

SKRIPSI

**ANALISA PERBANDINGAN KUAT TEKAN DAN
METODE PELAKSANAAN ANTARA BETON
KONVENSIONAL DAN BETON SHOTCRETE**

Disusun Oleh :

SETIAWAN LAGONAH

NIM: 14 012 009



POLITEKNIK NEGERI MANADO

JURUSAN TEKNIK SIPIL

PROGRAM STUDI D IV KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG

2019

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| Halaman Judul | |
| Halaman Pengesahan | |
| Lembar Pengesahan Skripsi | |
| Lembar Pernyataan Keaslian Tulisan | |
| KATA PENGANTAR | i |
| ABSTRAK | ii |
| 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 | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.4 Manfaat Hasil Penulisan | 3 |
| 1.5 Pembatasan Masalah | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Beton | 5 |
| 2.2 Beton Konvensional | 6 |
| 2.3 Beton <i>Shotcrete</i> | 6 |
| 2.4 Tipe Beton Tembak (<i>Shotcrete</i>) | 7 |
| 2.5 Semen | 9 |
| 2.6 Syarat Mutu Semen <i>Portland</i> | 11 |
| 2.7 Air | 11 |
| 2.8 Agregat | 11 |
| 2.9 Agregat Halus | 12 |
| 2.10 Agregat Kasar | 13 |
| 2.11 Klasifikasi Agregat | 13 |
| 2.12 Bahan <i>Additive</i> | 14 |

| | |
|--|-----------|
| 2.13 Pemeriksaan Berat Isi | 18 |
| 2.14 Pemeriksian Kadar Air Agregat | 18 |
| 2.15 Pengujian Kadar Lumpur | 19 |
| 2.16 Pengujian Kadar Organik | 20 |
| 2.17 Pengujian Keausan (Abrasi) | 20 |
| 2.18 Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar | 22 |
| 2.19 Pengujian Berat Jenis Agregat Halus | 22 |
| 2.20 Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus Dan Kasar | 23 |
| 2.21 Susunan Gradasi | 23 |
| 2.22 <i>Slump</i> | 25 |
| 2.23 Kuat Tekan Beton | 25 |
| 2.24 Kekuatan Beton Tembak (<i>Shotcrete</i>) | 26 |
| 2.25 Beberapa Hal Tentang Metode <i>Shotcrete</i> | 26 |
| 2.26 PBI 71 N.1-2 | 27 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 29 |
| 3.1 Metode Pelaksanaan Pengujian | 29 |
| 3.2 Metode Penelitian | 30 |
| 3.3 Waktu Dan Tempat Penelitian | 30 |
| 3.4 Prosedur Penelitian | 30 |
| 3.5 Pemeriksaan Uji Bahan | 30 |
| 3.6 Pengujian Kehalusan Semen (SNI 15-2530-1991) | 31 |
| 3.7 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan (SNI-1970-2008) | 32 |
| 3.8 Pengujian Analisa Saringan (SNI 03-1968-1990) | 33 |
| 3.9 Pengujian Berat Isi (SNI 03-4804-1998) | 34 |
| 3.10 Pengujian Kadar Zat Organik (SNI 03-2816-1992) | 36 |
| 3.11 Pengujin Kadar Lumpur (SNI 03-4142-1996) | 36 |
| 3.12 Pengujian Kadar Air (SNI 03-1970-1990) | 37 |
| 3.13 Perencanaan Campuran Beton | 38 |
| 3.14 Pembuatan Benda Uji Trail Mix | 38 |
| 3.15 Pengujian Benda Uji | 41 |
| 3.16 Analisis Data | 41 |

| | |
|--|-----------|
| BAB IV HASIL DAN ANALISIS DATA | 42 |
| 4.1 Pengujian Dan Persiapan Material | 42 |
| 4.2 Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus dan Agregat Kasar | 42 |
| 4.3 Pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus dan Agregat Kasar | 43 |
| 4.4 Pemeriksaan Berat Isi/ Volume Agregat Halus dan Agregat Kasar | 44 |
| 4.5 Pemeriksaan Gradasi/ Ayakan Agregat Halus dan Agregat Kasar | 45 |
| 4.6 Hasil Pengujian Keausan Agregat Kasar dengan Mesin Los Angeles | 47 |
| 4.7 Hasil Pemeriksaan Kadar Organik | 48 |
| 4.8 Hasil Pemeriksaan Perencanaan Campuran Beton (Mix Desain) | 49 |
| 4.9 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Di Lolak (Beton <i>Shotcrete</i>)..... | 52 |
| 4.10 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Di Kuwil (Beton <i>Shotcrete</i>)..... | 52 |
| 4.11 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Di Lab (Beton Konvensional)..... | 53 |
| 4.12 Metode Pelaksanaan <i>Shotcrete</i> | 61 |
| 4.13 Perbandingan Metode Pelaksanaan Beton Konvensional dan Beton <i>Shotcrete</i> | 66 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 68 |
| 5.1 Kesimpulan | 68 |
| 5.2 Saran | 69 |
| DAFTAR PUSTAKA | |

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Saat ini perkembangan teknologi dalam dunia konstruksi, terutama di Indonesia secara khusus pada bidang konstruksi gedung mengalami peningkatan, terutama inovasi dalam proses konstruksinya. Pengembangan teknologi menjadi inovasi dalam bidang konstruksi mempermudah proses perubahan suatu proyek konstruksi. Salah satu contoh teknologi campuran beton pada proses konstruksi seperti campuran dengan bahan tambah (*admixtures*) sebagai salah satu usaha untuk mengetahui kuat tekan karakteristiknya.

Pekerjaan beton mutlak diperlukan untuk suatu struktur selama pekerjaan konstruksi. Dalam melaksanakan campuran *additive* pada pekerjaan sipil dapat menggunakan beberapa metode yang telah banyak digunakan pada proyek-proyek bangunan sipil. Metode campuran beton dengan bahan tambah Sika *Sigunit-L535 AF* berubah-ubah menyesuaikan dengan kondisi di lapangan. *Additive Sika Sigunit-L535 AF* adalah bahan tambah atau *additive* yang berfungsi ganda yaitu sebagai pengatur akselerator untuk *shotcrete* dengan proses kering dan basah, serta mengurangi pembentukan debu. Seiring perkembangan teknologi, maka perubahan *admixtures* ikut berkembang.

Saat ini metode beton tembak telah diaplikasikan cukup banyak, baik metode *wet mix* atau *dry mix* dan telah menjadi pilihan yang umum untuk proyek-proyek talud maupun terowongan bawah tanah. Beton tembak juga memiliki kemungkinan yang cukup baik karena proyek dengan kondisi topografi yang berbukit-bukitan seperti di Indonesia ini masih gencar dilakukan. Untuk itulah penulis ingin memaparkan studi mengenai *shotcrete*. Untuk mencapai tujuan, penulis akan menguraikan metoda pelaksanaan *shotcrete*, meliputi semua aspek yaitu data material seperti analisis berat jenis, berat isi, kadar air, perbandingan Sika *Sigunit-L535 AF* pada kuat tekan beton normal.

Dengan berbagai alasan tersebut maka penulis mencoba mengkaji tentang perbandingan beton konvensional dan beton *shotcrete*, yang akan dilihat dari nilai kuat tekan yang hendak dicapai dan korelasi antara beton normal dan yang menggunakan bahan tambah *Sigunit-L535 AF*, yang diharapkan dapat memberi

kontribusi pendidikan maupun pandangan-pandangan dalam ilmu metode pelaksanaan pada khususnya proyek sipil dan memberi suatu sosialisasi pada masyarakat dengan adanya metode pelaksanaan *shotcrete*.

Hal-hal di atas yang kemudian melatar belakangi penulisan skripsi dengan judul ***“Analisa Perbandingan Kuat Tekan Dan Metode Pelaksanaan Antara Beton Konvensional Dan Beton Shotcrete.”***

1.2 *Perumusan Masalah*

Berdasarkan judul yang akan dibahas, maka permasalahan dalam penulisan skripsi ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan kuat tekan beton antara campuran beton normal dengan beton dengan menggunakan bahan tambah Sika *Sigunit-L535 AF* ?
2. Bagaimana nilai kuat tekan beton variasi tertinggi dari komposisi campuran ?
3. Bagaimana mendapatkan perbandingan antara nilai kuat tekan beton konvensional dan nilai kuat tekan beton *shotcrete* yang sesuai dengan PBI 71 ?
4. Bagaimana perbandingan metode pelaksanaan *shotcrete* di lapangan dan di lab ?

1.3 *Tujuan Penelitian*

Tujuan dari penulisan skripsi ini ialah sebagai berikut:

1. Menganalisa perbandingan kuat tekan beton konvensional dengan komposisi campuran:
 - a. Semen-pasir-kerikil- Air (berdasarkan SNI 03-2834-2000)
 - b. Semen-pasir-kerikil-air-Sika *Sigunit-L535 AF* (berdasarkan spesifikasi umum untuk beton SNI 03-2495-1991).
2. Menganalisa nilai kuat tekan beton variasi tertinggi dari komposisi campuran.
3. Menganalisa perbandingan antara nilai kuat tekan beton konvensional dan nilai kuat tekan beton beton *shotcrete* yang sesuai dengan PBI 71.

4. Untuk mengetahui bagaimana proses metoda pelaksanaan *shotcrete* di lapangan dan perbedaan pembuatan benda uji di lapangan dan di lab.

1.4 Manfaat Hasil Penulisan

1. Untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dalam bidang Teknik Sipil khususnya dalam pengembangan metode pengecoran di Indonesia
2. Mengetahui mutu dan kualitas dari metode *shotcrete*
3. Memberikan tambahan sumbangan pemikiran tentang ilmu pengetahuan, khususnya para pelaksana jasa konstruksi bangunan gedung dalam memilih metode pelaksanaannya.
4. Untuk memberikan wawasan kepada pelaku konstruksi agar dapat mengetahui metode pelaksanaan *shotcrete* yang benar.

1.5 Pembatasan Masalah

Untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat dan spesifik, maka pengujian memerlukan waktu yang cukup lama dan biaya yang memadai agar menunjang kebutuhan material dan peralatan yang akan digunakan, namun karena adanya keterbatasan dari semua hal tersebut maka pembahasan dibatasi terhadap beberapa faktor berikut:

1. Bahan pembentuk campuran beton:
 - a. Semen PCC (*Portland Composite Cement*), merek Bosowa.
 - b. Bahan tambah berupa zat *additive* Sika *Sigunit-L535 AF* dengan variasi 1%, *Sigunit-L535 AF* 3%, dan *Sigunit-L535 AF* 5%.
 - c. Pengujian kuat tekan beton pada umur 7 hari, 14 hari, dan pada umur 28 hari.
 - d. Benda uji berbentuk silinder dengan ukuran volume 150 mm x 300 mm.
 - e. Jumlah benda uji untuk kuat tekan beton dengan variasi masing-masing komposisi campuran adalah sebagai berikut:
 - 1) Semen-pasir-kerikil untuk beton normal : 9 Buah
 - 2) Semen-pasir-kerikil- Sika *Sigunit-L535 AF* : 27 Buah
 - 3) Semen-pasir-kerikil untuk beton normal *shotcrete* : 5 Buah

- f. Pengujian menggunakan alat uji kuat tekan beton yang berada di laboratorium uji bahan Politeknik Negeri Manado
- g. Lokasi pengambilan material diambil di Desa Lansot, Kecamatan Kema, Minahasa Utara

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah pembahasan dan uraian agar lebih terperinci, maka skripsi ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan penulisan, manfaat penulisan, batasan masalah, dan sistematika penulisan yang digunakan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini memuat tentang landasan teori, hasil penelitian, alur pikir dan hipotesis.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi metode pelaksanaan pengujian campuran beton dan hasil dari pengujian yang dilakukan di laboratorium uji bahan Teknik Sipil Politeknik Negeri Manado.

BAB IV HASIL DAN PENELITIAN

Pada bab ini memuat tentang hasil penelitian dan metode pelaksanaan pengujian di laboratorium uji bahan Politeknik Negeri Manado.

BAB V PENUTUP

Bab ini merupakan bagian penutup dari tugas akhir yang berisi kesimpulan dan saran yang menjadi jawaban dari permasalahan yang dibahas.