

**TUGAS AKHIR**  
**PEMANFAATAN BATU BASALT SEBAGAI SUBTITUSI PARSIAL**  
**AGREGAT KASAR PADA CAMPURAN BETON**



**OLEH :**

**OKTAVIANUS RANDA LAYUK**

**220 213 064**

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

**2025**

## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir Dengan Judul:

**"PEMANFAATAN BATU BASALT SEBAGAI SUBSTITUSI PARSIAL  
AGREGAT KASAR PADA CAMPURAN BETON"**

Yang Disusun Oleh:

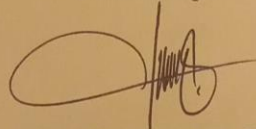
**OKTAVIANUS RANDA LAYUK**

**220213064**

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

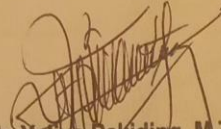
Telah Diperiksa Dan Disetujui Oleh :

Pembimbing I



**Ir. Israel Padang, S.T., M.T.**  
**NIDN : 0918099004**

Pembimbing II



**Ir. Yulius Pakiding, M.T.**  
**NIDN : 0918107501**

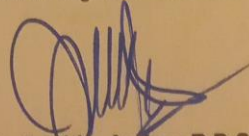
Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik



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

Ketua Program Studi Teknik Sipil



**Dr. Ir. Ernitha Ambun R.D.S.T., M.T.**  
**NIDN : 0918099004**

## LEMBAR PTERSETUJUAN

Tugas Akhir Dengan Judul

### **"PEMANFAATAN BATU BASALT SEBAGAI SUBSTITUSI PARSIAL AGREGAT KASAR PADA CAMPURAN BETON "**

Yang Disusun Oleh :

**OKTAVIANUS RANDA LAYUK**

**220213064**

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Program Studi  
Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja jenjang Sarjana (S1) pada :

Hari : Kamis  
Tanggal : 21 Agustus 2025  
Tempat : Kampus II UKI Toraja Kakondongan

Dengan susunan tim dosen pembimbing dan penguji skripsi sebagai berikut :

Dosen Pembimbing :

1. Ir. Israel Padang, S.T., M.T.

2. Ir. Yulius Pakiding, M.T.

Dosen Penguji :

1. Dr. Rael Rabang Matasik, S.T.,M.T.

2. Ir. Hernita Matana, S.T.,M.T.

3. Ir. Zwengly Lodi Honta, S.T.,M.T.

Handwritten signatures of the supervisors and examiners, each followed by a dotted line for a name or title.

## **ABSTRAK**

Peningkatan pembangunan infrastruktur mendorong tingginya kebutuhan beton sebagai material konstruksi utama. Namun, penggunaan agregat kasar alami secara berlebihan dapat menyebabkan kerusakan lingkungan dan menipisnya sumber daya alam. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pemanfaatan batu basal sebagai substitusi parsial agregat kasar pada beton. Batu basal dipilih karena sifat fisiknya yang keras, tahan lama, serta merupakan material sisa industri yang berpotensi dimanfaatkan sebagai alternatif ramah lingkungan dan ekonomis.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja. Benda uji berupa silinder beton ukuran 10x20 cm dengan mutu rencana 20 MPa. Variasi substitusi batu basal adalah 50%, 60%, dan 70% dari total volume agregat kasar. Pengujian dilakukan pada umur 7, 14, dan 28 hari dengan mengukur kuat tekan beton sesuai standar SNI. Analisis hasil dilakukan dengan membandingkan nilai kuat tekan setiap variasi terhadap beton kontrol tanpa substitusi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi batu basal sebesar 50% menghasilkan kuat tekan yang relatif setara dengan beton normal, sedangkan substitusi 60% dan 70% menunjukkan peningkatan kuat tekan yang lebih tinggi. Pada umur 28 hari, beton dengan substitusi 70% mencapai kuat tekan rata-rata 17,070 MPa, lebih besar dibandingkan beton kontrol 14,649 MPa. Dengan demikian, pemanfaatan batu basal sebagai agregat substitusi parsial tidak hanya layak digunakan, tetapi juga dapat meningkatkan kinerja beton sekaligus mengurangi ketergantungan pada agregat kasar alami.

**Kata kunci: beton, batu basalt, agregat kasar, kuat tekan, substitusi parsial**

## **ABSTRACT**

*The increasing demand for infrastructure development has led to a growing need for concrete as a primary construction material. However, the excessive use of natural coarse aggregates may cause environmental degradation and depletion of non-renewable resources. Therefore, this study aims to evaluate the utilization of basalt stone as a partial substitute for coarse aggregate in concrete. Basalt stone was selected due to its hardness, durability, and availability as industrial by-products, making it a potential eco-friendly and economical alternative material.*

*This research was conducted experimentally at the Civil Engineering Laboratory of Universitas Kristen Indonesia Toraja. The test specimens were cylindrical concrete samples measuring 10x20 cm with a design strength of 20 MPa. The substitution variations of basalt stone were 50%, 60%, and 70% of the total coarse aggregate volume. The compressive strength tests were carried out at the ages of 7, 14, and 28 days following SNI standards. The results were analyzed by comparing the compressive strength values of each variation with the control concrete without substitution.*

*The results showed that 50% basalt substitution produced compressive strength relatively similar to normal concrete, while 60% and 70% substitution indicated higher strength. At 28 days, concrete with 70% basalt substitution achieved an average compressive strength of 17.070 MPa, compared to 14.649 MPa for the control mix. Thus, the use of basalt stone as a partial coarse aggregate substitute is feasible, as it not only improves concrete performance but also reduces dependence on natural coarse aggregates.*

**Keywords: concrete, basalt stone, coarse aggregate, compressive strength, partial substitution**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat, kasih, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "**Pemanfaatan Batu Basalt sebagai Substitusi Parsial Agregat Kasar pada Campuran Beton**" ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada orang tua tercinta, **Ayah Daniel Taruk Liling dan Ibu Agustina Randa Layuk**, yang selalu menjadi sumber kekuatan, doa, kasih sayang, dan dukungan yang tak ternilai harganya. Setiap langkah dan pencapaian dalam hidup ini tidak akan mungkin terjadi tanpa pengorbanan dan cinta mereka yang tulus. Semangat dan doa dari orang tua menjadi pilar utama bagi penulis dalam menghadapi setiap tantangan selama masa studi.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada:

1. Bapak **Prof. Dr. Oktavianus Pasoloran, S.E., M.Si., Ak., CA**, selaku Rektor Universitas Kristen Indonesia Toraja;
2. Bapak **Dr. Ir. Nitha, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja;
3. Ibu **Dr. Ir. Ermitha Ambun R. Dendo, S.T., M.T** selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja;
4. Bapak **Ir. Israel Padang, S.T., M.T.** selaku pembimbing I yang telah berkenan meluangkan waktunya untuk mengarahkan dan membimbing penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini;
5. Bapak **Ir. Yulius Pakiding, M.T.** selaku pembimbing II yang telah berkenan meluangkan waktunya dalam membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
6. Dosen penguji, **Ir. Zwengly Lodi Honta, S.T., M.T.**

7. Dosen penguji, **Ir. Hernita Matana, S.T., M.T.**
8. Dosen penguji, **Dr Rael Rabang Matasik, S.T., M.T.**
9. Segenap Dosen Jurusan Teknik Sipil yang dengan kerendahan hati mengajar, mengarahkan dan membimbing selama masa perkuliahan.
10. Seluruh staff dan pegawai BAAK kampus II Kakondongan Universitas Kristen Indonesia Toraja;
11. Kepada saudara/i saya yang selalu mendukung dan memberi saya semangat selama ini sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik.
12. Teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2020 dan semua HMTS Universitas Kristen Toraja yang sama-sama berjuang mencapai gelar S.1.

Saya menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran dari para pembaca sangat saya harapkan demi perbaikan dan pengembangan di masa yang akan datang. Akhir kata, semoga penelitian ini dapat memberi manfaat dan menjadi sumber inspirasi bagi penelitian-penelitian selanjutnya.

Rantepao, 16 Juni 2025

Oktavianus Randa Layuk

## DAFTAR ISI

|                                                   |                                     |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------|
| SAMPUL .....                                      | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Halaman Judul .....                               | ii                                  |
| LEMBAR PENGESAHAN .....                           | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| LEMBAR PERSETUJUAN .....                          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| ABSTRAK .....                                     | iv                                  |
| ABSTRACT .....                                    | v                                   |
| KATA PENGANTAR .....                              | vi                                  |
| DAFTAR ISI .....                                  | 8                                   |
| DAFTAR TABEL .....                                | 10                                  |
| DAFTAR GAMBAR .....                               | 12                                  |
| <b><u>BAB I</u></b> PENDAHULUAN .....             | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.1 Latar Belakang .....                          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....                       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.4 Batasan Masalah .....                         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.5 Manfaat Penelitian .....                      | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.6 Sistematika Penulisan .....                   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b><u>BAB II</u></b> LANDASAN TEORI .....         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.1 Pengertian Beton .....                        | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.2 Agregat Kasar .....                           | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.3 Batu Basal .....                              | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.4 Substitusi Parsial Agregat Kasar ....         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.5 Kekuatan Tekan Beton .....                    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.6 Keberlanjutan dan Efisiensi Biaya ..          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.7 Penelitian Terdahulu .....                    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b><u>BAB III</u></b> METODOLOGI PENELITIAN ..... | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.1 Gambaran umum lokasi penelitian ..            | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.2 Jenis Penelitian .....                        | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.3 Bahan dan Alat .....                          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.3.1 Bahan .....                                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.3.2 Alat .....                                  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.4 Variabel Penelitian .....                     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.4.1 Variabel Bebas: .....                       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.4.2 Variabel Terikat: .....                     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.4.3 Variabel Kontrol: .....                     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.5 Prosedur Penelitian .....                     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |

|               |                                                |                                     |
|---------------|------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 3.5.1         | Persiapan Bahan : .....                        | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.5.2         | Pembuatan Campuran Beton : .....               | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.5.3         | Pengecoran dan Perawatan Beton (Curing): ..... | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.5.4         | Pengujian Beton: .....                         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.6           | Analisis Data .....                            | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.7           | Bagan Alir Penelitian .....                    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.8           | Tahapan Penelitian .....                       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>BAB IV</b> | <b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>              | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.1           | Perencanaan Campuran Beton .....               | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.1.1         | Agregat Halus .....                            | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.1.2         | Agregat Kasar .....                            | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.1.3         | Agregat Batu Basalt .....                      | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.2           | Perancangan Campuran Beton Mutu 20 Mpa .....   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.3           | Pengujian Beton .....                          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.3.1         | Pengujian Beton Segar .....                    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.3.2         | Pengujian Kuat Tekan Beton Kontrol .....       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.3.3         | Pengujian Kuat Tekan Beton BV 50% ...          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.3.4         | Pengujian Kuat Tekan Beton BV 60% ...          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.3.5         | Pengujian Kuat Tekan Beton BV 70% ...          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.3.6         | Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton .....         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>BAB V</b>  | <b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>              | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 5.1           | Kesimpulan .....                               | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 5.2           | Saran .....                                    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
|               | DAFTAR PUSTAKA .....                           | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
|               | LAMPIRAN A KARAKTERISTIK .....                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
|               | LAMPIRAN B KUAT TEKAN .....                    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
|               | LAMPIRAN C DOKUMENTASI PENELITIAN .....        | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                    |                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu .....                                              | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Tabel 3. 1 Tabel Benda Uji .....                                                   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Tabel 4. 1 Hasil Pemeriksaan Sifat Karakteristik Agregat Halus .....               | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Tabel 4. 2 Hasil Analisa Saringan Agregat Halus Asal Tapparan.....                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Halus Zona I                            | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Halus Zona II                           | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Halus Zona III                          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Halus Zona IV                           | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Tabel 4. 7 Hasil Pemeriksaan Sifat Karakteristik Agregat Kasar Dari Tapparan ..... | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Tabel 4. 8 Hasil Analisa Saringan Agregat Kasar Dari Tapparan.....                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Kasar Maks. 10 mm .....                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Kasar Maks. 20 mm ....                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |

**Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Kasar Maks. 40 mm.... Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Karakteristik Batu basaltError! Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 13 Hasil Uji Analisa Saringan Agregat Kasar (Batu Basalt) .. Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 14 Perkiraan Kebutuhan air (kg/m<sup>3</sup>) untuk ukuran nominal agregat maksimum batu pecah.....Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 15 Rasio Air Semen.....Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 16 Ukuran Nominal Maksimum Agregat ..... Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 17 Perkiraan Awal Beton .....Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 18 Perbandingan Massa Beton dengan Volume Absolut..... Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 19 Proporsi campuran untuk 1 m<sup>3</sup> beton.... Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 20 Proporsi campuran untuk 3 buah benda uji silinder beton kontrol .....Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 21 proporsi campuran untuk 3 buah benda uji silinder variasi agregat kasar batu basalt 50% .....Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 22 Proporsi campuran untuk 3 buah benda uji silinder variasi agregat kasar batu basalt 60% .....Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 23 Proporsi campuran untuk 3 buah benda uji silinder variasi pasir batu basalt 70% .....Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 24 Hasil Uji workabilitas dengan alat slump testError! Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 25 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Kontrol 3hari ,7 hari, 14 hari dan 28 hari.....Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 26 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton BV 50% Umur 3 hari, 7 hari, 14 hari dan 28 hari. ....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 27 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal BV 60% Umur 3hari, 7 hari, 14 hari dan 28 hari. ....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 28 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal BV 70% Umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari. ....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 29 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Rata-Rata**Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 1 Grafik Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus Zona I..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 2 Grafik pemeriksaan gradasi agregat zona II **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 3 Pemeriksaan Gradasi Agregat Zona III **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 4 Grafik Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus Zona IV .... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 5 Grafik Gradasi Agregat Kasar Maks. 10 mm**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 6 Grafik Gradasi Agregat Kasar Maks. 20 mm**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 7 Grafik Gradasi Agregat Kasar Maks. 40 mm**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 8 Analisa Saringan Agregat Kasar (Batu Basalt)**Error! Bookmark not defined.**