

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang dimana setiap negara berkembang harus terus meningkatkan sektor sektor vital yang bisa mendukung kemajuan bangsa. Banyak sektor di Indonesia yang harus dikembangkan salah satunya dibidang insfrastuktur. Bidang ini merupakan salah satu penyokong sektor lain yang akan sulit berkembang bila tidak ada insfrastruktur. Semakin meningkatnya infrastruktur akan memudahkan segala kegiatan yang dapat menunjang perkembangan negara.

Metode dalam pembangunan menjadi salah satu cara untuk memaksimalkan pekerjaan sehingga akan lebih efisien dari segi waktu dan biaya. Perkembangan metode konstruksi banyak dilakukan oleh negara maju maupun negara berkembang. Kemajuan teknologi membuat perkembangan metode konstruksi menjadi ilmu yang dipelajari agar bisa diaplikasikan pada negara masing-masing untuk mengatasi permasalahan yang terjadi.

Proses pelaksanaan pengecoran pada lapangan sering terjadi kendala yang dihadapi pelaksana. Beton normal memiliki daya alir yang relatif pendek sehingga akan sulit menjangkau bagian yang jauh dari titik sebar. Proses pemadatan yang dinilai merepotkan dan memperlambat pekerjaan juga sering diabaikan, padahal pemadatan itu sangat penting agar tidak ada rongga yang terjebak didalam beton. Pentingnya metode baru dalam pengecoran akan menjadi solusi utuk mempermudah pelaksanaan dan bisa mengurangi faktor *human error* pada saat proses pengecoran berlangsung.

Self-Compacting Concrete (SCC) adalah salah satu inovasi pada beton untuk mempermudah pekerjaan. *Self-Compacting Concrete (SCC)* atau beton memadat sendiri merupakan beton yang memiliki sifat cair yang tinggi sehingga bisa mengisi ruang dan memadat sendiri dengan sedikit atau bahkan tanpa *vibrator* (Siddique, 2011). *Self-Compacting Concrete (SCC)* memiliki kemampuan mengalir dan memadat ke setiap bagian bangunan yang sulit dijangkau serta mampu mengalir melewati celah celah besi dengan ketahanan

terhadap segregasi dikarenakan pembatasan kandungan dan ukuran agregat yang biasa digunakan pada beton normal, penggunaan *superplasticizer*, dan faktor w/p atau *water per powder* yang rendah. Perbedaan *Self-Compacting Concrete (SCC)* dengan beton normal juga ada pada campuran yang dipakai, pada *Self-Compacting Concrete (SCC)* powder yang digunakan lebih banyak dari beton normal selain itu campuran pada *Self-Compacting Concrete (SCC)* juga memiliki bahan tambah *superplasticizer* dan bahan admixture kimiawi yang memiliki kandungan *pozzolan*. Penggunaan *Self-Compacting Concrete (SCC)* sebagai alternatif campuran pada beton yang memiliki volume pori-pori kecil membutuhkan karakteristik yang sedikit berbeda dari beton normal, salah satunya adalah penggunaan ukuran agregat kasar yang relatif kecil untuk mengurangi segregasi pada beton (Okamura dan Ouchi, 2003).

Beton memadat sendiri atau *Self-Compacting Concrete (SCC)* memiliki beberapa pengujian slump. Secara umum pengujian pada beton SCC dilakukan untuk mengetahui *flowability*, *filling ability*, *viscosity*, *passing ability* dan *segregation resistance*. *Flowability* merupakan kemampuan beton mengalir, macam-macam pengujian untuk mengetahui *flow ability* adalah *slump-flow by abrams cone*, *kajima box*, *T_{50cm}slumpflow*, *v-funnel*, *o-funnel* dan *orimet*. *Filling ability* merupakan kemampuan beton untuk mengisi ruang ruang, macam-macam pengujian untuk mengetahui *filling ability* adalah *slump-flow by sbrams cone* dan *kajima box*. *Viscosity* adalah sifat kental pada beton, macam macam pengujian untuk mengetahui *viscosity* adalah *T_{50cm}slumpflow*, *v-funnel*, *o-funnel* dan *orimet*. *Passing ability* merupakan kemampuan beton menjangkau dan melewati halangan seperti tulangan terpasang, macam-macam pengujian untuk mengetahui *passing ability* adalah *J-ring*, *L-box*, *U-box*, dan *Kajima box*. *Segregation resistance* merupakan ketahanan beton terhadap segregasi, macam-macam pengujian untuk mengetahui *segregation resistance* adalah *V-funnel at T_{5minutes}*, *GTM screen stability test*, *penetration*, *sieve segregation*, dan *settlement column* (EFNARC, 2005).

Pengaplikasian *Self-Compacting Concrete (SCC)* sudah banyak dilakukan diberbagai tempat, sifatnya yang cair dan bisa memadatkan sendiri menjadi salah satu faktor dipilihnya jenis beton ini. Seperti beton pada umumnya, pembuatan

Self-Compacting Concrete (SCC) juga harus dilakukan dengan benar sesuai prosedur baik dari pengujian bahan yang digunakan maupun pencampuran bahan agar hasil yang didapatkan sesuai dengan yang diharapkan. Pekerja menjadi salah satu faktor yang menyebabkan pembuatan beton sering kali tidak sesuai spesifikasi sehingga tidak memenuhi aturan yang disyaratkan. Apabila proses pekerjaan beton dilakukan secara benar akan mengurangi resiko *error* salah satunya pada pengujian beton segar.

Fuzzy Logic atau logika *fuzzy* merupakan metode memprediksi yang banyak dikembangkan dalam berbagai aspek keilmuan salah satunya ilmu Teknik sipil seperti Karasahin dan Terzi (2014) yang menggunakan logika *fuzzy* untuk memprediksi nilai PCI. Logika *fuzzy* pertamakali diperkenalkan oleh Prof. Luthfi A. Zadeh seorang peneliti dari Universitas California di Barkley dalam bidang ilmu computer pada tahun 1965 (Ross, 2010). Betuk logika yang sederhana dan mudah dipahami sangat sesuai untuk diaplikasi pada berbagai aspek dikehidupan sehari hari.

Uraian di atas melatarbelakangi peneliti melakukan penelitian menggunakan metode logika *fuzzy* untuk memprediksi nilai uji sebar pada beton memadat sendiri. Penelitian ini dilakukan dengan harapan untuk bisa mengetahui nilai uji sebar tanpa pengujian dan meminimalkan faktor *error* pada manusia atau *human error*. Hasil yang didapat juga akan dibandingkan dengan pengujian pada laboratorium menggunakan data pada jurnal pengujian beton memadat sendiri sehingga bisa diketahui efisiensi dari metode logika *fuzzy* yang digunakan untuk memprediksi nilai uji sebar pada beton memadat sendiri.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut ini.

- a. Bagaimana mendapatkan nilai prediksi diameter (mm) sebaran pada beton ketika dituangkan dalam pengujian *slump-flow*.
- b. Bagaimana mendapatkan nilai prediksi waktu T_{50cm} (s) yang diperlukan beton untuk mencapai diameter 50 cm atau 500 mm pada pengujian *slump-flow*.
- c. Bagaimana mendapatkan nilai prediksi waktu (s) yang diperlukan beton untuk jatuh dan habis pada alat pengujian *v-funnel* yang sudah ditentukan bentuknya.

- d. Bagaimana mendapatkan prediksi ratio nilai H1/H2 dari hasil pengujian *l-box* pada alat pengujian yang telah ditentukan bentuk dan dimensinya.
- e. Bagaimana mendapatkan prediksi ratio nilai H1-H2 dari hasil pengujian *j-ring* pada alat pengujian yang telah ditentukan bentuk dan dimensinya.

1.3 Lingkup Penelitian

Penelitian ini mencakup prediksi nilai uji sebar pada *Self-Compacting Concrete* menggunakan *Program Matrix Laboratory*. Nilai pengujian yang akan diprediksi hanya meliputi nilai uji sebar seperti berikut ini.

- a. *Slump-flow by Abrams cone*, pengujian untuk mendapatkan nilai diameter (mm) sebaran pada beton ketika dituangkan.
- b. *T_{50cm}slumpflow*, pengujian untuk mendapatkan waktu (s) yang diperlukan beton untuk mencapai diameter 50 cm atau 500 mm pada pengujian *Slump-flow*.
- c. *V-funnel*, pengujian untuk mendapatkan waktu (s) yang diperlukan beton untuk jatuh dan habis pada alat pengujian yang sudah ditentukan dimensinya.
- d. *L-Box*, pengujian untuk mendapatkan ratio nilai H1/H2 dari hasil pengujian pada alat pengujian yang telah ditentukan bentuk dan dimensinya.
- e. *J-ring*, pengujian untuk mendapatkan ratio nilai H1-H2 dari hasil pengujian pada alat pengujian yang telah ditentukan bentuk dan dimensinya.

Metode yang digunakan hanya menggunakan Logika *Fuzzy Mamdani* serta *defuzzifikasi centroid* yang ada pada *Software Matrix Laboratory* dengan perhitungan komputasi tanpa menghitung secara manual. Program yang digunakan hanya menggunakan *Software MATLAB* dengan rencana presentase *error* yang diperbolehkan maksimal 10% dari data. Data yang digunakan adalah data sekunder dari hasil penelitian beton segar pada *self-compacting concrete* dengan bahan tambah *fly ash* yang pernah dilakukan dalam laboratorium.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang dilakukan berdasarkan rumusan masalah adalah mendapatkan prediksi nilai uji sebar seperti berikut ini.

- a. *Slump-flow by Abrams cone*, mendapatkan nilai diameter (mm) sebaran pada beton ketika dituangkan.

- b. *T_{50cm}slump-flow*, mendapatkan waktu (s) yang diperlukan beton untuk mencapai diameter 50 cm atau 500 mm pada pengujian *Slump-flow*.
- c. *V-funnel*, mendapatkan waktu (s) yang diperlukan beton untuk jatuh dan habis pada alat pengujian yang sudah ditentukan dimensinya.
- d. *L-Box*, mendapatkan ratio nilai H1/H2 dari hasil pengujian pada alat pengujian yang telah ditentukan bentuk dan dimensinya.
- e. *J-ring*, mendapatkan ratio nilai H1-H2 dari hasil pengujian pada alat pengujian yang telah ditentukan bentuk dan dimensinya.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat sebagai berikut:

- a. mempermudah mendapatkan nilai pengujian *slump-flow* tanpa harus membuat campuran beton segar,
- b. mempermudah mendapatkan nilai pengujian *T50cm* tanpa harus membuat campuran beton segar,
- c. mempermudah mendapatkan nilai pengujian *v-funnel* tanpa harus membuat campuran beton segar,
- d. mempermudah mendapatkan nilai pengujian *l-box* tanpa harus membuat campuran beton segar, dan
- e. mempermudah mendapatkan nilai pengujian *j-ring* tanpa harus membuat campuran beton segar.