



**ANALISIS PENGIRIMAN MATERIAL KONSTRUKSI DENGAN
METODE *TRUCKING* DAN *JOINT SHIPMENT MULTIPLE*
PROJECT TERHADAP BIAYA DAN WAKTU**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**GANANG RIZKY ADITYA
41122110004**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**



**ANALISIS PENGIRIMAN MATERIAL KONSTRUKSI DENGAN
METODE *TRUCKING* DAN *JOINT SHIPMENT MULTIPLE*
PROJECT TERHADAP BIAYA DAN WAKTU**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

Nama : Ganang Rizky Aditya
NIM : 41122110004
Pembimbing : Ir. Hamonangan Girsang, S.T, M.T, IPU

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA**

2025

i

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ganang Rizky Aditya
Nomor Induk Mahasiswa : 41122110004
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Analisis Pengiriman Material Konstruksi Dengan Metode *Trucking* dan *Joint Shipment Multiple Project* Terhadap Biaya dan Waktu.

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Skripsi saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 19 Juli 2025



Ganang Rizky Aditya

U N I V E R S I T A S
M E R C U B U A N A

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Magang/Skripsi/Tesis/Disertasi ini diajukan oleh:

Nama : Ganang Rizky Aditya
Nomor Induk Mahasiswa : 41122110004
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Analisis Pengiriman Material Konstruksi Dengan Metode *Trucking* dan *Joint Shipment Multiple Project* Terhadap Biaya dan Waktu.

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Ir. Hamonangan Girsang, S.T., M.T., IPU
NIDN : 0311026803

Ketua Penguji : Irriene Indah Susanti S.T., M.T.
NIDN : 0315018303

Penguji 1 : Yosie Malinda S.T., M.T.
NIDN : 8881323419

Tanda tangan

U N I V E R S I T A S

Jakarta, 19 Juli 2025
Mengetahui,
MERCU BUANA

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil

Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

NIDN: 0307037202

Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T

NIDN: 0325067505

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Alhamdulillah segala puji dan syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala pertolongan, rahmat, dan kasih sayang-Nya serta Shalawat dan salam kepada Rasulullah SAW yang sehingga penelitian yang berjudul **“Analisis Pengiriman Material Konstruksi Dengan Metode *Trucking* dan *Joint Shipment Multiple Project* Terhadap Biaya dan Waktu”** ini dapat diselesaikan sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Strata 1 pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana. Peneliti mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr. Acep Hidayat, M.T selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Ir. Hamonangan Girsang, S.T., M.T., IPU, selaku dosen pembimbing tugas akhir yang selalu memberikan masukan dan bimbingannya dalam penyusunan penelitian ini.
5. Ibu Irriene Indah Susanti S.T., M.T. dan Ibu Yosie Malinda S.T., M.T. selaku dosen penguji yang telah mengoreksi dan memberikan arahan pada penelitian ini.
6. Ramadhanniar Amaudy S.Pd, selaku istri tercinta yang mendoakan, memberi motivasi, dan membantu dalam penyusunan tugas akhir.
7. Kedua orangtua yang selalu mencurahkan kasih sayang dan memberikan dukungan penuh dalam perjalanan pendidikan dan karir peneliti.

Peneliti berharap semoga Penelitian ini dapat bermanfaat bagi Mahasiswa Teknik Sipil lainnya, pelaku konstruksi, maupun masyarakat luas sehingga dapat dijadikan bahan referensi pengembangan ilmu ke arah yang lebih baik. Aamiin Allahuma Aamiin.

Jakarta, 19 Juli 2025

Ganang Rizky Aditya

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Ganang Rizky Aditya
Nomor Induk Mahasiswa : 41122110004
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Analisis Pengiriman Material Konstruksi Dengan Metode *Trucking* dan *Joint Shipment Multiple Project* Terhadap Biaya dan Waktu.

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Laporan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 19 Juli 2025

Yang menyatakan,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Ganang Rizky Aditya

ABSTRAK

Judul: Analisis Pengiriman Material Konstruksi Dengan Metode Trucking dan Joint Shipment Multiple Project Terhadap Biaya dan Waktu, Nama: Ganang Rizky Aditya, NIM: 41122110004, Dosen Pembimbing: Ir. Hamonangan Girsang, S.T., M.T., IPU, 2025.

Pekerjaan konstruksi yang berada di luar Pulau Jawa memiliki kerumitan yang cukup tinggi dalam hal pengadaan peralatan, material, dan sumber daya manusia. Jarak yang jauh dari perkotaan juga akses yang masih sulit dijangkau menjadi salah satu faktor kesulitan pengerjaan konstruksi sehingga dapat mempengaruhi waktu serta biaya pada proyek Pembangunan. Keterlambatan pengiriman material pada Proyek Pembangunan Coal Handling System Bunati Kalimantan Selatan yaitu Spunpile 11 hari, Rebar (besi beton) 11 hari, dan Steel Structure 2 hari. Sedangkan pada Proyek Pembangunan Coal Handling System Tanah Grogot Kalimantan Timur memiliki keterlambatan Spunpile 8 hari, Rebar (besi beton 8) steel structure 10 hari. Penelitian ini menggunakan metode pendekatan deskriptif kualitatif. Perhitungan analisis data menggunakan Python Google Colaboratory dan Microsoft Excel. Total akumulasi biaya pengiriman material dengan Tonase 3069 Ton menggunakan Trucking (kendaraan darat) Rp. 40.974.000.000,-. Durasi waktu Joint Shipment Multiple Project (kapal tongkang) Rp 2.450.000.000,-. Durasi waktu Trucking: Trailer 40FT rata-rata 7,30 hari, Fuso Long rata-rata 7,31 hari, Tronton rata-rata 7,45 hari, Kontainer 40FT/HC rata-rata 7,45 hari, Kontainer 20FT rata-rata 7,66 hari, Fuso Standar rata-rata 7,71 hari, dan Kontainer 21FT rata-rata 7,90 hari. Durasi waktu Joint Shipment Multiple Project menggunakan Kapal Tongkang 19,5 Hari. Metode Pengiriman Material yang efektif dan efisien yaitu Joint Shipment Multiple Project dengan Kapal Tongkang (satu trip perjalanan), dengan efisiensi sebesar 31,96% - 76,05% dari metode Trucking.

Kata Kunci: *Pengiriman Material, Trucking, Joint Shipment Multiple Project, Kapal Tongkang, Biaya dan Waktu.*

ABSTRACT

Title: Analysis of Construction Material Delivery Using Trucking and Joint Shipment Multiple Project Methods on Cost and Time, Name: Ganang Rizky Aditya, NIM: 41122110004, Supervisor: Ir. Hamonangan Girsang, S.T., M.T., IPU, 2025.

Construction work outside Java Island has a high level of complexity in terms of procurement of equipment, materials, and human resources. The long distance from the city as well as access that is still difficult to reach is one of the factors that hinder construction work so that it can affect the time and cost of development projects. The delay in the delivery of materials at the Bunati Coal Handling System Development Project in South Kalimantan is 11 days, Spunpile 11 days, Rebar (concrete iron) 11 days, and Steel Structure 2 days. Meanwhile, the Coal Handling System Development Project of Tanah Grogot, East Kalimantan, has a delay of 8 days, Rebar (concrete iron) 8 days, and 10 days of steel structure. This study uses a qualitative descriptive approach method. Data analysis calculations using Python Google Colaboratory and Microsoft Excel. The total accumulated cost of shipping materials with a tonnage of 3069 tons using Trucking (land vehicles) is Rp. 40,974,000,000,-. The duration of the Joint Shipment Multiple Project (barge) is IDR 2,450,000,000,-. Trucking time duration: 40FT trailer averages 7.30 days, Fuso Long averages 7.31 days, Tronton averages 7.45 days, 40FT/HC containers average 7.45 days, 20FT containers average 7.66 days, Fuso Standard averages 7.71 days, and 21FT containers average 7.90 days. The duration of the Joint Shipment Multiple Project using a Barge is 19.5 Days. The effective and efficient Material Delivery Method is Joint Shipment Multiple Project with Barge (one trip), with an efficiency of 31.96% - 76.05% of the Trucking method.

Keywords: *Material Delivery, Trucking, Joint Shipment Multiple Project, Barges, Cost and Time.*

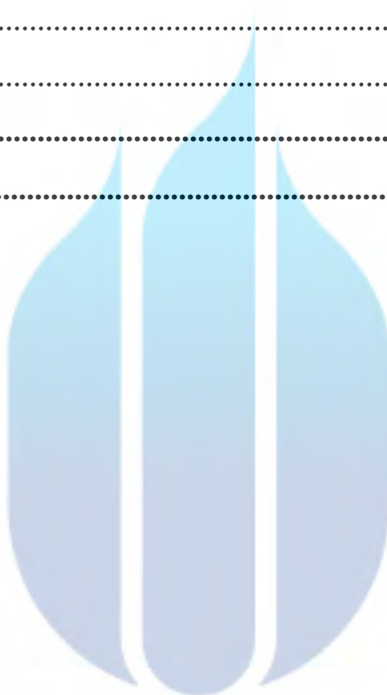
UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Identifikasi Masalah	I-3
1.3 Perumusan Masalah	I-4
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-4
1.5 Manfaat Penelitian	I-4
1.6 Pembatasan Masalah dan Ruang Lingkup Masalah.....	I-5
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
2.1 Proyek Konstruksi.....	II-1
2.1.1 Jenis Proyek Konstruksi	II-2
2.1.2 Tahapan Proyek Konstruksi	II-3
2.2 Manajemen Proyek.....	II-4
2.3 Manajemen Rantai Pasok (Supply Chain Management)	II-5
2.3.1 Manajemen Rantai Pasok (Supply Chain Management) dalam Proyek Konstruksi.....	II-6
2.4 Manajemen Pengadaan dan Manajemen Material	II-7
2.5 Biaya Proyek	II-8
2.5.1 Biaya langsung (<i>Direct Cost</i>)	II-8
2.5.2 Biaya Tidak Langsung (<i>Indirect Cost</i>)	II-9

2.6 Waktu Pelaksanaan	II-10
2.7 Pengiriman Angkutan Darat (<i>Trucking</i>).....	II-11
2.8 Pengiriman Bersama Beberapa Proyek (<i>Joint Shipment Multiple Project</i>)	II-12
2.8.1 Pengiriman Kapal Tongkang	II-13
2.8.2 Muatan Kapal	II-13
2.8.3 Penanganan dan Penataan Muatan Kapal (<i>Stowage Plan</i>)	II-14
2.9 Penetapan Tarif Transportasi Angkutan.....	II-15
2.10 Aplikasi Google Colaboratory	II-17
2.11 Aplikasi Microsoft Excel	II-17
2.12 Kerangka Berfikir.....	II-18
2.13 Penelitian Terdahulu	II-19
2.14 Research Gap	II-24
BAB III METODE PENELITIAN	III-1
3.1 Metode Penelitian.....	III-1
3.2 Diagram Alir	III-2
3.3 Tahap Penelitian.....	III-3
3.4 Variabel Penelitian	III-3
3.5 Pengumpulan Sumber Data.....	III-4
3.6 Analisis Data	III-5
3.6.1 Analisi Data Awal	III-5
3.6.2 Penyajian Hasil Analisis.....	III-11
3.7 Validasi Pakar	III-12
3.8 Waktu dan Tempat Penelitian	III-14
3.9 Jadwal Penelitian.....	III-13
BAB IV ANALISA DATA.....	IV-1
4.1 Data Umum	IV-1
4.2 Pengumpulan Data Proyek	IV-2
4.2.1 Pengumpulan Data Proyek Sekunder	IV
-2	
4.2.2 Pengumpulan Data Proyek Primer	IV-5
4.3 Perhitungan Simulasi Waktu dan Biaya.....	IV-13
4.3.1 Membuat Sampel Acak Untuk Menentukan Durasi Pengiriman dengan <i>Phyton Google Colaboratory</i>	IV-13

4.3.2 Menghitung Durasi Rata Rata Pengiriman.....	IV-19
4.3.3 Menghitung Pengiriman Dengan Variabel Berat Masing Masing Proyek.....	IV-20
4.3.4 Menghitung Total Pengiriman Dan Biaya Pengiriman Untuk 2 Proyek Sekaligus.....	IV-21
4.3.5 Efisiensi Model Transportasi.....	IV-22
4.4 Hasil Rekapitulasi Hitungan	IV-19
4.5 Validasi Pakar	IV-21
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA	PUSTAKA-1
LAMPIRAN.....	LAMPIRAN-1



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	II-19
Tabel 2.2 <i>Research Gap</i> Penelitian	II-24
Tabel 3.1 Contoh Perhitungan Biaya <i>Trucking</i> di <i>Microsoft Excel</i>	III-10
Tabel 3.2 Contoh Perhitungan Biaya <i>Joint Shipment</i> di <i>Microsoft Excel</i>	III-11
Tabel 3.3 Kriteria Validasi Pakar	III-12
Tabel 3.4 Pertanyaan Validasi Pakar	III-13
Tabel 3.5 Jadwal Penelitian.....	III-13
Tabel 4.1 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Proyek Tanah Grogot.....	IV-2
Tabel 4.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Proyek Bunati	IV-3
Tabel 4.3 Rekap Data Kebutuhan Material Proyek Bunati.....	IV-4
Tabel 4.4 Rekap Data Kebutuhan Material Proyek Tanah Grogot	IV-5
Tabel 4.5 Estimasi Durasi Waktu Pengiriman <i>Trucking</i>	IV-7
Tabel 4.6 Estimasi Durasi Waktu Pengiriman Material <i>Joint Shipment</i>	IV-9
Tabel 4.7 Tabel Data Biaya Pengiriman Material <i>Trucking</i>	IV-11
Tabel 4.8 Tabel Biaya Pengiriman <i>Joint Shipment Multiple Project</i>	IV-12
Tabel 4.9 Hasil <i>Google Colab</i> Berupa Sampel Acak Untuk Menentukan Durasi Pengiriman	IV-15
Tabel 4.10 Durasi Rata Rata Pengiriman.....	IV-20
Tabel 4.11 Total Pengiriman Dengan Variabel Berat Masing Masing Proyek	IV-21
Tabel 4.12 Total Pengiriman Dan Biaya Pengiriman Untuk 2 Proyek Sekaligus.....	IV-22
Tabel 4.13 Prosentase Selisih Biaya Metode <i>Trucking</i> dengan <i>Joint Shipment Multiple Project</i> Menggunakan Kapal Tongkang.....	IV-18
Tabel 4.14 Hasil Rekapitulasi Hitungan	IV-20
Tabel 4.15 Tanggapan Pakar 1	IV-21
Tabel 4. 16 Tanggapan Pakar 2	IV-23
Tabel 4. 17 Tanggapan Pakar 3	IV-30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Schedule Procurement Proyek	I-2
Gambar 1.2 Grafik Keterlambatan Pengiriman Material.....	I-2
Gambar 2.1 Tahapan Proyek Konstruksi	II-3
Gambar 2.2 Penempatan Muatan Pada Kapal Tongkang.....	II-15
Gambar 2.3 Hubungan Antara Jarak dan Biaya.....	II-16
Gambar 2.4 Google Colab dan Phyton	II-17
Gambar 2.5 Kerangka Berfikir	II-18
Gambar 2.6 <i>Research Gap</i> Penelitian.....	II-30
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	III-2
Gambar 3.2 Kode Python.....	III-5
Gambar 3.3 Membuat jumlah iterasi pada <i>Google Colab</i>	III-6
Gambar 3.4 Input Data.....	III-7
Gambar 3.5 Membuat Data Set.....	III-7
Gambar 3.6 Membuat Data Frame dan Menampilkannya.....	III-8
Gambar 3.7 Menghitung rata-rata Durasi Waktu Perjalanan per Kendaraan	III-9
Gambar 3.8 Menghitung Rata-rata Waktu Tempuh Trucking.....	III-9
Gambar 3.9 Membuat Data Frame dan Menampilkannya.....	III-10
Gambar 3.10 Lokasi Proyek Penelitian	III-14
Gambar 4.1 <i>Schedule Procurement</i> Proyek Tanah Grogot	IV-3
Gambar 4.2 <i>Schedule Procurement</i> Proyek Bunati.....	IV-4
Gambar 4.3 Alur aktivitas (kegiatan) Pengiriman Material <i>Trucking</i>	IV-6
Gambar 4.4 Alur aktivitas (kegiatan) Pengiriman Material.....	IV-8
Gambar 4.5 Diagram Selisih Biaya <i>Trucking</i> dan <i>Joint Shipment Multiple Project</i> .	IV-19

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Permohonan Data Survey Penelitian	LA-1
Lampiran 2. Kartu Asistensi Seminar Proposal (1)	LA-2
Lampiran 3. Kartu Asistensi Seminar Proposal (2)	LA-3
Lampiran 4. Kartu Asistensi Sidang Tugas Akhir	LA-4
Lampiran 5. Lembar Pengesahan Sidang	LA-5
Lampiran 6. Simulasi Waktu Pengiriman Google Colaboratory (1)	LA-8
Lampiran 7. Simulasi Waktu Pengiriman Google Colaboratory (2)	LA-9
Lampiran 8. Simulasi Waktu Pengiriman Google Colaboratory (3)	LA-10
Lampiran 9. Simulasi Waktu Pengiriman Google Colaboratory (4)	LA-11
Lampiran 10. Simulasi Waktu Pengiriman Google Colaboratory (5)	LA-12
Lampiran 11. Simulasi Waktu Pengiriman Google Colaboratory (6)	LA-13
Lampiran 12. Simulasi Waktu Pengiriman Google Colaboratory (7)	LA-14
Lampiran 13. Simulasi Waktu Pengiriman Google Colaboratory (8)	LA-15
Lampiran 14. Simulasi Waktu Pengiriman Google Colaboratory (9)	LA-16
Lampiran 15. Simulasi Waktu Pengiriman Google Colaboratory (10)	LA-17
Lampiran 16. Simulasi Waktu Pengiriman Google Colaboratory (11)	LA-18
Lampiran 17. Simulasi Waktu Pengiriman Google Colaboratory (12)	LA-19
Lampiran 18. Simulasi Waktu Pengiriman Google Colaboratory (13)	LA-20
Lampiran 19. <i>Shipment Data Google Colaboratory</i> (1)	LA-21
Lampiran 20. <i>Shipment Data Google Colaboratory</i> (2)	LA-22
Lampiran 21. <i>Shipment Data Google Colaboratory</i> (3)	LA-23
Lampiran 22. Publikasi Jurnal	LA-24
Lampiran 22. Jurnal	LA-24