

TUGAS AKHIR
PENGARUH PEMANFAATAN ABU BATU ANDESIT TORAJA
SEBAGAI BAHAN TAMBAH TERHADAP
KUAT TEKAN BETON



Disusun Oleh
CINTHYA LEMBANG SARIRA
222213170

FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA
2026

**PENGARUH PEMANFAATAN ABU BATU ANDESIT TORAJA
SEBAGAI BAHAN TAMBAH TERHADAP
KUAT TEKAN BETON**

CINTHYA LEMBANG SARIRA
222213170

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Teknik Sipil

Pada

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir Dengan Judul :

PENGARUH PEMANFAATAN ABU BATU ANDESIT TORAJA SEBAGAI BAHAN TAMBAH TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Yang disusun oleh:

CINTHYA LEMBANG SARIRA

222213170

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat-syarat dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Telah diperiksa dan disahkan oleh:

Pembimbing 1



Ir. ISRAEL PADANG, S.T., M.T.
NIDN : 0918099004

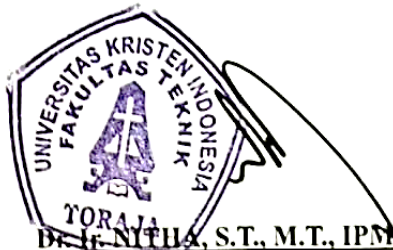
Pembimbing 2



Ir. YULIUS PAKIDING, M.T.
NIDN : 0903076601

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. NITHA, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.
NIDN : 0902117802

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Ir. ERMITHA AMBUN R.D., S.T., M.T.
NIDN : 0906037903

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Dengan Judul :

PENGARUH PEMANFAATAN ABU BATU ANDESIT TORAJA SEBAGAI BAHAN TAMBAH TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Yang disusun oleh:

CINTHYA LEMBANG SARIRA

222213170

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Program Studi Teknik Sipil
Universitas Kristen Indonesia Toraja

Hari : Jumat

Tanggal : 20 Februari 2026

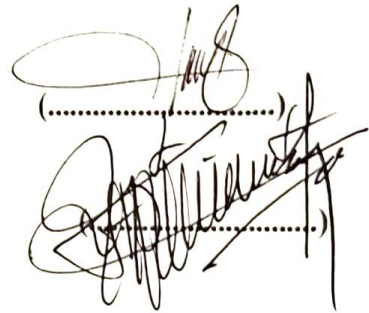
Tempat : Kakondongan, Kampus II UKI Toraja

Dengan susunan dosen pembimbing dan dosen penguji sebagai berikut:

Dosen pembimbing :

1. Ir. ISRAEL PADANG, S.T., M.T.

2. Ir. YULIUS PAKIDING, M.T.



(.....)

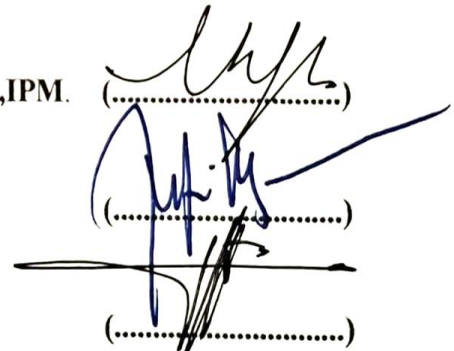
(.....)

Dosen Penguji :

1. Prof. Dr. Ir. PAREA R. RANGAN, S.T., M.T.,CST.,IPM.

2. Ir. JUFRI MANGA, S.T., M.T.

3. ABRAHAM GANTI, S.T., M.T.



(.....)

(.....)

(.....)

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Cinthya Lembang Sarira

NIM : 222213170

Program Studi : Teknik sipil

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Pengaruh Pemanfaatan Abu Batu Andesit Toraja Sebagai Bahan Tambah Terhadap Kuat Tekan Beton

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi yang saya ajukan adalah **karya asli** saya sendiri, bukan hasil penjiplakan atau plagiarisme dari karya orang lain.
2. Semua sumber yang digunakan dalam penulisan skripsi ini telah saya cantumkan secara lengkap dalam daftar pustaka sesuai ketentuan penulisan ilmiah.
3. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat unsur plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai peraturan yang berlaku di Universitas Kristen Indonesia Toraja.
4. Saya dengan ini **melimpahkan hak cipta** skripsi ini kepada Universitas Kristen Indonesia Toraja, untuk disimpan, digandakan, dan dipublikasikan secara elektronik atau cetak guna kepentingan akademik, dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.
5. Segala bentuk pemanfaatan karya ini oleh pihak ketiga di luar kepentingan akademik harus mendapat izin tertulis dari Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Dibuat di : Rantepao, Toraja Utara

Tanggal : 9 April 2026

Yang membuat pernyataan,



Cinthya Lembang Sarira

NIM. 222213170

ABSTRAK

Sektor konstruksi di Indonesia yang terus berkembang berdampak pada peningkatan kebutuhan beton dan penggunaan semen, yang berkontribusi signifikan terhadap emisi karbon serta konsumsi energi yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemanfaatan abu batu Andesit asal Lembang Saloso, Toraja Utara, sebagai bahan tambah terhadap kuat tekan beton. Penggunaan abu batu ini didasarkan pada melimpahnya limbah hasil pemecahan batu di wilayah tersebut serta kandungan silika yang cukup tinggi, sehingga diharapkan dapat memperbaiki mikrostruktur beton melalui efek pengisian rongga (*filler effect*).

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental di laboratorium dengan variasi penambahan abu batu andesit sebesar 1%, 3%, dan 5% dari berat semen. Benda uji berbentuk silinder berukuran 10 cm x 20 cm, diuji kuat tekan pada umur 3, 7, 14, dan 28 hari. Analisis data dilakukan dengan membandingkan hasil uji setiap variasi yang digunakan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa pemanfaatan abu batu andesit Toraja sebagai bahan tambah mampu mencapai mutu beton dari yang direncanakan. Penambahan abu batu andesit pada variasi 3% menghasilkan kuat tekan paling optimum pada umur 28 hari, yaitu sebesar 20,701 MPa. Sebaliknya, penambahan abu batu andesit dengan variasi 5% cenderung menurunkan kuat tekan beton. Hal ini membuktikan bahwa terdapat batas proporsi tertentu dalam penggunaan abu batu andesit untuk mencapai kepadatan mikrostruktur yang maksimal tanpa mengganggu stabilitas campuran beton.

Kata Kunci: Beton, Abu Batu Andesit, Bahan Tambah, Kuat Tekan, Toraja.

ABSTRACT

The continuously developing construction sector in Indonesia has led to an increased demand for concrete and cement consumption, contributing significantly to carbon emissions and high energy consumption. This study aims to analyze the effect of utilizing Andesite dust from Lembang Saloso, North Toraja, as an additive on the compressive strength of concrete. The use of this material is based on the abundance of stone-crushing waste in the region and its relatively high silica content, which is expected to improve the concrete microstructure through the filler effect.

The research employed an experimental laboratory method with variations of andesite dust additions at 1%, 3%, and 5% of the cement weight. The specimens were cylinders measuring 10 cm x 20 cm, tested for compressive strength at 3, 7, 14, and 28 days. Data analysis was conducted by comparing the test results across all variations.

The results indicate that the utilization of Toraja andesite dust as an additive is capable of achieving the planned concrete quality. The addition of 3% andesite dust yielded the most optimum compressive strength at 28 days, reaching 20.701 MPa. Conversely, the 5% variation tended to decrease the compressive strength of the concrete. This proves that there is a specific proportion limit in using andesite dust to achieve maximum microstructural density without compromising the stability of the concrete mixture.

Keywords: Concrete, Andesite Dust Additive, Compressive Strength, Toraja.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala berkat yang telah diberikan-Nya, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Tugas Akhir dengan judul:

“PENGARUH PEMANFAATAN ABU BATU ANDESIT TORAJA SEBAGAI BAHAN TAMBAH TERHADAP KUAT TEKAN BETON”

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan dan doa dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

- 1) **Prof. Dr. Oktovianus Pasoloran, S.E.,M.Si.,Ak.,C.A** selaku Rektor Universitas Kristen Indonesia Toraja;
- 2) **Dr. Ir. Nitha, S.T.,M.T.,IPM, ASEAN Eng.** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Inonesia Toraja;
- 3) **Dr. Ir. Ermitha Ambun R.Dendo, S.T.,M.T** selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja sekaligus dosen PAKS;
- 4) **Ir. Israel Padang, S.T.,M.T.** Selaku Pembimbing I yang telah senantiasa bersedia meluangkan waktu dan pikiran untuk mengarahkan serta membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini;
- 5) **Ir. Yulius Pakiding, M.T.** selaku pembimbing II yang penuh dedikasi membimbing dan mengarahkan secara konstruktif dalam penulisan Tugas Akhir ini;
- 6) **Prof. Dr. Ir. Parea Rusan Rangan, S.T.,M.T.,CST. IPM** selaku dosen penguji;
- 7) **Ir. Jufri Manga, S.T., M.T** selaku dosen penguji;
- 8) **Abraham Ganti, S.T., M.T** selaku dosen penguji;

- 9) Segenap **Bapak** dan **Ibu** dosen program studi Teknik Sipil yang dengan kerendahan hati mengajar dan membimbing selama masa perkuliahan;
- 10) Segenap **Staf dan Pegawai** Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja yang telah banyak membantu dibidang akademik serta kemahasiswaan;
- 11) Teristimewa penulis persembahkan untuk kedua orang tua tercinta Bapak **Samuel Sampe Sarira** dan Ibu **Ludia Banne Parante**. Terima kasih untuk kasih sayang, pengorbanan, dan pendidikan yang telah diberikan kepada penulis serta doa dan dukungan sehingga penulis bisa menyelesaikan studynya dengan baik .
- 12) Kepada saudara penulis, kakak terkasih **Rider Aldo Sarira, Yusuf Bato' Sarira, Eriyanty Rara Sarira** juga adik terkasih **Elsy Limbong Sarira, Ira Natasya Sarira, Prananda Arung Sarira** terimakasih atas kasih sayang dan dukungan yang diberikan kepada penulis.
- 13) Teman-teman **GPS** yang senantiasa membantu dan mendukung dan terkhusus kepada inisial **A.** yang tidak pernah kenal lelah selalu membantu, mendukung dan menolong sepanjang penulis menempuh pendidikan dibangku perkuliahan.
- 14) Segenap pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu penulis ucapkan terimakasih.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya. Tuhan memberkati kita semua.

Kakondongan, 22 Januari 2026

Cinthya Lembang Sarira

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
PENGAJUAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 Pengertian beton.....	8
2.2.2 Material penyusun beton	9
2.3 Kuat Tekan Beton	14
2.4 Batu Andesit.....	16
2.5 Abu Batu	17
2.6 Bahan Tambah Sebagai Pengisi Rongga (Filler Effect)	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Jenis Dan Desain Penelitian	19
3.2 Lokasi Pengambilan Sampel dan Penelitian	19
3.2.1 Lokasi pengambilan sampel abu batu andesit.....	19
3.2.2 Lokasi pengambilan agregat	20

3.2.3 Lokasi penelitian	20
3.3 Alat dan Bahan	20
3.3.1 Alat penelitian	20
3.3.2 Bahan Penelitian.....	24
3.4 Prosedur Penelitian.....	24
3.4.1 Studi pustaka	24
3.4.2 Persiapan alat dan bahan	25
3.4.3 Perancangan campuran beton.....	31
3.4.4 Pembuatan benda uji	32
3.4.5 Perawatan benda uji	32
3.4.6 Pengujian kuat tekan beton	32
3.5 Diagram Alir Penelitian	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Hasil Pengujian Karakteristik	35
4.1.1 Analisa agregat halus	35
4.1.2 Analisa agregat kasar	37
4.2 Rancangan Campuran Beton Mutu 20 Mpa.....	38
4.3 Hasil Uji Slump.....	49
4.4 Hasil Perhitungan Kuat Tekan	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN A : DATA PENGUJIAN LABORATORIUM	57
LAMPIRAN B : DOKUMENTASI.....	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sifat-sifat beton	8
Tabel 2. 2 Jenis semen portland dan penggunaannya	10
Tabel 2. 3 Komposisi dan kehalusan semen	11
Tabel 2. 4 Syarat gradasi agregat	12
Tabel 2. 5 Persyaratan mutu	13
Tabel 3.1 Sampel pengujian kuat tekan beton	32
Tabel 4. 1 Hasil pemeriksaan karakteristik agregat halus	35
Tabel 4. 2 Analisa saringan agregat halus	36
Tabel 4. 3 Hasil pemeriksaan karakteristik agregat kasar	37
Tabel 4. 4 Analisa saringan agregat kasar	38
Tabel 4. 5 banyaknya air campuran	40
Tabel 4. 6 Rasio air semen	41
Tabel 4. 7 Volume agregat kasar per satuan volume beton	42
Tabel 4. 8 Perkiraan Awal Berat Beton	44
Tabel 4. 9 Air ukuran nominal agregat maksimum batu pecah	45
Tabel 4. 10 Perbandingan massa beton dengan volume absolut	47
Tabel 4. 11 Proporsi campuran untuk 1m ³ beton	48
Tabel 4. 12 Proporsi campuran untuk 1 buah silinder	48
Tabel 4. 13 Proporsi campuran 1 buah silinder untuk beton variasi abu batu andesit 1%	48
Tabel 4. 14 Proporsi campuran 1 buah silinder untuk beton variasi abu batu andesit 3%	49
Tabel 4. 15 Proporsi campuran 1 buah silinder untuk beton variasi abu batu andesit 5%	49
Tabel 4. 16 Hasil pengujian slump campuran beton	50
Tabel 4. 17 Hasil uji kuat tekan	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk kehancuran kerucut.....	15
Gambar 2.2 Bentuk kehancuran kerucut dan belah	15
Gambar 2.3 Bentuk kehancuran kerucut dan geser.....	15
Gambar 2.4 Bentuk kehancuran geser	15
Gambar 2.5 Bentuk kehancuran sejajar sumbu tegak (columnar)	16
Gambar 2. 6 Batu andesit	16
Gambar 3. 1 Lokasi pengambilan sampel abu batu andesit	20
Gambar 3.2 Saringan.....	20
Gambar 3.3 Timbangan.....	21
Gambar 3.4 Mesin pengguncang saringan	21
Gambar 3.5 Talam.....	21
Gambar 3.6 Labu ukur	22
Gambar 3.7 Oven	22
Gambar 3.8 Silinder	22
Gambar 3.9 Tongkat pemadat dan cetakan kerucut	23
Gambar 3.10 Penumbuk.....	23
Gambar 3.11 Bak perendam benda uji	23
Gambar 3.12 Mesin uji kuat tekan	24
Gambar 4. 1 Grafik perbandingan kuat tekan rata-rata beton normal dengan variasi penambahan abu batu andesit.....	53