

**PEMODELAN BIAYA TRANSPORTASI KOMODITAS
EKSPOR YANG MEMERLUKAN PENANGANAN KHUSUS
(STUDI KASUS: ARABICA GREEN COFFEE BEANS)**

DISERTASI

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Doktor dari
Institut Teknologi Bandung**

**Oleh
ANGGI WIDYA PURNAMA
NIM: 34221003
(Program Studi Doktor Transportasi)**



**INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG
Februari 2025**

ABSTRAK

PEMODELAN BIAYA TRANSPORTASI KOMODITAS EKSPOR YANG MEMERLUKAN PENANGANAN KHUSUS (STUDI KASUS: ARABICA GREEN COFFEE BEANS)

Oleh
Anggi Widya Purnama
NIM: 34221003
(Program Studi Doktor Transportasi)

Kopi merupakan salah satu komoditi hasil perkebunan yang mempunyai peran cukup penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia serta sebagai penghasil devisa negara selain minyak dan gas. Daya saing ekspor kopi Indonesia masih rendah dibandingkan dengan negara pesaingnya. Biaya transportasi internal memiliki hubungan/pengaruh terhadap daya saing ekspor, dimana peningkatan biaya transportasi barang akan menurunkan/menghambat ekspor. Kajian mengenai biaya dan model transportasi untuk komoditas hasil pertanian khususnya biji kopi dan umumnya logistik biji-bijian telah dilakukan, akan tetapi belum mempertimbangkan terkait biaya penanganan komoditas. Meskipun komoditas Biji Kopi tidak termasuk komoditas *perishable goods*, akan tetapi dalam aktivitas transportasi dapat menyebabkan kerusakan pada komoditas tersebut sehingga memerlukan penanganan khusus karena bersifat higroskopis. Selain hal tersebut, penelitian sebelumnya dilakukan di Negara Amerika Latin, sehingga belum mencerminkan karakteristik negara yang berbeda seperti Indonesia, terkait dengan topografi, ketersediaan data, rantai pasok, penanganan komoditas, ketersediaan infrastruktur dan moda yang digunakan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah membuat model struktur biaya transportasi dan simulasi skenario sistem transportasi yang dapat mengefisiensikan biaya transportasi dari perkebunan ke pelabuhan asal dalam kegiatan ekspor biji kopi di Jawa Barat yang mempertimbangkan biaya penanganan khusus yang diperlukan untuk menjaga kualitas dalam proses transportasinya seperti pengemasan dan kontainer, agar kualitas dari komoditas dapat terjaga sampai ke pelabuhan asal sesuai dengan kontrak FOB

Penyusunan model struktur biaya transportasi menggunakan metode *Activity Based Costing* (ABC) karena dapat meningkatkan sistem penetapan biaya dan diklaim lebih akurat daripada metode penetapan biaya tradisional. Setelah tersusun model struktur biaya transportasi, maka selanjutnya melakukan simulasi untuk mendapatkan biaya transportasi yang paling efisien dengan menggunakan *Discrete Event Simulation*, karena dengan *Discrete Event Simulation* dapat menunjukkan dampak perubahan parameter pada kinerja sistem sehingga memungkinkan analisis sistem secara keseluruhan dan permasalahan dalam penelitian ini bersifat operasional serta taktis.

Dalam proses angkutan barang (*hinterland*) untuk ekspor komoditas kopi, selain biaya perjalanan, biaya pelabuhan dan biaya bongkar muat, eksportir harus mengeluarkan biaya penanganan khusus untuk memastikan mutu komoditas kopi dapat terjaga di pelabuhan asal dan terhindar dari bahaya kondensasi, dimana biaya biaya penanganan khusus tersebut terdiri dari biaya penanganan khusus (pengemasan) dengan menggunakan Goni & PE dan biaya penanganan khusus (kontainer) yang meliputi penggunaan palet plastik, containerboard, dan silika gel.

Biaya penanganan khusus timbul pada saat produk yang dihasilkan berupa biji kopi hijau, mulai dari proses pengiriman dari processor hingga ke Pelabuhan Asal. Pada proses transportasi dari Processor sampai ke Consolidation Point/TPK Gedebage, biaya penanganan khusus yang diperlukan sebesar 80% dari total biaya transportasi, hal ini terkait dengan biaya pengemasan sebesar 65% dan biaya penanganan khusus terkait kontainer sebesar 15%. Pada proses transportasi dari tempat Consolidation Point/TPK Gedebage ke pelabuhan asal, untuk moda pengangkutan dengan truk atau kereta api, biaya perlakuan khusus terkait kontainer adalah sebesar 23 % s.d. 26% dari total biaya pengangkutan. Perbedaan tersebut dikarenakan biaya perjalanan dengan menggunakan kereta api lebih murah 46% dibandingkan dengan menggunakan truk.

Opsi skenario terbaik menghasilkan biaya transportasi sebesar 21,12 milyar rupiah, sedangkan kondisi eksisting menghasilkan biaya transportasi antara 21,41 s.d. 27,44 milyar rupiah. Penerapan opsi skenario terbaik akan meningkatkan efisiensi biaya transportasi sebesar 0,29 s.d. 6,32 milyar rupiah. Efisiensi tersebut terjadi karena perbedaan penggunaan moda dari *shelter* ke *processor* dan dari *Consolidation* point menuju pelabuhan asal serta perbedaan penggunaan jenis kontainer.

Oleh karena itu, pemerintah sebaiknya mengaktifkan kembali jalur kereta api dari Gede Bage ke Tanjung Priok dan melakukan strategi khusus agar dapat lebih diminati oleh pelaku usaha kopi. Untuk rencana jangka panjang, agar pemerintah mengimplementasikan rencana pembangunan jaringan Kereta Api dari TPK Gede Bage ke Pelabuhan Patimban dan menjadikan Jawa Barat sebagai *hinterland* pelabuhan Patimban, khususnya untuk komoditas kopi.

Penelitian ini memiliki keterbatasan, dimana penelitian ini tidak mempertimbangkan ketersediaan pelayaran dan jadwal pelayaran di setiap pelabuhan serta nilai aktual efektifitas penggunaan fantainer, karena fantainer belum populer digunakan di Indonesia dan tidak mengkaji terkait kemanfaatan dan sensitivitas sehingga hal tersebut bisa dikembangkan untuk penelitian selanjutnya.

Kata kunci: *Activity Based Costing*, Biaya Transportasi, Biji Kopi Hijau, *Discrete Event Simulation*, Transportasi Barang

ABSTRACT

MODELING OF EXPORT COMMODITY TRANSPORTATION COSTS THAT NEED SPECIAL HANDLING (CASE STUDY : ARABICA GREEN COFFEE BEANS)

By

Anggi Widya Purnama

NIM: 34221003

(Doctoral Program in Transportation)

Coffee is one of the plantation commodities that plays a significant role in economic activities in Indonesia and as a foreign exchange earner in addition to oil and gas. The competitiveness of Indonesian coffee exports is still low compared to its competitors. Internal transportation costs have a relationship/influence on export competitiveness, where increasing transportation costs will reduce/inhibit exports. Studies on transportation costs and models for agricultural commodities, especially coffee beans and generally grain logistics, have been conducted, but have not considered the costs of handling commodities. Although coffee beans are not perishable goods, transportation activities can cause damage to the commodity so that it requires special handling because it is hygroscopic. In addition, previous studies were conducted in Latin American countries, so they do not reflect the characteristics of different countries such as Indonesia, related to topography, data availability, supply chains, commodity handling, infrastructure availability and modes used.

Based on this background, the purpose of this study is to create a transportation cost structure model and simulation of a transportation system scenario that can make transportation costs from plantations to the port of origin more efficient in coffee bean export activities in West Java, taking into account the special handling costs required to maintain quality in the transportation process, such as packaging and containers, so that the quality of the commodity can be maintained until it reaches the port of origin in accordance with the FOB contract.

Compilation the transportation cost structure model using the Activity Based Costing (ABC) method because it can improve the costing system and is claimed to be more accurate than traditional costing methods. After compiling the transportation cost structure model, the next step is to conduct a simulation to obtain the most efficient transportation costs using Discrete Event Simulation, because Discrete Event Simulation can show the impact of parameter changes on system performance so that it allows for overall system analysis and the problems in this study are operational and tactical.

In the process of hinterland transportation for coffee commodity exports, in addition to travel costs, port costs and loading and unloading costs, exporters must pay special handling costs to ensure that the quality of the coffee commodity can be maintained at the port of origin and avoid the dangers of condensation, where

the special handling costs consist of special handling costs (packaging) using Jute & PE and special handling costs (containers) which include the use of plastic pallets, containerboard, and silica gel.

Special handling costs arise when the product produced is green coffee beans, starting from the shipping process from the processor to the Port of Origin. In the transportation process from the Processor to the Consolidation Point/TPK Gedebage, the special handling costs required are 80% of the total transportation costs, this is related to the packaging costs of 65% and the special handling costs related to containers of 15%. In the transportation process from the Consolidation Point/TPK Gedebage to the port of origin, for transportation modes by truck or train, the special handling costs related to containers are 23% to 26% of the total transportation costs. The difference is because the cost of traveling by train is 46% cheaper than using a truck.

The best scenario option results in transportation costs of 21.12 billion rupiah, while the existing condition results in transportation costs between 21.41 to 27.44 billion rupiah. Implementation of the best scenario option will increase transportation cost efficiency by 0.29 to 6.32 billion rupiah. This efficiency occurs due to differences in the use of modes from the shelter to the processor and from the Consolidation point to the port of origin as well as differences in the use of container types.

Therefore, the government should reactivate the railway line from Gede Bage to Tanjung Priok and implement a special strategy so that it can be more attractive to coffee business actors. For the long-term plan, the government should implement the plan to build a railway network from TPK Gede Bage to Patimban Port and make West Java a hinterland of Patimban Port, especially for coffee commodities.

This study has limitations, where this study does not consider the availability of shipping and shipping schedules at each port and the actual value of the effectiveness of using fantainers, because fantainers are not yet popular in Indonesia and do not examine the benefits and sensitivity so that this can be developed for further research.

Keywords: Activity Based Costing, Discrete Event Simulation, Freight Transportation, Green Coffee Beans, Transportation Costs.

**PEMODELAN BIAYA TRANSPORTASI KOMODITAS
EKSPOR YANG MEMERLUKAN PENANGANAN KHUSUS
(STUDI KASUS: ARABICA GREEN COFFEE BEANS)**

Oleh
Anggi Widya Purnama
NIM: 34221003
(Program Studi Doktor Transportasi)

Institut Teknologi Bandung

Menyetujui
Tim Pembimbing

Tanggal 26 Februari 2025

Ketua

Anggota

(Prof. Dr.Eng. Pradono, S.E., M.Ec.DEV)

(Ir. Gatot Yudoko, M.A.SC., Ph.D)

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Alhamdulillah rabbil ‘alamin, penulis panjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunianya. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan sebesar-besarnya terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Prof. Dr.Eng. Pradono, S.E., M.Ec.DEV sebagai pembimbing 1 atas bimbingan, nasehat, dan sarannya selama penyusunan disertasi ini
2. Bapak Ir. Gatot Yudoko, M.A.SC., Ph.D sebagai pembimbing 2 atas bimbingan, nasehat, dan sarannya selama penyusunan disertasi ini
3. Bapak Adiwan Fahlan Aritenang, S.T, M.GIT., Ph.D. sebagai Ketua Program Doktor Transportasi SAPPK ITB.
4. Bapak/Ibu Dosen Program Doktor Transportasi SAPPK ITB
5. Staff Program Doktor Transportasi SAPPK ITB
6. Kedua orang tua saya papa Ir. Adang Purnama, M.T. dan mama Widiati, S.Pd., istri saya Marshya Mardiani Aprilia Putri, kedua anak saya Ciara Naadhira Purnama dan Fathan Mikail Purnama, serta seluruh keluarga atas doa, dukungan dan motivasi yang diberikan selama ini
7. Rekan-rekan mahasiswa Program Doktor Transportasi SAPPK ITB
8. Rekan-rekan Universitas Logistik dan Bisnis Internasional

Semoga Allah SWT, membalas kebaikan Bapak, Ibu, dan rekan-rekan semua. Penulis menyadari bahwa laporan disertasi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu segala kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan disertasi ini.

Bandung, 26 Februari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xiv
Bab I Pendahuluan	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Masalah Penelitian.....	6
I.3 Pertanyaan Penelitian	11
I.4 Sasaran Penelitian.....	11
I.5 Hipotesa.....	12
I.6 Batasan Penelitian	12
I.7 Sistematika Penulisan Laporan.....	13
Bab II Tinjauan Pustaka.....	15
II.1 Logistik dan Transportasi.....	15
II.2 Model Simulasi Transportasi	19
II.3 Konsep Biaya Transportasi	30
II.4 Metode Analisis Biaya Transportasi	36
II.5 Model Simulasi	40
Bab III Metodologi	48
III.1 Metodologi.....	48
III.2 Langkah-langkah penelitian.....	49
III.2.1 Perumusan dan Penentuan Masalah Serta Tujuan Penelitian	50
III.2.2 Pengumpulan Data.....	50
III.2.3 Perancangan Model Struktur Biaya Transportasi	51
III.2.4 Perancangan Model Simulasi.....	61

III.2.5 Analisis	71
III.2.6 Kesimpulan dan Saran	72
Bab IV Pengumpulan Data	79
IV.1 Hasil Produksi Perkebunan Di Kawasan Bandung Selatan, Jawa Barat	79
IV.2 Transportasi Hasil Produksi Perkebunan (Perkebunan – <i>Shelter</i>)..	80
IV.3 Transportasi Hasil Produksi Perkebunan (<i>Shelter</i> – <i>Processor</i>)	81
IV.4 Hasil Produksi Processor Di Ciwidey Jawa Barat.....	82
IV.5 Transportasi Hasil Produksi dari Processor ke Pelabuhan Asal	83
IV.6 Transportasi Pelabuhan Asal	86
IV.7 Wilayah Perkebunan dan Kelompok Tani	87
Bab V Analisis Model Struktur Biaya dan Simulasi Skenario Sistem	
Transportasi	91
V.1 Struktur Biaya Transportasi	91
V.2 Efisiensi Biaya Transportasi	99
Bab VI Diskusi dan Refleksi.....	108
VI.1 Diskusi dan Refleksi Teoritis	108
VI.2 Diskusi dan Refleksi Praktek serta Kebijakan.....	111
Bab VII Kesimpulan dan Rekomendasi.....	114
VII.1 Kesimpulan.....	114
VII.2 Rekomendasi	115
VII.2.1 Rekomendasi Kebijakan.....	115
VII.2.2 Rekomendasi Penelitian Lanjutan	116
DAFTAR PUSTAKA	118

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Simulasi	127
---------------------------------	-----

DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI

Gambar I.1 Perkembangan Volume Ekspor Kopi 2000 – 2023	2
Gambar I.2 Struktur Biaya dan Faktor Pembentuk Harga Kopi	6
Gambar I.3 Model Struktur Biaya Transportasi Secara Umum Berdasarkan Jenis Barang	7
Gambar II.1 Beberapa Elemen Utama Logistik Untuk Horizon Waktu Perencanaan Yang Berbeda	16
Gambar II.2 Segitiga Pengambilan Keputusan Logistik.....	16
Gambar II.3 Tujuan dan Operasi Logistik	17
Gambar II.4 Model Struktur Biaya Angkutan Barang.....	31
Gambar II.5 Metode estimasi biaya transportasi Angkutan Jalan dan pengumpulan data	37
Gambar III.1 Kerangka Konseptual	48
Gambar III.2 Langkah-langkah Penelitian.....	49
Gambar III.3 Model Rantai Pasok dan Transportasi	62
Gambar III.4 Pengembangan Angkutan Multimoda Dari/Dan Ke wilayah Bandung Raya.....	64
Gambar III.5 Opsi Skenario Simulasi Sistem Transportasi	66
Gambar III.6 Flowchart Model Simulasi DES	71
Gambar IV.2 Prasarana Transportasi Perkebunan	81
Gambar IV.3 Sarana Transportasi Perkebunan.....	81
Gambar IV.4 Sarana Transportasi <i>Shelter</i> - Processor	82
Gambar IV.5 Flowchat Proses Produksi Processor	83
Gambar IV.6 Proses Produksi <i>Processor</i>	83
Gambar IV.7 Dry Kontainer	84
Gambar IV.8 Fantainer	85
Gambar IV.9 <i>Packaging</i> Komoditas.....	86
Gambar V.1 Biaya Transportasi.....	94
Gambar V.2 Perlakuan Khusus terhadap Kontainer	95
Gambar V.3 Biaya Transportasi (<i>Consolidation Point/Dry Port</i> – Pelabuhan Asal) Alternatif 1” Truk”	97

Gambar V.4 Biaya Transportasi (<i>Consolidation Point/Dry Port</i> – Pelabuhan Asal) Alternatif 2 ” Kereta Api”	97
Gambar V.5 Perbandingan Biaya Transportasi Truk dan Kereta Api	98
Gambar V.7 Opsi Skenario Simulasi Sistem Transportasi Terbaik.....	107

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Kesenjangan Penelitian dan Tujuan Riset di Masa Depan Simulasi	
Transportasi Logistik Biji-bijian.....	26
Tabel II.2 Posisi Penelitian	46
Tabel III.1 Kebutuhan Data Pemodelan Struktur Biaya Transportasi	51
Tabel III.2 Perbandingan Model Biaya Transportasi.....	59
Tabel III.3 Posisi Penelitian Model Biaya Aktifitas	60
Tabel III.4 Kebutuhan Data Perancangan Model Simulasi.....	63
Tabel III.5 Alternatif Transportasi (Eksisting dan Rencana Pengembangan)	65
Tabel III.7 Posisi Penelitian Model Simulasi DES	68
Tabel III.8 Posisi Penelitian Skenario Simulasi DES	73
Tabel III.9 Posisi Penelitian Model Simulasi DES (Rincian).....	74
Tabel IV.1 Data Produksi Perkebunan.....	79
Tabel IV.2 Wilayah Komoditas Kopi Bandung Selatan	79
Tabel IV.3 Data Produksi Perkebunan.....	80
Tabel IV.4 Jarak, Waktu Tempuh, Biaya, Sarana dan Prasarana Transportasi	
Perkebunan – <i>Shelter</i>	81
Tabel IV.5 Jarak, dan Prasarana Transportasi Shelter – Pcessor	82
Tabel IV.6 Biaya dan Sarana dan Prasarana Transportasi <i>Shelter</i> – Pcessor	82
Tabel IV.7 Data Produksi <i>Processor</i>	83
Tabel IV.8 Karakteristik Transportasi dari <i>Processor</i> ke <i>Consodilation Point/</i>	
<i>Dry Port</i>	85
Tabel IV.8 Karakteristik Transportasi dari <i>Consodilation Point/Dry Port</i> ke	
Pelabuhan Asal	85
Tabel IV.9 Kebutuhan bahan penanganan khusus	86
Tabel IV.10 Biaya Transportasi Pelabuhan Asal	87
Tabel IV.11 Wilayah Perkebunan Kabupaten Bandung	87
Tabel IV.12 Kelompok Tani Kopi Kabupaten Bandung	87
Tabel IV.13 Titik Koordinat	88
Tabel IV.14 Data Jarak Kebun, Shelter, Processor dan Consolidation point/	
TPK Gede Bage	89

Tabel V.1 Alokasi aktivitas terhadap Objek Biaya (Perkebunan – <i>Shelter</i> – <i>Processor</i>)	92
Tabel V.2 Total Biaya Transportasi (perkebunan – <i>Shelter</i> – <i>Processor</i>)	92
Tabel V.3 Alokasi aktivitas terhadap Objek Biaya (processor Ke Consolidation Point/ Dry Port)	93
Tabel V.4 Total Biaya Transportasi (<i>processor</i> ke <i>consolidation point</i> / <i>dry port</i>)	94
Tabel V.5 Alokasi aktivitas terhadap Objek Biaya (<i>consolidation point</i> / <i>dry port</i> – Pelabuhan Asal)	95
Tabel V.6 Total Biaya Transportasi (consolidation point/ dry port – Pelabuhan Asal) Alternatif 1” Truk”	96
Tabel V.7 Total Biaya Transportasi (<i>consolidation point</i> / <i>dry port</i> – Pelabuhan Asal) Alternatif 2” Kereta Api”	96
Tabel V.6 Parameter Model Simulasi	102
Tabel V.7 Hasil Simulasi Seluruh Opsi Sistem Transportasi	104

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
PDB	<i>Produk Domestik Bruto</i>	1
ICO	<i>International Coffee Organization</i>	2
BPS	<i>Badan Pusat Statistik</i>	2
SNI	<i>Standar Nasional Indonesia</i>	6
FOB	<i>Free On Board</i>	10
DES	<i>Discret Event Simulation</i>	11
ABC	<i>Activity Based Costing</i>	15
Gapoktan	Gabungan Kelompok Tani	41
EMKL	Ekspedisi Muatan Kapal Laut	42