

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang berada dalam jalur gempa teraktif di dunia karena posisinya yang berada pada cincin api pasifik (*Ring Of Fire*) dan berada diatas tiga tumbukan lempeng benua, yakni, Indo-Australia dari selatan, Eurasia dari utara, dan pasifik dari timur, kemudian sejarahpun mencatat bahwa di Indonesia sendiri memiliki banyak gunung berapi yang terbilang sangat aktif sehingga sering menimbulkan gempa vulkanik di beberapa daerah yang berada disekitar gunung berapi tersebut.

Kejadian gempa yang menggemparkan dunia pernah dialami Indonesia tercatat dalam sejarah pada kejadian letusan gunung Toba yang terjadi sekitar 69.000-77.000 tahun yang lalu, mampu membentuk kawah yang sangat besar yang sekarang dikenal dengan danau toba serta menimbulkan gempa yang luar biasa besar guncangannya dan banyak lagi kejadian serupa yang tercatat dalam sejarah yang pernah terjadi di Indonesia. Data-data yang terlampir pada BMKG serta badan-badan penanggulangan bencana tercatat, bahwa di Indonesia sendiri setiap tahunnya pasti mengalami fenomena gempa yang sumbernya beragam, baik dari aktivitas vulkanik, maupun aktifitas tektonik.

Tahun 2018 yang lalu Indonesia kembali mengalami bencana gempa yang luar biasa yang terjadi di pulau Lombok dan sekitarnya sampai dengan Sulawesi tepatnya di Kota Palu dan sekitarnya. Kejadian ini menimbulkan korban jiwa yang cukup banyak, serta kerugian material yang sangat tinggi. Kerugian material ini umumnya berupa runtuhnya bangunan/rumah yang biasanya dialami pada bangunan-bangunan non-teknis atau bangunan yang tidak memenuhi standar peraturan yang sudah diatur oleh pemerintah yang umumnya dialami pada kalangan masyarakat menengah kebawah. Aturan ini mencakup komposisi, kualitas bahan lolos uji laboratorium dan lain sebagainya.

Adapun beberapa cara untuk memperkuat struktur bangunan antara lain dengan metode *Textile-Reinforced-Mortars* (TRM), *Glass-Fiber Reinforced-Plastic* (GFRP), perkuatan pelat baja dan lain sebagainya. Beberapa inovasi diatas sudah banyak diterapkan untuk bangunan-bangunan tinggi/gedung guna memperkuat struktur bangunan. Tampak bangunan yang mengalami kerusakan akibat dari gempa bisa dilihat pada **Gambar 1.1** Runtuhan Bangunan Korban Gempa Lombok.



**Gambar 1.1** Runtuhan Bangunan Korban Gempa Lombok

(Source : <https://www.viva.co.id/digital/digilife/1194911-gempa-lombok-picu-megathrust-bmkg-jangan-percaya-hoax>)

Perkuatan yang diimplementasikan pada struktur bangunan *non-engineered* ini diasumsikan menjadi salah satu factor yang mampu menambah kinerja struktur, terutama pada bagian pertemuan balok dan kolom atau *joint* dalam menahan beban yang diterima, khususnya dalam kasus ini adalah beban seismik., untuk mengetahui seberapa besar kapasitas tahanan dari perkuatan tambahan, dapat dilakukan dengan menggunakan analisis Metode Elemen Hingga (MEH)

Metode elemen hingga adalah metode numerik yang digunakan dalam menyelesaikan berbagai macam masalah fisik dalam lingkup teknik. Metode dalam penelitian menggunakan *software* ATENA, kemudian *Software* ATENA ini berfungsi untuk mengukur kapasitas kinerja perkuatan tambahan pada struktur NEB sebagai benda uji yang digunakan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun beberapa rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa perbandingan kapasitas beban yang mampu diterima oleh masing-masing struktur NEB yang ditinjau dari kurva kapasitas hasil simulasi aplikasi 3D ATENA?
2. Bagaimana cara membuat kurva kerapuhan seismik sebagai alat untuk mengevaluasi kinerja seismik terhadap masing-masing struktur NEB dengan metode *adaptive pushover*?
3. Bagaimana perbandingan tingkat kerapuhan pada masing-masing struktur NEB yang ditinjau dari kurva kerapuhan seismik dalam beberapa jenis kerusakan?

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini antara lain:

1. Penelitian berupa analisis struktur portal terbuka sederhana NEB yang berdimensi dengan tinggi 2,5 m dan panjang 3 m di mana masing-masing untuk kolom berdimensi 15x15 cm dan kolom 15x20 cm.
2. Model penulangan mengacu pada penulangan yang ada di lapangan yakni dengan tulangan balok 4D10 mm dan kolom D6-200 mm dengan varian lebar pelat perkuatan 7,5 cm.
3. Pelat baja perkuatan yang digunakan berbentuk L dengan dimensi panjang 50x50 cm, lebar 7,5 cm, dan tebal 5 mm.
4. Analisis ditinjau dengan menggunakan bentuk tiga dimensi menggunakan *Software* ATENA dengan metode *Newton Raphson*.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain, sebagai berikut:

1. Mengetahui perbandingan kapasitas beban yang mampu diterima masing-masing struktur NEB.
2. Mengetahui perbandingan tingkat probabilitas kerusakan dari masing-masing struktur NEB berdasarkan tinjauan kurva kerapuhan sesmik dari beberapa tingkat kerusakan yang terjadi.
3. Mengetahui persentase kerusakan dari masing-masing struktur berdasarkan evaluasi tabel *discrete damage*.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan antara lain, sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Bermanfaat guna menambah informasi terkait analisis pada struktur terkait kerusakan akibat beban seismic.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini dapat digunakan pada struktur dengan beton mutu rendah atau dalam lingkup bangunan non-teknis pada masyarakat menengah yang suatu waktu terdampak beban seismic/gempa.