

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi merupakan salah satu dampak positif yang menghantarkan perkembangan infrastruktur pada masa kini. Adanya kemajuan ini tentunya tidak sebanding dengan tingkat permasalahan yang terdapat pada struktur. Korosi merupakan salah satu masalah yang cukup serius dalam struktur khususnya beton bertulang. Beton merupakan bahan bangunan yang memiliki sifat basa, yang berarti beton dapat melindungi baja tulangan akibat adanya serangan korosi (Sudjono, 2005). Konstruksi bangunan yang didirikan pada lingkungan agresif seperti daerah pesisir pantai ataupun di tengah laut memiliki dampak buruk terhadap struktur beton karena pada lingkungan mengandung zat-zat kimia yang sifatnya sangat reaktif terhadap unsur-unsur yang terdapat didalam beton sehingga beton sangat mudah mengalami disintegrasi atau rapuh (Chrismaningwang, dkk. 2017). Menurut Lauw Giok Swan (1990) pada beton yang lembab atau basah oleh medium yang sangat agresif, seiring berjalannya waktu akan terbentuk *honeycomb* atau retakan – retakan hingga akhirnya terjadi pengelupasan atau *spalling*. Sehingga korosi yang terjadi pada baja tulangan tidak dapat lagi dihindari, terutama pada beton bertulang yang sudah terpapar lingkungan yang keras dengan konsentrasi karbon dioksida atau pada tingkat klorida yang tinggi, akan menghasilkan produk korosi dengan volume 6 – 10 kali lipat dari baja (Broomfield, 2003). Maka dari itu daya tahan merupakan faktor paling penting dalam pengelolaan struktur ini, dan dilakukan desainer struktural untuk mencegah korosi kuatnya korosi yang terjadi pada baja tulangan.

Setiawan (2016) mendefinisikan balok merupakan element struktur melintang atau miring yang memiliki fungsi sebagai penerus beban pelat maupun beban struktur yang berada di atasnya. Konstruksi balok beton bertulang dimaksudkan supaya balok dapat memiliki tingkat kekakuan dan gaya lentur, sehingga dapat memikul beban maupun gaya-gaya yang bekerja pada strukturnya. Seiring bertambahnya waktu baja tulangan yang digunakan pada balok

beton bertulang akan mengalami korosi yang diakibatkan oleh udara, air laut, maupun larutan yang mengandung asam klorida, asam sulfat, serta zat asam sejenisnya (Wibowo dan Gunawan, 2009). Munculnya korosi pada permukaan tulangan baja akan menurunkan kualitas kekuatan pada tulangan baja. Korosi merupakan penurunan mutu logam akibat reaksi elektrokimia dengan lingkungannya.

Terbatasnya penelitian yang mengkaji tentang perilaku balok beton bertulang terhadap tingkat korosi yang terjadi pada tulangan yang menggunakan dimensi dan komposisi tulangan yang berbeda, sehingga peneliti melakukan kajian analisis menggunakan *software Response-2000*. Hasil yang diharapkan yaitu agar dapat mengetahui nilai defleksi, regangan geser, kelengkungan, beban maksimum, lebar retak, kuat rekat tulangan terhadap beton, tegangan lentur akibat retakan, tegangan tulangan lentur, regangan tulangan lentur, tegangan ijin tekan maksimum, regangan tarik utama, dan tegangan tarik utama pada balok dengan pengaruh tulangan yang terkorosi.

1.2 Rumusan Masalah

Merujuk pada latar belakang, maka rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini meliputi:

- a. Bagaimana pengaruh variasi dimensi, komposisi tulangan, jarak sengkang, panjang bentang, variasi tipe beban, variasi balok dengan sengkang, dan tanpa sengkang serta variasi korosi pada tulangan terhadap nilai defleksi pada balok lapangan ?
- b. Bagaimana pengaruh variasi dimensi, komposisi tulangan, jarak sengkang, panjang bentang, variasi tipe beban, variasi balok dengan sengkang, dan tanpa sengkang serta variasi korosi pada tulangan terhadap nilai kelengkungan pada balok lapangan ?
- c. Bagaimana pengaruh variasi dimensi, komposisi tulangan, jarak sengkang, panjang bentang, variasi tipe beban, variasi balok dengan sengkang, dan tanpa sengkang serta variasi korosi pada tulangan terhadap nilai regangan geser pada balok lapangan ?

- d. Bagaimana pengaruh variasi dimensi, komposisi tulangan, jarak sengkang, panjang bentang, variasi tipe beban, variasi balok dengan sengkang, dan tanpa sengkang serta variasi korosi pada tulangan terhadap nilai beban maksimum pada balok lapangan ?
- e. Bagaimana pengaruh variasi dimensi, komposisi tulangan, jarak sengkang, panjang bentang, variasi tipe beban, variasi balok dengan sengkang, dan tanpa sengkang serta variasi korosi pada tulangan terhadap nilai lebar retak pada balok lapangan ?
- f. Bagaimana pengaruh variasi dimensi, komposisi tulangan, jarak sengkang, panjang bentang, variasi tipe beban, variasi balok dengan sengkang, dan tanpa sengkang serta variasi korosi pada tulangan terhadap nilai kuat rekat tulangan terhadap balok lapangan ?
- g. Bagaimana pengaruh variasi dimensi, komposisi tulangan, jarak sengkang, panjang bentang, variasi tipe beban, variasi balok dengan sengkang, dan tanpa sengkang serta variasi korosi pada tulangan terhadap nilai tegangan lentur akibat retakan pada balok lapangan ?
- h. Bagaimana pengaruh variasi dimensi, komposisi tulangan, jarak sengkang, panjang bentang, variasi tipe beban, variasi balok dengan sengkang, dan tanpa sengkang serta variasi korosi pada tulangan terhadap nilai tegangan tulangan lentur pada balok lapangan ?
- i. Bagaimana pengaruh variasi dimensi, komposisi tulangan, jarak sengkang, panjang bentang, variasi tipe beban, variasi balok dengan sengkang, dan tanpa sengkang serta variasi korosi pada tulangan terhadap nilai regangan tulangan lentur pada balok lapangan ?
- j. Bagaimana pengaruh variasi dimensi, komposisi tulangan, jarak sengkang, panjang bentang, variasi tipe beban, variasi balok dengan sengkang, dan tanpa sengkang serta variasi korosi pada tulangan terhadap nilai tegangan ijin tekan maksimum pada balok lapangan ?
- k. Bagaimana pengaruh variasi dimensi, komposisi tulangan, jarak sengkang, panjang bentang, variasi tipe beban, variasi balok dengan sengkang, dan tanpa sengkang serta variasi korosi pada tulangan terhadap nilai regangan tarik utama pada balok lapangan ?

1. Bagaimana pengaruh variasi dimensi, komposisi tulangan, jarak sengkang, panjang bentang, variasi tipe beban, variasi balok dengan sengkang, dan tanpa sengkang serta variasi korosi pada tulangan terhadap nilai tegangan tarik utama pada balok lapangan?

1.3 Lingkup Penelitian

Dalam penelitian ini lingkup penelitian yang dilakukan yaitu:

- a. Penelitian ini hanya memprediksi nilai defleksi, regangan geser, kelengkungan, beban maksimum, lebar retak, kuat rekat tulangan terhadap beton, tegangan lentur akibat retakan, tegangan tulangan lentur, regangan tulangan lentur, tegangan ijin tekan maksimum, regangan tarik utama, dan tegangan tarik utama pada balok akibat pengaruh korosi pada tulangan balok.
- b. Penelitian ini dilakukan hanya menggunakan *software Response-2000* dan tidak melakukan pengujian laboratorium.
- c. Penelitian ini menggunakan balok dengan variasi dimensi tinggi, lebar dan panjang bentang balok : pada balok B1 Tumpuan 800 mm, 400 mm, 2550 mm, pada balok B2 Tumpuan 700 mm, 400 mm, 1800 mm, pada balok B3 Tumpuan 800 mm, 500 mm, 2550 mm, dan pada balok B1 Lapangan 800 mm, 400 mm, 5100 mm, pada balok B2 Lapangan 700 mm, 400 mm, 3600 mm, serta pada balok B3 Tumpuan 800 mm, 500 mm, 5100 mm,
- d. Permodelan balok menggunakan mutu beton ($f'_c = 30$ MPa) dengan tebal selimut beton ($l_s = 40$ mm), menggunakan mutu baja ($f_y = 420$ MPa dan $f_u = 525$ MPa) sebagai tulangan utama dan tulangan sisi (*sidebar*), serta mutu ($f_y = 280$ MPa dan $f_u = 350$ MPa) untuk tulangan geser.
- e. Penelitian ini menggunakan variasi tingkat korosi pada tulangan sebesar 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 40%, 45%, dan 50%.
- f. Tipe korosi yang digunakan pada penelitian ini merupakan tipe korosi seragam yang terjadi pada permukaan tulangan lentur dan sengkang (*uniform corrosion*).
- g. Penelitian ini menggunakan dua macam tipe beban yaitu beban titik (*shear point load*) dan beban merata (*uniformly distributed load*), kedua macam tipe

beban tersebut dilakukan pengurangan beban sebesar 10% pada balok tumpuan maupun lapangan.

- h. Penelitian ini menggunakan dua macam permodelan yaitu balok menggunakan sengkang dan balok tanpa menggunakan sengkang, dengan jarak antar tulangan sengkang sebesar 75 mm pada tumpuan dan 150 mm pada balok lapangan.
- i. Pokok pembahasan dan kesimpulan penelitian ini dilakukan pada balok lapangan dan untuk data hasil analisis balok tumpuan hanya dilampirkan.

1.4 Tujuan Penelitian

- a. Menentukan berapa batas maksimum tingkat presentase korosi yang terjadi pada balok beton dengan variasi dimensi, komposisi tulangan, jarak sengkang, panjang bentang, tipe beban, balok dengan sengkang, dan tanpa sengkang terhadap nilai defleksi pada balok lapangan.
- b. Menentukan berapa batas maksimum tingkat presentase korosi yang terjadi pada balok beton dengan variasi dimensi, komposisi tulangan, jarak sengkang, panjang bentang, variasi tipe beban, variasi balok dengan sengkang, dan tanpa sengkang terhadap nilai kelengkungan pada balok lapangan.
- c. Menentukan berapa batas maksimum tingkat presentase korosi yang terjadi pada balok beton dengan variasi dimensi, komposisi tulangan, jarak sengkang, panjang bentang, variasi tipe beban, variasi balok dengan sengkang, dan tanpa sengkang terhadap nilai regangan geser pada balok lapangan.
- d. Menentukan berapa batas maksimum tingkat presentase korosi yang terjadi pada balok beton dengan variasi dimensi, komposisi tulangan, jarak sengkang, panjang bentang, variasi tipe beban, variasi balok dengan sengkang, dan tanpa sengkang terhadap nilai beban maksimum pada balok lapangan.
- e. Menentukan berapa batas maksimum tingkat presentase korosi yang terjadi pada balok beton dengan variasi dimensi, komposisi tulangan, jarak sengkang, panjang bentang, variasi tipe beban, variasi balok dengan sengkang, dan tanpa sengkang terhadap nilai lebar retak pada balok lapangan.

- f. Menentukan berapa batas maksimum tingkat presentase korosi yang terjadi pada balok beton dengan variasi dimensi, komposisi tulangan, jarak sengkang, panjang bentang, variasi tipe beban, variasi balok dengan sengkang, dan tanpa sengkang terhadap nilai kuat rekat tulangan terhadap balok lapangan.
- g. Menentukan berapa batas maksimum tingkat presentase korosi yang terjadi pada balok beton dengan variasi dimensi, komposisi tulangan, jarak sengkang, panjang bentang, variasi tipe beban, variasi balok dengan sengkang, dan tanpa sengkang terhadap nilai tegangan lentur akibat retakan pada balok lapangan.
- h. Menentukan berapa batas maksimum tingkat presentase korosi yang terjadi pada balok beton dengan variasi dimensi, komposisi tulangan, jarak sengkang, panjang bentang, variasi tipe beban, variasi balok dengan sengkang, dan tanpa sengkang terhadap nilai tegangan tulangan lentur pada balok lapangan.
- i. Menentukan berapa batas maksimum tingkat presentase korosi yang terjadi pada balok beton dengan variasi dimensi, komposisi tulangan, jarak sengkang, panjang bentang, variasi tipe beban, variasi balok dengan sengkang, dan tanpa sengkang terhadap nilai regangan tulangan lentur pada balok lapangan.
- j. Menentukan berapa batas maksimum tingkat presentase korosi yang terjadi dengan pengaruh variasi dimensi, komposisi tulangan, jarak sengkang, panjang bentang, variasi tipe beban, variasi balok dengan sengkang, dan tanpa sengkang terhadap nilai tegangan ijin tekan maksimum pada balok lapangan.
- k. Menentukan berapa batas maksimum tingkat presentase korosi yang terjadi pada balok beton dengan pengaruh variasi dimensi, komposisi tulangan, jarak sengkang, panjang bentang, variasi tipe beban, variasi balok dengan sengkang, dan tanpa sengkang terhadap nilai regangan tarik utama pada balok lapangan.
- l. Menentukan berapa batas maksimum tingkat presentase korosi yang terjadi pada balok dengan pengaruh dimensi, komposisi tulangan, jarak sengkang,

panjang bentang, variasi tipe beban, variasi balok dengan sengkang, dan tanpa sengkang terhadap nilai tegangan tarik utama pada balok lapangan.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang dilakukan ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut :

- a. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan rujukan dalam melakukan studi mengenai perilaku defleksi, regangan geser, kelengkungan, beban maksimum, lebar retak, kuat rekat tulangan terhadap beton, tegangan lentur akibat retakan, tegangan tulangan lentur, regangan tulangan lentur, tegangan ijin tekan maksimum, regangan tarik utama, dan tegangan tarik utama pada tulangan balok yang terkorosi.
- b. Memberi pengetahuan bagi masyarakat luas dan dapat menemukan sesuatu yang baru dan dapat dikembangkan lagi mengenai sifat-sifat balok berupa defleksi, regangan geser, kelengkungan, beban maksimum, lebar retak, kuat rekat tulangan terhadap beton, tegangan lentur akibat retakan, tegangan tulangan lentur, regangan tulangan lentur, tegangan ijin tekan maksimum, regangan tarik utama, dan tegangan tarik utama dengan tulangan yang terkorosi.
- c. Memberikan pengetahuan baru dalam dunia akademik mengenai penelitian tentang sifat perilaku balok akibat pengaruh korosi pada tulangan dengan menggunakan *software* dan tanpa melakukan pengujian laboratorium.