

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Mengenai Variasi Penampang Kolom

Menurut Krisnamurti dkk. (2013), kolom berfungsi sebagai penerus beban-beban dari balok dan pelat ke tanah dasar melalui fondasi. Kolom memegang peranan penting pada keutuhan struktur, apabila kolom mengalami kegagalan akan berakibat pada keruntuhan struktur bangunan atas gedung.

Menurut SNI 2847:2013 Pasal 8.10.1, kolom harus dirancang untuk menahan gaya aksial dari beban terfaktor pada semua lantai atau atap dan momen maksimum dari beban terfaktor pada satu bentang lantai atau atap bersebelahan yang ditinjau. Kondisi pembenanan yang memberikan rasio momen maksimum terhadap beban aksial harus juga ditinjau.

Krisnamurti dkk. (2013) meneliti tentang pengaruh variasi bentuk penampang kolom terhadap perilaku elemen struktur akibat beban gempa. Penelitian tersebut menghasilkan balok pada struktur gedung dengan kolom persegi panjang lebih cepat runtuh daripada balok pada struktur gedung dengan kolom persegi dan lingkaran, baik pada keruntuhan lentur maupun keruntuhan geser. Dari penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa kolom persegi panjang lebih baik dalam menahan momen arah X, sedangkan kolom persegi dan lingkaran lebih stabil menahan momen arah Y.

Ertanto dkk. (2015) menganalisis perbandingan pengaruh variasi penampang kolom terhadap perilaku struktur bangunan pada gedung. Pada penelitian ini ditinjau perilaku struktur gedung yang dibebani beban aksial dan beban gempa dengan menggunakan variasi bentuk kolom yang berbeda. Variasi bentuk kolom yang digunakan yaitu penampang bujur sangkar, lingkaran, dan persegi panjang dengan luas penampang beton dan luas tulangan yang sama. Hasil analisis yang dibandingkan berupa simpangan dan gaya-gaya dalam. Hasil analisis menunjukkan simpangan pada struktur dengan kolom persegi panjang memiliki simpangan struktur arah-x paling besar dengan rasio 19,1 % terhadap struktur

dengan kolom bujur sangkar dan 17,3 % terhadap struktur dengan kolom lingkaran. Tetapi, pada arah-y struktur dengan kolom persegi panjang memiliki simpangan paling kecil dengan rasio 18,8 % terhadap struktur dengan kolom bujur sangkar dan 20,5 % terhadap struktur dengan kolom lingkaran.

Sudarsana dkk. (2016) meneliti tentang pengaruh bentuk penampang kolom terhadap kinerja struktur beton bertulang. Penelitian ini dilakukan analisis nonlinier *pushover* dengan membuat 5 model struktur, yaitu model struktur kolom bujur sangkar, model struktur kolom bulat, model struktur kolom persegi panjang, struktur kolom bujur sangkar dengan sudut-sudut kolom bulat, dan model struktur kolom persegi panjang dengan sudut-sudut kolom bulat. Hasil penelitian yang didapatkan struktur dengan kolom persegi panjang memiliki kinerja paling baik diantara kelima model yang dibuat. Kolom persegi panjang memiliki gaya geser dasar seismik yang paling besar dan nilai simpangan paling kecil diantara kelima model.

2.2 Penelitian Mengenai Simpangan Bangunan

Supit dkk. (2013) melakukan penelitian mengenai respon dinamis struktur bangunan beton bertulang bertingkat banyak dengan variasi orientasi sumbu kolom. Penelitian ini dilakukan dengan membuat beberapa contoh kasus dengan orientasi sumbu kolom yang berbeda guna mendapat nilai simpangan struktur minimum pada dua arah pemisalan pembebanan gempa, dilanjutkan dengan memodelkan beberapa denah struktur guna melihat pengaruhnya terhadap pemilihan orientasi sumbu kolom. Analisis respon dinamik dilakukan dengan bantuan software ETABS 2013 E.V. Pada analisis simpangan digunakan 5 jenis kasus yaitu kasus 1 adalah denah struktur panel persegi, kasus 2 adalah denah struktur panel persegi dikembangkan ke arah X, kasus 3 adalah dengan struktur persegi panjang (terdapat 4 kolom), kasus 4 adalah denah struktur persegi panjang (terdapat 6 kolom), kasus 5 adalah denah struktur persegi panjang (terdapat 9 kolom). Dari hasil penelitian didapatkan nilai simpangan yang paling besar terjadi pada simpangan model yang searah gaya gempa.

Purba (2014) melakukan analisis kinerja struktur pada bangunan bertingkat beraturan dan tidakberaturan horizontal sesuai SNI 03-1726-2012. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja struktur gedung dengan ketidakberaturan horizontal yang dibandingkan terhadap gedung beraturan dilihat dari *displacement*, *drift ratio*, *base shear*, level kinerja berdasarkan ATC-40, perbedaan berat beton dan tulangan. Dalam penelitian ini terdapat 1 model gedung beraturan dan 3 model gedung tidak beraturan. Metode analisis struktur gedung yang digunakan adalah metode statik ekuivalen.

Limbongan dkk. (2016) menganalisis struktur beton bertulang dengan kolom pipih. Pada penelitian ini digunakan kolom pipih dengan variasi tebal yaitu 15 cm, 20 cm, dan 25 cm serta variasi tinggi tiap lantai. Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi kemampuan kolom pipih dalam menerima beban gempa dinamis serta simpangan antar lantai di tiap tingkat. Dari hasil penelitian didapatkan semakin tinggi bangunan maka nilai simpangan antar lantainya akan semakin besar sedangkan semakin besar dimensi kolom baik arah lebar maupun panjang akan menghasilkan nilai simpangan antar lantai yang kecil.

2.3 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan

Pada penelitian sebelumnya terdapat beberapa penelitian yang digunakan untuk menganalisis pengaruh variasi penampang dan penempatan arah kolom terhadap nilai simpangan bangunan dengan memperhatikan beberapa aspek yang mempengaruhi nilai simpangan. Perbandingan penelitian dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan

Penelitian Terdahulu							Penelitian yang Dilakukan
Aspek	Krisnamurti dkk. (2013)	Ertanto dkk. (2015)	Sudarsana dkk. (2016)	Supit dkk. (2013)	Purba (2014)	Limbongan dkk. (2016)	Handayani (2018)
Judul	Pengaruh Variasi Bentuk Penampang Kolom Terhadap Perilaku Elemen Struktur Akibat Beban Gempa	Analisa Perbandingan Perilaku Struktur Pada Gedung dengan Variasi Bentuk Penampang Kolom Beon Bertulang	Pengaruh Bentuk Penampang Kolom Terhadap Kinerja Struktur Beton Bertulang	Respon Dinamis Struktur Bangunan Beton Bertulang Bertingkat Banyak dengan Variasi Orientasi Sumbu Kolom	Analisis Kinerja Struktur pada Bangunan Bertingkat Beraturan dan Ketidakberaturan Horizontal sesuai SNI 03-1726-2012	Analisis Struktur Beton Bertulang Kolom Pipih pada Gedung Bertingkat	Pengaruh Orientasi Penempatan Tampang Kolom Terhadap Perilaku Struktur dan Kebutuhan Tulangan pada Gedung dengan Denah L
Tujuan	Untuk mengetahui kapasitas kolom yang memberikan pengaruh terbaik dalam mencegah keruntuhan struktur gedung	Untuk mengetahui perbandingan perilaku struktur pada gedung apabila digunakan variasi bentuk penampang yang berbeda	Untuk mengetahui kinerja struktur berdasarkan variasi bentuk penampang kelima model	Untuk mengetahui pengaruh nilai simpangan dan denah struktur terhadap pemilihan orientasi sumbu kolom	Membandingkan kinerja struktur gedung dengan ketidakberaturan horizontal yang dibandingkan terhadap gedung beraturan	Evaluasi kemampuan kolom pipih dalam menerima beban gempa dinamis serta simpangan antar lantai di tiap tingkat	Untuk mengetahui perbedaan pengaruh orientasi penempatan tampang kolom terhadap perilaku struktur bangunan dan ketidakberaturan horizontal pada gedung denah L akibat beban dinamis serta kebutuhan tulangan kolom dan balok

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan

Aspek	Penelitian Terdahulu						Penelitian yang Dilakukan
	Krisnamurti dkk. (2013)	Ertanto dkk. (2015)	Sudarsana dkk. (2016)	Supit dkk. (2013)	Purba (2014)	Limbongan dkk. (2016)	Handayani (2018)
Parameter yang diuji	Kapasitas lentur dan geser balok serta kolom	Simpangan dan gaya-gaya dalam pada gedung 7 lantai	Nilai simpangan horizontal	Nilai simpangan horizontal	<i>Displacment, drift ratio, base shear</i> , level kinerja berdasarkan ATC-40, perbedaan berat beton dan tulangan	Simpangan antar lantai dan kelangsingan kolom	Nilai simpangan antar lantai, gaya-gaya dalam, ketidakberaturan horizontal bangunan, dan kebutuhan tulangan kolom serta balok
Subjek Penelitian	Penampang kolom persegi, persegi panjang dan lingkaran. Penambahan beban gempa 10%, 20%, dan 40% terhadap struktur gedung	Penampang kolom bujur sangkar, lingkaran, dan persegi panjang	5 model struktur, yaitu model struktur kolom bujur sangkar, model struktur kolom bulat, model struktur kolom persegi panjang, model struktur kolom bujur sangkar dengan sudut-sudut kolom bulat, dan model struktur kolom persegi panjang dengan sudut-sudut kolom bulat	Terdapat 5 jenis kasus pada pemodelan, yaitu kasus 1 adalah denah struktur panel persegi, kasus 2 adalah denah struktur panel persegi dikembangkan ke arah X, kasus 3 adalah dengan struktur persegi panjang (terdapat 4 kolom), kasus 4 adalah denah struktur persegi panjang (terdapat 6 kolom),	Digunakan 1 model gedung beraturan dan 3 model gedung tidak beraturan horizontal	Variasi tebal kolom pipih yaitu 15 cm, 20 cm, dan 25 cm serta variasi tinggi tiap lantainya, yaitu 3 m, 3.2 m, dan 3.5 cm	Digunakan 4 model bangunan gedung yaitu model 1 menggunakan penampang kolom bujur sangkar, model 2 menggunakan penampang kolom persegi panjang ditempatkan memanjang pada arah X sumbu global bangunan, model 3 menggunakan penampang kolom persegi panjang ditempatkan memanjang pada arah Y sumbu global bangunan, persegi panjang ditempatkan pada arah X dan arah Y sumbu global bangunan,

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan

Aspek	Penelitian Terdahulu						Penelitian yang Dilakukan
	Krisnamurti dkk. (2013)	Ertanto dkk. (2015)	Sudarsana dkk. (2016)	Supit dkk. (2013)	Purba (2014)	Limbongan dkk. (2016)	Handayani (2018)
				dan kasus 5 adalah denah struktur persegi panjang (terdapat 9 kolom)			dan model 4 menggunakan penampang kolom persegi panjang dengan kombinasi perletakan arah memanjang kolom.
Metode Penelitian	Elemen struktur masing-masing gedung diperiksa kapasitasnya dan dilakukan pemeriksaan keruntuhan setelah ditambahkan beban gempa.	Beban gempa dapat dianalisis menggunakan metode statik (statik ekuivalen dan autooad) dan metode dinamis (respon spektrum dan time history) Menggunakan perangkat lunak SAP 2000	Menggunakan analisis statik pushover dengan memberikan suatu pola beban lateral yang kemudian secara bertahap beban lateral ditingkatkan sampai target perpindahan lateral dari suatu titik acuan tercapai.	Membuat beberapa contoh kasus denah struktur dan orientasi penampang kolom. Pemodelan dilakukan dengan menggunakan perhitungan respon dinamis dengan bantuan software ETABS 2013 Evaluation Version.	Metode analisis struktur gedung yang digunakan adalah metode statik ekuivalen. Dibantu dengan menggunakan program komputer SAP2000 v.14	Perhitungan beban gempa menggunakan program yang telah disediakan oleh dinas Pekerjaan Umum (PU). Analisis struktur menggunakan program ETABS.	Metode analisis struktur gedung yang digunakan adalah metode respon spektrum dengan bantuan program ETABS V.13.

2.4 Keaslian Penelitian yang Dilakukan

Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mengenai subjek penelitian dan parameter penelitian yang hampir sama. Dapat dilihat pada Tabel 2.1 mengenai perbandingan penelitian sebelum dan yang sedang diteliti. Penelitian yang sedang dilakukan ini subjek penelitiannya adalah kolom berpenampang persegi panjang dan bujur sangkar pada bangunan gedung dengan denah L. Pada kolom persegi panjang dibedakan menjadi 3 macam model berdasarkan perletakan tampang kolom, yaitu kolom persegi memanjang pada arah X, memanjang pada arah Y, dan gabungan arah X dan Y sumbu global bangunan. Pada penelitian sebelum-sebelumnya, subjek penelitiannya hanya menggunakan jenis penampang tanpa melihat pengaruh dari penempatan tampang kolom.

Parameter penelitian yang sedang dilakukan ini meneliti tentang perbedaan pengaruh nilai simpangan antar lantai, gaya-gaya dalam, memeriksa pengaruh ketidakberaturan horizontal, dan kebutuhan tulangan balok serta kolom yang dihasilkan dari orientasi penempatan tampang kolom yang berbeda-beda. Belum ada penelitian yang menggunakan empat parameter tersebut dalam satu penelitian. Meskipun ada beberapa penelitian sebelumnya menggunakan beberapa metode yang hampir sama yaitu menghitung beban gempa menggunakan metode respon spektrum. *Software* yang digunakan pada penelitian ini adalah ETABS V.13.