

**ABSTRAK**

Judul : Studi Performa Struktur Gedung Bertingkat Ketidakberaturan Torsi Berdasarkan Perencanaan Urutan Sendi Plastis dengan *Pushover Analysis*, Nama : Dea Meillia Fransisca, NIM : 41112010071, Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Resmi Bestari Muin, MS, 2016

Struktur gedung tidak beraturan memiliki resiko timbulnya torsi pada saat terjadi pergoyangan struktur akibat gerakan tanah saat gempa, menyebabkan pusat massa dan pusat kekakuan struktur tidak terletak pada titik yang sama atau berhimpit sehingga mempengaruhi kinerja struktur.

Pemodelan struktur yang ditinjau dalam tugas akhir ini adalah struktur beraturan (simetris) dan struktur ketidakberaturan horizontal yang memiliki karakteristik ketidakberaturan torsi tipe 1.a. kemudian dianalisis baik beban gravitasi dan beban gempa mengacu pada SNI 03-1726-2012 menggunakan program ETABS v.9.6.0. Dilanjutkan dengan melakukan *pushover analysis* dari struktur gedung beraturan dan struktur gedung tidakberaturan. Mengacu pada FEMA 451 b bahwa dengan dilakukan perencanaan urutan sendi plastis mampu meningkatkan redundansi lokal struktur. Dalam tugas akhir ini upaya untuk meningkatkan kinerja struktur melalui perencanaan urutan sendi plastis dilakukan dengan menambahkan tulangan pada elemen balok dan kolom pada lokasi tertentu yang membutuhkan perhatian khusus dan dianalisa dengan metode *pushover* untuk mengetahui komparasi yang relevan pada struktur beraturan dan struktur ketidakberaturan torsi tipe 1.a. terhadap kondisi sendi plastis terjadi secara serentak. Sehingga struktur memiliki kinerja yang maksimal dan juga perencanaan lebih ekonomis dengan dilakukannya perencanaan urutan sendi plastis.

Dengan dilakukannya perencanaan urutan sendi plastis pada struktur beraturan dan struktur ketidakberaturan torsi bahwa struktur ketidakberaturan torsi memiliki kinerja yang efektif dibandingkan dengan struktur beraturan. Struktur beraturan dengan perencanaan sendi plastis pola 4 *pushover* arah X prosentase peningkatan tulangan mencapai 75% pada elemen balok dan kolom kinerja titik kinerja struktur (*performance point*) berdasarkan nilai *displacement* sebesar 57% dan *base shear* 53%. Dilanjutkan dengan pola 5 perencanaan urutan sendi plastis arah X prosentase peningkatan tulangan mencapai 47% diperoleh nilai *displacement* sebesar 25% dan *base shear* 38%. Perencanaan sendi plastis pada struktur ketidakberaturan torsi tipe 1.a. dengan pola 4 *pushover* arah X prosentase peningkatan tulangan mencapai 75% pada elemen balok dan kolom kinerja titik kinerja struktur (*performance point*) berdasarkan nilai *displacement* sebesar 65% dan *base shear* 51%. Dilanjutkan dengan pola 5 perencanaan urutan sendi plastis dengan X prosentase peningkatan tulangan mencapai 45% diperoleh nilai *displacement* sebesar 50% dan *base shear* 40%. Hanya saja penambahan tulangan pada pola 4 perencanaan urutan sendi plastis ini dinilai boros. Maka dengan pola 5 perencanaan urutan sendi plastis dinilai memiliki kinerja yang lebih baik dan ekonomis. Indeks redundansi dari kedua struktur yang ditinjau mengalami peningkatan yang signifikan dengan perencanaan sendi plastis pada kolom dibandingkan dengan perencanaan urutan sendi plastis pada elemen balok saja.

**Kata kunci** : Sendi Plastis, *Pushover Analysis*, Ketidakberaturan Torsi, Kurva Kapasitas, Perencanaan Urutan Sendi Plastis, Titik Kinerja, Indeks Redundansi.

## ABSTRACT

Title : The Performance Study Of Torsional Irregularity In Multi-Story Structure Based On Designing Hinge Sequence by Using Pushover Analysis, Author : Dea Meillia Fransisca, Student ID Number : 41112010071, Lecturer Advisor : Dr. Ir. Resmi Bestari Muin, MS, 2016

Irregularity structure has the risk of torsion due to structure's motion is caused by ground movement during an earthquake, where the centre of mass and the centre of stiffness structure is not located at the same point or coincide and therefore affecting the performance of structure.

There are two kind of model structure are reviewed in this undergraduate thesis, the first is a symmetrical structure and the second one is a horizontal irregularity structure which has the characteristics torsional irregularity type 1.a. then analyzed both gravity loads and seismic load refers to Indonesian National Standard 03-1726-2012 and pushover analysis method using ETABS program v.9.6.0. Refers to FEMA 451b that designing hinge sequence is able to improve the local redundancy structure. In this research aims to improve the performance of structure based on designing hinge sequence with adding both beams and columns reinforcement at certain locations that required special attention and pushover analysis back for getting comparison both a symmetrical structure and horizontal irregularity structure occurred to simultaneously. So that structures have a maximum performance and more economical designing based on designing hinge sequence.

The conclusion of this research that designing hinge sequence for torsional irregularity structure's performance is more effective than symmetrical structure. The symmetrical structure with designing hinge sequence where the 4<sup>th</sup> pattern in the X direction, percentage increase of reinforcement reached 75% on the element beam and column, it is shown that the performance point structure's result obtained the displacement value is 57% and base shear value is 53%. Followed by the 5<sup>th</sup> pattern in X direction, where the percentage increase of reinforcement reached 47% it is shown that the performance point structure's result obtained displacement value is 25% and base shear value is 38%. Designing hinge sequence of torsional irregularity structure with the 4<sup>th</sup> pattern in the X direction of designing hinge sequence, percentage increase of reinforcement reached 75% on the element beam and column, it is shown that the performance point structure's result obtained the displacement value is 65% and base shear value is 51%. Followed by the 5<sup>th</sup> pattern in X direction of designing hinge sequence on the element beam and column, where the percentage increase of reinforcement reached 45% it is shown that the performance point structure's result obtained displacement value is 50% and base shear value is 40%. Therefore from these result it can be concluded that the 4<sup>th</sup> pattern in the X direction designing hinge sequence of reinforcement is considered wasteful and the 5<sup>th</sup> pattern of designing hinge sequence has better performance and more economical. Redundancy index of both structures were reviewed had significant improvement with designing hinge sequence in columns compared to only designing hinge sequence in beams.

**Keywords** : Plastic Hinge, Pushover analysis, Torsional Irregularity Structure, Capacity Curve, Designing Hinge Sequence, Performance Point, Redundancy Index.