

TESIS

**WASTE MATERIAL PADA PROYEK PEMBANGUNAN
GEDUNG KAMPUS DI KOTA KUPANG**



ARSENIUS ALFONZO SIGA RIWU
No. Mhs.: 235119537

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2025**



FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL

PERSETUJUAN TESIS

Nama : Arsenius Alfonzo Siga Riwu
Nomor Mahasiswa : 235119537
Konsentrasi : Manajemen Konstruksi
Judul Tesis : *Waste Material* Pada Proyek Pembangunan Gedung
Kampus Di Kota Kupang

Dosen Pembimbing

Tanggal Tanda Tangan

Prof. Ir. AY Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D.

Acc untuk
diujikan dalam
Sidang Tesis

08/05/2025



FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL

PENGESAHAN TESIS

Nama : Arsenius Alfonzo Siga Riwu
Nomor Mahasiswa : 235119537
Konsentrasi : Manajemen Konstruksi
Judul Tesis : *Waste Material* Pada Proyek Pembangunan
Gedung Kampus Di Kota Kupang

Nama Pembimbing dan Penguji

Tanggal

Tanda Tangan

Prof. Ir. AY. Harijanto Setiawan,
M.Eng., Ph.D.

22/04/2025

Dr. Ir. Nectaria Putri Pramesti, S.T.,
M.T., IPM, ASEAN Eng.

21/04/25

Dr.-Ing. Ir. Agustina Kiky Anggraini,
S.T., M.Eng.

23.04.2025

Mengetahui,

Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil



Dr. Ir. Nectaria Putri Pramesti, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.

PERNYATAAN

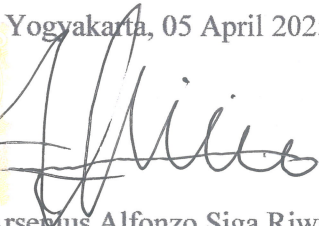
Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tesis
dengan Judul

WASTE MATERIAL PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG KAMPUS DI KOTA KUPANG

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tesis ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tesis ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.



Yogyakarta, 05 April 2025


Arsemus Alfonzo Siga Riwu

INTISARI

Pelaksanaan proyek konstruksi gedung sangat bergantung pada pengelolaan material yang efektif, karena material merupakan salah satu komponen utama yang menentukan keberhasilan proyek. Namun, dalam proses konstruksi, sisa material (*waste material*) kerap menimbulkan masalah yang berdampak negatif terhadap efisiensi biaya dan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis *waste material* pada proyek pembangunan gedung kampus di Kota Kupang, khususnya pada pekerjaan balok dan kolom segmen R2 lantai 3, serta mengidentifikasi upaya untuk meminimalkan dan mengelolanya. Metode yang digunakan adalah observasi langsung di lapangan untuk mengukur sisa material seperti besi tulangan (D-19, D-13, D-10) dan bekisting (triplek 9 mm, usuk 5/7), yang kemudian dianalisis menggunakan perhitungan *waste level* dan *waste cost*. Wawancara juga dilakukan untuk menggali upaya meminimalkan dan pengelolaan *waste material*. Hasil penelitian menunjukkan total penggunaan besi tulangan sebesar 25.446,50 kg, dengan kebutuhan D-19 sebesar 17.255,35 kg, D-13 sebesar 890,46 kg, dan D-10 sebesar 7.330,69 kg. *Waste level* dan *waste cost* tertinggi terjadi pada besi D-10, yaitu 7,99% (636,90 kg) dengan nilai kerugian Rp12.896.588,00. Bekisting triplek digunakan sebanyak 438 lembar dengan *waste level* 7,09%, sedangkan usuk 5/7 sebanyak 50 m³ tanpa menghasilkan *waste*. Upaya yang dilakukan meliputi optimalisasi sisa material, koordinasi antar *stakeholder*, penetapan standar minimal sisa material, dan peningkatan nilai ekonomis material sisa. Kesimpulannya, pengelolaan *waste material* harus mencakup strategi teknis, ekonomis, dan terorganisir di lapangan agar dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas proyek konstruksi secara menyeluruh.

Kata Kunci : Waste material, konstruksi, efisiensi material, pengelolaan limbah, pembangunan gedung.

ABSTRACT

The implementation of building construction projects relies heavily on effective material management, as materials are one of the main components that determine the success of the project. However, in the construction process, waste materials often cause problems that have a negative impact on cost efficiency and the environment. This study aims to analyze material waste in a campus building construction project in Kupang City, especially in the work of beams and columns of the R2 segment of the 3rd floor, and identify efforts to minimize and manage it. The method used was direct observation in the field to measure the remaining materials such as reinforcing iron (D-19, D-13, D-10) and formwork (plywood 9 mm, usuk 5/7), which were then analyzed using the calculation of waste level and waste cost. Interviews were also conducted to explore efforts to minimize and manage material waste. The results showed that the total use of reinforcing iron amounted to 25,446.50 kg, with the need for D-19 of 17,255.35 kg, D-13 of 890.46 kg, and D-10 of 7,330.69 kg. The highest waste level and waste cost occurred in iron D-10, which was 7.99% (636.90 kg) with a loss value of Rp12,896,588.00. Plywood formwork was used as many as 438 sheets with a waste level of 7.09%, while usuk 5/7 was 50 m³ without producing waste. Efforts made include optimization of residual materials, coordination between stakeholders, setting minimum standards for residual materials, and increasing the economic value of residual materials. In conclusion, material waste management must include technical, economic, and organized strategies in the field in order to improve the overall efficiency and productivity of construction projects.

Keywords: Material waste, construction, material efficiency, waste management, building construction.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan Tesis dengan baik. Tesis ini berjudul “*Waste Material* Pada Proyek Pembangunan Gedung Kampus Di Kota Kupang”. Tesis ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister Strata Dua (S2) pada Program Studi Magister Teknik Sipil, Departemen Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam kesempatan ini, saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yesus dan Bunda Maria atas berkat dan penyertaan kepada saya dalam setiap langkah yang saya ambil.
2. Ibu Dr. Ir. Nectaria Putri Pramesti, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Prof. Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dalam proses penyusunan Tesis ini.
4. Ibu Dr. Ir. Nectaria Putri Pramesti, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng. dan ibu Dr.-Ing. Ir. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji Tesis yang memberikan arahan dan bimbingan dalam penulisan Tesis ini.
5. Seluruh Dosen Program Studi Magister Teknik Sipil, Departemen Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan ilmu selama proses perkuliahan di kampus ini.
6. Keluarga saya tercinta, Bapak, Mama, Nenek, Bai, Aldo, dan Sisko yang selalu memberikan dukungan, doa, dan motivasi kepada saya selama berkuliah hingga menyelesaikan Tesis ini.

7. Teman dan sahabat terbaik saya Kk Ray, Frugal, Pak Hen, Kk Valdo, Pace Al, Adrian, Cindy, Lany, Liem, Grup Kopdar, SBT Grup, dan teman-teman kelas angkatan 2023 yang selalu mendukung saya selama berkuliah di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah mendukung saya selama proses perkuliahan ini.

Menyadari bahwa Tesis ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk meningkatkan kualitas penulisan Tesis ini. Jika ada kata yang kurang berkenan, saya memohon maaf sebesar-besarnya. Semoga penulisan Tesis ini dapat bermanfaat bagi para mahasiswa dan pembaca yang berkempentingan.

Yogyakarta, 14 April 2025

Penyusun,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Arsenius', with a long horizontal stroke extending to the right.

Arsenius Alfonzo Siga Riwu

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN TESIS.....	ii
PENGESAHAN TESIS	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	iv
INTISARI.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tinjauan Penelitan	4
2.2 <i>Waste Construction</i>	8
2.2.1 Pengertian <i>Waste Material</i>	8
2.2.2 <i>Waste Material</i> Konstruksi Pekerjaan Struktural.....	9
2.2.3 Hirarki Pengendalian Waste.....	12

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	14
3.1. Diagram Alir Penelitian.....	14
3.2. Pengumpulan Data.....	15
3.2.1 Observasi Lapangan	16
3.2.2 Wawancara	20
3.2.3 Dokumentasi.....	22
3.3. Analisis dan Pembahasan	22
3.3.1 Data Observasi <i>Waste Material</i>	22
3.3.1 Upaya Dalam Meminimalkan Dan Mengelola <i>Waste Material</i>	26
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Analisis	29
4.1.1 Perhitungan Kebutuhan Material Besi Dan Bekisting Di Lapangan...29	
4.1.2 Upaya Penanggulangan Sisa Material.....	38
4.2 Pembahasan	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	55
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Teknik Pengumpulan Data.....	15
Tabel 3.2 Formulir observasi <i>waste material</i> Besi.....	16
Tabel 3.3 Formulir observasi <i>waste material</i> Usuk 5/7	17
Tabel 3.4 Formulir observasi <i>waste material</i> Triplek.....	17
Tabel 3.5 Rekapitulasi <i>Waste Level</i>	24
Tabel 3.6 Rekapitulasi <i>Waste Cost</i>	25
Tabel 3.7 Temuan Hasil Wawancara.	26
Tabel 4.1 Kebutuhan Besi Tulangan di Lapangan	29
Tabel 4.2 Kebutuhan Besi Tulangan di Lapangan.	30
Tabel 4.3 Kebutuhan Bekisting Triplek di Lapangan.	31
Tabel 4.4 Kebutuhan Bekisting Usuk di Lapangan.	32
Tabel 4.5 Kebutuhan Berat Tulangan Balok.....	33
Tabel 4.6 Kebutuhan Berat Tulangan Kolom	33
Tabel 4.7 Kebutuhan Bekisting Balok	34
Tabel 4.8 Kebutuhan Bekisting Kolom.....	34
Tabel 4.9 Perhitungan <i>Waste Level</i>	35
Tabel 4.10 Perhitungan <i>Waste cost</i>	37
Tabel 4.11 Biodata Narasumber.....	38
Tabel 4.12 Temuan Tema Hasil Wawancara	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hirarki Pengendalian <i>Waste</i>	12
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	14
Gambar 4.1 Denah Lantai 3 Segmen R2 pada Bangunan.....	28
Gambar 4.2. Waste Material pada besi.	46
Gambar 4.3. Waste Material pada Bekisting Triplek.....	47
Gambar 4.4 Penggunaan material Usuk 5/7 pada Bekisting.....	48