

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



Disusun Oleh
ALOSIUS ANDIKA ARRUAN
222213180

FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA
2026

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

**ALOSIUS ANDIKA ARRUAN
222213180**

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 TARIK BELAH BETON

Yang disusun oleh:

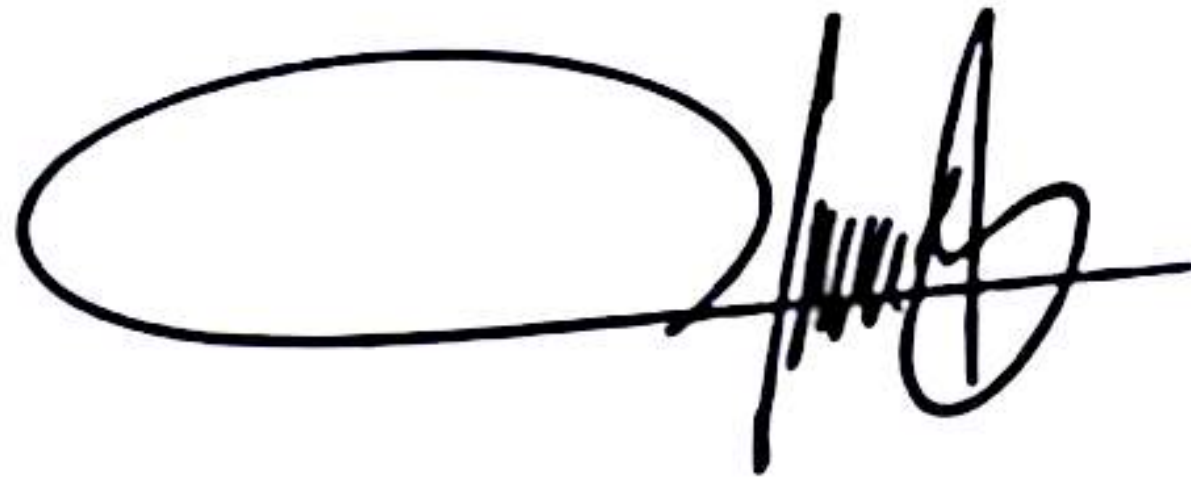
ALOSIUS ANDIKA ARRUAN

222213180

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.

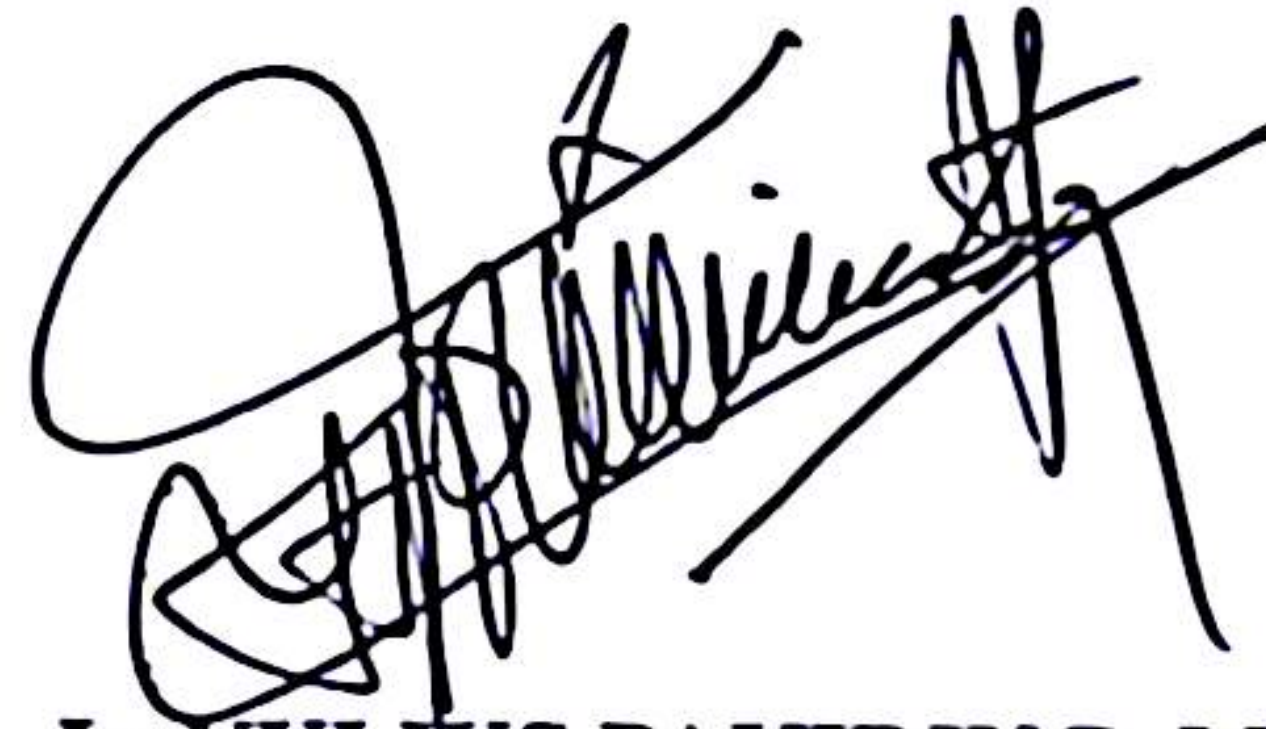
Telah diperiksa dan disahkan oleh:

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 TARIK BELAH BETON

Yang disusun oleh:

ALOSIUS ANDIKA ARRUAN

222213180

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

Hari : Jumat

Tanggal : 20 Februari 2026

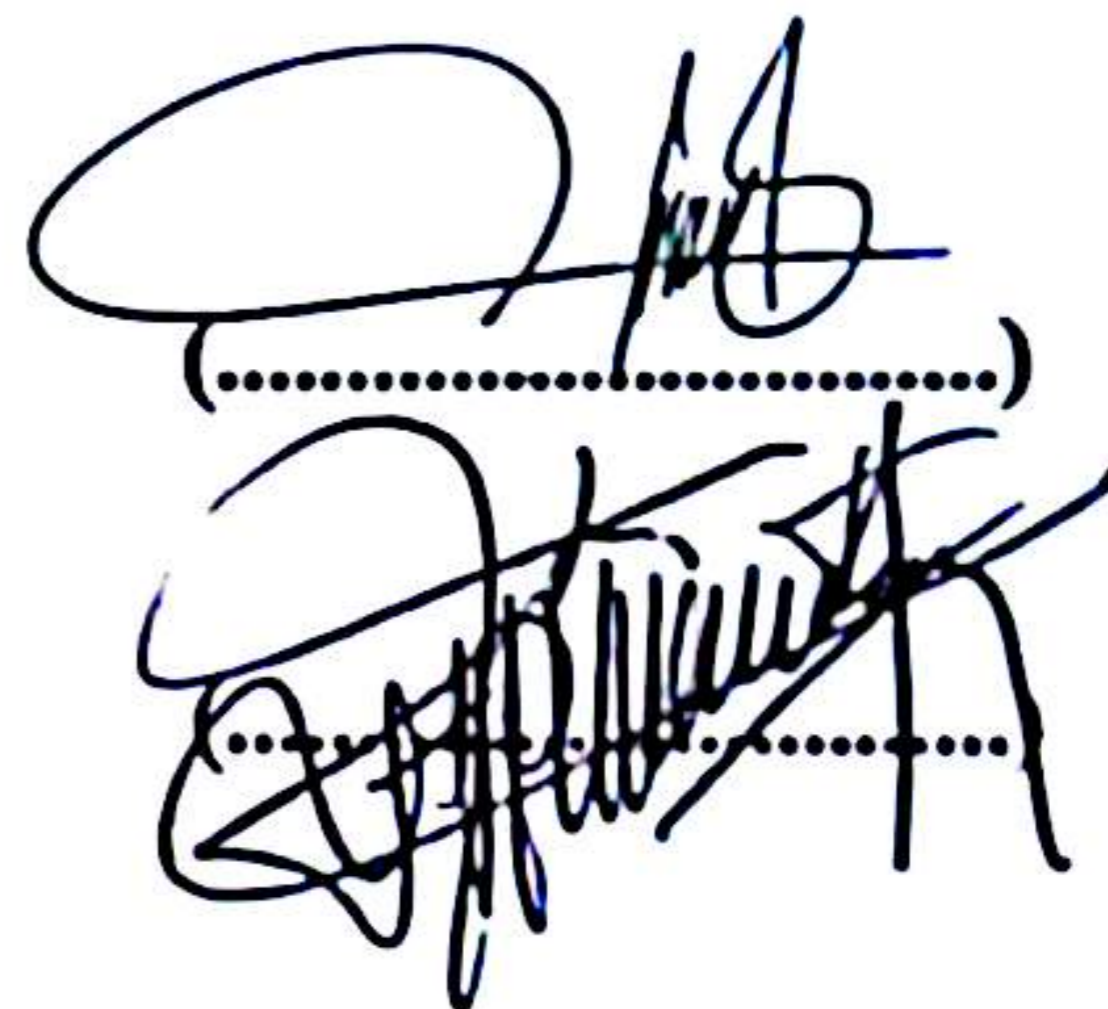
Tempat : Kakondongan, Kampus II UKI Toraja

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.



(.....)

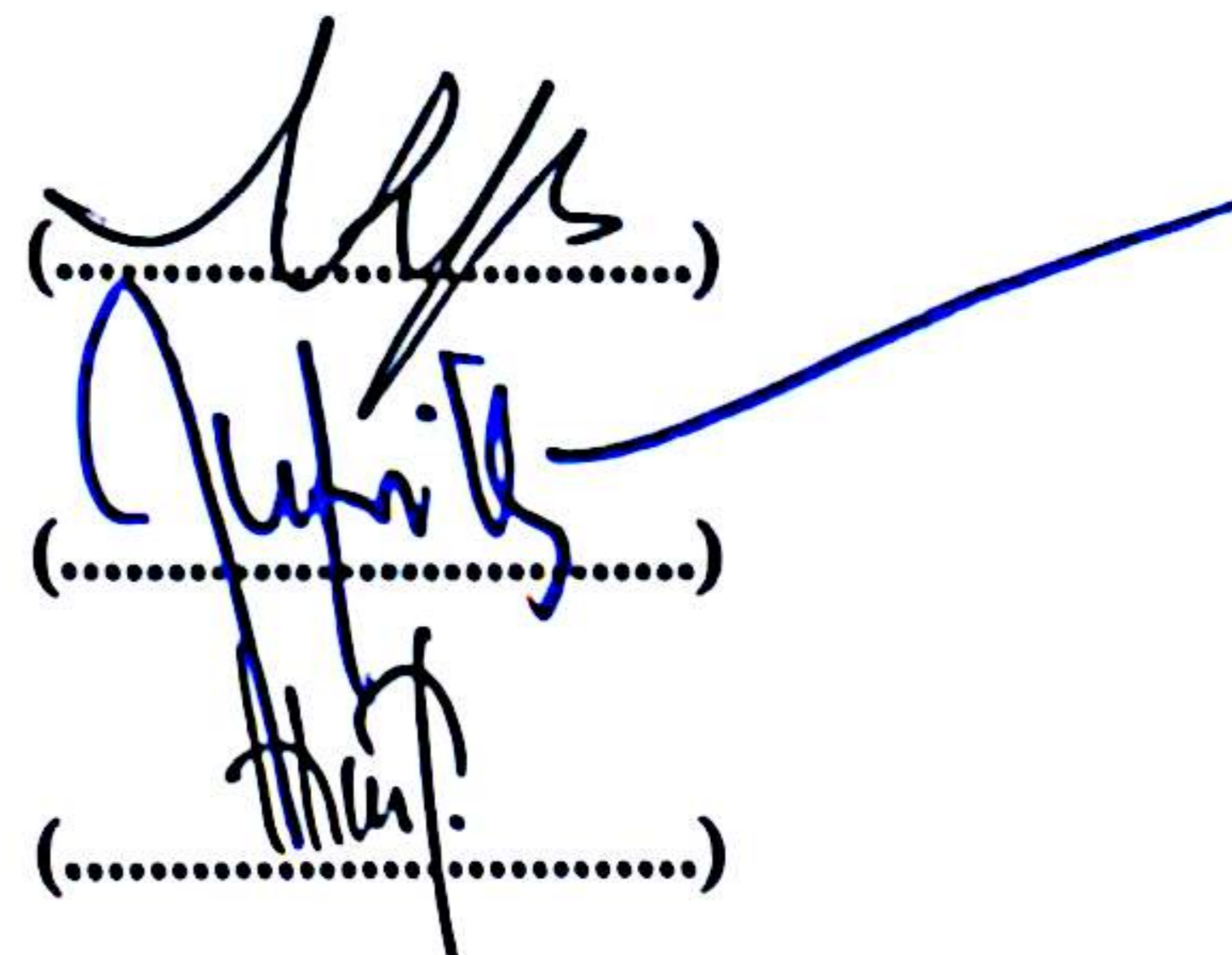
(.....)

Dosen Penguji :

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

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

3. Ir. HERNITA MATANA, S.T., M.T.



(.....)

(.....)

(.....)

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alosius Andika Arruan

NIM : 222213180

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,



Alosius Andika Arruan

NIM. 222213180

ABSTRAK

Beton merupakan material konstruksi utama yang memiliki kuat tekan tinggi namun lemah terhadap tarik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan abu batu andesit asal Saloso, Toraja Utara, terhadap nilai kuat tarik belah beton mutu 20 MPa. Abu batu andesit digunakan sebagai bahan tambah karena partikel halusanya dapat berfungsi sebagai *filler* yang mengisi rongga antar butiran agregat sehingga meningkatkan kepadatan beton.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental di laboratorium dengan benda uji berbentuk silinder berukuran 10 cm x 20 cm sebanyak 12 buah. Variasi penambahan abu batu andesit yang diuji adalah sebesar 1%, 3%, dan 5% dari berat semen. Pengujian kuat tarik belah dilakukan pada saat beton berumur 28 hari sesuai standar SNI 2491:2014.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan abu batu andesit Toraja memberikan pengaruh signifikan terhadap kuat tarik belah beton. Beton normal (0%) memiliki nilai kuat tarik rata-rata sebesar 2,389 MPa. Penambahan abu batu sebesar 1% meningkatkan nilai kuat tarik menjadi 2,706 MPa (naik 13,269%), dan mencapai nilai optimum pada variasi 3% dengan kuat tarik sebesar 3,056 MPa (naik 27,92%). Namun, pada penambahan 5% terjadi penurunan kekuatan menjadi 1,805 MPa. Kesimpulan dari penelitian ini adalah penambahan abu batu andesit Toraja efektif meningkatkan kuat tarik belah beton pada kadar optimum 3%, sedangkan penggunaan melebihi batas tersebut akan menurunkan kualitas kekuatan beton.

Kata kunci: beton, abu batu andesit Toraja, kuat tarik belah beton, bahan tambah.

ABSTRACT

Concrete is a primary construction material characterized by high compressive strength but inherent weakness in tensile strength. This study aims to determine the effect of adding andesite stone dust from Saloso, North Toraja, on the split tensile strength of 20 MPa grade concrete. Andesite stone dust was utilized as an additive because its fine particles function as a filler, occupying the voids between aggregate grains to enhance concrete density.

The research employed an experimental laboratory method using 12 cylindrical specimens measuring 10 cm x 20 cm. The variations of andesite stone dust additions tested were 1%, 3%, and 5% by weight of cement. The split tensile strength test was conducted at 28 days in accordance with the SNI 2491:2014 standard.

The results indicated that the use of Toraja andesite stone dust significantly influences the split tensile strength of concrete. Normal concrete (0%) yielded an average tensile strength of 2.389 MPa. A 1% addition increased the tensile strength to 2.706 MPa (a 13.269% increase), reaching an optimum value at the 3% variation with a tensile strength of 3.056 MPa (a 27.92% increase). However, at a 5% addition, the strength decreased to 1.805 MPa. This study concludes that the addition of Toraja andesite stone dust effectively enhances the split tensile strength of concrete at an optimum content of 3%, whereas exceeding this limit results in a reduction of concrete strength quality.

Keywords: *concrete, Toraja andesite stone dust, split tensile strength, additive.*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa atas berkat kemurahan dan kasihNya yang senantiasa menyertai, sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini, yang berjudul:

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

Penulis menyadari bahwa selesainya skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada:

1. Prof. Dr. Oktavianus Pasoloran, S.E., M.Si., Ak., CA, selaku Rektor Universitas Kristen Indonesia Toraja.
2. Dr. Ir. Nitha, S.T., M.T., ASEAN Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.
3. Dr. Ir. Ermitha Ambun Rombe Dendo, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja sekaligus dosen PAKS.
4. Ir. Israel Padang, S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing 1 yang senantiasa bersedia meluangkan waktu maupun pikiran untuk memberikan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Ir. Yulius Pakiding, M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang senantiasa bersedia meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Prof. Dr. Ir Parea Rusun Rangan, S.T., M.T., CST., IPM, selaku dosen penguji.
7. Ir. Jufri Manga, ST., MT, selaku dosen penguji.
8. Ir. Hernita Matana, 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. Kedua orang tua tercinta, Bapak Lukas Arruan dan Ibu Elis yang selalu memberikan doa tanpa putus, dukungan moral, serta materi yang tak terhingga hingga penulis sampai di titik ini.
12. Kakak penulis, Veronika Pakulayuk dan Alvonsus Arruan yang selalu memberikan dukungan baik secara moral maupun materi.
13. Kepada yang berinisial **CLS** yang selalu mendukung dan membantu penulis
14. Teman-teman seperjuangan angkatan 2022 (CRANE), terkhusus anak-anak GPS yang senantiasa mendukung dan membantu.
15. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah membantu kelancaran proses penyusunan skripsi ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan perkembangan ilmu pengetahuan.

Kakondongan, 22 Januari 2026

Alosius Andika Arruan

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
LEMBAR 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	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Pengertian beton	8
2.2.2 Keunggulan beton.....	9
2.2.3 Kelemahan beton	10
2.2.4 Bahan penyusun beton	11
2.2.5 Klasifikasi mutu beton	14
2.2.6 Defenisi abu batu.....	15
2.2.7 Prinsip pemanfaatan abu batu dalam beton.....	16
2.2.8 Karakteristik batu andesit.....	16
2.2.9 Pengaruh abu batu terhadap kuat tarik belah beton.....	18
2.2.10 Kuat tarik belah beton.....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1. Jenis dan Desain Penelitian.....	20
3.1.1 Jenis penelitian	20
3.1.2 Desain penelitian	20

3.2	Lokasi Pengambilan Sample dan Penelitian	20
3.2.1	Lokasi pengambilan abu batu andesit	20
3.2.2	Lokasi pengambilan agregat.....	21
3.2.3	Lokasi penelitian	21
3.3	Metodologi Penelitian.....	21
3.3.1	Data primer.....	22
3.3.2	Data sekunder	22
3.4	Diagram Alir Penelitian	23
3.5	Tahapan Penelitian.....	24
3.5.1	Studi literatur.....	24
3.5.2	Persiapan peralatan penelitian	24
3.5.3	Tahapan pengambilan material.....	29
3.5.4	Tahap pengujian material	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		38
4.1	Hasil Pengujian Karakteristik	38
4.1.1	Analisis agregat halus	38
4.1.2	Hasil pengujian karakteristik agregat kasar	40
4.2	Rancangan Campuran Beton Mutu 20 Mpa.....	41
4.3	Hasil Uji Slump.....	53
4.4	Hasil Perhitungan Kuat Tarik Belah Beton.....	53
4.4.1	Hasil pengujian kuat tekan beton umur 28 hari.....	53
4.4.2	Hasil pengujian kuat tarik belah beton kontrol umur 28 hari.....	54
4.4.3	Hasil pengujian kuat tarik beton variasi 1 % umur 28 Hari.....	54
4.4.4	Hasil pengujian kuat tarik beton variasi 3 % umur 28 Hari.....	55
4.4.5	Hasil pengujian kuat tarik beton variasi 5 % umur 28 Hari.....	56
4.4.6	Hubungan antara kuat tekan dan kuat kuat tarik belah beton	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		61
5.1	Kesimpulan	61
5.2	Saran	61
DAFTAR PUSTAKA		62
LAMPIRAN A : DATA PENGUJIAN LABORATORIUM.....		64
LAMPIRAN B : DOKUMENTASI		77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tipe semen portland dan penggunaannya	11
Tabel 2.2	Semen khusus	13
Tabel 3.1	Sampel pengujian kuat tarik belah beton.....	36
Tabel 4.1	Hasil pemeriksaan karakteristik agregat halus	38
Tabel 4.2	Analisa saringan agregat halus	39
Tabel 4.3	Hasil pemeriksaan karakteristik agregat kasar	40
Tabel 4.4	Analisa saringan agregat kasar	41
Tabel 4.5	Banyaknya air pencampur.....	42
Tabel 4.6	Rasio air semen.....	44
Tabel 4.7	Volume agregat kasar per satuan volume beton	45
Tabel 4.8	Perkiraan awal berat beton	46
Tabel 4.9	Air untuk ukuran nominal agregat maksimum batu pecah	48
Tabel 4.10	Perbandingan massa beton dengan volume absolut	49
Tabel 4.11	Proporsi campuran untuk 1 m ³ beton.....	50
Tabel 4.12	Proporsi campuran untuk 1 buah silinder	51
Tabel 4.13	Proporsi campuran 1 buah silinder untuk beton variasi abu batu andesit toraja 1%	51
Tabel 4.14	Proporsi campuran 1 buah silinder untuk beton variasi abu batu andesit 3%	52
Tabel 4.15	Proporsi campuran 1 buah silinder untuk beton variasi abu batu andesit 5%	52
Tabel 4.16	Hasil pengujian slump campuran beton.....	53
Tabel 4.17	Hasil pengujian kuat tekan beton	54
Tabel 4.18	Hasil pengujian kuat tarik belah beton	55
Tabel 4.19	Hasil pengujian kuat tarik belah beton	56
Tabel 4.20	Hasil pengujian kuat tarik belah beton	57
Tabel 4.21	Hasil pengujian kuat tarik belah beton	57
Tabel 4.22	Hasil pengujian kuat tarik belah beton umur 28 hari.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Batu andesit	16
Gambar 3.1	Bagan alir penelitian	23
Gambar 3.2	Saringan.....	24
Gambar 3.3	Mesin Pengguncang saringan.....	25
Gambar 3.4	Timbangan.....	25
Gambar 3.5	Labu ukur	25
Gambar 3.6	Oven.....	26
Gambar 3.7	Talam.....	26
Gambar 3.8	Mesin Los Angeles	26
Gambar 3.9	Tongkat pemadat dan cetakan kerucut	27
Gambar 3.10	Cetakan Silinder	27
Gambar 3.11	Penumbuk.....	28
Gambar 3.12	Bak perendaman benda uji	28
Gambar 3.13	Mesin uji Kuat tekan.....	28
Gambar 3.14	Benda uji	36
Gambar 4.1	Grafik Hasil Kuat Tekan Beton Rata-rata untuk Umur 28 Hari	58
Gambar 4.2	Hubungan kuat tekan dan kuat tarik belah beton.....	59