

SKRIPSI

**ANALISIS CAMPURAN LAPIS PONDASI AGREGAT KELAS
A DENGAN PEMANFAATAN LIMBAH TAILING**

Disusun Oleh :

CAHYANI DESWITA KAHAR

NIM: 20013009



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
TEKNOLOGI**

POLITEKNIK NEGERI MANADO

JURUSAN TEKNIK SIPIL

PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK JALAN DAN JEMBATAN

2024

DAFTAR ISI

COVER	
KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK	x
ABSTRACT	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Hasil Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 Lapisan Perkerasan	6
2.1.2 Lapisan Permukaan (<i>Surface Course</i>)	6
2.1.3 Lapisan Pondasi Agregat Kelas A (<i>Base Course</i>).....	7
2.1.4 Lapis Pondasi Agregat Kelas B (<i>Subbase Course</i>).....	7
2.1.5 Lapis Tanah Dasar (<i>Subgrade</i>)	8
2.1.6 Agregat.....	9
2.1.7 Persyaratan Bahan dan Gradasi Lapis Pondasi Agregat	11
2.1.8 Sifat-sifat Bahan yang disyaratkan Lapis Pondasi Agregat.....	13

2.1.9 Abrasi.....	14
2.1.10 Berat Jenis Agregat.....	14
2.1.11 Formula Campuran Rancangan	16
2.1.12 Pemadatan (Compaction).....	16
2.1.13 Hubungan Kadar Air dan Pemadatan	18
2.1.14 California Bearing Ratio (CBR)	18
2.2 Material Limbah <i>Tailing</i>	19
2.2.1 Persyaratan Baku Mutu Lingkungan	20
2.3 Hasil Penelitian Relevan.....	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	22
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
3.2 Metode dan Jenis Penelitian	22
3.3 Jenis Data dan Metode Pengumpulan Data	22
3.4 Metode yang Digunakan dalam Penelitian ini	24
3.4.1 Persiapan alat dan bahan.....	24
3.4.2 Pengujian Analisa Saringan (SNI 03-1968-1990)	24
3.4.3 Pengujian Abrasi dengan Mesin <i>Los Angeles</i> (SNI 2417:2008).....	26
3.4.4 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat (SNI 03-1970-1990).28	
3.4.5 Pengujian Berat Isi Agregat (SNI 03-4804-1998)	32
3.4.6 Pengujian Pemadatan (SNI 1743-2008)	34
3.4.7 Pengujian CBR Laboratorium (SNI 1744-2012).....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1 Hasil Penelitian.....	39
4.1.1 Hasil Pengujian Keausan Agregat	39
4.1.2 Hasil Pengujian Berat Jenis Penyerapan Agregat Kasar dan Halus	40
4.1.3 Pengujian Berat Isi Agregat Kasar dan Halus	44

4.1.4 Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar dan Agregat Halus	46
4.2 Perencanaan Campuran Lapis Pondasi Agregat (LPA) Kelas A	54
4.2.1 Desain Untuk Campuran LPA kelas A Dengan Limbah <i>Tailing</i> 0% ...	54
4.2.2 Desain Untuk Campuran LPA kelas A Dengan Limbah <i>Tailing</i> 3% ...	54
4.2.3 Desain Untuk Campuran LPA kelas A Dengan Limbah <i>Tailing</i> 5% ...	55
4.2.4 Desain Untuk Campuran LPA kelas A Dengan Limbah <i>Tailing</i> 10% .	56
4.2.5 Rekapitan Perhitungan Kebutuhan Agregat dan Kebutuhan Air	57
4.3 Hasil Pengujian Pemasatan (<i>Compaction</i>)	58
4.4 Hasil Pengujian Pemasatan, CBR 15x, 35x, dan 65x Tumbukan	59
4.5 Hasil CBR Desain Lapis Pondasi Agregat Kelas A	59
4.6 Hasil Pengujian Pemasatan (<i>Compaction</i>) dengan Variasi Limbah <i>Tailing</i> 3%	60
4.7 Hasil Pengujian Pemasatan, CBR 15x, 35x dan 65x Tumbukan LPA Kelas A dengan Variasi Limbah <i>Tailing</i> 3%	61
4.8 Hasil CBR Desain LPA Kelas A dengan Variasi Limbah <i>Tailing</i> 3%	61
4.9 Hasil Pengujian Pemasatan (<i>Compaction</i>) dengan Variasi Limbah <i>Tailing</i> 5%	62
4.10 Hasil Pengujian Pemasatan, CBR 15x, 35x, dan 65x Tumbukan LPA Kelas A dengan Variasi Limbah <i>Tailing</i> 5%	63
4.11 Hasil CBR Desain LPA Kelas A dengan Variasi Limbah <i>Tailing</i> 5%	63
4.12 Hasil Pengujian Pemasatan (<i>Compaction</i>) dengan Variasi Limbah <i>Tailing</i> 10%	64
4.13 Hasil Pengujian Pemasatan, CBR 15x, 35x, dan 65x Tumbukan LPA Kelas A dengan Variasi Limbah <i>Tailing</i> 10%	65
4.14 Hasil CBR Desain LPA Kelas A dengan Variasi Limbah <i>Tailing</i> 10%	65
4.15 Rekapitan Hasil Pengujian Pemasatan (<i>Compaction</i>), dan Pemasatan CBR 15x, 35x, dan 65x Tumbukan LPA Kelas A dengan Variasi Limbah <i>Tailing</i> 0%, 3%, 5%, 10%	66

BAB V PENUTUP.....	67
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA.....	69
LAMPIRAN	



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkerasan jalan adalah bagian dari infrastruktur jalan yang menggunakan lapisan konstruksi tertentu dengan ketebalan, kekuatan, kekakuan, dan kestabilan yang sesuai untuk menyalurkan beban lalu lintas dengan aman ke tanah dasar. Struktur perkerasan jalan meliputi beberapa lapisan, yaitu lapisan permukaan, lapisan pondasi agregat kelas A, lapisan pondasi agregat kelas B, dan lapisan tanah dasar.

Lapisan pondasi agregat kelas A merupakan bagian dari struktur yang terletak di atas tanah dasar atau subgrade dan berfungsi untuk memberikan daya dukung yang diperlukan agar permukaan jalan tetap stabil. Campuran agregat kelas A digunakan baik untuk pondasi perkerasan aspal maupun beton dan berfungsi sebagai bagian penting dari konstruksi perkerasan yang mampu menahan beban lalu lintas, berfungsi sebagai lapisan peresapan untuk pondasi di bawahnya, dan memberikan bantalan bagi lapisan permukaan.

Provinsi Sulawesi Utara memiliki beberapa tambang emas, yang sebagian besar dikelola oleh penambang – penambang tanpa izin (PETI) yang menggunakan metode konvensional tanpa mempertimbangkan dampak lingkungan. Limbah dari proses penambangan, yaitu tailing, ditampung di satu lokasi dan sering kali dibiarkan terbawa oleh air saat hujan atau dialirkan ke sungai yang berada di dekat tambang. Masyarakat setempat tidak memanfaatkan tailing karena dianggap tidak memiliki unsur yang bermanfaat untuk perkebunan atau sebagai bahan material konstruksi, sehingga menyebabkan deposit tailing menumpuk dan berpotensi mengancam keseimbangan lingkungan di sekitarnya. Menurut data dan informasi di Desa Kotabunan, Kabupaten Bolaang Mongondow Timur, Provinsi Sulawesi Utara, terdapat beberapa lokasi penambangan rakyat secara tradisional, oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mengeksplorasi potensi penggunaan tailing. Dimana jumlah tailing yang ada di pertambangan tradisional tersebut volumenya = $300 \text{ m} \times 150 \text{ m} \times 1,3 \text{ m} = 58.500 \text{ m}^3$ sedangkan perhitungan $1 \text{ m}^3 = 2 \text{ gr}$, yang sering diperoleh penduduk dalam 1 karung rata-rata menghasilkan emas sebanyak 3 gr, Sehingga sumber daya emas diperoleh angka $58.500 \text{ m}^3 \times 2 \text{ gr} = 117 \text{ kg}$.

Berdasarkan hal tersebut, penulis melakukan penelitian tentang "Analisis Campuran Lapis Pondasi Agregat Kelas A dengan Pemanfaatan Limbah Tailing". Pengujian dilakukan di laboratorium uji bahan Politeknik Negeri Manado.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka penulis mengambil rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Berapakah nilai Kadar Air Optimum pada lapis pondasi agregat kelas A sebelum dan sesudah agregat halus disubstitusikan dengan limbah *tailing*?
2. Berapakah nilai Kepadatan Maksimum pada lapis pondasi agregat kelas A sebelum dan sesudah agregat halus disubstitusikan dengan limbah *tailing*?
3. Berapakah nilai *California Bearing Ratio* (CBR) pada lapis pondasi agregat kelas A sebelum dan sesudah agregat halus disubstitusikan dengan limbah *tailing*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah tertera diatas, maka tujuan dari penelitian ini dapat diambil yaitu sebagai berikut.

1. Mendapatkan nilai Kadar Air Optimum pada lapis pondasi agregat kelas A sebelum dan sesudah agregat halus yang digantikan dengan limbah *tailing*.
2. Mendapatkan nilai Kepadatan Maksimum lapis pondasi agregat kelas A sebelum dan sesudah agregat halus yang digantikan dengan limbah *tailing*.
3. Mendapatkan nilai *California Bearing Ratio* (CBR) lapis pondasi agregat kelas A sebelum dan sesudah agregat halus yang digantikan dengan limbah *tailing*.

1.4 Manfaat Hasil Penelitian

Adapun dengan adanya penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Agar dapat menjadi bahan alternatif untuk proyek konstruksi di daerah sekitar.
2. Dengan *tailing* dimanfaatkan sebagai bahan konstruksi maka dampak negatif terhadap lingkungan dapat terminimalisir bagi kesehatan masyarakat dan ekosistem.

3. Agar dapat menambah wawasan pengetahuan dengan membuat desain campuran LPA kelas A.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang diambil penulis dari penelitian tersebut adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini dilakukan di laboratorium Uji Tanah dan Laboratorium Uji Material Politeknik Negeri Manado.
2. Penelitian ini mengenai lapis pondasi agregat kelas A sebelum dan sesudah disubstitusikan limbah *tailing* dengan variasi 0%, 3%, 5%, dan 10%.
3. Agregat kasar menggunakan material yang berasal dari *quarry* ex Kakaskasen.
4. Abu batu yang digunakan berasal dari *quarry* ex Kakaskasen.
5. Limbah *tailing* yang digunakan berasal dari pertambangan emas tradisional Desa Kotabunan, Kecamatan Bolaang Mongondow Timur, Provinsi Sulawesi Utara.
6. Metode yang digunakan adalah eksperimental laboratorium.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat hasil penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan skripsi

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi landasan-landasan teori dan persyaratan yang dibutuhkan untuk mendukung penelitian ini

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi jenis penelitian, lokasi perencanaan, metode pengumpulan data, dan tahapan perencanaan

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi proses perhitungan data dan\ hasil dari perhitungan data dan juga pembahasan

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan penelitian dan saran-saran untuk penelitian selanjutnya

DAFTAR PUSTAKA

Berisi mengenai daftar sumber bacaan yang digunakan dalam penelitian.

LAMPIRAN

Berisi mengenai data-data yang digunakan dalam penelitian dan beserta dokumentasi penelitian.

