

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pembangunan di Indonesia mengalami perkembangan yang terhitung pesat. Hal ini tidak lepas dari kebutuhan masyarakat terhadap infrastruktur untuk menunjang aktivitas yang semakin berkembang. Pembangunan konstruksi suatu infrastruktur, pasti tidak lepas dari penggunaan beton sebagai bagian penting dari pekerjaan konstruksi tersebut. Seiring dengan perkembangan pembangunan, kemajuan teknologi pada saat ini memiliki dampak positif dalam berbagai bidang, khususnya bidang konstruksi. Oleh karena itu, kemajuan teknologi dalam bidang konstruksi dapat dimanfaatkan untuk memudahkan pekerjaan konstruksi, khususnya memprediksi kekuatan beton agar mutu beton lebih terjamin secara efektif dan efisien.

Beton adalah suatu bahan campuran material yang bahan utamanya terdiri dari semen *portland* atau semen hidrolis lainnya, agregat kasar, agregat halus, air, dengan atau tanpa bahan tambah (*admixture*) dengan perbandingan tertentu. Semua bahan material dicampur sampai menghasilkan distribusi bahan yang seragam dan harus dituangkan seluruhnya sebelum alat pencampur diisi kembali (BSN, 2013). Beton dipilih karena lebih efisien dalam pengerjaan, material yang mudah didapatkan, memiliki kuat tekan tinggi, dan umur yang tahan lama.

Proses pekerjaan pengecoran beton membutuhkan *vibrator* dan *compactor* yang bertujuan untuk memadatkan beton segar agar tidak ada rongga udara yang terperangkap didalamnya yang akan mengakibatkan penurunan mutu apabila beton yang dicetak terdapat rongga udara. Akan tetapi, proses pengecoran di lapangan tidak semua tempat dapat dijangkau oleh *vibrator* dan *compactor*. Oleh karena itu, banyak penelitian yang dilakukan untuk mengatasi kekurangan dari proses pengerjaan beton normal tersebut, salah satunya beton *self-compacting concrete* (SCC).

*Self-compacting concrete* (SCC) adalah beton yang memiliki sifat kecairan (*fluidity*) yang tinggi sehingga mampu mengalir karena berat sendirinya dan mampu mengisi ruang-ruang didalam cetakan tanpa proses pemadatan (EFNARC, 2002).

Beton SCC merupakan suatu inovasi dari beton konvensional, namun beton jenis ini dapat memadat sendiri dan memiliki *workability* yang tinggi sehingga tidak membutuhkan alat bantu *vibrator* dan *compactor* untuk memadatkan dan dapat memenuhi bagian-bagian yang sulit dijangkau pada proses pekerjaan pengecoran. *Self-compacting concrete* pada dasarnya memiliki kandungan yang sama dengan beton konvensional, hanya saja *self-compacting concrete* memiliki bahan tambah berupa *admixture* kimia berupa *viscocrete* dan bahan yang mengandung *pozzolan*. Bahan yang mengandung *pozzolan* ini dapat memanfaatkan limbah industri seperti *fly ash*, kapur, abu sekam padi, kaolin, dan lain-lain.

Beton yang digunakan pada bangunan konstruksi harus mampu menahan gaya tekan dan lentur sehingga bangunan tidak mengalami kegagalan struktur, stabil dan aman. Kuat lentur adalah kemampuan beton untuk menahan beban atau gaya dengan arah tegak lurus terhadap beton yang dinyatakan dalam *Mega Pascal (MPa)* per satuan luas (BSN, 2011).

Beberapa metode dapat digunakan untuk memprediksi nilai kuat lentur beton, yaitu melakukan pengujian kuat lentur menggunakan benda uji berbentuk balok yang diletakkan pada dua perletakan dengan beban searah tegak lurus yang diberikan sampai balok tersebut patah, metode lainnya adalah mengkonversikan nilai kuat tekan menggunakan rumus teoritis.

Prediksi nilai kekuatan beton lainnya dapat dilakukan yaitu menggunakan metode logika *fuzzy*. Logika *fuzzy* merupakan suatu cara yang tepat untuk menyelesaikan suatu masalah dengan memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output. Hal ini dapat dikaji dari beberapa jurnal terkait pada penelitian sebelumnya. Menurut Topcu dan Saridemir (2008), logika *fuzzy* dapat digunakan untuk memprediksi nilai kuat tekan beton dengan hasil pengujian adalah 38,5 MPa dan nilai kuat tekan yang dihasilkan dari prediksi logika *fuzzy* adalah 40,2 MPa sehingga memiliki presentase *error* 4,2%, sehingga logika *fuzzy* merupakan metode praktis dengan tingkat kesalahan kecil.

Berdasarkan pada kajian diatas, maka logika *fuzzy* akan digunakan untuk memprediksi nilai kuat lentur dengan metode *mamdani*. Pemodelan logika *fuzzy* *mamdani* dapat menggunakan *toolbox Matlab*. Sistem kerja logika *fuzzy* *Mamdani* berupa *Multiple Input Single Output (MISO)* yaitu variabel *input* yang dapat

berjumlah dua atau lebih dan satu variabel *output*, dalam pemodelan ini *defuzzifikasi* menggunakan metode *centroid* dan operator yang digunakan adalah *AND*. Variabel *input* yang akan digunakan berupa jumlah semen, jumlah air, jumlah agregat kasar, jumlah agregat halus, jumlah *superplasticizer*, dan jumlah *fly ash*, kemudian variabel *output* yang dihasilkan adalah nilai kuat lentur. Pada penelitian hasil prediksi logika *fuzzy mamdani* tersebut akan dibandingkan dengan nilai kuat lentur yang telah diuji oleh penelitian sebelumnya dengan persentase *error* maksimal 15%.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan diatas, rumusan masalah yang dapat diambil adalah sebagai berikut ini.

- a. Bagaimana hasil prediksi nilai kuat lentur *self-compacting concrete* menggunakan logika *fuzzy* ?
- b. Apakah analisis prediksi nilai kuat lentur *self-compacting concrete* menggunakan logika *fuzzy* sesuai dengan hasil uji lentur eksperimental ?

## 1.3. Lingkup Penelitian

Penelitian ini akan memprediksi kuat lentur *self-compacting concrete* (SCC) menggunakan logika *fuzzy* dengan *toolbox Matlab*. Lingkup penelitian ini akan dibatasi pada hal-hal berikut ini.

- a. *Software* yang digunakan untuk memprediksi kuat lentur *self-compacting concrete* terhadap kuat tekan adalah *Matlab*.
- b. Data penelitian yang digunakan sebagai pembanding adalah data sekunder yang diperoleh dari pengujian kuat lentur *self-compacting concrete* yang pernah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya dengan jumlah dan bahan material yang sama.
- c. Penelitian untuk memprediksi kuat lentur *self-compacting concrete* menggunakan metode logika *fuzzy* dengan analisis secara komputasi.
- d. Penelitian ini menggunakan tipe logika *fuzzy mamdani* dengan *input* adalah jumlah air, jumlah semen, jumlah pasir, jumlah kerikil, jumlah *superplasticizer*, dan jumlah *fly ash* dan *output* adalah kuat lentur *self-compacting concrete*.

- e. Himpunan *fuzzy* pada masing-masing sub-variabel dibagi menjadi tiga yaitu *low*, *medium*, dan *high*, kecuali sub-variabel jumlah air dan jumlah *superplastiziczier* yang hanya dibagi menjadi dua yaitu *low*, *high*.
- f. Fungsi keanggotaan *fuzzy* yang digunakan adalah kurva representasi trapesium.
- g. Fungsi penegasan atau *defuzzifikasi* pada logika *fuzzy* menggunakan metode *centroid*.
- h. Operator dasar zadeh untuk operasi himpunan *fuzzy* adalah *AND*.
- i. Jumlah data yang digunakan sebanyak 60 data.

#### 1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. mengetahui hasil prediksi nilai kuat lentur beton *self-compacting concrete* menggunakan logika *fuzzy*, dan
- b. mengetahui apakah analisis prediksi nilai kuat lentur *self-compacting concrete* menggunakan logika *fuzzy* sesuai dengan hasil uji lentur eksperimental.

#### 1.5. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian diatas, manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. memberikan manfaat bagi pengguna lainnya untuk mempermudah dalam memprediksi kuat lentur *self-compacting concrete*, dan
- b. memberikan inovasi di dalam bidang konstruksi untuk mengetahui prediksi nilai kuat lentur *self-compacting concrete* dengan material yang digunakan tanpa harus melakukan pengujian.