

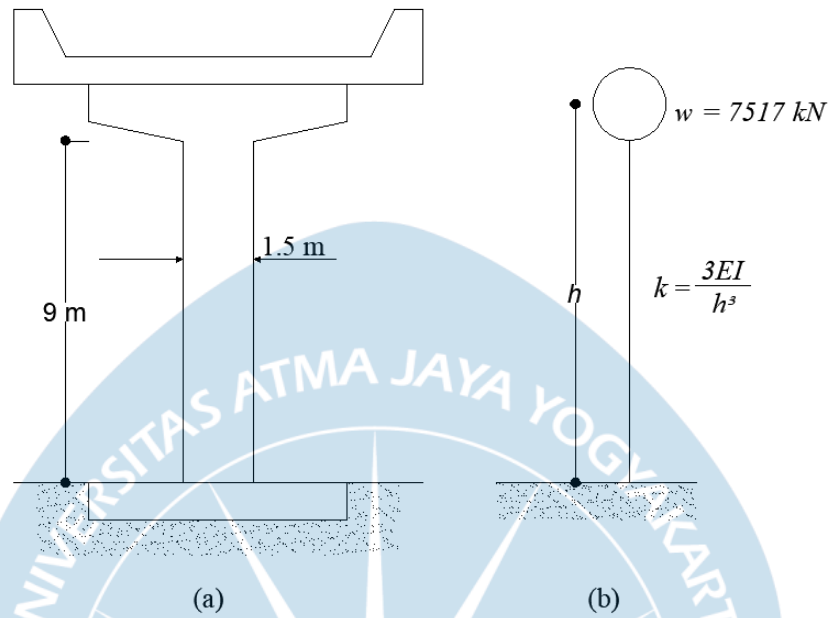
## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Studi Kasus

Studi kasus dalam penelitian ini adalah sebuah contoh pilar jembatan yang dikutip dari Chopra dan Goel (2001), digunakan untuk mengilustrasikan desain berbasis perpindahan dari struktur jembatan sederhana, contoh tersebut merupakan bagian dari jembatan beton bertulang panjang yang merupakan bagian dari jalan bebas hambatan, ditopang pada kolom identik setinggi 9 m, dengan jarak yang seragam pada 39,6 m. Setiap bengkok terdiri dari satu kolom melingkar dengan diameter 1,5 m (Gambar 2.1a). Untuk gerakan tanah melintang, jembatan dapat diidealkan sebagai sistem sistem derajat kebebasan tunggal (Gambar 2.1b).

Sifat sistem yang dipilih adalah kuat beton = 27,6 MPa, kuat baja = 413 MPa. Beban aksial akibat berat bangunan atas 7517 kN ditambah berat sendiri kolom 375 kN,  $EI$  efektif untuk kolom melingkar berdasarkan ketentuan desain *American Concrete Institute ACI 318-95* sebesar  $EI = 2.22 \times 10^6$  kN-m<sup>2</sup>.



Gambar 2.1 Pilar kolom sistem derajat kebebasan tunggal (Chopra dan Goel, 2001)

## 2.2 Penelitian Sebelumnya

Penelitian sebelumnya bertujuan untuk mendapatkan bahan pembanding dan acuan. Selain itu, untuk menghindari anggapan kesamaan dengan penelitian ini. Maka dalam tinjauan literatur ini peneliti mencantumkan hasil-hasil penelitian sebelumnya sebagai berikut:

Peneliti Newmark and Hall (1973), menyelidiki efek tipe puls dan dua gerakan tanah yang direkam pada suatu sistem sederhana, dengan spektrum respon elastis dan inelastis. Penulis mengamati bahwa : (1) di daerah spektral frekuensi rendah dan frekuensi menengah, sistem elastis dan sistem inelastis memiliki perpindahan maksimum yang kira-kira sama; (2) di daerah frekuensi

yang sangat tinggi, sistem elastis dan sistem tidak elastis memiliki gaya yang sama, dan (3) di wilayah frekuensi sedang, prinsip kekekalan energi dapat digunakan dimana diagram deformasi beban monoton dari sistem elastis hingga deformasi maksimum adalah sama dengan diagram sistem plastis-elastis sempurna yang dikenai eksitasi yang sama. Dari pengamatan ini menghasilkan rekomendasi prosedur untuk membangun spektrum inelastis dari spektrum elastis. Prosedur terdiri dari pengurangan spektrum elastis dengan faktor yang berbeda untuk setiap wilayah spektral.

Peneliti Nassar dan Krawinkler (1991), menyelidiki efek gerakan tanah yang direkam di Amerika Serikat Bagian Barat terhadap faktor reduksi. Catatan Gempa yang digunakan diperoleh di situs alluvium dan batuan. Pengaruh kondisi situs, bagaimanapun tidak secara eksplisit dipertimbangkan. Studi ini menganggap respon sistem nonlinier SDOF ketika mengalami 15 gerakan tanah. Sensitivitas faktor reduksi kekuatan rata-rata terhadap jarak episentrum serta parameter sistem struktural seperti periode alami, tingkat luluh, rasio pengerasan regangan dan jenis perilaku material inelastis (yaitu model histeresis penurunan kekakuan dan bilinear) diperiksa. Hasil yang diperoleh menyimpulkan bahwa jarak episentrum dan penurunan kekakuan memiliki pengaruh yang dapat diabaikan pada faktor reduksi kekuatan.

Peneliti Long (2013), menyelidiki efek struktur jembatan sebagai langkah pertama dalam menyediakan informasi dasar untuk mengadaptasi kode saat ini dan pedoman desain berbasis kinerja. Tujuan utama dari

penelitian ini adalah untuk menyelidiki pengaruh gerakan tanah gempa zona subduksi yang di kenakan ke struktur jembatan. Dalam penelitian ini terdapat tiga model derajat kebebasan tunggal nonlinear sederhana yaitu model elastoplastik, model tipe Takeda (penurunan kekakuan), dan model sistem bantalan terisolasi. Ketiga model tersebut mewakili jembatan yang dibangun di *California dan Pacific Northwest*. Hasil analisis menyimpulkan bahwa parametric ini memberikan wawasan tentang kerusakan yang diharapkan (dan ketidakpastian nya) sebagai fungsi dari berbagai karakteristik gerakan tanah dari catatan gempa berdurasi panjang dan menyediakan data yang nantinya dapat digunakan untuk mengalibrasi persamaan desain yang telah dikembangkan untuk gerakan tanah kerak.

Peneliti Aschheim dan Montes (2003), menyelidiki efek representatif  $P-\Delta$  dengan menggunakan metode Yield Point Spectra terhadap kekuatan lateral yang terkait dengan tuntutan daktilitas konstan. Desain didasarkan pada perkiraan perpindahan luluh dan menggunakan  $h_{eff}$  untuk mewakili intensitas efek  $P-\Delta$ . Analisis dilakukan pada suatu sistem sederhana (pilar jembatan) dalam memberikan representatif tersebut. Dua gerakan tanah Kobe dan El Centro NS 1940 digunakan dalam penelitian ini. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa untuk dua gerakan tanah menunjukkan bahwa proporsi kekuatan lateral yang diperlukan terkait dengan tuntutan  $P-\Delta$  statis saja meningkat ketika perpindahan puncak meningkat dan ketika  $h_{eff}$  berkurang. Ketergantungan yang kuat pada rekaman gerakan tanah terbukti, dengan

rekaman Kobe Taka tori medan dekat memiliki nilai  $\tilde{n}$  yang lebih kecil daripada rekaman El Centro NS 1940 untuk perpindahan puncak tertentu. Formulasi ketinggian yang efektif, dalam hubungannya dengan Spektrum Titik Luluh, terbukti sangat berguna untuk desain. Ketinggian efektif dan perpindahan luluh seringkali dapat diperkirakan secara akurat menggunakan parameter yang nilainya diketahui atau dapat diperkirakan pada awal desain.

Masih banyak lagi peneliti yang mengajukan pengaruh hubungan tersebut. Penulis menyelidiki pengaruh dari perbedaan parameter pada metode spektra titik luluh hubungan antara daktilitas tuntutan ( $\mu$ ) dan faktor pengurangan kekuatan ( $R_\mu$ ). Pada analisis riwayat waktu parameter termasuk model hysteretic bilinear dengan kekakuan awal ( $K_1$ ), kekakuan pengerasan ( $K_2$ ) dan kekuatan luluh ( $F_y$ ) diperhitungkan.