

SKRIPSI

**PENGARUH PENAMBAHAN *FLY ASH* PADA *SELF
COMPACTING CONCRETE***

Disusun oleh:

DILAN RANTUNG

NIM: 15 012 011



**POLITEKNIK NEGERI MANADO
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI D-IV KONSTRUKSI BANGUNAN
GEDUNG
2019**

DAFTAR ISI

| | |
|------------------------------------|------|
| HALAMAN JUDUL | |
| LEMBAR PENGESAHAN SEMINAR | |
| LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI | |
| LEMBAR PENGESAHAN KEASLIAN TULISAN | |
| KATA PENGANTAR | i |
| ABSTRAK | iii |
| DAFTAR ISI..... | iv |
| DAFTAR TABEL..... | vii |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR LAMPIRAN | ix |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan | 3 |
| 1.4 Manfaat | 3 |
| 1.5 Pembatasan Masalah | 4 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 4 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| 2.1 Landasan Teori..... | 6 |
| 2.1.1 Beton..... | 6 |
| 2.1.2 Bahan Penyusun Beton..... | 6 |
| 2.1.2.1 Semen | 6 |
| 2.1.2.2 Agregat Kasar | 7 |

| | |
|---|-----------|
| 2.1.2.3 Agregat Halus | 8 |
| 2.1.2.4 Air | 9 |
| 2.1.3 <i>Self Compacting Concrete</i> | 10 |
| 2.1.3.1 Karakteristik <i>Self Compacting Concrete</i> | 10 |
| 2.1.4 <i>Fly Ash</i> | 11 |
| 2.1.5 Bahan Tambah (<i>Admixture</i>)..... | 13 |
| 2.1.6 <i>Superplasticizer</i> | 14 |
| 2.1.7 <i>Viscocrete</i> | 15 |
| 2.2 Hasil Penelitian Relevan | 16 |
| | |
| BAB III METODE PENELITIAN | 18 |
| 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian | 18 |
| 3.1.1 Persiapan Material | 19 |
| 3.1.2 Karakteristik Agregat | 20 |
| 3.1.3 Pembuatan <i>Trial Mix</i> | 23 |
| 3.1.4 Pembuatan Benda Uji | 25 |
| 3.1.5 Peralatan yang digunakan | 26 |
| 3.1.6 Proses Pencampuran | 27 |
| 3.1.7 Pengujian <i>Slumpflow</i> | 28 |
| 3.1.8 Pengujian <i>L-box</i> | 28 |
| 3.1.9 Pencetakan Benda Uji..... | 29 |
| 3.1.10 Porositas Beton | 30 |
| 3.1.11 Pengujian Kuat Tekan Beton | 31 |
| 3.1.12 Pengujian Tarik Belah Beton..... | 32 |

| | |
|---|----|
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 34 |
| 4.1 Hasil Uji Karakteristik <i>Self Compacting Concrete</i> | 34 |
| 4.2 Karakteristik SCC pada Campuran yang telah disesuaikan..... | 34 |
| 4.2.1 <i>Flowability</i> | 34 |
| 4.2.2 <i>Passing ability</i> | 35 |
| 4.3 Hasil Uji Kuat Tekan | 37 |
| 4.4 Hasil Uji Tarik Belah | 39 |
| 4.5 Hasil Uji Porositas | 40 |
| 4.6 Korelasi Kuat Tekan dan Porositas | 44 |
| 4.7 Korelasi Kuat Tekan dan Tarik Belah 28 Hari | 46 |
| 4.8 Aplikasi..... | 47 |
| BAB V PENUTUP..... | 48 |
| 5.1 Kesimpulan | 48 |
| 5.2 Saran..... | 49 |
| | |
| DAFTAR PUSTAKA | 50 |
| | |
| LAMPIRAN | |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton dilihat dari bahan penyusunnya terdiri dari semen, agregat kasar, agregat halus, air dan bahan tambah (*admixture*). Keuntungan dari penggunaan beton sebagai material konstruksi adalah mudah dibentuk sesuai dengan perencanaan. Sebagai material utama struktur bangunan, teknologi beton mengalami kemajuan yang pesat terutama ditinjau dari segi mutu yang dihasilkan.

Pada dasarnya, dalam pengerjaan beton normal di lapangan memerlukan pemadatan dalam proses pengecoran baik secara konvensional maupun menggunakan vibrator dengan tujuan untuk menghilangkan rongga – rongga udara, sehingga dicapai kepadatan maksimal, dan menjamin suatu perlekatan yang baik antara beton dengan permukaan baja tulangan. Namun, metode konvensional yang dilakukan menyebabkan adanya kesulitan pengerjaan khususnya untuk lokasi pengecoran yang tidak dapat dijangkau dengan mesin/alat pemadat beton. Hal ini mendorong terciptanya inovasi munculnya pembuatan beton berjenis *Self Compacting Concrete (SCC)* atau beton memadat mandiri.

Self Compacting Concrete (SCC) merupakan beton yang mampu memadat sendiri tanpa menggunakan alat pemadat atau mesin penggetar (*vibrator*) dengan slump yang cukup tinggi dan sering juga disebut beton alir (*flowing concrete*). Dalam proses penempatan pada volume bekisting (*placing*) dan proses pemadatnya (*compacting*), *SCC* mempunyai *flowability* yang tinggi sehingga mampu mengalir, memenuhi ruang atau bekisting, dan mencapai kepadatan tertingginya sendiri (*EFNARC, 2005*). *Self Compacting Concrete* secara umum adalah beton segar yang sangat plastis, mudah mengalir, dan berat sendirinya mengisi seluruh ruang cetakan karena memiliki sifat memadat mandiri. Penelitian tentang *Self Compacting Concrete (SCC)* masih terus dilakukan dengan berbagai aspek kajian seperti ketahanan, permeabilitas, dan kuat tekan yang dipengaruhi oleh komposisi campuran dan penggunaan bahan tambah (*admixture*).

Dengan berkembangnya penelitian di bidang ini, pemanfaatan material *pozzolan* seperti abu terbang, metakaolin, dan *silica fume* perlu diteliti

perkembangannya jika digunakan sebagai pengganti sebagian semen pada beton *SCC* sehingga dapat dihasilkan beton *SCC* yang lebih ekonomis dengan karakteristik yang baik. Salah satu material yang digunakan adalah *fly ash* atau abu terbang.

Fly ash atau abu terbang merupakan sisa – sisa pembakaran batubara yang dialirkan dari ruang pembakaran melalui ketel berupa semburan asap dalam bentuk partikel halus dan merupakan bahan anorganik yang terbentuk dari perubahan bahan mineral karena proses pembakaran batubara pada unit pembangkit uap (*boiler*). Menurut ASTM C.618, abu terbang (*fly ash*) didefinisikan sebagai butiran halus residu pembakaran batubara atau bubuk batubara. Menurut ACI Committee 226 dijelaskan bahwa *fly ash* memiliki *specific gravity* antara 2,15 - 2,8 dan berwarna abu – abu kehitaman. Sifat proses pozzolanic dari *fly ash* mirip dengan bahan pozzolan lainnya dan dapat mempengaruhi peningkatan karakteristik beton normal. Namun ditinjau dari ketersediaan dan karakteristiknya, *fly ash* merupakan *waste material* dan memiliki partikel yang berbentuk bulat sehingga cocok penggunaannya pada *Self Compacting Concrete*, dibandingkan material pozzolan lainnya.

Berdasarkan beberapa hal di atas, penelitian yang akan dibahas pada skripsi bertujuan untuk mengetahui pengaruh *fly ash* sebagai pengganti sebagian semen pada beton *SCC*. Perbedaan sifat mekanis dari *self compacting concrete* dengan menggunakan *fly ash* yang lolos pada ayakan no. 100, dan *fly ash* yang lolos pada ayakan no. 200 (*fine fly ash*) yang ukurannya lebih kecil dari 75 mikron, akan diuraikan sebagai tinjauan pada penelitian ini. Berdasarkan tingkat kehalusan yang lebih tinggi, *fine fly ash* secara teori mempunyai *sifat ball bearing effect* yang lebih baik daripada *fly ash* sehingga menghasilkan *flowability* yang baik untuk *self compacting concrete*. Untuk meningkatkan *workability* pada *self compacting concrete*, *viscocrete 3115 N* yang merupakan superplasticizer dengan kemampuan mengalir (*flowability*) yang sangat baik dan mampu mengurangi air dalam jumlah besar (30%), digunakan juga dalam penelitian ini.

Dengan demikian, judul skripsi berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan adalah “PENGARUH PENAMBAHAN *FLY ASH* PADA *SELF COMPACTING CONCRETE*”.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh penambahan fly ash pada flowability *Self Compacting Concrete*?
2. Bagaimana pengaruh penambahan fly ash terhadap passing ability *Self Compacting Concrete*?
3. Bagaimana hasil pengujian kuat tekan dan porositas *Self Compacting Concrete* dengan bahan tambah *fly ash* pada umur beton 7, 14, dan 28 hari?
4. Bagaimana hasil pengujian tarik belah *Self Compacting Concrete* dengan bahan tambah *fly ash* pada umur beton 28 hari?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian karakteristik *Self Compacting Concrete* dengan bahan tambah *fly ash* adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan *fly ash* terhadap *flowability Self Compacting Concrete* berdasarkan pengujian *slumpflow*
2. Untuk mengetahui pengaruh penambahan *fly ash* terhadap *passing ability Self Compacting Concrete* dengan pengujian *L-box*.
3. Untuk mengetahui hasil uji kuat tekan dan porositas *Self Compacting Concrete* dengan bahan tambah berupa *fly ash* pada umur beton 7, 14, dan 28 hari.
4. Untuk mengetahui hasil uji tarik belah *Self Compacting Concrete* dengan bahan tambah berupa *fly ash* pada umur beton 28 hari.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi mengenai penambahan *fly ash* terhadap beton *SCC* dilihat dari *workability, slump flow, passing ability*, kuat tekan, porositas, dan tarik belah beton sehingga dapat menjadi salah satu acuan untuk penelitian selanjutnya.
2. Diharapkan dengan adanya penelitian ini memberikan informasi untuk Badan Standar Nasional dan pihak – pihak terkait lainnya dalam melakukan standarisasi persyaratan *Self Compacting Concrete* mengingat belum ada

peraturan mengenai standar campuran beton *Self Compacting Concrete* di Indonesia.

1.5 Pembatasan Masalah

1. Kuat tekan beton rencana ($f'c$) 30 MPa pada umur beton 28 hari.
2. Agregat halus yang digunakan diambil dari Amurang.
3. Agregat kasar yang digunakan diambil dari Kema.
4. Pengujian komposisi kimia *fly ash* dilakukan di *Technology Business Incubation Centre*, Bogor.
5. Metode perawatan (*curing*) yang diterapkan adalah dengan perendaman.
6. Pengujian *Self Compacting Concrete* pada beton segar berdasarkan *The European Guidelines for Self Compacting Concrete, 2005* yaitu *slump flow*, *L-box*.
7. Pengujian kuat tekan dan porositas dilakukan pada umur beton 7, 14, dan 28 hari, setiap variasi dibuat 3 benda uji.
8. Pengujian tarik belah dilakukan pada umur beton 28 hari, setiap variasi dibuat 2 benda uji.
9. Variasi penggunaan *fly ash* yaitu :
 - a) 15% *fly ash* lolos ayakan No. 100.
 - b) 15% *fly ash* lolos ayakan No. 200 (*fine fly ash*).
 - c) 7,5% *fly ash* lolos ayakan No. 100 dan 7,5% *fly ash* lolos ayakan No. 200 (*fine fly ash*)
10. Cetakan yang digunakan untuk uji tekan dan porositas adalah kubus dengan ukuran 15cm x 15cm x 15 cm.
11. Cetakan yang digunakan untuk uji tarik belah adalah silinder dengan diameter 15cm dan dan tinggi 30cm.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar dapat memudahkan penulisan skripsi ini maka diperlukan sistematika penulisan sehingga pada penulisan skripsi ini dapat terarah dengan baik. Berikut ini sistematika penulisan skripsi:

BAB I PENDAHULUAN

Membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Membahas tentang laporan penelitian yang pernah dilakukan peneliti sebelumnya baik berupa skripsi, tesis, artikel ilmiah, teori, peraturan standar, dan buku-buku penunjang terkait sebagai referensi yang dijadikan landasan untuk melakukan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Meliputi penentuan lokasi, waktu dan sampel penelitian, metode penelitian, desain penelitian, material dan peralatan yang digunakan, alur penelitian dari tahapan pembuatan *trial mix*, pembuatan benda uji dan pengujian beton *SCC* segar, perawatan benda uji, dan pengujian kuat tekan, porositas, dan tarik belah beton.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Meliputi hasil data yang dimuat secara terstruktur dan sesuai dengan variabel yang diteliti seperti hasil pengujian dan pengolahan data dari masing-masing hasil pengujian *slump flow*, *L-box*, uji kuat tekan, porositas, dan tarik belah beton.

BAB V PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan yang diambil dari hasil pengujian terkait, dalam hal ini mengenai *Self Compacting Concrete*, serta saran yang direkomendasikan untuk subjek penelitian berupa alternatif kebijakan atau tindakan yang dapat dilakukan untuk perbaikan penelitian.