

SKRIPSI

**PENGARUH SUBSTITUSI POZOLAN ALAM (TRAS)  
TERHADAP SEMEN DITINJAU DARI KUAT TEKAN  
*CEMENT TREATED BASE (CTB)***

Disusun Oleh :

HANA CHRISTINA RARANTA

NIM : 19 013 007



**POLITEKNIK NEGERI MANADO**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK**  
**JALAN JEMBATAN**  
**2023**

## DAFTAR ISI

<b>COVER</b>	
<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN</b>	
<b>HASIL UJI PLAGIASI</b>	
<b>LEMBAR KESIAPAN DOSEN PEMBIMBING</b>	
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian .....	2
1.5. Batasan Masalah .....	3
1.6. Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1. Landasan Teori .....	5
2.1.1. <i>Cement Treated Base (CTB)</i> .....	5
2.2. Metode Pelaksanaan <i>Cement Treated Base (CTB)</i> .....	6

2.3. Spesifikasi <i>Cement Treated Base</i> (CTB).....	7
2.4. Pengujian Yang Dilakukan .....	8
2.5. Bahan Penyusun <i>Cement Treated Base</i> (CTB).....	14
2.5.1. Semen.....	14
2.5.2. Pozolan Alam .....	14
2.5.3. Agregat.....	16
2.5.4. Air .....	17
2.6. Karakteristik <i>Cement Treated Base</i> (CTB).....	17
2.7. Kuat Tekan <i>Cement Treated Base</i> (CTB).....	17
2.8. Penelitian yang relevan.....	18
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	21
3.1.1. Tempat Penelitian.....	21
3.1.2. Waktu Penelitian .....	21
3.2. Metode dan Jenis Penelitian .....	21
3.2.1. Metode Penelitian.....	21
3.2.2. Jenis Penelitian.....	21
3.3. Jenis Data dan Metode Pengumpulan Data .....	21
3.3.1. Jenis Data .....	21
3.3.2. Metode Pengumpulan Data .....	22
3.4. Pengujian Laboratorium .....	22
3.4.1. Pengujian Nilai Keausan Agregat (Abrasi).....	22
3.4.2. Pengujian Analisa Saringan .....	23
3.4.3. Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar .....	24
3.4.4. Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	26

3.4.5 Berat Isi .....	28
3.4.6 <i>Atterberg Limit</i> .....	30
3.4.7 Pemadatan ( <i>Compaction</i> ) .....	32
3.4.8 Pembuatan Benda Uji CTB .....	35
3.4.9 Perawatan Benda Uji ( <i>Curing</i> ) .....	37
3.4.10 Pengujian Kuat Tekan .....	37
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>39</b>
4.1. Hasil Pengujian Abrasi .....	39
4.2. Hasil Pengujian Analisa Saringan .....	40
4.3. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan .....	41
4.4. Hasil Pengujian Berat Isi Agregat .....	42
4.5. Hasil Pengujian <i>Atterberg Limit</i> .....	43
4.6. Hasil Pengujian Pemadatan .....	43
4.7. <i>Design Komposisi CTB</i> .....	45
4.8. Hasil Pengujian Kuat Tekan .....	45
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>49</b>
5.1. Kesimpulan .....	49
5.2. Saran .....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>50</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Konstruksi jalan terdiri dari perkerasan lentur serta konstruksi perkerasan kaku. Struktur jalan lentur terdiri dari susunan tanah dasar, lapis pondasi bawah, lapis pondasi atas dan lapis permukaan. Lapis perkerasan bawah umumnya tersusun dari agregat kasar/kerikil dan pasir/abu batu yang membentuk suatu lapisan struktur pendukung perkerasan atas dan lapis permukaan dalam menerima beban dari kendaraan yang melintas.

Tipe perkerasan CTB merupakan perkerasan yang banyak digunakan di Indonesia saat ini. CTB menggunakan semen Portland untuk menjadi bahan pengikat perkerasan. Walaupun proses pengerjaan dan hasil akhir berupa beton, namun CTB tidak termasuk dalam struktur perkerasan kaku melainkan termasuk dalam struktur perkerasan lentur. Namun proses produksi dari semen berdampak buruk terhadap lingkungan yaitu menghasilkan polusi udara. Selain itu, pekerjaan CTB ini membutuhkan biaya yang lebih besar akibat penggunaan bahan perekat semen jika dibandingkan dengan lapis pondasi tanpa semen. Oleh sebab itu, banyak penelitian yang dilakukan untuk mencari alternatif pengganti semen atau yang dapat mengurangi penggunaan semen dalam industri konstruksi.

Material tras di Indonesia sangat melimpah dan banyak dijumpai di daerah dekat pegunungan aktif seperti di daerah Sulawesi, khususnya Sulawesi Utara. Bahan ini sudah lama dikenal di Indonesia dan dipergunakan menjadi salah satu material bangunan contohnya pada pembuatan batako yang menggunakan tras sebagai bahan campurannya.

Tras berpotensi menjadi material alam yang dapat digunakan sebagai bahan substitusi semen dikarenakan tras memiliki kandungan silika yang bersifat mengikat seperti semen dalam bentuk yang halus dan dalam persentase unsur silika yang tidak banyak, ACI Committee (2001) menyatakan bahwa tras hanya memiliki 50%-60% *amorphous silica glass* dari total silika yang terkandung di dalamnya. Untuk itu dilakukan penelitian dengan pemanfaatan tras sebagai bahan substitusi

semen dalam campuran CTB yang digunakan dengan perbandingan tertentu yang bertujuan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kekuatan CTB.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis mengambil judul penelitian “PENGARUH SUBSTITUSI POZOLAN ALAM (TRAS) TERHADAP SEMEN DITINJAU DARI KUAT TEKAN *CEMENT TREATED BASE* (CTB)”.

### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh substitusi pozolan alam (tras) terhadap semen ditinjau dari kuat tekan *Cement Treated Base* (CTB)?
2. Berapa nilai Persentase substitusi pozolan alam (tras) terhadap semen yang menghasilkan nilai paling besar ditinjau dari kuat tekan *Cement Treated Base* (CTB)?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut ;

1. Untuk mendapatkan pengaruh substitusi pozolan alam (tras) terhadap semen ditinjau dari kuat tekan *Cement Treated Base* (CTB).
2. Untuk mendapatkan nilai Persentase substitusi pozolan alam (tras) terhadap semen yang menghasilkan nilai paling besar ditinjau dari kuat tekan *Cement Treated Base* (CTB).

### 1.4. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memiliki manfaat yaitu sebagai berikut:

- a) Memberikan informasi mengenai pengaruh penggantian semen dengan pozolan alam (tras) terhadap kuat tekan *Cement Treated Base* (CTB) yang dapat menjadi acuan bagi penelitian berikutnya.
- b) Menjadikan hasil penelitian ini bahan rekomendasi dalam memanfaatkan pozolan alam (tras) yang melimpah di Manado juga untuk mengurangi

biaya konstruksi dan mengurangi pengaruh buruk penggunaan semen terhadap lingkungan.

### 1.5. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus dan terarah, maka dalam penelitian ini membatasi permasalahan sebagai berikut:

1. Pengujian dilakukan di laboratorium uji bahan Politeknik Negeri Manado dan laboratorium PT. Marga Dwitaguna.
2. Material Lapis pondasi atas yang akan digunakan berasal dari *quarry* Kakaskasen, Tomohon.
3. Semen yang digunakan adalah semen Conch.
4. Cetakan silinder yang digunakan adalah cetakan silinder dengan tinggi 300 mm dan diameter 150 mm.
5. Kadar semen yang akan digunakan adalah 5% terhadap berat total agregat.
6. Untuk mencari kadar air optimum pada setiap variasi campuran digunakan variasi tial kadar air 2%, 4%, 6%, dan 8%.
7. Kadar tras digunakan variasi 0%, 15%, 20% dan 25% terhadap semen.
8. Jumlah benda uji masing-masing variasi adalah 3 (tiga) buah sampel.
9. Jumlah sampel yang akan dilakukan pengujian kuat tekan sebanyak 12 sampel.
10. Spesifikasi Cement Treated Base (CTB) menggunakan Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018 Revisi 2 dan Standar Nasional Indonesia 8141:2015 Spesifikasi Lapis Pondasi Agregat Semen (LFAS).

### 1.6. Sistematika Penulisan

Agar penulisan ini dapat terarah dengan baik, maka disusun sistematika penulisan penelitian sebagai berikut.

#### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang penulisan skripsi ini, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai tinjauan pustaka terkait dengan penelitian skripsi ini yaitu Pengaruh Substitusi Pozolan Alam (Tras) Terhadap Semen Ditinjau dari Kuat Tekan *Cement Treated Base* (CTB).

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode-metode yang digunakan dalam penulisan skripsi ini, tempat, waktu pelaksanaan penelitian, prosedur penelitian, metode pengambilan data dan analisis data.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil, dari pengujian yang dilakukan dalam penelitian skripsi ini mengenai Pengaruh Substitusi Pozolan Alam (Tras) Terhadap Semen Ditinjau dari Kuat Tekan *Cement Treated Base* (CTB).

## BAB V PENUTUP

Bab ini memuat tentang kesimpulan dan saran dari keseluruhan hasil pengujian dan pembahasan dalam penelitian skripsi ini.

## DAFTAR PUSTAKA

Menguraikan tentang sumber-sumber referensi dan literatur yang berkaitan dengan topik penelitian.