gambar 15 Hasil Analisis *Pushover* Pada Struktur Gedung Dengan 80% Dinding Pengisi

Selanjutnya nilai dari gaya geser dasar dan *displacement* yang terjadi ditampilkan pada Tabel 5. di bawah ini.

Tabel 5. Tabel Hasil Analisis *Pushover* Untuk Struktur Gedung Dengan 80% Dinding Pengisi Pada Lantai Dasar.

| Langkah | <i>Displacement</i> mm | <i>Base Force</i> kN |
|----------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 0 | 0.60 | 0.00 |
| 1 | 33.60 | 5681.38 |
| 2 | 94.90 | 14335.94 |
| 3 | 155.90 | 21026.13 |
| 4 | 219.00 | 27781.97 |
| 5 | 287.00 | 35032.49 |
| 6 | 353.30 | 41989.91 |
| 7 | 417.80 | 48678.08 |
| 8 | 485.70 | 55676.04 |
| 9 | 557.60 | 63086.40 |
| 10 | 590.60 | 66474.98 |

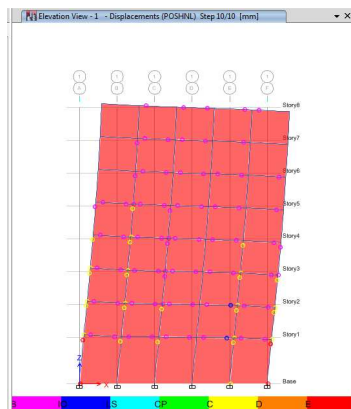
Berdasarkan nilai-nilai *base shear* dan *displacement* pada Tabel di atas, maka diplot grafik hubungan *base shear* dan *displacement* pada Gambar 16 di bawah ini



Gambar 16. Kurva Kapasitas Pada Spesimen Dengan 80 % Dinding Pengisi Pada Lantai Dasar

Struktur Gedung *Soft Story* Dengan 100% Dinding Pengisi Pada Lantai Dasar

Gambar 16 di bawah ini merupakan hasil analisis *pushover* pada struktur dengan 100% dinding pengisi pada lantai dasar.



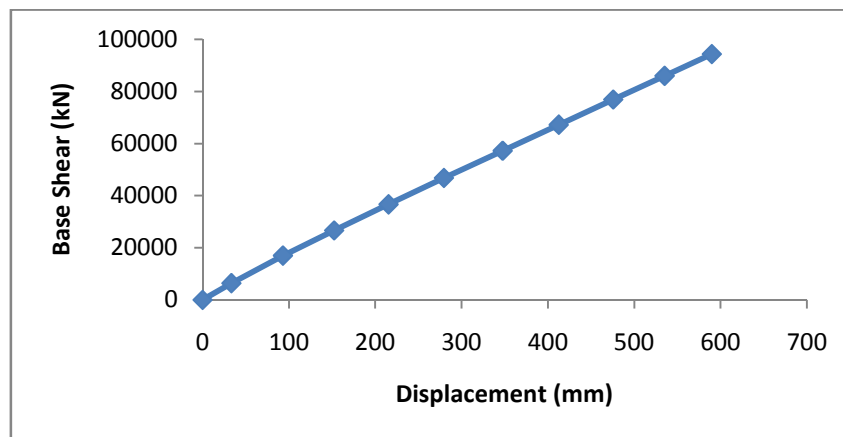
Gambar 17. Hasil Analisis *Pushover* Pada Struktur Gedung Dengan 100% Dinding Pengisi Pada Lantai Dasar.

Selanjutnya nilai dari gaya geser dasar dan *displacement* yang terjadi ditampilkan pada Tabel 6. di bawah ini.

Tabel 6. Tabel Hasil Analisis *Pushover* Untuk Struktur Gedung Dengan 100% Dinding Pengisi Pada Lantai Dasar.

| Langkah | Displacement mm | Base Force kN |
|---------|--------------------|------------------|
| 0 | 0.04 | 0 |
| 1 | 33.30 | 6404.49 |
| 2 | 93.00 | 16996.56 |
| 3 | 152.40 | 26633.24 |
| 4 | 215.50 | 36654.57 |
| 5 | 279.70 | 46756.44 |
| 6 | 347.70 | 57212.34 |
| 7 | 412.70 | 67201.86 |
| 8 | 475.90 | 76867.18 |
| 9 | 535.40 | 85968.20 |
| 10 | 590.00 | 94287.83 |

Berdasarkan nilai-nilai *base shear* dan *displacement* pada tabel di atas, maka diplot grafik hubungan *base shear* dan *displacement* pada gambar 18 di bawah ini



Gambar 18. Kurva Kapasitas Pada Struktur Dengan 100 % Dinding Pengisi Pada Lantai Dasar

Pembahasan

Berdasarkan analisis *pushover* yang telah dilakukan pada struktur gedung dengan tinggi 29,5 meter dengan variasi persentase kebutuhan dinding pengisi pada lantai dasar menunjukkan bahwa, dengan penambahan dinding pengisi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% maka semakin besar pula nilai *base shearnya*. Peningkatan gaya geser dasar tersebut berpengaruh pada berat bangunan. Dengan penambahan persentase dinding pengisi pada lantai dasar maka struktur bangunan pun semakin berat yang mengakibatkan gaya geser dasar yang dihasilkan pun semakin besar.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan analisa program dan pembahasan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada saat diberikan beban gempa rencana pada struktur dengan adanya penambahan 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% dinding pengisi pada lantai dasar bangunan tingkat tinggi terhadap terjadinya mekanisme *soft story*, ternyata struktur masih mengalami mekanisme

soft story yang mana pada kolom lantai 1 masih terjadi sendi plastis yang berwarna merah atau termasuk dalam sendi plastis kategori E.

- Perubahan perilaku struktur akibat penambahan dinding pengisi pada lantai dasar dapat dilihat dari gaya geser dasar, *displacement*, dan kekakuan struktur, struktur tanpa dinding pengisi pada lantai dasar memiliki gaya geser dasar sebesar 7158.6783 kN dan struktur dapat mencapai *displacement control* yaitu 590.1 mm, selanjutnya kekakuan plastis *pushover* adalah sebesar 20.55 kN/mm dan kekakuan elastisnya adalah sebesar 28.61 kN/mm. Selanjutnya, dengan adanya penambahan 20% dinding pengisi pada lantai dasar maka struktur memiliki gaya geser dasar sebesar 15905.1246 kN dan struktur dapat mencapai *displacement control* yaitu 591.3 mm, nilai kekakuan plastis *pushover* adalah sebesar 62.56 kN/mm dan kekakuan elastisnya sebesar 1815.71 kN/mm, . Penambahan 40% dinding pengisi pada lantai dasar maka struktur memiliki gaya geser dasar sebesar 24391.8602 kN dan struktur dapat mencapai *displacement control* yaitu 591.4 mm, kekakuan plastis *pushover* adalah sebesar 102.21 kN/mm dan kekakuan elastisnya sebesar 2290.59 kN/mm. Penambahan 60% dinding pengisi pada lantai dasar maka struktur memiliki gaya geser dasar sebesar 41853.9681 kN dan struktur dapat mencapai *displacement control* yaitu 591.1 mm, kekakuan plastis *pushover* adalah sebesar 135.96 kN/mm dan kekakuan elastisnya sebesar 2510.36 kN/mm. Penambahan 80% dinding pengisi pada lantai dasar maka struktur memiliki gaya geser dasar sebesar 66474.981 kN dan struktur dapat mencapai *displacement control* yaitu 590.6 mm, kekakuan plastis *pushover* adalah sebesar 151.06 kN/mm dan kekakuan elastisnya sebesar 2637.11 kN/mm. Penambahan 100% dinding pengisi pada lantai dasar maka struktur memiliki gaya geser dasar sebesar 94287.8332 kN dan struktur dapat mencapai *displacement control* yaitu 590 mm, kekakuan plastis *pushover* adalah sebesar 159.80 kN/mm dan kekakuan elastisnya sebesar 2719.56 kN/mm.

Saran

Berdasarkan hasil dari analisis program dalam penelitian maka untuk dipelajari lagi pada penelitian lanjutan maka diberikan saran sebagai berikut :

- Dalam analisa struktur untuk mengetahui pengaruh penambahan dinding pengisi pada lantai dasar bangunan tingkat tinggi terhadap terjadinya mekanisme *soft story* perlu dicoba perhitungan kebutuhan tulangan perlu pada struktur.
- Dalam analisa struktur untuk mengetahui perilaku struktur akibat adanya penambahan dinding pengisi pada lantai dasar bangunan tingkat tinggi terhadap terjadinya mekanisme *soft story* perlu dicoba dengan penggunaan material dinding pengisi yang beraneka ragam sesuai yang terjual di pasaran seperti bata ringan.

Daftar Pustaka

- Budi, P. A. 2011. *Evaluasi Kinerja Seismik Struktur Beton Dengan Analisis Pushover Prosedur A Menggunakan Program Etabs V 9.50*, FT USM, Surakarta.
- Dewi, R. R. 2010. *Study Perilaku Model Panel Dinding Bata Pengisi Pada Struktur Beton Bertulang*, ITS, Surabaya.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1983. *Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung*, Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung.
- Lubis, R. S. 2011. *Kajian Respon Bangunan Soft Story Terhadap Pengaruh Gempa*, USU, Medan.
- Mamesah, Y. H. dkk. 2014. *Analisis Pushover Pada Bangunan Dengan Soft First Story*, Jurnal Sipil Statik Vol. 2 No. 4, FT USR, Manado.
- Siregar, Y. A. N. 2010. *Efek Dinding Pengisi Bata Pada Respon Gempa Struktur Beton Bertulang*, FT UI, Depok.

