

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Dewobroto (2005) melakukan penelitian yang berjudul “Evaluasi Bangunan Baja Tahan Gempa dengan SAP2000”. Penelitian dilakukan terhadap bangunan struktur baja tahan gempa yang kinerja strukturnya dianalisis dengan analisa *pushover* yang *built-in* pada *software* SAP2000. Dalam hal ini evaluasi titik kinerja dilakukan secara manual dengan bermacam-macam metode, akan tetapi pengecualian untuk metode Spektrum Kapasitas. Hasil penelitian pada portal baja 3D ini ditentukan oleh metode Koefisien Perpindahan FEMA (2000) dan Kinerja Batas Ulimit BSN (2002) yang kemudian menghasilkan nilai δ_T .

Pranata (2006) dalam tulisannya melakukan evaluasi terhadap kinerja bangunan dengan stuktur beton bertulang menggunakan *pushover analysis* yang mengacu pada ATC-40 (1996), FEMA 356 (2000), dan FEMA 440 (2005). Struktur yang digunakan adalah struktur beton bertulang dengan sistem rangka pemikul momen menengah dan khusus, terdapat 10 lantai dan beraturan. Sendi yang terdapat pada balok dan kolom diasumsikan bersumbu pada tiap ujungnya. Bangunan gedung didesain berdasarkan SNI 03-2874-2002 dan SNI 03-1726-2002. Perilaku seismik gedung dievaluasi berdasarkan kinerja bangunan yang menggunakan analisis *pushover* pada ETABS.

Chung-Yue Wang dan Shaing- Yung Ho dengan penelitiannya yang berjudul “*Pushover Analysis for Structure Containing RC Walls*”(2007). Dalam tulisannya metode untuk menentukan parameter dari sendi plastis untuk struktur bangunan dengan dinding beton bertulang diusulkan. Hubungan nonlinier antara gaya geser lateral dan deformasi lateral dinding beton bertulang dihitung terlebih dahulu dengan kode Response-2000 dan Membrane-2000. Nilai perilaku sendi plastis dari beberapa parameter fungsi analisis *pushover* SAP2000 maupun ETABS didefinisikan sebagai parameter α dan β . Nilai α pada kondisi retak, kekuatan ultimit dan kegagalan dari dinding beton akibat gaya geser dapat ditentukan dari

Response-2000. Sedangkan nilai β dari masing-masing perilaku sendi plastis diperoleh dari persamaan regresi dikalibrasi dari hasil percobaan analisis *pushover* spesimen rangka dinding beton bertulang. Ketepatan metode yang baru diusulkan ini diverifikasi oleh hasil eksperimen lainnya. Ini menunjukkan bahwa metode yang disajikan dapat secara efektif membantu *engineer* untuk melakukan desain kinerja struktur yang mengandung dinding geser menggunakan kode SAP2000 atau ETABS.

Govind M.,Kiran K,Shetty, K. Anil Hedge dalam jurnal penelitiannya yang berjudul “*Nonlinear Static Pushover Analysis of Irregular Space Frame Structure With and Without T Shape Coloumn*” (2014). Analisis statik *pushover* menjadi metode yang populer untuk melakukan evaluasi kinerja seismik struktur bangunan yang sudah ada maupun perancangan bangunan baru. Diharapkan bahwa analisis *pushover* dapat memberikan informasi yang memadai terkait perilaku seismik bangunan akibat pergerakan tanah pada sistem struktur dan elemennya. Munculnya desain struktural baru-baru ini untuk level kinerja gaya gempa tertentu, seperti *immediate post-earthquake occupancy* (dikenal sebagai rekayasa gempa berbasis kinerja) seperti yang dijelaskan dalam pedoman ATC-40, FEMA 356 dan ASCE-41. Diantara berbagai jenis analisis, *pushover* mulai dikenal karena akurasi,efisiensi dan kemudahan penggunaan yang optimal. Dalam penelitian ini digunakan struktur bangunan beton bertulang bentuk “H” dalam denah, dengan dan tanpa kolom bentuk “T”. Bangunan terletak di zona seismik III dan dianalisis dengan bantuan *software* ETABS. Pedoman untuk beban gravitasi dan beban lateral sesuai IS 1893-2002 diterapkan pada struktur dan dirancang menggunakan IS 456. Analisis *pushover* dilakukan menggunakan kontrol perpindahan.

Chopra, Anil K. dan Goel, Rakesh K. (2001) dengan penelitian yang berjudul “*A Modal Pushover Analysis Procedure to Estimate Seismic Demands for Building : Theory and Preliminary Evaluation*”. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan prosedur analisis *pushover* berdasarkan teori dinamika struktural, yang mempertahankan kesederhanaan konseptual dan daya tarik komputasi prosedur saat ini dengan distribusi gaya , tetapi memberikan keunggulan akurasi dalam memperkirakan pengaruh gaya seismik pada bangunan.

Standar analisis respon spektrum untuk bangunan elastis dirumuskan sebagai *Modal Pushover Analysis* (MPA). Respon puncak struktur elastis karena mode getaran “nth” dapat ditentukan dengan tepat dengan analisis pushover dari struktur yang mengalami gaya lateral didistribusikan di atas ketinggian bangunan sesuai dengan $s_n = m\phi_n$, di mana m adalah matriks massa dan ϕ_n merupakan mode ke- n , dan struktur didorong ke perpindahan atap ditentukan dari deformasi puncak D_n dari mode- n sistem elastis SDF. Menggabungkan respon modal puncak ini dengan aturan kombinasi modal mengarah ke prosedur MPA. Membandingkan pengaruh akibat gaya gempa untuk bangunan 9 lantai yang dipilih dalam penelitian ini, ditentukan dengan analisis pushover menggunakan tiga distribusi gaya pada FEMA-273, MPA, dan RHA nonlinier. Dalam penelitian ini juga dinyatakan bahwa prosedur MPA lebih akurat daripada semua metode distribusi gaya FEMA dalam memperkirakan pengaruh seismik pada bangunan.

Masrilayanti, R. Kurniawan, A. L. Budi dan S. H. Sourkan dengan judul penelitian “*Pushover Analysis of 10-Floors Reinforced Concrete Building*”. Mereka melakukan penelitian *pushover* pada bangunan *Boutique Hotel Mahkota Majolelo Sati* dengan tujuan untuk mengetahui level kinerja bangunan hotel tersebut, yang mengacu pada ATC-40. Estimasi gaya geser dasar dan deformasi maksimum yang terjadi pada struktur bangunan dapat ditunjukkan oleh kurva kapasitas. Hasil dari analisis *pushover* dapat memperlihatkan pola keruntuhan dan skema terjadinya sendi plastis pada elemen struktur akibat beban yang diberikan. Dengan melakukan analisis terhadap skema sendi plastis, maka dapat diketahui bagian kritis dari struktur bangunan *Boutique Hotel Mahkota Majolelo Sati*. Analisis *pushover* dilakukan dengan mengacu pada peraturan terbaru di Indonesia, yaitu SNI 1727-2013, SNI 1726-2019 dan SNI 2847-2019. Titik kinerja bangunan diperoleh menggunakan FEMA 440 dengan *Equivalent Linearization Method* (ELM), yang merupakan penyederhanaan dari Metode Spektrum Kapasitas.

2.2. Keaslian Penelitian

Merujuk pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, penelitian ini tefokus pada Metode Spektrum Kapasitas sebagai metode dari analisis *pushover* yang digunakan untuk bangunan Bank Pembangunan Daerah Sulawesi Tenggara, dimana belum pernah dilakukan penelitian *pushover* pada gedung tersebut sebelumnya.

