

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kolom adalah suatu struktur yang sering ditemukan dibidang konstruksi. Kolom memiliki ukuran penampang melintang yang jauh lebih kecil dibandingkan dimensi panjangnya [1]. Pada penggunaannya dibidang konstruksi, kolom dimanfaatkan sebagai penyangga atau penahan beban yang berada di atasnya. Kolom baja ditemukan secara luas dalam konstruksi struktur berbingkai tunggal hingga bertingkat [2]. Pengaplikasian struktur kolom sangat beragam, bisa dilihat pada tempat meletakkan alat-alat berat, rangka atap bangunan, dan masih terdapat banyak aplikasi lain dari kolom. Banyaknya kegunaan serta aplikasi dari kolom, membuat para perancang memberi perhatian serius terhadap perancangan struktur kolom sejak dulu.

Ketidakstabilan akibat adanya pembebanan merupakan masalah terpenting yang terjadi pada kolom, karena kolom memiliki struktur panjang yang jauh lebih besar dibandingkan penampangnya. Ketika dibebani secara aksial, masalah ketidakstabilan ini akan mengakibatkan kolom mengalami perpindahan (tertekuk atau buckling). Pada tahun 1744, Euler sudah menjelaskan analisis kestabilan pada struktur kolom untuk pertama kalinya [3]. Formula yang dihasilkan Euler dapat digunakan untuk mengetahui nilai beban kritis penyebab buckling pada struktur kolom. Formula ini dapat diterapkan pada suatu kolom homogen yang memiliki bentuk lurus sempurna (tidak memiliki cacat geometri), serta dibebani dengan beban tekan aksial yang segaris dengan sumbunya [1]. Untuk keadaan kolom selain yang disebutkan di atas, tidak akan diperoleh hasil yang diharapkan dari persamaan Euler.

Kenyataannya di lapangan, tidak semua kolom berada dalam keadaan ideal seperti yang dijelaskan sebelumnya. Keberadaan cacat geometri ditemukan pada struktur kolom baik cacat pada penampang maupun batang, ditambah lagi dengan keberadaan lubang yang sengaja dibuat untuk kebutuhan sambungan kolom dengan struktur bangunan lain, ataupun lubang yang timbul karena faktor

lingkungan seperti korosi dan faktor eksternal lainnya. Pertumbuhan lubang tersebut akan berdampak negatif terhadap struktur kolom dalam menahan beban dan stabilitas struktur [4]. Seperti beberapa penelitian yang sudah dilakukan, kondisi ini akan mereduksi beban kritis kolom jauh di bawah nilai yang dihasilkan persamaan Euler.

Saat ini, sudah ada beberapa formula yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, yaitu persamaan Perry-Robertson untuk menentukan beban kritis kolom yang memiliki cacat geometri, serta persamaan Secant untuk menentukan beban kritis dari kolom yang mengalami pembebanan yang eksentrik. Namun, formula tersebut digunakan hanya dalam asumsi-asumsi tertentu dan untuk kasus masing-masing. Artinya, permasalahan beban eksentrik tidak dapat diselesaikan menggunakan persamaan Perry-Robertson dan permasalahan cacat geometri tidak dapat diselesaikan menggunakan persamaan Secant [5].

Berdasarkan penelitian sebelumnya, sudah suatu formula yang dapat membantu menentukan beban kritis kolom dibawah pengaruh cacat batang dan pembebanan eksentrik. Kolom berpenampang segi empat massif dengan rasio kelangsingan (λ) 100 sampai 200. Cacat batang dimodelkan memiliki simpangan maksimum senilai 0,01L dan 0,001L di bagian tengah kolom. Beban kritis dihitung menggunakan metode elemen hingga secara numerik, hasil ini memiliki akurasi sebesar 91% jika dibandingkan dengan formula tersebut. Selanjutnya juga bandingkan dengan standar-standar perancangan kolom, secara umum hasil yang diperoleh mendekati standar perancangan SSRC.

1.2 Rumusan Masalah

Masih sangat sulit untuk merancang dan menemukan kolom dalam keadaan yang ideal, serta masih sulit menghindari keberadaan cacat geometri pada kolom, maka akan dilakukan penghitungan kekuatan buckling struktur kolom dibawah pengaruh cacat geometri dan cacat batang secara bersamaan. Pada tugas akhir ini, cacat geometri dimodelkan sebagai sebuah lubang dengan bentuk geometri yang sama dan memiliki 4 variasi ukuran. Ukuran panjang kolom dikategorikan ke

dalam kolom “panjang” dengan rasio kelangsingan sebanyak delapan variasi dengan nilai di antara 100 sampai dengan 200.

1.3 Tujuan

Tugas akhir ini bertujuan untuk:

1. Memperoleh kurva perbandingan faktor reduksi terhadap parameter kelangsingan untuk mendapatkan pengaruh keberadaan lubang pada kolom yang tidak memiliki cacat batang.
2. Memperoleh kurva perbandingan faktor reduksi terhadap parameter kelangsingan untuk mendapatkan pengaruh ukuran lubang pada kolom yang tidak memiliki cacat batang.
3. Memperoleh kurva perbandingan faktor reduksi terhadap parameter kelangsingan untuk mendapatkan pengaruh keberadaan lubang pada kolom yang memiliki cacat batang.
4. Memperoleh perbandingan hasil numerik terhadap standar-standar perancangan yang ada.

1.4 Manfaat

Manfaat yang bisa diperoleh dari tugas akhir ini yaitu dapat digunakan untuk menentukan kestabilan kolom dengan cepat di lapangan akibat beban tekan aksial dalam kondisi memiliki cacat geometri berupa lubang dan ketidaklurusan batang.

1.5 Batasan Masalah

Analisis dilakukan menggunakan program komputasi in-house yang berbasis metode elemen hingga.

1.6 Sistematika Penulisan

Pembahasan pada tugas akhir ini dibagi ke dalam lima bab. Pertama, Bab 1 membahas mengenai latar belakang penelitian, tujuan penelitian, manfaat yang bisa diperoleh, serta batasan masalah dalam melakukan penelitian ini. Kedua, pada Bab 2 dijelaskan beberapa teori yang digunakan pada penelitian ini, seperti formula untuk menghitung beban kritis buckling kolom. Selanjutnya pada Bab 3

diuraikan metode yang digunakan dalam pengambilan data, seperti parameter desain, kondisi batas, serta tahapan pengambilan data untuk semua jenis cacat pada kolom. Selanjutnya Bab 4 berisi tentang hasil penelitian serta pembahasannya, terakhir Bab 5 berisikan gagasan yang dapat disimpulkan setelah melakukan penelitian ini

