

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Bab kajian pustaka ini berisi tentang masalah umum, pembagian wilayah gempa di Indonesia, penelitian terdahulu, keaslian penelitian, dan pendekatan masalah.

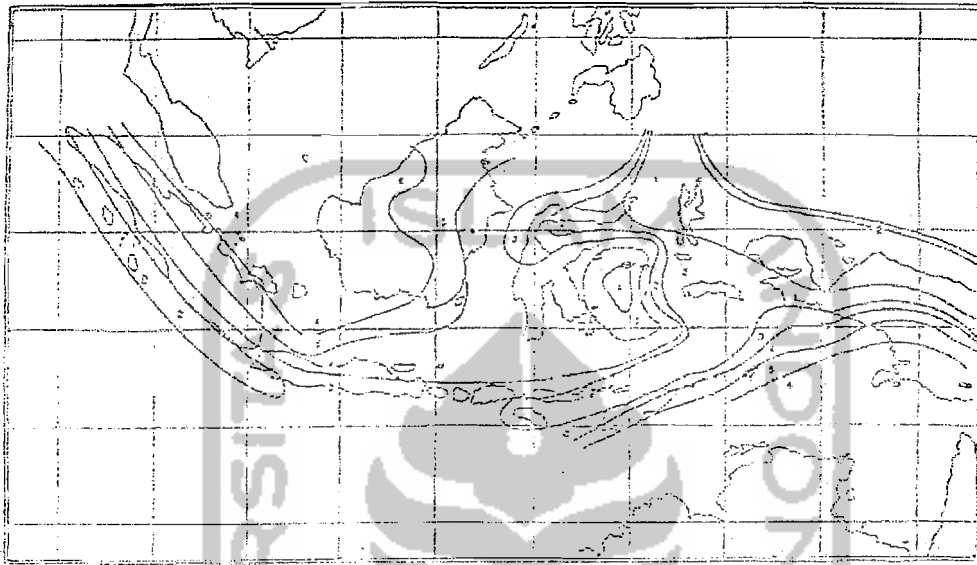
2.1. Umum

Wilayah Indonesia mencakup daerah-daerah yang mempunyai suatu tingkat resiko gempa yang tinggi diantara beberapa daerah gempa diseluruh dunia. Oleh sebab itu, baik para sarjana sipil dan arsitek harus mencurahkan perhatian penuh tentang bagaimana suatu gedung dapat menahan beban gempa. Kejadian gempa bumi dapat dihubungkan dengan salah satu dari tiga sistem tektonis yang aktif. Ketiga sistem tektonis itu adalah lokasi-lokasi tapal batas lempeng Eurasia, lempeng India dan lempeng Pasifik.

2.2. Pembagian Wilayah Gempa di Indonesia

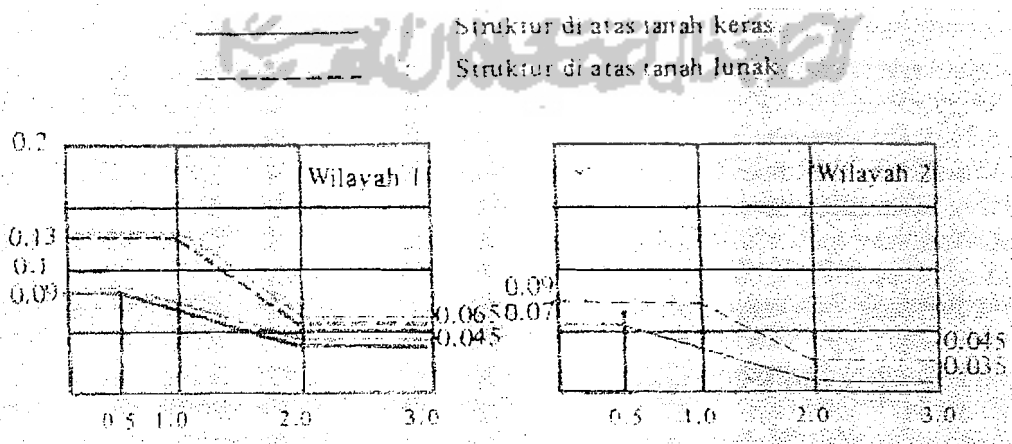
Di setiap tempat baik lokal maupun global biasanya mempunyai kondisi topografi dan kondisi tanah yang berbeda. Apabila terjadi gempa, maka daerah tersebut akan mempunyai respon dan juga resiko gempa yang berbeda pula. Lebih detail lagi dalam suatu daerah gempa masih dipengaruhi oleh jenis dan lapisan tanah yang ada. Sama halnya dengan wilayah Indonesia yang mempunyai karaktersistik yang berbeda-beda, sehingga dengan pertimbangan diatas daerah

gempa di Indonesia dibagi dalam enam wilayah gempa, sebagaimana yang tertera pada Gambar 2.1.

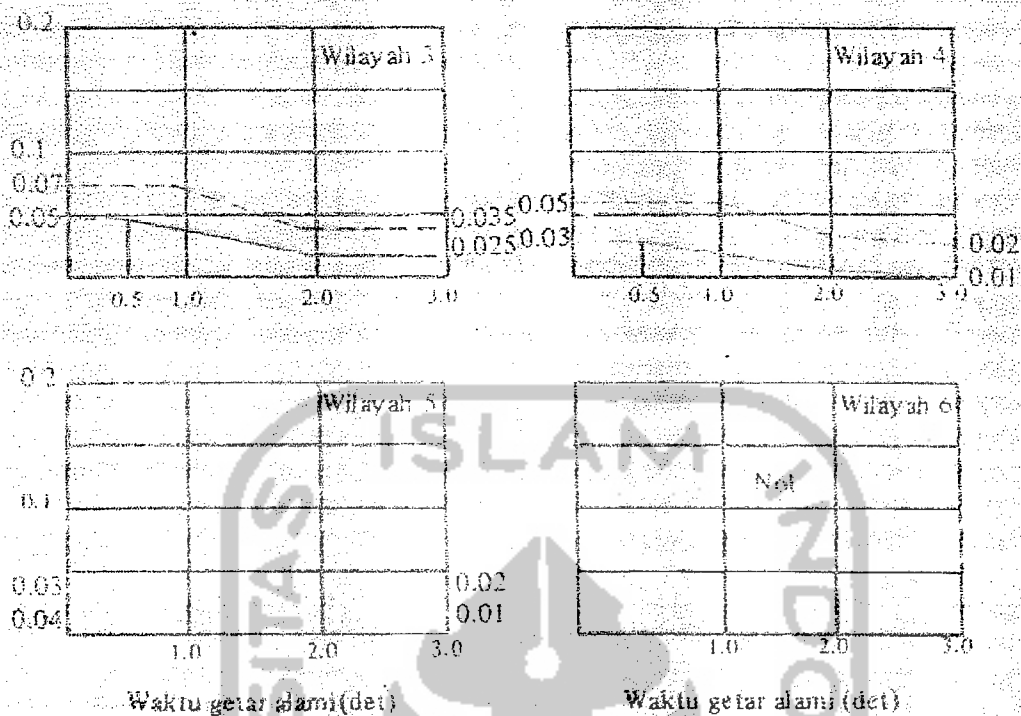


Gambar 2.1. Wilayah-wilayah gempa Indonesia (PPKGURDG 1987:16)

Tiap-tiap wilayah gempa diatas akan mempunyai spectrum respon sendiri-sendiri, seperti pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Spektrum Respon wilayah gempa (PPKGURDG 1987)



Gambar 2.2 Lanjutan

2.3. Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai perencanaan struktur khususnya yang berhubungan dengan sendi plastis telah banyak dilakukan sehingga dapat digunakan sebagai bahan acuan yang sangat membantu bagi penelitian ini.

Paulay (1991) menyatakan bahwa beban gravitasi dapat saja lebih menentukan daripada beban gempa dengan konsekuensi perubahan letak sendi plastis jika menerapkan metode *full beam sway mechanism*.

Destury dan Pahlevi (1999) meneliti dominasi beban yang bekerja pada struktur beton bertulang dengan jumlah tingkat yang berbeda-beda. Ia menyimpulkan bahwa ada kecenderungan struktur dengan jumlah tingkat >9 lantai akan mengalami dominasi beban gravitasi pada lantai-lantai atas, yang memiliki

kecendrungan lokasi sendi plastis diluar $2h$, sedangkan pada lantai bawah akan mengalami dominasi beban gempa, sehingga letak sendi plastis akan berada di daerah $2h$.

Wahyudi (1998) menganalisis bentuk sistim penulangan pada struktur elemen balok dan kolom pada portal yang mengalami beban gempa dengan kesimpulan :

1. untuk menjamin letak sendi plastis, maka kolom didesain lebih kuat daripada balok dengan metode kapasitas,
2. pada lokasi dimana direncanakan terjadi sendi plastis, kontribusi kuat geser beton sama dengan nol, atau dengan kata lain seluruh gaya geser ditahan oleh tulangan geser untuk menghindari keruntuhan geser, dan
3. elevasi bangunan diatas 40m tidak akan mempengaruhi besarnya gaya lateral yang bekerja dengan catatan struktur tersebut berdiri diatas tanah lunak dan gaya gempa dihitung dengan menggunakan metode static ekuivalen.

Adijono dan Widodo (1996) menganalisis pertemuan balok-kolom (*frame joint*) dan meninjau penampang kritis balok yaitu dengan menghitung jarak sengkang yang telah ada pada beberapa struktur beton bertulang tingkat banyak, dengan kesimpulan dua dari tiga proyek yang ditinjau telah menerapkan peraturan yang berlaku terutama penulangan sengkang geser daerah kritis.

Sahala (1999) telah melakukan penelitian untuk mengidentifikasi letak sendi plastis dengan menggunakan metode mekanisme dari hasil analisis struktur

pada struktur portal berton bertulang dengan variasi jumlah bentang 2,3,4 dan 5 bentang serta tinggi bangunan 12 lantai kondisi *restraint* terjepit penuh. Ia menyimpulkan bahwa lokasi sendi plastis pada elemem balok struktur berada sepanjang $2h$ dari as kolom kearah tengah bentang untuk balok lantai 1 sampai denga 6, sedangkan untuk tingkat 7 hingga 12 (atap), lokasi sendi plastis struktur berada pada jarak $>2h$.

Fizaily dan Widyastuti (2002) menganalisis perletakan sendi plastis dengan analisis beban statik ekivalen pada bangunan bertingkat 9 dengan dua bentang yang menggunakan *base isolation (rubber bearing)*, mereka menyimpulkan bahwa lokasi sendi plastis pada setiap balok dari lantai 1 sampai dengan lantai 9 berada diluar jarak $2h$ dari muka tumpuan balok.

Sedangkan penelitian mengenai base isolation telah dilakukan oleh Paldi dan Hakim (2000). Mereka meneliti performasi bantalan karet (*rubber bearing*) sebagai redaman pasif untuk *seismic control* pada bangunan tahan gempa yang telah membuat kesimpulan bahwa parameter-parameter *seismic* ternyata tereduksi secara signifikan, berupa simpangan relatif struktur terhadap pondasi (22,64%), terhadap plat dasar (76,43%), *interstory drift* (59,67%), gaya geser tingkat (82,52%), dan momen guling (76,17%).

2.4. Keaslian Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan pendekatan analisis dinamis perletakan sendi plastis pada bangunan yang mempunyai ketinggian $>40m$ dengan *base isolation (rubber bearing)* dan membandingkannya dengan struktur yang sama

tetapi tanpa menggunakan isolasi dasar. Hal ini tidak dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang meneliti dan mengidentifikasi lokasi sendi plastis dengan pendekatan analisis statik ekuivalen.

2.5. Pendekatan Masalah

Cara pendekatan yang dilakukan adalah dengan menganalisis lokasi sendi plastis bangunan bertingkat dua belas yang dilengkapi dengan *base isolation* berupa *rubber bearing* dan bangunan *non base isolation*. Untuk mempermudah dalam menganalisis maka penulis menggunakan program bantu *software* komputer berupa SAP 2000. Model struktur yang digunakan adalah struktur simetris.

