

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Sebagai bahan referensi pada penelitian ini, maka pada bab ini akan dipaparkan beberapa studi serupa yang pernah dilakukan beserta hasil penelitiannya. Adapun penelitian tersebut adalah sebagai berikut ini.

2.1.1. Analisis Kerapuhan Seismik Struktur Beton Bertulang

Wijayanti (2015) melakukan analisis kerapuhan seismik pada bangunan Gedung V Fakultas Teknik UNS Surakarta menggunakan metode HAZUS untuk mengetahui probabilitas pada kondisi kerusakan *slight*, *moderate*, *extensive*, dan *complete* pada gedung tersebut. Evaluasi dilakukan dengan membuat kurva kapasitas menggunakan analisis *pushover*. Kurva kapasitas kemudian diubah kedalam bentuk spektrum kapasitas dengan ATC-40. Langkah selanjutnya adalah menentukan *median spectral displacement point*, sehingga dapat dihasilkan kurva kerapuhan pada gedung tersebut. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pada *Sd* sebesar 3 cm pada kondisi *slight*, *moderate*, *extensive*, dan *complete* berturut-turut sebesar 66,40%; 41,55%; 8,38%; dan 0,88%. Pada *Sd* sebesar 5 cm pada kondisi *slight*, *moderate*, *extensive*, dan *complete* berturut-turut sebesar 89,14%; 71,65%; 27,23%; dan 4,9%. Hasil analisis ini memberikan gambaran kondisi kerusakan apa yang paling perlu diperhatikan saat gempa terjadi. Sebagai contoh, apabila terjadi gempa yang mengakibatkan *spectra displacement* sebesar 3 cm pada struktur, maka kondisi kerusakan yang menjadi acuan adalah kondisi *slight* karena probabilitasnya lebih dari 50%.

2.1.2. Pembentukan Kurva Kerapuhan Berbasis Analisis Pushover Untuk Evaluasi Kinerja Seismik Jembatan Beton

Topomera (2016) melakukan analisis kurva kerapuhan seismik pada Jembatan Meluang A Bengkulu. Penelitian dimulai dengan menganalisis kurva

kapasitas jembatan dengan menggunakan analisis *pushover*. Kurva kapasitas kemudian diolah dengan menggunakan beberapa metode yaitu HAZUS-MH MR5, Kim & Shinozuka (2004) dan ATC-40. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa struktur Jembatan Meluang A mengalami sendi plastis saat struktur mengalami perpindahan sebesar 0,1852 m, gaya geser dasar sebesar 12387,2 kN, dan *spectral acceleration* (S_a) sebesar 1,2818. Hasil lainnya menunjukkan bahwa kemungkinan terjadi keruntuhan akibat gempa di daerah Bengkulu (0,5 g) untuk kerusakan *slight* berdasarkan Kim & Shinozuka (2004) sebesar 37,89%; berdasarkan HAZUS sebesar 4,93%; dan IO berdasarkan ATC-40 sebesar 12,78 %; pada kerusakan *moderate* $S_a=1,0$ g; Kim & Shinozuka (2004) sebesar 46,34%; HAZUS-MHMR5 sebesar 39,99%; dan ATC-40 sebesar 39,88%; pada kondisi *extensive* $S_a=0,5$ g; Kim & Shinozuka (2004) sebesar 2,17%; HAZUS-MHMR5 sebesar 2,11%; dan untuk kondisi *complete* $S_a=0,5$ g; Kim & Shinozuka sebesar 0,00% dan HAZUS-MH MR5 sebesar 1,44 %. Jadi dari penelitian ini dapat dilihat bahwa kemungkinan struktur Jembatan Meluang A mengalami keruntuhan akibat gempa di daerah Bengkulu (0,5 g) berdasarkan Kim & Shinozuka (2004), HAZUS-MH MR5, dan ATC-40 tidak mencapai 10%.

2.1.3. Evaluasi Kinerja Struktur Gedung Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan “M.Natsir” UII Yogyakarta

Mayhendra (2015) melakukan evaluasi kinerja struktur Gedung Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan “M.Natsir” UII Yogyakarta yang terletak di jalan Kaliurang KM 14,4. Saat gempa 2006 gedung ini mengalami kerusakan di beberapa elemen struktur. Bangunan FTSP memiliki bentuk denah *irreguler* yang terdiri dari 5 blok yaitu blok A (Barat), Blok B (Utara), Blok C (Timur), Blok D (Selatan). Gedung yang di evaluasi adalah gedung Blok C. Evaluasi dilakukan tiga tahap sesuai FEMA 310 (1998), yaitu tahap *screening* (tahap 1) dengan *rapid visual screening* (RVS) menurut FEMA 154 (2002) dan evaluasi lebih rinci berdasarkan FEMA 310 (1998), evaluasi tahap 2 (analisa linier) dan evaluasi tahap 3 (analisis nonlinier). Evaluasi tahap 1 yaitu *Rapid Visual Screening* (RVS) melalui FEMA 154 (1998) diperoleh skor akhir 2,9 dan dilakukan evaluasi secara detail sesuai

FEMA 310 dengan hasil komponen struktur dan nonstruktur tidak memenuhi persyaratan. Hasil evaluasi tahap 2 yaitu analisis linier (FEMA 310, 1998) menggunakan beban gempa statik ekuivalen dan beban gempa dinamik spektrum respon, diperoleh *Demand Capacity Ratio* (DCR) lebih dari 2 pada elemen balok dan kolom yang berarti dilakukan evaluasi tahap 3. Pada evaluasi tahap 3 menggunakan analisis *pushover* dan metode spektrum kapasitas (ATC-40, 1996), struktur gedung berada pada level *Damage Control* (DC), sedangkan dengan FEMA 356 simpangan struktur bangunan berada pada level *Life Safety* (LS). Oleh karena itu, dari hasil evaluasi diketahui level kinerja bangunan untuk gempa 500 tahun adalah *Life Safety* (LS).

2.2. Perbedaan Substansi Penelitian

Berdasarkan uraian dari beberapa penelitian terdahulu dapat disimpulkan perbedaan dari penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian sebelumnya baik dari subyek, obyek, dan metode yang akan ditampilkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Perbedaan substansi penelitian terdahulu dengan penelitian saat ini

	Penelitian Terdahulu			Penelitian yang akan dilakukan
Judul Penelitian	Wijayanti (2015) : Analisis Kerapuhan Sismik Struktur Beton Bertulang	Topomera (2016) : Pembentukan Kurva kerapuhan Berbasis Analisis <i>Pushover</i> Untuk Evaluasi Kinerja Seismik Jembatan Beton.	Mayhendra (2015) : Evaluasi Kinerja Struktur Gedung Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan “M.Natsir” UII Yogyakarta.	Rifki (2017) : Analisis Kerapuhan Seismik Pada Struktur Gedung Kuliah <i>Twin Building</i> UMY
Tujuan Penelitian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menentukan kurva kapasitas dengan analisis <i>pushover</i>. 2. Menentukan <i>median spectral displacement point</i> pada setiap kondisi kerusakan. 3. Menggambarkan kurva kerapuhan seismik struktur Gedung V Fakultas Teknik UNS menggunakan metode HAZUS. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyusun kurva dan spektrum kapasitas struktur Jembatan Meluang A. 2. Menyusun tingkat probabilitas kerapuhan struktur Jembatan Meluang A. 3. Mengevaluasi probabilitas kinerja seismik struktur Jembatan Meluang A pada berbagai tingkat kerusakan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluasi struktur bangunan pada kondisi existing terhadap bahaya gempa dengan melalui <i>rapid visual screening</i> sesuai FEMA 154 dan FEMA 310 2. Mengevaluasi kinerja dan kekuatan struktur bangunan pada terhadap bahaya gempa secara detail mengacu pada ATC-40 yakni analisis linear dan analisis nonlinear struktur. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menentukan kurva kapasitas dan batas layan struktur dengan analisis <i>pushover</i>. 2. Menentukan <i>median spectral displacement point</i> pada setiap kondisi kerusakan. 3. Menggambarkan kurva kerapuhan seismik struktur Gedung Kuliah <i>Twin Building</i> UMY.

Lanjutan **Tabel 2.1.** Perbedaan substansi penelitian terdahulu dengan penelitian saat ini.

<p>Metode Penelitian</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analisis <i>pushover</i> di gunakan untuk menggambarkan kurva kapasitas, 2. menentukan <i>median spectral displacement</i> setiap kondisi kerusakan mengacu pada hasil <i>performance point</i> hasil analisis <i>pushover</i>, 3. menggambar kurva kerapuhan bangunan dengan <i>median spectral displacement</i> sebagai acuan nilai tengah kurva. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluasi dilakukan menggunakan metode <i>capacity spectrum</i> ATC 40 untuk mengetahui level kinerja bangunan. 2. Analisis dilakukan dengan membandingkan probabilitas pada berbagai jenis kerusakan dari metode Kim dan Shinozuka (2004), HAZUS-MHMR5 dan ATC-40. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengumpulan data. 2. Survey RVS. 3. Analisis Linier Bangunan. 4. Analisis nonlinier <i>pushover</i> bangunan. 5. Pedoman perhitungan pembebanan gempa menggunakan SNI 2012. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analisis <i>pushover</i> di gunakan untuk menggambarkan kurva kapasitas, 2. menentukan <i>median spectral displacement</i> setiap kondisi kerusakan mengacu pada hasil <i>performance point</i> hasil analisis <i>pushover</i> menggunakan metode Duan & Pappin (2008), 3. menggambar kurva kerapuhan bangunan dengan <i>median spectral displacement</i> sebagai acuan nilai tengah kurva.
---------------------------------	--	--	--	--