

**PEMANFAATAN *DRY TAILING* SEBAGAI *FILLER*
PADA CAMPURAN BETON**

TUGAS AKHIR



ANDRI ABAS

1192004015

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE**

2023

**PEMANFAATAN *DRY TAILING* SEBAGAI *FILLER*
PADA CAMPURAN BETON**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik



ANDRI ABAS

1192004015

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE**


2023

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Andri Abas

NIM : 1192004015

Tanda Tangan : 

Tanggal : Agustus 2023

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Andri Abas

NIM : 1192004015

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer

Judul Skripsi : Pemanfaatan *Dry tailing* sebagai *Filler* pada Campuran Beton

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bahan persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Fatin Adriati, S.T., M.T., IPP.

()

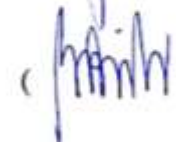
Pembimbing 2 : Dr. Mohammad Ihsan, S.T., M.T., M.Sc.

()

Penguji 1 : Ade Asmi, ST., M.Sc., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.

()

Penguji 2 : Dr. Ir. Budianto Ontowirjo, M.Sc.

()

Ditetapkan di Jakarta

Tanggal : Agustus 2023

UNGKAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul Pemanfaatan *Dry tailing* Sebagai *Filler* Pada Campuran Beton. Skripsi ini merupakan hasil kerja keras, dedikasi, dan kolaborasi antara penulis dengan berbagai pihak yang memberikan dukungan dan bimbingan. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua Orang Tua dan keluarga, atas doa dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan hingga berhasil menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Prof. Ir. Sofia W. Alisjhabana, M.Sc., Ph.D., selaku Rektor Universitas Bakrie.
3. Ibu Fatin Adriati, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bakrie dan selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, arahan serta dukungan kepada penulis.
4. Bapak Dr. Mohammad Ihsan, ST., MSc., selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan dukungan kepada penulis.
5. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Bakrie yang telah memberikan ilmu dan wawasan yang berharga sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.
6. PT XY, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan kegiatan pengambilan sampel penelitian.
7. Devina Cintiya dan Ikha Rahmawati, selaku partner Tim Tailing atas kerjasamanya selama proses penelitian dan penulisan skripsi.
8. Rekan-rekan Teknik Sipil Universitas Bakrie Angkatan 2019 atas kerja sama dan dukungannya selama proses perkuliahan.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah disebutkan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Demikian Tugas Akhir yang telah penulis buat, penulis mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak yang sifatnya membangun dan membimbing demi penyempurnaan

Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan bermanfaat bagi penulis sendiri. Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Jakarta, Agustus 2023

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andri Abas
NIM : 1192004015
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Pemanfaatan *Dry tailing* sebagai *Filler* pada Campuran Beton

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : Agustus 2023

Yang menyatakan



(Andri Abas)

PEMANFAATAN *DRY TAILING* SEBAGAI *FILLER* PADA CAMPURAN BETON

Andri Abas¹

ABSTRAK

Limbah *tailing* merupakan bahan beracun dan berbahaya (B3) yang berpotensi mencemari lingkungan. PT XY merupakan perusahaan industri pertambangan emas di Poboya, Kota Palu, Sulawesi Tengah, yang menghasilkan *tailing* sebanyak 500 ton/hari. Limbah *tailing* yang dihasilkan PT XY berbentuk kering dan memiliki karakteristik fisik menyerupai *fly ash*. Sehingga dapat dimanfaatkan kembali menjadi bahan material konstruksi khususnya sebagai *filler* pada beton. Pada penelitian ini dilakukan pengujian tingkat konsentrasi zat pencemar limbah B3, analisa kuat tekan dengan penambahan *dry tailing* sebagai *filler* pada beton, serta menghitung biaya produksi beton. Dibuat beberapa variasi campuran *dry tailing* yaitu 0%, 5%, 10% dan 15%. Dimana material *dry tailing* digunakan sebagai *filler* dengan mengurangi persentase penggunaan semen. Metode penelitian yang dilakukan adalah pengujian karakteristik *dry tailing* dan material beton yang dilakukan di laboratorium. Hasil pengujian menunjukkan bahwa limbah *tailing* layak digunakan sebagai bahan baku pembuatan beton. Nilai kuat tekan yang memenuhi syarat yaitu pada variasi 0% dan 10%. Dimana kuat tekan optimum diperoleh pada variasi 10% *dry tailing*. Sedangkan dari segi biaya semakin banyak *dry tailing* yang digunakan maka semakin kecil biaya produksi beton.

Kata kunci : Limbah B3, *tailing*, beton, kuat tekan, biaya produksi

UTILIZATION OF DRY TAILINGS AS FILLER IN CONCRETE MIXTURES

Andri Abas¹

ABSTRACT

Limbah Tailing waste is a hazardous and toxic material (B3) that has the potential to pollute the environment. PT XY is a gold mining industrial company in Poboya, Palu City, Central Sulawesi, which produces 500 tons/day of tailings. The tailings produced by PT XY are in dry form and have physical characteristics similar to fly ash. Thus, they can be reutilized as construction material, particularly as filler in concrete. This study involves testing the concentration level of B3 waste pollutant substances, analyzing compressive strength with the addition of dry tailings as a filler in concrete, and calculating the concrete production cost. Several variations of dry tailing mixtures were prepared: 0%, 5%, 10%, and 15%. Dry tailing material was used as a filler by reducing the percentage of cement used. The research method involved testing the characteristics of dry tailings and concrete materials in a laboratory setting. The test results indicate that tailing waste is suitable for use as a raw material in concrete production. The compressive strength values that meet the criteria are observed in the 0% and 10% variations. The optimum compressive strength is obtained in the 10% dry tailing variation. In terms of cost, the more dry tailings used, the lower the concrete production cost becomes.

Keywords: Hazardous Waste, tailings, concrete, compressive strength, production cost

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
UNGKAPAN TERIMA KASIH	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)	4
2.2 <i>Tailing</i>	6
2.2.1 Pemanfaatan <i>Tailing</i>	7
2.3 Beton	9
2.3.1 Bahan Penyusun Beton	10
2.3.2 Rancangan Campuran Beton.....	12
2.3.3 Pembuatan Sampel, Perawatan dan Pengujian Kuat Tekan.....	18
2.3.4 Harga Pokok Produksi	19

2.4	Penelitian Terdahulu.....	21
BAB III METODE PENELITIAN		23
3.1	Pengambilan Sampel	23
3.2	Pengumpulan Data	23
3.2.1	Data Primer	23
3.2.2	Data Sekunder	23
3.3	Pengujian Karakteristik Material.....	24
3.4	Rancangan Campuran Beton	25
3.5	Pembuatan Benda Uji dan Pengujian Kuat Tekan Karakteristik.....	26
3.6	Analisis Data	26
3.5.1	Analisa Konsentrasi Zat Pencemar Limbah B3	26
3.5.2	Analisa Komposisi dan Kuat Tekan Beton	26
3.5.3	Biaya pembuatan beton per m ³	26
3.7	<i>Flowchart</i>	27
BAB IV PEMBAHASAN.....		28
4.1.	Tingkat Konsentrasi Zat Pencemar Limbah B3	28
4.2.	Analisa komposisi dan Kuat Tekan Beton	30
4.2.1	Karakteristik material <i>dry tailing</i>	30
4.2.2	Karakteristik material Beton	35
4.2.3	Pengujian kuat tekan	39
4.3.	Biaya Pembuatan Beton per m ³	43
4.4.	Temuan dan Rekomendasi	45
BAB V PENUTUP.....		47
5.1.	Kesimpulan.....	47
5.2.	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA		49

LAMPIRAN I PENGUJIAN LABORATORIUM.....	51
LAMPIRAN II PENGOLAHAN DATA.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Konsentrasi Zat Pencemar Uji TCP.....	5
Tabel 2. 2 Klasifikasi Tingkat Toksisitas (Hodge & Sterner).....	5
Tabel 2. 3 Kriteria Tingkat Toksisitas	6
Tabel 2. 4. Kadar semen minimum dan faktor air-semen maksimum	13
Tabel 2. 5. Nilai-nilai slump untuk berbagai pekerjaan	14
Tabel 2. 6. Angka koreksi standar deviasi	16
Tabel 2. 7. Perkiraan air campuran dan persyaratan kandungan udara dalam beton.....	17
Tabel 2.8. Nilai faktor air-semen menurut ACI.....	17
Tabel 2. 9. Volume agregat kasar /m ³ beton	18
Tabel 2. 10. Perkiraan berat beton segar (kg/m ³).....	18
Tabel 3. 1. Komposisi campuran beton.....	25
Tabel 3. 2. Variasi perbandingan antara <i>dry tailing</i> dan semen.....	26
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian TCLP	28
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian LD50.....	28
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian LC50 TL01	29
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian LC50 TL02	29
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian kadar Air dan TOC	29
Tabel 4. 6 Nilai Cu dan Cc.....	31
Tabel 4. 7 Pengujian <i>Index Properties</i>	32
Tabel 4. 8 Berat Jenis (Gs) Berbagai Jenis Tanah	32
Tabel 4. 9 Derajat Kejenuhan dan Kondisi Tanah	33
Tabel 4. 10 Pengujian <i>Atterberg Limit</i>	33
Tabel 4. 11 Nilai Indeks Plastisitas dan Ragam Tanah.....	34
Tabel 4. 12 Hubungan antara PI dan Potensi Pengembangan.....	34
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	35
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian <i>Unit Weight</i> Agregat Halus.....	36
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	37
Tabel 4. 16 Hasil Pengujian <i>Unit Weight</i> Agregat Kasar.....	38
Tabel 4. 17 Hasil Pengujian Ketahanan Aus.....	38

Tabel 4. 18 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Umur Rencana 7 Hari.....	39
Tabel 4. 19 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Umur Rencana 14 Hari.....	40
Tabel 4. 20 Persentase Kenaikan Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari ke 14 Hari.....	41
Tabel 4. 21 Komposisi Campuran.....	43
Tabel 4. 22 Biaya Produksi Beton Normal (N).....	44
Tabel 4. 23 Biaya Produksi Beton dengan Campuran 5% <i>Dry Tailing</i>	44
Tabel 4. 24 Biaya Produksi Beton dengan Campuran 10% <i>Dry Tailing</i>	44
Tabel 4. 25 Biaya Produksi Beton dengan Campuran 15% <i>Dry Tailing</i>	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1. Lokasi titik pengambilan sampel.....	23
Gambar 4. 1 Grafik Distribusi Ukuran Butiran pada Titik 1	30
Gambar 4. 2 Grafik Distribusi Ukuran pada Titik 2	31
Gambar 4. 3 Grafik <i>Sieve Analysis</i> Agregat Halus	36
Gambar 4. 4 Grafik <i>Sieve Analysis</i> Agregat kasar	37
Gambar 4. 5 Grafik Peningkatan Kuat Tekan Umur 7 dan 14 hari.....	41
Gambar 4. 6 Grafik Perbandingan Kuat Tekan dan Umur Rencana.....	42
Gambar 4. 7 Grafik Selisih biaya antara beton Normal dan Beton dengan campuran 5%, 10% dan 15% <i>Dry tailing</i>	45