



**PENERAPAN INCESSANT ALLOCATION METHOD (IAM)
UNTUK MEMINIMUMKAN BIAYA TRANSPORTASI
DISTRIBUSI AIR MINERAL DALAM KEMASAN
(AMDK) SEBAGAI MONOGRAF**

SKRIPSI

Oleh

**Nur Irma Oktaviana
NIM 140210101023**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**PENERAPAN INCESSANT ALLOCATION METHOD (IAM)
UNTUK MEMINIMUMKAN BIAYA TRANSPORTASI
DISTRIBUSI AIR MINERAL DALAM KEMASAN
(AMDK) SEBAGAI MONOGRAF**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program studi Pendidikan Matematika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh

**Nur Irma Oktaviana
NIM 140210101023**

**Dosen Pembimbing I : Susi Setiawani, S.Si., M.Sc.
Dosen Pembimbing II : Arif Fatahillah, S.Pd., M.Si.
Dosen Penguji I : Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.
Dosen Penguji II : Drs. Suharto, M.Kes.**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Penyayang, atas segala limpahan nikmat, rahmat dan hidayah-Nya. Shalawat serta salam selalu tucurahkan kepada Nabi besar, Nabi Muhammad SAW. Atas segala kebesaran itu, saya persembahkan karya sederhana ini sebagai rasa hormat, bakti, dan terima kasih kepada orang-orang hebat yang sangat berarti dalam hidup saya.

1. Ayahanda Sukidjan D.H. dan Ibunda Tasfiyatun, terima kasih senantiasa mengalirkan curahan kasih sayang, ilmu, pengorbanan, dukungan, serta lantunan doa yang tiada pernah berhenti;
2. Kakak tercinta Reyno Rinaldi, terima kasih atas doa, dukungan, dan motivasinya selama ini;
3. Ibu Susi Setiawani, S.Si., M.Sc. dan Bapak Arif Fatahillah, S.Pd., M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberikan ilmunya dalam menyelesaikan tugas akhir ini;
4. Bapak/Ibu Guru TK Dharma Wanita Petrokimia Gresik, SDN Sidokumpul 2 Gresik, SMPN 3 Gresik, SMA Nahdlatul Ulama 1 Gresik, dan segenap Dosen Pendidikan Matematika UNEJ yang telah memberikan ilmu serta membimbing dengan penuh kesabaran;
5. Keluarga besar MATRIC 2014 dan seluruh warga MSC, terima kasih atas segala dukungan, motivasi, dan kebersamaannya selama masa perkuliahan;
6. Sahabat saya Fajar Hardianto dan Achmad Khusnul Mulki, terima kasih atas bantuan selama disini, semangat dan doa kalian sangat membantu terselesaikannya tugas akhir ini;
7. Sahabat saya MM (Yulia, Ndari, Menyol, Ana, Hanifah, Ilbet, Lusi, Indah, Ali Hasan, Yoan), terima kasih atas segala dukungan, kerjasama, dan waktu kebersamaan selama empat tahun ini;
8. Teman seperjuangan Riset Operasi Mega Dwi Rahayu dan Novia Islachul Laily, terima kasih atas semangat dan bantuan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

MOTTO

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا ۗ

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

(Q.S. Al-Baqarah ayat 286)

مَنْ أَرَادَ الدُّنْيَا فَعَلَيْهِ بِالْعِلْمِ، وَمَنْ أَرَادَ الْآخِرَةَ فَعَلَيْهِ بِالْعِلْمِ، وَمَنْ
أَرَادَهُمَا فَعَلَيْهِ بِالْعِلْمِ

“Barang siapa yang menghendaki kehidupan dunia maka wajib baginya memiliki ilmu, dan barang siapa yang menghendaki kehidupan akhirat, maka wajib baginya memiliki ilmu, dan barang siapa menghendaki keduanya maka wajib baginya memiliki ilmu (ilmu dunia dan akhirat).”

(HR. Turmudzi)

*“Hidup adalah kegelapan, jika tidak ada hasrat dan keinginan.
Dan semua hasrat serta keinginan adalah buta, jika tidak disertai pengetahuan.
Dan pengetahuan adalah hampa, jika tidak diikuti pelajaran.”*

(Khalil Gibran)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Irma Oktaviana

NIM : 140210101023

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul **“PENERAPAN INCESSANT ALLOCATION METHOD (IAM) UNTUK MEMINIMUMKAN BIAYA TRANSPORTASI DISTRIBUSI AIR MINERAL DALAM KEMASAN (AMDK) SEBAGAI MONOGRAF”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Mei 2018

Yang menyatakan,

Nur Irma Oktaviana

NIM 140210101023

SKRIPSI

**PENERAPAN INCESSANT ALLOCATION METHOD (IAM)
UNTUK MEMINIMUMKAN BIAYA TRANSPORTASI
DISTRIBUSI AIR MINERAL DALAM KEMASAN
(AMDK) SEBAGAI MONOGRAF**

Oleh

Nur Irma Oktaviana

NIM 140210101023

Pembimbing

Dosen Pembimbing I : Susi Setiawani, S.Si., M.Sc.

Dosen Pembimbing II : Arif Fatahillah, S.Pd., M.Si.

HALAMAN PENGAJUAN

**PENERAPAN INCESSANT ALLOCATION METHOD (IAM)
UNTUK MEMINIMUMKAN BIAYA TRANSPORTASI
DISTRIBUSI AIR MINERAL DALAM KEMASAN
(AMDK) SEBAGAI MONOGRAF**

SKRIPSI

diajukan untuk dipertahankan di depan Tim Penguji sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dengan Program Studi Pendidikan Matematika pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Oleh

Nama : Nur Irma Oktaviana
NIM : 140210101023
Tempat, Tanggal Lahir : Gresik, 27 Oktober 1995
Jurusan/ Program Studi : Pendidikan MIPA/ Pendidikan Matematika

Disetujui oleh,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Susi Setiawani, S.Si., M.Sc.
NIP 19700307 199512 2 001

Arif Fatahillah, S.Pd., M.Si.
NIP 19820529 200912 1 003

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Penerapan Incessant Allocation Method (IAM) untuk Meminimumkan Biaya Transpotasi Distribusi Air Mineral Dalam Kemasan (AMDK) Sebagai Monograf” telah diujii dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Susi Setiawani, S.Si., M.Sc.
NIP 19700307 199512 2 001

Arif Fatahillah, S.Pd., M.Si.
NIP 19820529 200912 1 003

Anggota I,

Anggota II,

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.
NIP 19680802 199303 1 004

Drs. Suharto, M.Kes.
NIP 19540627 198303 1 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.
NIP 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Penerapan Incessant Allocation Method (IAM) untuk Meminimumkan Biaya Transportasi Distribusi Air Mineral Dalam Kemasan (AMDK) Sebagai Monograf; Nur Irma Oktaviana, 140210101023; 2018: 72 halaman; Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Optimasi merupakan pencapaian suatu keadaan yang terbaik, yaitu pencapaian suatu solusi masalah yang diarahkan pada batas maksimum dan minimum. Suatu perusahaan akan berusaha mencapai keadaan optimal dengan memaksimalkan keuntungan atau meminimumkan biaya yang di keluarkan dalam proses produksi maupun distribusi produk. Tidak adanya koordinasi dalam distribusi produk dapat memungkinkan terjadinya pembengkakan biaya transportasi. Oleh karena itu dibutuhkan suatu perhitungan menggunakan model matematika yang tepat guna meminimumkan biaya transportasi distribusi produk. Suatu perusahaan akan mengalami keuntungan jika dapat mengirimkan produk dalam kapasitas besar dengan biaya yang lebih sedikit. Masalah transportasi distribusi produk tersebut dapat diselesaikan salah satunya dengan menggunakan model transportasi dalam program linier.

Beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah transportasi adalah metode simpleks, North West Corner Method (NWCM), Least Cost Method (LCM), dan *Vogel's Approximation Method (VAM)*. Dari beberapa metode tersebut, yang memberikan solusi optimal adalah metode simpleks, namun iterasi dalam penyelesaian masalah menggunakan metode simpleks ini sangat banyak sehingga tidak efisien jika digunakan. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan kemajuan teknologi, terdapat metode baru yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah transportasi, metode tersebut adalah Incessant Allocation Method (IAM). IAM adalah sebuah metode baru dalam menentukan solusi optimal untuk masalah transportasi. Iterasi dalam penyelesaian masalah menggunakan IAM lebih sederhana dan solusi yang diberikan mendekati atau sama dengan solusi optimal pada metode simpleks.

CV. Lisa Jaya Mandiri Food merupakan salah satu perusahaan di Jember yang memproduksi dan mendistribusi AMDK dengan merk AMPO dalam jumlah besar. Proses distribusi produk tersebut memerlukan biaya transportasi yang cukup besar. Jika biaya transportasi distribusi produk yang dikeluarkan oleh perusahaan semakin besar, maka perusahaan akan memperoleh keuntungan kecil. Oleh karena itu untuk memperoleh keuntungan yang maksimal, perusahaan harus meminimumkan biaya transportasi distribusi produk dengan menggunakan model transportasi dengan metode IAM. Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui biaya distribusi produk yang minimum dengan menggunakan Incessant Allocation Method (IAM) yang kemudian dibandingkan dengan solusi optimal metode simpleks dan riil biaya perusahaan.

Model transportasi dikembangkan dalam bentuk program linier dari masalah transportasi, menyelesaikan model transportasi yang didapatkan dari permasalahan dengan menerapkan Incessant Allocation Method (IAM) dan metode simpleks dengan menggunakan simpleks online pada mathtools, menganalisis hasil perhitungan, menarik kesimpulan dari hasil perhitungan, dan membuat monograf tentang penerapan IAM. Model matematika yang diperoleh dari permasalahan distribusi produk pada CV. Lisa Jaya Mandiri Food adalah sebagai berikut.

Fungsi Tujuan:

Minimasi

$$Z = 1089x_{11} + 687x_{12} + 690x_{13} + 1020x_{14} + 590x_{15} + 526x_{16} + 764x_{17} + 716x_{18} + 478x_{19} + 778x_{110} + 1024x_{21} + 688x_{22} + 691x_{23} + 1195x_{24} + 592x_{25} + 528x_{26} + 765x_{27} + 764x_{28} + 482x_{29} + 738x_{210} + 971x_{31} + 768x_{32} + 772x_{33} + 1134x_{34} + 664x_{35} + 592x_{36} + 857x_{37} + 943x_{38} + 540x_{39} + 1513x_{310}$$

Fungsi Kendala:

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16} + x_{17} + x_{18} + x_{19} + x_{110} \leq 31275$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} + x_{25} + x_{26} + x_{27} + x_{28} + x_{29} + x_{210} \leq 31070$$

$$x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} + x_{35} + x_{36} + x_{37} + x_{38} + x_{39} + x_{310} \leq 30236$$

$$x_{11} + x_{21} + x_{31} = 6161$$

$$x_{12} + x_{22} + x_{32} \geq 2975$$

$$x_{13} + x_{23} + x_{33} \geq 2950$$

$$x_{14} + x_{24} + x_{34} = 5745$$

$$x_{15} + x_{25} + x_{35} \geq 3900$$

$$x_{16} + x_{26} + x_{36} \geq 4355$$

$$x_{17} + x_{27} + x_{37} \geq 3050$$

$$x_{18} + x_{28} + x_{38} = 7865$$

$$x_{19} + x_{29} + x_{39} \geq 4755$$

$$x_{110} + x_{210} + x_{310} = 6855$$

$$x_{11}, x_{12}, x_{13}, x_{14}, x_{15}, x_{16}, x_{17}, x_{18}, x_{19}, x_{110}, x_{21}, x_{22}, x_{23}, x_{24}, x_{25},$$

$$x_{26}, x_{27}, x_{28}, x_{29}, x_{210}, x_{31}, x_{32}, x_{33}, x_{34}, x_{35}, x_{36}, x_{37}, x_{38}, x_{39}, x_{310} \geq 0$$

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan menunjukkan bahwa penerapan Incessant Allocation Method (IAM) di CV. Lisa Jaya Mandiri Food dapat meminimumkan biaya transportasi distribusi produk. IAM memberikan biaya transportasi distribusi produk sebesar Rp37.195.026,00 dan hasil tersebut lebih baik dibandingkan dengan riil biaya perusahaan dalam menangani proses distribusinya serta mendekati solusi optimal metode simpleks. Selisih hasil perhitungan IAM dengan metode simpleks adalah sebesar Rp1.384.000,00, sedangkan selisih antara riil biaya perusahaan dalam pendistribusian produk dengan hasil yang didapat oleh metode IAM adalah sebesar Rp1.601.426,00.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala nikmat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan skripsi yang berjudul “Penerapan Incessant Allocation Method (IAM) untuk Meminimumkan Biaya Transportasi Distribusi Air Mineral Dalam Kemasan (AMDK) Sebagai Monograf” dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini banyak menerima bantuan, bimbingan, serta dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini disampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
3. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
4. Ibu Susi Setiawani, S.Si., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Arif Fatahillah, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D, selaku Dosen Penguji I dan Bapak Drs. Suharto, M.Kes., selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan masukan demi kesempurnaan skripsi ini;
6. Keluarga besar CV. Lisa Jaya Mandiri Food yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

Semoga segala bantuan, bimbingan, dan dorongan beliau dicatat sebagai amal baik oleh Allah SWT. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan, khususnya bidang matematika.

Jember, 20 Mei 2018

Penulis

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
PERSEMBAHAN.....	ii
MOTTO	iii
PERNYATAAN.....	iv
SKRIPSI.....	v
HALAMAN PENGAJUAN	vi
PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DARTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR LAMBANG	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
1.6 Kebaruan Penelitian.....	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Program Linier	6
2.2 Optimasi	8
2.3 Metode Simpleks.....	9
2.4 Model Transportasi	10
2.5 Distribusi	13
2.5.1 Distribusi dan Saluran distribusi.....	13
2.5.2Biaya Distribusi	15
2.6 Inessant Allocation Method (IAM).....	15

2.7 Monograf	22
2.8 Profil Perusahaan	23
2.9 Penelitian yang Relevan	24
BAB 3. METODE PENELITIAN	26
3.1 Jenis Penelitian	26
3.2 Daerah dan Subjek Penelitian	27
3.3 Definisi Operasional	27
3.4 Jenis dan Sumber Data	29
3.5 Prosedur Penelitian	29
3.6 Instrumen Penelitian	33
3.7 Metode Pengumpulan Data	34
3.8 Metode Analisis Data.....	34
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1 Pelaksanaan Penelitian.....	39
4.2 Hasil Analisis Data Validasi.....	41
4.3 Hasil Analisis Data.....	42
4.3.1 Subjek Penelitian	42
4.3.2 Hasil Wawancara	43
4.3.3 Hasil Dokumentasi.....	46
4.4 Pembahasan	46
4.4.1 Analisis Model Biaya Transportasi.....	46
4.4.2 Analisis Penerapan Incessant Allocation Method (IAM)	57
4.4.3 Analisis Monograf dari Penyelesaian Model Biaya Transportasi menggunakan Incessant Allocation Method (IAM).....	68
BAB 5. PENUTUP	70
5.1 Kesimpulan.....	70
5.2 Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA	73

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Model Program Linier.....	7
Tabel 2. 2 Data dari Contoh.....	18
Tabel 2. 3 Tabel Transportasi	18
Tabel 2. 4 Tabel Transportasi Setimbang	19
Tabel 2. 5 Tabel Transportasi Mencari Sel Biaya Terkecil	20
Tabel 2. 6 Tabel Alokasi Distribusi Produk.....	20
Tabel 2. 7 Perbandingan Hasil Optimal dari Beberapa Contoh dan Metode	21
Tabel 3. 1 Tabel Tingkat Kevalidan	36
Tabel 4. 1 Jadwal Pengambilan Data dan Wawancara dalam Penelitian	40
Tabel 4. 2 Saran Revisi Pedoman Wawancara	42
Tabel 4. 3 Daftar Subjek Penelitian dan Kode Subjek Penelitian	43
Tabel 4. 4 Alat Transportasi pada Perusahaan	44
Tabel 4. 5 Biaya Transportasi Perusahaan	44
Tabel 4. 6 Biaya Perbaikan Kendaraan Per Bulan	44
Tabel 4. 7 Biaya Tetap	50
Tabel 4. 8 Biaya BBM Rata-Rata	51
Tabel 4. 9 Biaya BBM di Tiap Kecamatan dalam Satu Minggu	52
Tabel 4. 10 Asumsi Biaya Tidak Tetap	53
Tabel 4. 11 Biaya Tidak Tetap Riil Perusahaan	53
Tabel 4. 12 Rata-Rata Permintaan Produk (per Bulan)	54
Tabel 4. 13 Biaya Transportasi Per Kardus AMDK	56
Tabel 4. 14 Tabel Transportasi	58
Tabel 4. 15 Biaya Terkecil	59
Tabel 4. 16 Tabel Alokasi Distribusi Produk	60
Tabel 4. 17 Perbandingan Efektifitas dan Efisiensi	65
Tabel 4. 18 Perbandingan Jumlah Produk AMDK yang Dialokasikan dengan Beberapa Metode	66
Tabel 4. 19 Saran Revisi Pedoman Monograf	69

DARTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Metode Simpleks Online pada Mathtools	10
Gambar 2. 2 Representasi Jaringan Masalah Transportasi	11
Gambar 2. 3 Representasi Jaringan Model Transportasi	18
Gambar 2. 4 CV. Lisa Jaya Mandiri Food	24
Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian	32
Gambar 4. 1 Representasi Jaringan Data Pengiriman Perusahaan	47
Gambar 4. 2 Representasi Jaringan Asumsi Masalah Transportasi	48
Gambar 4. 3 Fungsi Tujuan pada Mathtools	63
Gambar 4. 4 Fungsi Kendala pada Mathtools	63
Gambar 4. 5 Solusi Optimal pada Mathtools	64

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Matrik Penelitian	75
Lampiran B. Pedoman Wawancara Sebelum Revisi.....	78
Lampiran B1. Pedoman Wawancara Setelah Revisi.....	80
Lampiran B2. Lembar Validasi Pedoman Wawancara	82
Lampiran B3. Pedoman Penilaian Lembar Validasi	83
Lampiran B4. Lembar Validasi Validator 1	86
Lampiran B5. Lembar Validasi Validator 2.....	87
Lampiran B6. Analisis Data Hasil Validasi Pedoman Wawancara	88
Lampiran B7. Transkrip Data Hasil Wawancara	90
Lampiran C. Data Biaya Transportasi dari Perusahaan	94
Lampiran D. Perhitungan Biaya Tetap.....	95
Lampiran E. Perhitungan Biaya Tidak Tetap.....	96
Lampiran F. Hasil Perhitungan Biaya Transportasi Per Kardus AMDK.....	99
Lampiran G. Data Rata-Rata Permintaan Produk AMDK dari Perusahaan	100
Lampiran H. Data Rata-Rata Permintaan Produk AMDK Asumsi.....	101
Lampiran I. Surat Ijin Penelitian.....	102
Lampiran J. Foto Kegiatan Penelitian	103
Lampiran K. Lembar Revisi	104
Lampiran L. Lembar Validasi Monograf	105
Lampiran L1. Pedoman Penilaian Lembar Validasi	107
Lampiran L2. Lembar Validasi Validator 1	110
Lampiran L3. Lembar Validasi Validator 2.....	110
Lampiran L4. Analisis Data Hasil Validasi Pedoman Monograf	112
Lampiran L5. Monograf.....	114

DAFTAR LAMBANG

- Z = nilai biaya transportasi
 x_{ij} = jumlah komoditas yang didistribusikan dari sumber i ke tujuan j .
sebagai parameter model adalah a_i , b_j , dan c_{ij}
 A_i = lokasi sumber i ; $i = 1, 2, 3, \dots, m$
 B_j = lokasi tujuan j ; $j = 1, 2, 3, \dots, n$
 a_i = besarnya kapasitas atau persediaan pada sumber i
 b_j = besarnya kebutuhan atau permintaan pada tujuan j
 c_{ij} = satuan biaya transportasi dari sumber i ke tujuan j
 I_i = rata-rata nilai hasil validasi dari semua validator untuk setiap indikator
 V_{ji} = data nilai validator ke- j terhadap indikator ke- i
 n = banyak validator
 A_i = rerata nilai untuk setiap aspek ke- i
 I_{ji} = rerata untuk aspek ke- i terhadap indikator ke- j
 m = banyaknya indikator dalam aspek ke- i
 V_a = nilai rerata total untuk semua aspek
 p = banyak aspek

BAB 1. PENDAHULUAN

Pendahuluan merupakan penjabaran tentang alasan melakukan penelitian dan penjabaran dari suatu masalah yang telah diungkapkan. Pada pendahuluan penelitian ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan kebaruan penelitian.

1.1 Latar Belakang

Air Mineral Dalam Kemasan (AMDK) menjadi barang konsumsi yang sulit dipisahkan dalam keseharian masyarakat. Saat ini, AMDK menjadi produk yang banyak dibutuhkan konsumen dan berkembang pesat di Indonesia. Besarnya kebutuhan produk air mineral, mengakibatkan banyak perusahaan baru bermunculan yang membuka peluang dalam bisnis AMDK, hal ini mengakibatkan persaingan yang kompetitif antar perusahaan air mineral. Seiring berkembangnya kemajuan teknologi, perusahaan memerlukan strategi khusus untuk dapat bertahan dalam kondisi tersebut. Salah satu strategi khusus yang harus dilakukan oleh perusahaan adalah mengenai permasalahan pendistribusian produk air mineral ke konsumen secara efisien, agar dapat memenuhi permintaan konsumen, tentunya dengan mengeluarkan biaya distribusi yang minimal.

Masalah pendistribusian produk ini berkaitan dengan masalah transportasi. Masalah transportasi merupakan masalah yang sering dihadapi dalam pendistribusian produk (Siang, 2011). Mengirim produk dari satu tempat ke tempat lain memerlukan alat transportasi, baik alat transportasi milik pribadi ataupun sewa, keduanya memerlukan biaya pengiriman. Besarnya biaya pengiriman produk dipengaruhi oleh dua variabel, yaitu jumlah produk yang akan dikirimkan dan biaya angkut per unit (Prawirosetono, 2005). Tidak adanya koordinasi dalam pengiriman produk dapat memungkinkan terjadinya pembengkakan biaya transportasi pengiriman, sehingga harus diperhitungkan dengan baik agar perusahaan tidak mengalami kerugian. Oleh karena itu

dibutuhkan suatu perhitungan menggunakan model matematika yang tepat guna meminimumkan biaya transportasi distribusi produk. Suatu perusahaan akan mengalami keuntungan jika dapat mengirimkan produk dalam kapasitas besar dengan biaya yang lebih sedikit.

Biaya transportasi distribusi produk yang minimum dapat dihasilkan dengan suatu perhitungan menggunakan model matematika dalam program linier. Program linier adalah suatu model matematika yang digunakan dalam menyelesaikan masalah pengalokasian sumber-sumber yang terbatas secara optimal (Subagyo, 2000). Masalah transportasi ini dikembangkan untuk memecahkan masalah-masalah yang berhubungan dengan transportasi dan distribusi produk. Masalah transportasi dapat diselesaikan salah satunya dengan menggunakan model transportasi dalam program linier.

Model transportasi merupakan suatu metode penentuan lokasi untuk menentukan pola pengiriman dari beberapa titik penawaran atau sumber ke beberapa titik permintaan atau tujuan. Sumber dapat berupa pabrik, gudang, kantor perwakilan yang menunjukkan asal produk-produk akan dikirimkan, sedangkan tujuan adalah beberapa tempat yang menerima produk-produk. Tujuan dari model transportasi adalah untuk menentukan banyaknya komoditas yang harus diangkut dari setiap sumber ke masing-masing tujuan sedemikian hingga total biaya transportasinya minimum (Surachman & Astutik, 2015). Beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah transportasi adalah dengan menggunakan metode simpleks, North West Corner Method (NWCM), Least Cost Method (LCM), dan *Vogel's Approximation Method (VAM)*. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan kemajuan teknologi, terdapat metode baru yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah transportasi, metode tersebut adalah Incessant Allocation Method (IAM) yang diusulkan oleh Ahmed, dkk. (2016) . IAM adalah sebuah metode baru dalam menentukan solusi optimal untuk masalah transportasi. Pada penelitian sebelumnya, Ahmed, dkk telah membuktikan dengan memberikan perbandingan hasil perhitungan masalah transportasi yang menunjukkan bahwa IAM merupakan metode dengan solusi

yang lebih baik dan mendekati solusi optimal dibandingkan dengan NWCM, LCM, dan VAM.

Perusahaan yang menjadikan model transportasi sebagai alat strategi akan mempunyai keunggulan dalam merebut persaingan dengan perusahaan lain yang sejenis. Hal ini dikarenakan tidak semua perusahaan mampu melakukan penghematan biaya operasional khususnya mengenai masalah transportasi distribusi produk. Jika masalah ini dapat ditangani dengan benar, maka perusahaan akan mendapatkan keuntungan yang lebih besar dan tidak akan terjadi pengeluaran yang berlebihan lagi dalam bidang distribusi.

CV. Lisa Jaya Mandiri Food merupakan perusahaan yang memproduksi AMDK dengan merk AMPO dalam jumlah besar. Kegiatan produksi dilakukan di pabrik utama yang terletak di Jalan Raya Ampo No. 100 Dukuh Mencek, Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember. CV. Lisa Jaya Mandiri Food mendistribusikan produk air mineral AMPO di wilayah Jember dan sekitarnya. Proses distribusi produk tersebut memerlukan biaya transportasi yang cukup besar. Jika biaya transportasi distribusi produk yang dikeluarkan oleh perusahaan semakin besar, maka perusahaan akan memperoleh keuntungan kecil. Oleh karena itu, untuk memperoleh keuntungan yang maksimal, perusahaan harus meminimumkan biaya transportasi distribusi produk. Salah satu cara untuk meminimumkan biaya transportasi distribusi produk yaitu menggunakan model transportasi dengan metode IAM yang telah terbukti dapat menghasilkan perhitungan yang lebih baik dan mendekati solusi optimal daripada NWCM, LCM, dan VAM.

Penyelesaian masalah transportasi distribusi produk pada CV. Lisa Jaya Mandiri Food dapat dijadikan sebagai monograf pendukung pembelajaran dengan pokok bahasan program linier. Monograf adalah sebutan lain untuk buku, dalam ilmu perpustakaan, definisi monograf adalah terbitan yang bukan terbitan berseri yang lengkap dalam satu volume atau sejumlah volume yang sudah ditentukan sebelumnya (Kemala, 2014). Monograf untuk model transportasi dengan Incessant Allocation Method (IAM) diharapkan dapat menambah pengetahuan dalam menyelesaikan masalah transportasi.

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini mengambil judul “Penerapan Incessant Allocation Method (IAM) untuk Meminimumkan Biaya Transportasi Distribusi Air Mineral Dalam Kemasan (AMDK) Sebagai Monograf”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimanakah model biaya transportasi distribusi produk AMDK di CV. Lisa Jaya Mandiri Food?
2. Bagaimanakah efektifitas dan efisiensi dari penerapan Incessant Allocation Method (IAM) untuk menyelesaikan model biaya transportasi distribusi produk AMDK di CV. Lisa Jaya Mandiri Food?
3. Bagaimanakah monograf dari penyelesaian model biaya transportasi dengan menggunakan Incessant Allocation Method (IAM)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui model biaya transportasi distribusi produk AMDK di CV. Lisa Jaya Mandiri Food.
2. Mengetahui efektifitas dan efisiensi dari penerapan Incessant Allocation Method (IAM) untuk menyelesaikan model biaya transportasi distribusi produk AMDK di CV. Lisa Jaya Mandiri Food.
3. Mengetahui monograf dari penyelesaian model biaya transportasi dengan menggunakan Incessant Allocation Method (IAM).

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi peneliti, dapat menambah pengetahuan dan pemahaman tentang penerapan metode terbaru dari model transportasi yaitu Incessant Allocation Method (IAM) dalam meminimumkan biaya transportasi distribusi produk.
2. Bagi peneliti lain, dapat digunakan sebagai sumber informasi, referensi, dan perbandingan untuk melakukan penelitian lain yang sejenis.
3. Bagi perusahaan, dapat digunakan sebagai sumber informasi dan bahan pemikiran baru dalam meminimumkan biaya transportasi distribusi produk agar tidak mengalami kerugian.
4. Bagi dosen matematika, dapat digunakan sebagai referensi dan alternatif pembelajaran dengan pokok bahasan program linier pada masalah transportasi.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data distribusi rata-rata produk AMDK dalam satu bulan.
2. Penelitian ini hanya membahas tentang biaya optimasi minimum distribusi produk AMDK untuk kecamatan di Jember.

1.6 Kebaruan Penelitian

Kebaruan pada penelitian ini adalah metode yang digunakan dalam menyelesaikan masalah transportasi merupakan metode terbaru. Incessant Allocation Method (IAM) dapat diterapkan dalam masalah nyata terkait masalah transportasi sehingga diharapkan dapat memberi hasil biaya transportasi distribusi produk yang lebih efektif dan optimal. Hasil dari penelitian akan dibuat sebagai monograf pendukung bahan ajar dengan pokok bahasan program linier pada masalah transportasi.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka merupakan penjelasan tentang pemikiran atau teori-teori yang mendukung penelitian. Pada tinjauan pustaka penelitian ini membahas tentang program linier, optimasi, metode simpleks, model transportasi, distribusi, Incessant Allocation Method (IAM), monograf, profil perusahaan, dan penelitian yang relevan.

2.1 Program Linier

Program linier merupakan salah satu teknik pada riset operasi yang paling umum digunakan dan diketahui dengan baik, juga merupakan metode matematika dalam mengalokasikan sumberdaya yang langka untuk mencapai tujuan yakni memaksimalkan keuntungan atau meminimumkan biaya atau keduanya (Mulyono, 2007). Program linier memiliki sebuah fungsi objektif dan satu atau lebih fungsi kendala (Susanto dkk, 2006). Program linier juga dianggap mampu mewakili situasi pada dunia nyata dengan melibatkan banyak parameter dengan nilai yang ditentukan oleh ahli (Kumar & Kaur, 2011).

Tiga unsur utama yang dimiliki oleh program linier adalah sebagai berikut.

1. Peubah keputusan

Peubah keputusan adalah peubah persoalan yang akan mempengaruhi nilai tujuan yang hendak dicapai. Penemuan peubah keputusan dalam proses pemodelan harus dilakukan terlebih dahulu sebelum merumuskan fungsi tujuan dan fungsi kendala.

2. Fungsi tujuan

Tujuan yang hendak dicapai dalam program linier harus diwujudkan ke dalam sebuah fungsi matematik linier dan selanjutnya dimaksimumkan atau diminimumkan terhadap kendala-kendala yang ada.

3. Fungsi kendala

Kendala dapat didefinisikan sebagai suatu pembatas terhadap kumpulan keputusan yang mungkin dibuat dan harus dituangkan kedalam fungsi matematik linier (Siswanto, 2007).

Model matematis untuk program linier dapat dirumuskan secara umum sebagai berikut.

$$\begin{array}{l} \text{Maksimasi} \\ \text{Minimasi} \end{array} Z = c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + \dots + c_nx_n = \sum_{j=1}^n c_j x_j$$

Fungsi kendala atau batasan atau pembatas (subject to):

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j (\leq, =, \geq) b_i \quad \text{dan} \quad x_j \geq 0 \quad (\text{fungsi kendala non negativitas})$$

Keterangan:

x_j = Variabel keputusan untuk aktivitas j ; $j = 1, 2, 3, \dots, n$

Z = Nilai fungsi tujuan

c_j = Koefisien x_j

b_i = Batas ketersediaan sumber ke i yang bisa dialokasikan ; $i = 1, 2, 3, \dots, m$

a_{ij} = Banyaknya sumber ke i yang dialokasikan oleh setiap unit pertambahan x_j

n = Banyaknya aktivitas

m = Banyaknya sumber

(Surachman & Astutik, 2015).

Data-data model program linier dapat disajikan dalam Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Model Program Linier

Aktivitas (j)	j				Ketersediaan Sumber / Kebutuhan ke- i
	1	2	3	n	
Sumber (i)					
1	a_{11}	a_{12}	.....	a_{1n}	b_1
2	a_{21}	a_{22}	.....	a_{2n}	b_2
:	:	:	:	:
:	:	:	:	:
m	a_{m1}	a_{m2}	.....	a_{mn}	b_m
$c_j (\Delta z / \text{unit } x_j)$	c_1	c_2	.....	c_n	
Variabel Keputusan x_j	x_1	x_2	.....	x_n	

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa program linier merupakan teknik dalam riset operasi yang sering digunakan dalam pengambilan keputusan untuk menyelesaikan masalah optimasi baik memaksimalkan atau meminimumkan biaya atau keuntungan suatu produksi. Program linier dalam penelitian ini digunakan untuk pengambilan keputusan dalam menyelesaikan masalah terkait minimasi biaya transportasi distribusi produk AMDK dengan merk AMPO di CV. Lisa Jaya Mandiri Food.

2.2 Optimasi

Optimasi merupakan pencapaian suatu keadaan yang terbaik, yaitu pencapaian suatu solusi masalah yang diarahkan pada batas maksimum dan minimum. Optimasi dapat ditempuh dengan dua cara yaitu maksimisasi dan minimisasi. Maksimisasi adalah optimasi produksi dengan menggunakan atau mengalokasikan input tertentu untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal, sedangkan minimisasi adalah optimasi produksi untuk menghasilkan tingkat output tertentu dengan menggunakan input atau biaya yang paling minimal (Ester, 2013). Optimasi memegang peranan penting dalam mendesain suatu sistem. Suatu sistem dapat menghasilkan biaya pengeluaran yang lebih minimal atau keuntungan yang lebih tinggi, menurunkan proses, meminimalisir produk yang terbuang, dan lain-lain dengan menggunakan optimasi.

Suatu perusahaan akan berusaha mencapai keadaan optimal dengan memaksimalkan keuntungan atau meminimumkan biaya yang dikeluarkan dalam proses produksi. Perusahaan mengharapkan hasil yang terbaik dengan keterbatasan sumberdaya yang dimiliki, namun dalam mengatasi permasalahan dengan teknik optimasi jarang menghasilkan suatu solusi yang terbaik. Hal tersebut dikarenakan berbagai kendala yang dihadapi berada di luar jangkauan perusahaan. Persoalan optimasi meliputi optimasi tanpa kendala dan optimasi dengan kendala. Persoalan optimasi tanpa kendala, faktor-faktor yang menjadi kendala terhadap suatu fungsi tujuan diabaikan sehingga dalam menentukan nilai maksimum atau minimum tidak terdapat batasan untuk berbagai pilihan peubah yang tersedia, sedangkan persoalan optimasi dengan kendala, faktor-faktor yang

menjadi kendala terhadap fungsi tujuan diperhatikan dalam menentukan titik maksimum atau minimum fungsi tujuan (Herjanto, 2008).

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa optimasi merupakan proses memaksimalkan atau meminimumkan suatu fungsi tujuan dengan tetap memperhatikan pembatas yang ada. Permasalahan optimasi berhubungan dengan pengalokasian sumber daya pada suatu perusahaan. Pengalokasian sumber daya dalam penelitian ini adalah pengalokasian produk AMDK dengan merk AMPO ke konsumen.

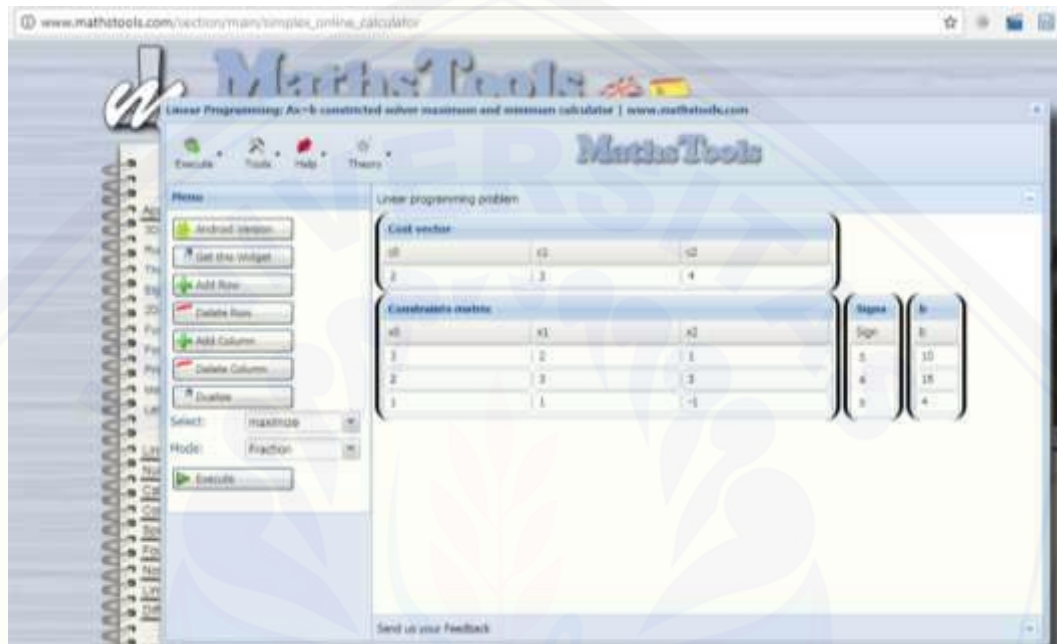
2.3 Metode Simpleks

Metode simpleks merupakan metode penyelesaian masalah program linier dalam bentuk iterasi, yaitu proses perhitungan yang sama dan diulang beberapa kali sampai memperoleh hasil optimal (Surachman & Astutik, 2015). Setiap tahap penyelesaian dalam metode simpleks menghasilkan nilai fungsi tujuan yang selalu lebih optimum atau sama dari tahap-tahap penyelesaian sebelumnya. Metode simpleks sangat efisien dan sistematis, dilengkapi dengan test kriteria yang dapat memberitahukan kapan perhitungan harus dilanjutkan atau dihentikan sampai diperoleh solusi optimal.

Salah satu teknik penentuan solusi optimal yang digunakan dalam pemrograman linier adalah metode simpleks (Dumairy, 1999). Persoalan pemrograman linier pada metode simpleks selalu diubah menjadi persoalan pemrograman linier standar, dimana setiap ketidaksamaan pembatasan dieskpresikan dalam bentuk persamaan pembatasan dengan menambahkan variabel slack atau surplus. Transformasi persoalan pemrograman linier menjadi persoalan pemrograman linier standar adalah mengubah bentuk ketidaksamaan pembatasan menjadi bentuk persamaan pembatasan dengan menambahkan variabel slack atau surplus.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa metode simpleks merupakan metode yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan program linier. Metode simpleks yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mencari solusi optimal dari minimasi biaya transportasi distribusi produk AMDK

dengan merk AMPO di CV. Lisa Jaya Mandiri Food dengan menggunakan metode simpleks online yang dapat diakses di www.mathstools.com. Metode simpleks tidak disarankan untuk menyelesaikan masalah dalam penelitian ini secara langsung, karena membutuhkan banyak iterasi untuk mendapatkan solusi optimal sehingga tidak memanfaatkan waktu secara efisien.



Gambar 2. 5 Metode Simpleks Online pada Mathtools

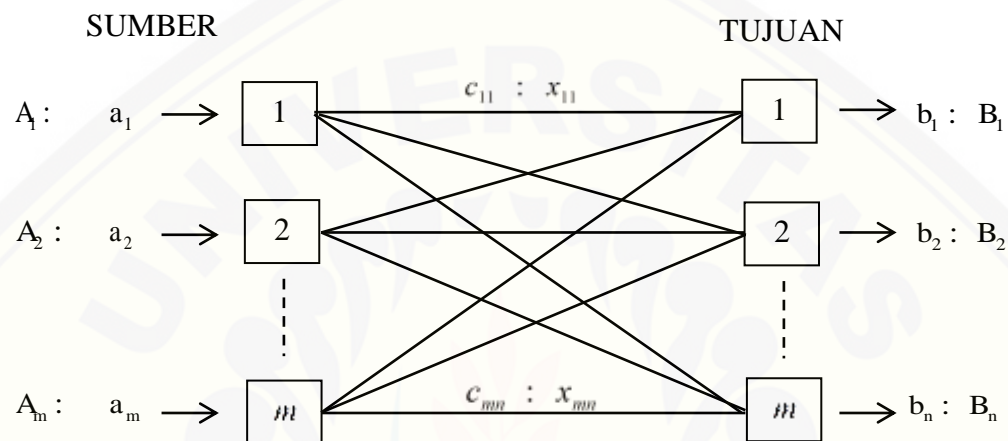
2.4 Model Transportasi

Model transportasi merupakan salah satu bentuk model yang dapat digunakan untuk penyelesaian permasalahan program linier yang umumnya berhubungan dengan pengaturan pendistribusian yang optimal terhadap suatu produk dengan jenis yang sama (homogen) dari beberapa lokasi atau sumber asal menuju ke beberapa lokasi atau tempat tujuan tertentu. Model transportasi merupakan suatu model yang digunakan untuk mengatur distribusi dari sumber-sumber yang menghasilkan produk yang sama ke tempat-tempat yang membutuhkan secara optimal (Subagyo, 2000). Berikut merupakan hal-hal yang harus diketahui dalam menggunakan model transportasi (Heizer & Barry, 2007).

1. Titik asal atau sumber asal (sources) dan kapasitas atau pasokan pada setiap periode.
2. Titik tujuan (destinations) dan permintaan pada setiap periode.

- Biaya pengiriman (untuk permasalahan dengan tujuan minimasi biaya), atau keuntungan pengalokasian (untuk maksimasi keuntungan) per satuan unit dari setiap titik asal ke titik tujuan yang diketahui.

Masalah transportasi dapat ditempatkan dalam suatu tabel khusus yang dinamakan dengan tabel transportasi dan juga dapat dibuat representasi jaringan dengan m sumber dan n tujuan yang disajikan pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 6 Representasi Jaringan Masalah Transportasi

Secara matematis masalah transportasi dapat diformulasikan sebagai berikut.

$$\text{Minimasi } Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$$

Dengan mempertimbangkan kendala:

- $$\sum_{j=1}^n x_{ij} \leq a_i$$

Jumlah komoditas yang diangkut dari suatu sumber tidak boleh melebihi ketersediaan sumber tersebut.

- $$\sum_{i=1}^m x_{ij} \geq b_j$$

Jumlah komoditas yang diangkut menuju tujuan tertentu tidak boleh kurang dari jumlah permintaan atau kebutuhan tujuan tersebut.

- $$x_{ij} \geq 0 \quad ; \text{ untuk semua } i \text{ dan } j$$

Model di atas memenuhi:

$$\sum_{j=1}^n b_j \leq \sum_{i=1}^m a_i \quad (\text{total permintaan} \leq \text{total kapasitas})$$

Bentuk lain dari model transportasi.

1. Model transportasi setimbang (balanced transportation model)

$$\sum_{j=1}^n b_j = \sum_{i=1}^m a_i \quad (\text{total permintaan} = \text{total kapasitas})$$

$$\text{Fungsi kendalanya menjadi: } \sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i \text{ dan } \sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j$$

2. Model transportasi tidak setimbang (unbalanced transportation model)

$$\sum_{j=1}^n b_j \geq \sum_{i=1}^m a_i \quad (\text{total permintaan} \geq \text{total kapasitas})$$

$$\text{Fungsi kendalanya menjadi: } \sum_{j=1}^n x_{ij} \geq a_i \text{ dan } \sum_{i=1}^m x_{ij} \leq b_j$$

Untuk kasus masalah transportasi dengan total permintaan \geq total kapasitas, harus ditambahkan baris dummy pada tabel transportasi.

3. Model transportasi tidak setimbang (unbalanced transportation model)

$$\sum_{j=1}^n b_j \leq \sum_{i=1}^m a_i \quad (\text{total permintaan} \leq \text{total kapasitas})$$

$$\text{Fungsi kendalanya menjadi: } \sum_{j=1}^n x_{ij} \leq a_i \text{ dan } \sum_{i=1}^m x_{ij} \geq b_j$$

Untuk kasus masalah transportasi dengan total permintaan \leq total kapasitas, harus ditambahkan kolom dummy pada tabel transportasi.

Keterangan:

Z = nilai biaya transportasi

x_{ij} = jumlah komoditas yang didistribusikan dari sumber i ke tujuan j . Sebagai parameter model adalah a_i , b_j , dan c_{ij}

A_i = lokasi sumber i ; $i = 1, 2, 3, \dots, m$

B_j = lokasi tujuan j ; $j = 1, 2, 3, \dots, n$

a_i = besarnya kapasitas atau persediaan pada sumber i

b_j = besarnya kebutuhan atau permintaan pada tujuan j

c_{ij} = satuan biaya transportasi dari sumber i ke tujuan j

(Surachman & Astutik, 2015).

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa model transportasi merupakan model penentuan lokasi untuk menentukan pola pengiriman dari beberapa titik penawaran atau sumber ke beberapa titik permintaan atau tujuan guna meminimumkan biaya pengiriman produk. Penelitian ini menggunakan model transportasi untuk meminimumkan biaya bahan bakar minyak pada mobil pick up, mobil box, dan truk yang digunakan untuk mengangkut produk AMDK dengan merk AMPO dari produsen ke agen. Pada penelitian ini a_i adalah jumlah kapasitas produk AMDK dengan merk AMPO dalam satu bulan yang disediakan oleh CV. Lisa Jaya Mandiri Food, b_j adalah jumlah permintaan produk AMDK dengan merk AMPO pada satu kecamatan di Jember dalam satu bulan, sedangkan c_{ij} adalah biaya transportasi bahan bakar minyak saat pendistribusian produk AMDK dengan merk AMPO selama satu bulan.

2.5 Distribusi

2.5.1 Distribusi dan Saluran distribusi

Distribusi adalah kegiatan memasarkan produk yang berupa barang atau jasa dari produsen kepada konsumen (Assauri, 2004). Distribusi berusaha memperlancar serta mempermudah penyampaian produk dan jasa kepada konsumen sehingga penggunaannya sesuai dengan yang dibutuhkan (jenis, jumlah, harga, tempat, dan saat dibutuhkan). Distribusi yang paling efektif akan memperlancar arus atau akses barang oleh konsumen sehingga dapat diperoleh kemudahan memperolehnya.

Saluran distribusi adalah serangkaian kelompok atau organisasi yang saling bergantung satu dengan yang lain dalam proses membuat suatu produk dapat tersampaikan ke konsumen (Saladin, 2006). Menurut jumlah perantaranya, saluran distribusi dibagi dalam tingkatan berikut.

a. Produsen – Konsumen

Bentuk saluran distribusi yang paling pendek dan sederhana karena tanpa menggunakan perantara. Produsen dapat menjual barang yang

dihasilkannya melalui pos atau langsung mendatangi rumah konsumen. Oleh karena itu saluran ini disebut saluran distribusi langsung.

b. Produsen – Pengecer – Konsumen

Produsen hanya melayani penjualan dalam jumlah besar kepada pedagang besar saja, tidak menjual kepada pengecer. Pembelian oleh pengecer dilayani oleh pedagang besar, dan pembelian oleh konsumen dilayani oleh pengecer.

c. Produsen – Pedagang Besar – Pengecer – Konsumen

Saluran distribusi ini banyak digunakan oleh produsen, dan dinamakan saluran distribusi tradisional. Produsen hanya melayani penjualan dalam jumlah besar kepada pedagang besar saja, tidak menjual kepada pengecer. Pembelian oleh pengecer dilayani oleh pedagang besar, dan pembelian oleh konsumen dilayani oleh pengecer.

d. Produsen – Agen – Pengecer – Konsumen

Produsen memilih agen sebagai penyalurnya. Produsen menjalankan kegiatan perdagangan besar dalam saluran distribusi yang ada. Sasaran penjualannya terutama ditujukan kepada pengecer besar.

e. Produsen – Pedagang Besar – Pemborong – Pengecer – Konsumen

Produsen sering menggunakan agen sebagai perantara untuk meyalurkan barangnya kepada pedagang besar yang kemudian menjualnya kepada toko-toko kecil.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa distribusi adalah kegiatan memasarkan produk berupa barang atau jasa dari produsen kepada konsumen melalui saluran distribusi. Produsen harus pandai dalam memilih jalur mana yang akan dipakai dalam pendistribusian produk. CV. Lisa Jaya Mandiri Food merupakan produsen AMDK dengan merk AMPO yang menyalurkan produknya lewat agen terlebih dahulu kemudian oleh agen disalurkan ke pengecer dan pengecer dapat melayani konsumen untuk mendapatkan produk AMDK dengan merk AMPO untuk kebutuhan sehari-hari.

2.5.2 Biaya Distribusi

Biaya adalah kas atau nilai setara kas yang dikorbankan untuk mendapatkan barang atau jasa yang diharapkan dapat memberi manfaat saat ini atau di masa depan bagi suatu perusahaan (Hansen & Mowen, 2009). Distribusi merupakan penyampaian barang dan jasa dari produsen ke konsumen. Biaya distribusi adalah biaya yang terjadi untuk menjual dan mengirim produk (Halim, 2012).

Biaya distribusi meliputi biaya langsung penjualan yang merupakan keseluruhan biaya penjualan yang berhubungan dengan salesman, kantor cabang, supervisi penjualan; biaya promosi penjualan yang merupakan keseluruhan biaya periklanan, maupun biaya yang berhubungan dengan promosi penjualan; biaya transportasi yang merupakan keseluruhan biaya untuk mengangkut suatu barang hingga sampai ke konsumen termasuk juga biaya perawatan kendaraan; biaya pergudangan dan penyimpanan yang merupakan keseluruhan biaya untuk menyimpan barang termasuk juga pergudangan; biaya distribusi umum yang merupakan keseluruhan biaya yang berhubungan dengan fungsi distribusi di bawah manajemen penjualan yang tidak termasuk dalam klasifikasi biaya umum, pelatihan, riset pasar, dan fungsi-fungsi staf seperti akuntansi (Keegan, 2000).

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa biaya distribusi adalah biaya keseluruhan yang mempengaruhi pendistribusian barang dari produsen sampai ke konsumen. Penelitian ini menggunakan biaya transportasi distribusi dari produsen ke agen dalam satu kecamatan di Jember pada tiap alat transportasi. Biaya transportasi yang digunakan oleh perusahaan adalah terkait biaya bahan bakar minyak, biaya perbaikan kendaraan, dan gaji untuk karyawan dalam satu bulan.

2.6 Incessant Allocation Method (IAM)

Incessant Allocation Method (IAM) merupakan suatu metode dengan algoritma baru untuk menemukan solusi yang optimal dalam menyelesaikan masalah transportasi. IAM pertama kali diusulkan oleh Ahmed, dkk dari

Universitas Jahangirnagar Banglades, Universitas Gheorghe Asachi Romania, dan Universitas Ruse Bulgaria. Metode ini dinamakan sebagai metode alokasi tak terhingga karena pengalokasian dari alokasi pertama ke alokasi terakhir dalam sel biaya didistribusikan secara terus-menerus untuk memecahkan masalah transportasi. Langkah-langkah metode IAM dalam memecahkan biaya minimasi transportasi adalah sebagai berikut (Ahmed dkk, 2016).

- a. Langkah 1: merumuskan Transportation Problem (TP) dengan memastikan apakah TP seimbang atau tidak. Untuk TP yang tidak seimbang tidak perlu diseimbangkan.
- b. Langkah 2: cari sel biaya terkecil c_{ij} pada Transportation Table (TT) untuk membuat alokasi pertama. Alokasikan $x_{ij} = \min(a_i, b_j)$ di dalam sel (i, j) . Selanjutnya, pilih sel biaya dimana alokasi maksimum dapat dialokasikan. Jika terdapat sel biaya yang sama, maka pilih sel biaya yang jumlah permintaan dan penawarannya maksimum di TT asli. Apabila sel biaya serta jumlah permintaan dan penawaran maksimumnya sama, pilih sel biaya secara acak.
- c. Langkah 3: sesuaikan persyaratan penawaran dan permintaan pada masing-masing baris dan kolom. Kemudian ikuti kasus yang muncul berikut ini.
 - Kasus 1:

Jika alokasi $x_{ij} = a_i$, baris ke- i harus dicoret dan b_j dikurangi menjadi $(b_j - a_i)$. Selanjutnya selesaikan alokasi di sepanjang kolom ke- j dengan membuat alokasi sel biaya terkecil secara terus menerus. Anggap saja, kolom ke- j habis untuk alokasi x_{kj} di sel (k, j) . Selanjutnya ikuti prosedur yang sama untuk menyelesaikan alokasi di sepanjang baris ke- k dan lanjutkan proses ini sampai seluruh baris dan kolom habis.
 - Kasus 2:

Jika alokasi $x_{ij} = b_j$, kolom ke- j harus dicoret dan a_i dikurangi menjadi $(a_i - b_j)$. Selanjutnya, dengan mengikuti prosedur yang sama dijelaskan

dalam kasus 1, lengkapi alokasi sepanjang baris ke- i dan lanjutkan prosesnya sampai seluruh baris dan kolom habis.

- Kasus 3:

Jika alokasi $x_{ij} = a_i = b_j$, cari sel biaya terkecil berikutnya yaitu (i,k) dari sisa sel biaya seluruh baris ke- i dan kolom ke- j . Tetapkan nol di sel (i,k) dan coret baris ke- i serta kolom ke- j . Selanjutnya, selesaikan alokasi di sepanjang kolom ke- k dengan mengikuti prosedur yang sama dijelaskan dalam kasus 1 untuk melengkapi alokasi.

- Kasus 4:

Untuk alokasi apapun, selain alokasi pertama yang dilakukan sepanjang baris atau kolom yang memenuhi kedua baris dan kolom. Kasus seperti ini, cari sel biaya terkecil yang berada di seluruh kolom atau baris dan tetapkan nol di sel itu serta lanjutkan proses yang dijelaskan pada kasus di atas untuk melengkapi alokasi di sepanjang baris atau kolom untuk menyelesaikan keseluruhan alokasi.

- d. Langkah 4: hitung total biaya transportasi yang merupakan jumlah dari biaya produk dan nilai alokasi yang sesuai.

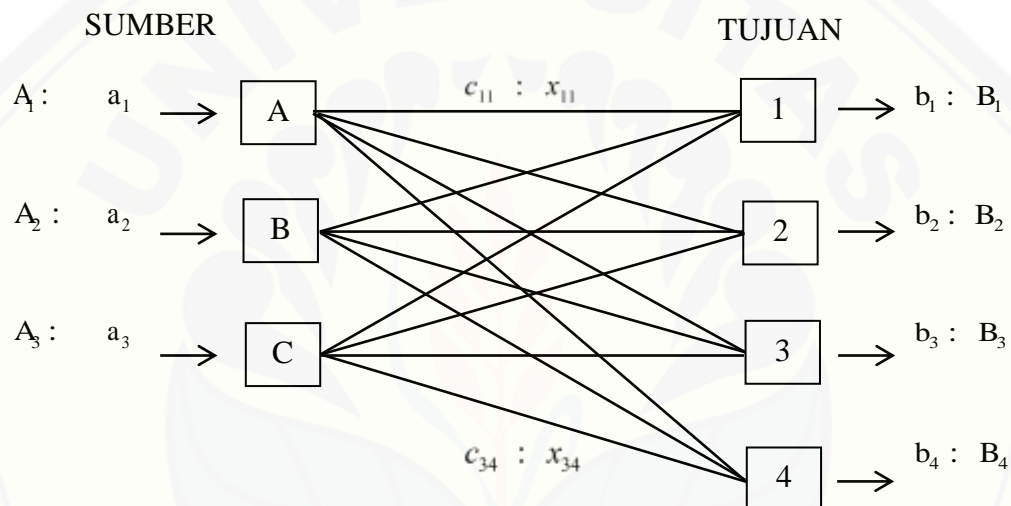
Incessant Allocation Method (IAM) dapat diterapkan pada masalah transportasi di berbagai bidang kehidupan nyata. Berikut merupakan contoh permasalahan transportasi yang menerapkan metode IAM.

Sebuah perusahaan memiliki tiga pabrik yang berlokasi di tiga kota yang berbeda dengan kapasitas produksi tiap bulan adalah pabrik A = 16, pabrik B = 12, pabrik C = 15. Perusahaan tersebut juga mempunyai tiga gudang penyimpanan hasil produksi yang berlokasi di tiga kota yang berbeda dengan jumlah permintaan per bulan adalah gudang I = 12, gudang II = 14, gudang III = 9, dan gudang IV = 8. Biaya transportasi dari setiap pabrik ke setiap gudang dapat dilihat pada Tabel 2.2. Tentukan alokasi pergeseran produk dari pabrik-pabrik tersebut ke gudang dengan biaya yang minimum menggunakan metode IAM.

Tabel 2. 2 Data dari Contoh

SUMBER	TUJUAN			
	G I	G II	G III	G IV
PABRIK A	4	6	9	5
PABRIK B	2	6	4	1
PABRIK C	5	7	2	9

Sebelum mendapatkan solusi biaya transportasi yang minimum dengan menggunakan metode IAM, terlebih dahulu dapat dibuat representasi jaringan, tabel transportasi, dan model transportasi dari permasalahan tersebut.



Gambar 2. 7 Representasi Jaringan Model Transportasi

Tabel 2. 3 Tabel Transportasi

SUMBER	TUJUAN				KAPASITAS PRODUKSI
	G I	G II	G III	G IV	
PABRIK A	4	6	9	5	16
PABRIK B	2	6	4	1	12
PABRIK C	5	7	2	9	15
PERMINTAAN	12	14	9	8	

Model transportasi dari contoh permasalahan tersebut adalah sebagai berikut.

Minimasi

$$Z = 4x_{11} + 6x_{12} + 9x_{13} + 5x_{14} + 2x_{21} + 6x_{22} + 4x_{23} + x_{24} + 5x_{31} + 7x_{32} + 2x_{33} + 9x_{34}$$

Kendala:

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} = 16$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} = 12$$

$$x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} = 15$$

$$x_{11} + x_{21} + x_{31} = 12$$

$$x_{12} + x_{22} + x_{32} = 14$$

$$x_{13} + x_{23} + x_{33} = 9$$

$$x_{14} + x_{24} + x_{34} = 8$$

$$x_{11}, x_{12}, x_{13}, x_{14}, x_{21}, x_{22}, x_{23}, x_{24}, x_{31}, x_{32}, x_{33}, x_{34} \geq 0$$

Berikut adalah langkah-langkah mendapatkan solusi biaya transportasi yang minimum dengan menggunakan metode IAM.

- a. Langkah 1. Memastikan apakah masalah transportasi tersebut setimbang. Contoh 2.1 memiliki masalah transportasi setimbang, karena jumlah permintaan produk oleh gudang sama dengan jumlah persediaan produk pada pabrik, yaitu 43.

Tabel 2. 4 Tabel Transportasi Setimbang

SUMBER	TUJUAN				KAPASITAS
	G I	G II	G III	G IV	
PABRIK A	4	6	9	5	16
PABRIK B	2	6	4	1	12
PABRIK C	5	7	2	9	15
PERMINTAAN	12	14	9	8	43

- b. Langkah 2. Cari sel biaya terkecil untuk alokasi pertama, $x_{ij} = \min(a_i, b_j)$ di dalam sel (i, j) . Pada tabel transportasi tersebut menunjukkan bahwa sel biaya terkecil adalah 1.

Tabel 2. 5 Tabel Transportasi Mencari Sel Biaya Terkecil

SUMBER	TUJUAN				KAPASITAS
	G I	G II	G III	G IV	
PABRIK A	4	6	9	5	16
PABRIK B	2	6	4	1	12
PABRIK C	5	7	2	9	15
PERMINTAAN	12	14	9	8	

- c. Langkah 3. Menyelesaikan alokasi sesuaikan persyaratan penawaran dan permintaan pada masing-masing baris dan kolom dengan mengikuti kasus-kasus yang dijelaskan di atas.

Tabel 2. 6 Tabel Alokasi Distribusi Produk

SUMBER	TUJUAN				KAPASITAS
	G I	G II	G III	G IV	
PABRIK A	8	8			16
	4	6	9	5	
PABRIK B	4			8	12
	2	6	4	1	
PABRIK C		6	9		15
	5	7	2	9	
PERMINTAAN	12	14	9	8	

- Alokasi pertama: alokasi 8, didapatkan dari $\min(12,8) = 8$, terletak di dalam sel biaya (2,4) yang merupakan sel biaya terkecil diantara semua sel biaya. Kolom ke-4 dicoret karena alokasi ini memenuhi kolom ini dan sepanjang baris ke-2, baris kapasitas dikurangi menjadi $(12 - 8) = 4$.
- Alokasi kedua: sekarang sel biaya terkecil di sepanjang baris ke-2 adalah 2, terletak di dalam sel biaya (2,1), selanjutnya alokasikan hasil pengurangan kapasitas yaitu 4 di dalam sel biaya ini. Kasus ini baris ke-2 dicoret dan permintaan di sepanjang kolom ke-1 dikurangi menjadi $(12 - 4) = 8$.

- Alokasi ketiga: dengan mengikuti langkah yang sama, diperoleh alokasi 8, terletak di dalam sel biaya (1,1). Kolom ke-1 dicoret karena alokasi ini memenuhi kolom disepanjang baris ke-1, baris kapasitas dikurangi menjadi $(16 - 8) = 8$.
 - Alokasi keempat: sekarang sel biaya terkecil di sepanjang baris ke-1 adalah 6, terletak di dalam sel biaya (1,2). Selanjutnya alokasikan hasil pengurangan kapasitas yaitu 8 di dalam sel biaya ini. Kasus ini baris ke-1 dicoret dan permintaan di sepanjang kolom ke-2 dikurangi menjadi $(14 - 8) = 6$.
 - Alokasi kelima: diperoleh alokasi 6, terletak di dalam sel biaya (3,2). Kolom ke-2 dicoret karena alokasi ini memenuhi kolom disepanjang baris ke-3, baris kapasitas dikurangi menjadi $(15 - 6) = 9$.
 - Alokasi keenam: diperoleh alokasi 9, terletak di dalam sel biaya (3,3) dan merupakan alokasi terakhir dari permasalahan transportasi pada contoh 2.1.
- d. Langkah 4. Hitung total biaya transportasi dengan cara mengalikan hasil alokasi dengan biaya transportasi.

Total biaya transportasi yang diperoleh dari contoh di atas adalah:

$$(8 \times 4) + (8 \times 6) + (4 \times 2) + (8 \times 1) + (6 \times 7) + (9 \times 2) = 156$$

Menurut Ahmed, dkk (2016:241), perbandingan hasil IAM dengan metode lain pada beberapa contoh yang diberikan ditunjukkan pada Tabel 2.7.

Tabel 2. 7 Perbandingan Hasil Optimal dari Beberapa Contoh dan Metode

Metode	Total Biaya Transportasi				
	BTP-1	BTP-2	BTP-3	BTP-4	BTP-5
NWCM	1500	226	234	4285	3180
LCM	1450	156	191	2455	2080
VAM	1500	156	187	2310	1930
IAM	1390	156	186	2365	1900
Solusi Optimal	1390	156	183	2170	1900

Sumber: Ahmed, dkk (2016:241).

Berdasarkan Tabel 2.7, IAM memberikan solusi yang mendekati solusi optimal dibandingkan dengan NWCM, LCM, dan VAM. Sehingga dapat

disimpulkan bahwa penerapan IAM memberikan solusi yang lebih baik atau mendekati solusi optimal dengan memastikan biaya transportasi minimum. Hal ini akan membantu perusahaan dalam mencapai tujuan yaitu memaksimalkan keuntungan dengan meminimumkan biaya transportasi untuk distribusi produk.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa IAM merupakan metode dengan algoritma baru untuk menemukan solusi lebih baik yang mendekati solusi optimal dalam menyelesaikan masalah transportasi. Penelitian ini menggunakan IAM sebagai algoritma perhitungan untuk meminimumkan biaya transportasi distribusi produk AMDK dengan merk AMPO pada CV. Lisa Jaya Mandiri Food.

2.7 Monograf

Monograf merupakan sebutan lain untuk buku, dan digunakan untuk membedakan terbitan tersebut dengan terbitan berseri. Monograf berisi satu topik atau sejumlah topik (subjek) yang berkaitan, dan biasanya ditulis oleh satu orang. Selain itu, monograf merupakan terbitan tunggal yang selesai dalam satu jilid dan tidak berkelanjutan (Prytherch, 2005). Dalam ilmu perpustakaan, definisi monograf adalah terbitan yang bukan terbitan berseri yang lengkap dalam satu volume atau sejumlah volume yang sudah ditentukan sebelumnya (Kemala, 2014).

Monograf (buku) mempunyai ciri-ciri, isinya membahas tentang satu permasalahan pokok walaupun terdiri dari beberapa masalah, dalam bentuk jilid, mempunyai halaman judul, mempunyai daftar isi, teks terdiri dari bab-bab, terdapat pendahuluan atau kata pengantar (Giyatmi, 2016). Adapun beberapa syarat dari monograf adalah sebagai berikut.

1. Isinya membahas satu permasalahan pokok.
2. Berjilid.
3. Terdapat halaman judul.
4. Terdapat daftar isi.
5. Terdapat lembar pendahuluan dan / atau kata pengantar.
6. Terdapat daftar pustaka.
7. Terbit dalam satu jilid atau beberapa volume dengan bentuk jilid yang sama.

Jika syarat-syarat tersebut terpenuhi, maka sebuah karya ilmiah dapat disebut sebagai monograf (Sutikno, 2018).

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa monograf merupakan suatu karya ilmiah dalam bentuk buku yang membahas suatu permasalahan dalam ilmu tertentu. Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah masalah transportasi dalam program linier dengan menggunakan Incessant Allocation Method (IAM) yang digunakan sebagai monograf pendukung pembelajaran.

2.8 Profil Perusahaan

CV. Lisa Jaya Mandiri Food adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang produksi dan distribusi makanan serta minuman. Didirikan oleh Bapak Wasil Fadlah dan Ibu Lisa pada tahun 2005 yang berlokasi di Jalan Raya Ampo No. 100 Dukuh Mencek, Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember. Pada awal berdirinya, CV. Lisa Jaya Mandiri Food ini hanya memproduksi dan mendistribusikan kopi serta minyak goreng saja. Seiring dengan perkembangannya, perusahaan ini juga memproduksi vetsin dan air mineral yang berstandartkan SNI dengan merk AMPO. Selain itu perusahaan ini juga menerima titipan produk dari Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) sekitar perusahaan dan mendistribusikannya, produk-produk titipan UMKM tersebut seperti krupuk, bawang goreng, makaroni, bumbu pecel, dan lain-lain.

Saat ini CV. Lisa Jaya Mandiri Food tengah fokus dalam mengembangkan dan memperluas distribusi air mineral AMPO di wilayah Jember dan sekitarnya. Hal tersebut dilakukan atas beberapa pertimbangan, yaitu ikut membantu pemerintah dalam menyediakan air bersih layak minum bagi masyarakat dengan harga terjangkau dan juga dapat membantu masyarakat sekitar dalam hal ekonomi, karena CV. Lisa Jaya Mandiri Food ini mengambil tenaga kerja dari masyarakat yang tinggal di sekitar perusahaan.

Pemasaran yang dilakukan oleh CV. Lisa Jaya Mandiri Food tidak hanya dilakukan di wilayah Jember saja, perusahaan ini juga memasarkan produknya di berbagai wilayah di luar Jember, seperti Bondowoso, Situbondo, Lumajang, dan

Banyuwangi. Perusahaan ini juga memasarkan produknya ke swalayan ternama. CV. Lisa Jaya Mandiri Food memiliki 18 alat transportasi yang digunakan untuk mendistribusikan produknya. Alat transportasi yang digunakan tersebut adalah mobil pick up, mobil box, dan truk. Setiap pendistribusian, pick up dapat mengangkut 150 kardus AMDK, mobil box dapat mengangkut 250 kardus AMDK, dan truk juga dapat mengangkut 450 kardus AMDK. Pendistribusian dilakukan setiap hari kecuali hari libur.

Berdasarkan informasi di atas, penelitian ini dilakukan di CV. Lisa Jaya Mandiri Food dengan tujuan untuk meminimumkan biaya transportasi distribusi produk AMDK dengan merk AMPO menggunakan model transportasi dalam program linier dengan Incessant Allocation Method (IAM), sehingga dapat meningkatkan keuntungan yang diperoleh perusahaan dengan meminimumkan biaya transportasi.



Gambar 2. 8 CV. Lisa Jaya Mandiri Food

2.9 Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dan dijadikan acuan serta data dukung dalam penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Ahmed, dkk yang berjudul "*Incessant Allocation Method for Solving Transportation Problems*". Penelitian tersebut menghasilkan algoritma baru dengan nama IAM yang memberikan solusi dalam meminimumkan biaya transportasi dan memberikan hasil perhitungan yang

lebih baik serta mendekati solusi optimal dibandingkan dengan perhitungan menggunakan metode transportasi lain seperti NWCM, LCM, dan VAM.



BAB 3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan penjelasan menyeluruh tentang tahap-tahap yang dilakukan dalam kegiatan penelitian. Pada metode penelitian ini membahas tentang jenis penelitian, daerah dan subjek penelitian, definisi operasional, jenis dan sumber data, prosedur penelitian, instrumen penelitian, metode pengumpulan data, metode analisis data.

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan merupakan penelitian terapan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Penelitian terapan atau applied research adalah penelitian yang menyangkut aplikasi teori untuk memecahkan permasalahan yang ada (Kuncoro, 2003). Penelitian terapan digunakan untuk pemecahan masalah sehingga hasil penelitian dapat dimanfaatkan untuk keperluan manusia baik secara individu atau kelompok, maupun untuk keperluan industri atau politik, dan bukan untuk wawasan keilmuan semata (Sukardi, 2003). Pendekatan kuantitatif adalah pendekatan dengan menggunakan angka, berawal dari mengumpulkan data, menafsirkan atau menerjemahkan data serta hasilnya (Arikunto, 2006).

Berdasarkan uraian di atas, dapat dikatakan bahwa penelitian ini merupakan penelitian terapan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif karena penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data dalam bentuk angka-angka terlebih dahulu yang diperoleh di lapangan. Penelitian ini lebih menekankan hasil yang diperoleh daripada proses yang dilakukan. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber pemikiran baru dalam meminimumkan biaya transportasi distribusi produk AMDK dengan merk AMPO bagi CV. Lisa Jaya Mandiri Food. Penelitian ini menerapkan program linier pada model transportasi dengan metode IAM untuk memberikan hasil akhir dari perhitungan biaya transportasi distribusi produk AMDK dengan merk AMPO di CV. Lisa Jaya Mandiri Food. Hasil analisis penelitian ini nantinya akan dibandingkan dengan jalur dan biaya transportasi distribusi yang biasa dilakukan oleh perusahaan.

3.2 Daerah dan Subjek Penelitian

Daerah penelitian merupakan tempat yang digunakan dalam melakukan penelitian. Daerah yang digunakan dalam penelitian ini adalah CV. Lisa Jaya Mandiri Food yang terletak di Jalan Raya Ampo No. 100 Dukuh Mencek, Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember dengan pertimbangan sebagai berikut:

1. Belum pernah dilakukan penelitian yang sejenis di CV. Lisa Jaya Mandiri Food.
2. CV. Lisa Jaya Mandiri Food merupakan perusahaan air mineral yang memproduksi dan mendistribusikan air mineral berstandar SNI dengan merk AMPO serta banyak diterima oleh masyarakat Jember.
3. Adanya ketersediaan dari pihak CV. Lisa Jaya Mandiri Food sebagai objek penelitian.

Subjek penelitian adalah orang yang dapat memberikan penjelasan tentang data yang dibutuhkan dalam penelitian. Subjek yang digunakan dalam penelitian ini adalah karyawan CV. Lisa Jaya Mandiri Food.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini akan dilakukan di perusahaan air mineral dengan merek AMPO dan yang menjadi subjek penelitian ini adalah karyawan CV. Lisa Jaya Mandiri Food. Data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah jenis kendaraan yang digunakan, kapasitas pengiriman produk, biaya transportasi pada masing-masing kendaraan, banyak persediaan produk dalam satu bulan, banyak permintaan produk dalam satu bulan, dan sistem distribusi.

3.3 Definisi Operasional

Definisi operasional digunakan untuk menghindari terjadinya perbedaan pemahaman istilah yang ada dan perbedaan persepsi. Adapun istilah yang perlu didefinisikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Proses distribusi adalah penyelenggaraan segala kegiatan CV. Lisa Jaya Mandiri Food mengenai pengangkutan produk AMDK dengan merk AMPO

dari CV. Lisa Jaya Mandiri Food hingga sampai kepada konsumen di berbagai kecamatan di Jember. Penelitian ini menggunakan jenis kendaraan yang digunakan oleh perusahaan yaitu mobil pick up, mobil box, dan truk dengan tujuan pendistribusian produk di semua kecamatan, jika tidak mendistribusikan di semua kecamatan maka akan diasumsikan semua kendaraan tersebut mendistribusikan ke semua kecamatan.

2. Model biaya transportasi adalah model matematika yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan pendistribusian produk. Model biaya transportasi merupakan cara untuk mengartikan atau menerjemahkan suatu permasalahan dalam model transportasi dari permasalahan program linier. Penelitian ini menggunakan model transportasi dengan metode transportasi yang digunakan yaitu Incessant Allocation Method (IAM).
3. Incessant Allocation Method (IAM) adalah metode yang digunakan untuk meminimumkan biaya transportasi distribusi produk. Penerapan Incessant Allocation Method (IAM) bertujuan untuk mengetahui biaya minimum transportasi distribusi produk AMDK dengan merk AMPO di CV. Lisa Jaya Mandiri Food.
4. Biaya transportasi adalah biaya yang muncul karena adanya kegiatan pendistribusian produk AMDK dengan merk AMPO di CV. Lisa Jaya Mandiri Food setiap bulan dengan sumber yaitu beberapa jenis kendaraan seperti mobil pick up, mobil box, dan truk yang digunakan untuk mendistribusikan produk ke beberapa tujuan yaitu beberapa kecamatan di Jember.
5. Biaya minimum adalah biaya paling minimum yang dikeluarkan perusahaan untuk biaya transportasi distribusi produk AMDK dengan merk AMPO di CV. Lisa Jaya Mandiri Food.
6. Monograf atau sebutan lain untuk buku merupakan pendukung bahan ajar sehingga pembelajaran menjadi lebih sempurna. Penelitian ini digunakan sebagai monograf pendukung bahan ajar dengan pokok bahasan program linier pada masalah transportasi.

3.4 Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan jenis data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari objek penelitian dengan mengadakan pengamatan langsung melalui wawancara dengan karyawan yang menangani pendistribusian produk di CV. Lisa Jaya Mandiri Food. Data yang diperoleh dari data primer yaitu terkait jenis kendaraan yang digunakan untuk distribusi produk, tujuan tempat distribusi produk, keuntungan penjualan produk AMDK per kardus, kapasitas pengiriman produk, biaya transportasi pada masing-masing kendaraan, banyak persediaan produk dalam satu bulan, banyak permintaan produk dalam satu bulan, dan lain-lain. Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung. Data yang diperoleh dari data sekunder adalah jarak tempuh perusahaan ke agen yang didapat dari Google Maps.

3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian adalah tahap-tahap yang dilakukan dalam menyelesaikan penelitian ini sehingga dapat mencapai tujuan penelitian. Berikut adalah prosedur penelitian penerapan Incessant Allocation Method (IAM) untuk meminimumkan biaya transportasi distribusi Air Mineral Dalam Kemasan (AMDK) sebagai monograf dapat dilihat ada Gambar 3.1.

1. Pendahuluan

Tahap pendahuluan dalam penelitian ini adalah menentukan daerah penelitian, setelah mendapatkan persetujuan dari pihak perusahaan untuk melakukan penelitian di perusahaan tersebut kemudian membuat surat ijin penelitian, selanjutnya berkoordinasi dengan karyawan perusahaan untuk menentukan subjek dan jadwal penelitian serta menyiapkan segala instrumen untuk penelitian.

2. Studi Literatur

Tahap studi literatur dalam penelitian ini adalah mencari informasi yang relevan sesuai dengan topik atau permasalahan yang diteliti. Informasi yang relevan tersebut dapat diperoleh dari internet, buku, jurnal, skripsi, tesis atau sumber tertulis lain.

3. Pembuatan Instrumen

Tahap pembuatan instrumen dalam penelitian ini adalah membuat instrumen wawancara. Instrumen ini digunakan sebagai pedoman untuk mendapatkan data-data terkait penelitian. Pedoman wawancara digunakan sebagai acuan untuk mencari data-data yang diperlukan agar mendapat data yang baik untuk dianalisis.

4. Validasi Instrumen

Validasi instrumen dilakukan oleh validator yaitu dua dosen ahli dari Pendidikan Matematika Universitas Jember. Setelah instrumen divalidasi oleh validator dan dinyatakan valid, maka dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya. Jika instrumen dinyatakan tidak valid, maka dilakukan uji validasi kembali sampai instrumen dinyatakan valid.

5. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dalam penelitian ini diperoleh dari wawancara yang dilakukan dengan karyawan yang menangani masalah pendistribusian produk, selain itu pengumpulan data juga dilakukan dengan dokumentasi. Dokumentasi tersebut meliputi data-data yang diminta dari karyawan yang menangani pengarsipan perusahaan terkait banyaknya produk yang disediakan perusahaan dalam satu bulan, banyaknya permintaan produk oleh konsumen dalam satu bulan, dan biaya transportasi distribusi produk yang dilakukan oleh perusahaan dalam satu bulan. Pengumpulan data tersebut dilakukan untuk mencari biaya transportasi distribusi produk per kardus AMDK yang dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah transportasi.

6. Model Transportasi

Model transportasi dalam penelitian ini merupakan langkah awal untuk menyelesaikan masalah transportasi sebelum menggunakan metode IAM yaitu mencari fungsi tujuan, fungsi kendala, dan variabel basis. Model transportasi ini didapat dari program linier berdasarkan data masalah distribusi produk dari perusahaan.

7. Solusi IAM

Solusi IAM dalam penelitian ini merupakan solusi dari masalah transportasi distribusi produk pada perusahaan yang diperoleh dengan menerapkan Incessant

Allocation Method (IAM). IAM merupakan metode transportasi terbaru dengan membutuhkan data permintaan (supply), data persediaan (demand), biaya distribusi, dan hal-hal lain terkait proses distribusi produk.

8. Solusi Simpleks

Solusi simpleks dalam penelitian ini merupakan solusi optimal dalam masalah transportasi distribusi produk pada perusahaan. Diperoleh dengan menggunakan metode simpleks online yang dapat diakses di www.mathstools.com untuk mencari solusi optimal pada permasalahan transportasi.

9. Riil Biaya Transportasi

Model transportasi yang telah terbentuk dan diselesaikan dengan dua metode, dibandingkan dengan riil biaya transportasi perusahaan. Jika biaya transportasi dari dua metode tersebut sesuai atau mendekati riil biaya transportasi perusahaan, maka model transportasi yang terbentuk dipastikan benar. Jika masih belum, maka perlu membuat model transportasi kembali sesuai dengan riil biaya transportasi perusahaan.

10. Analisis Data

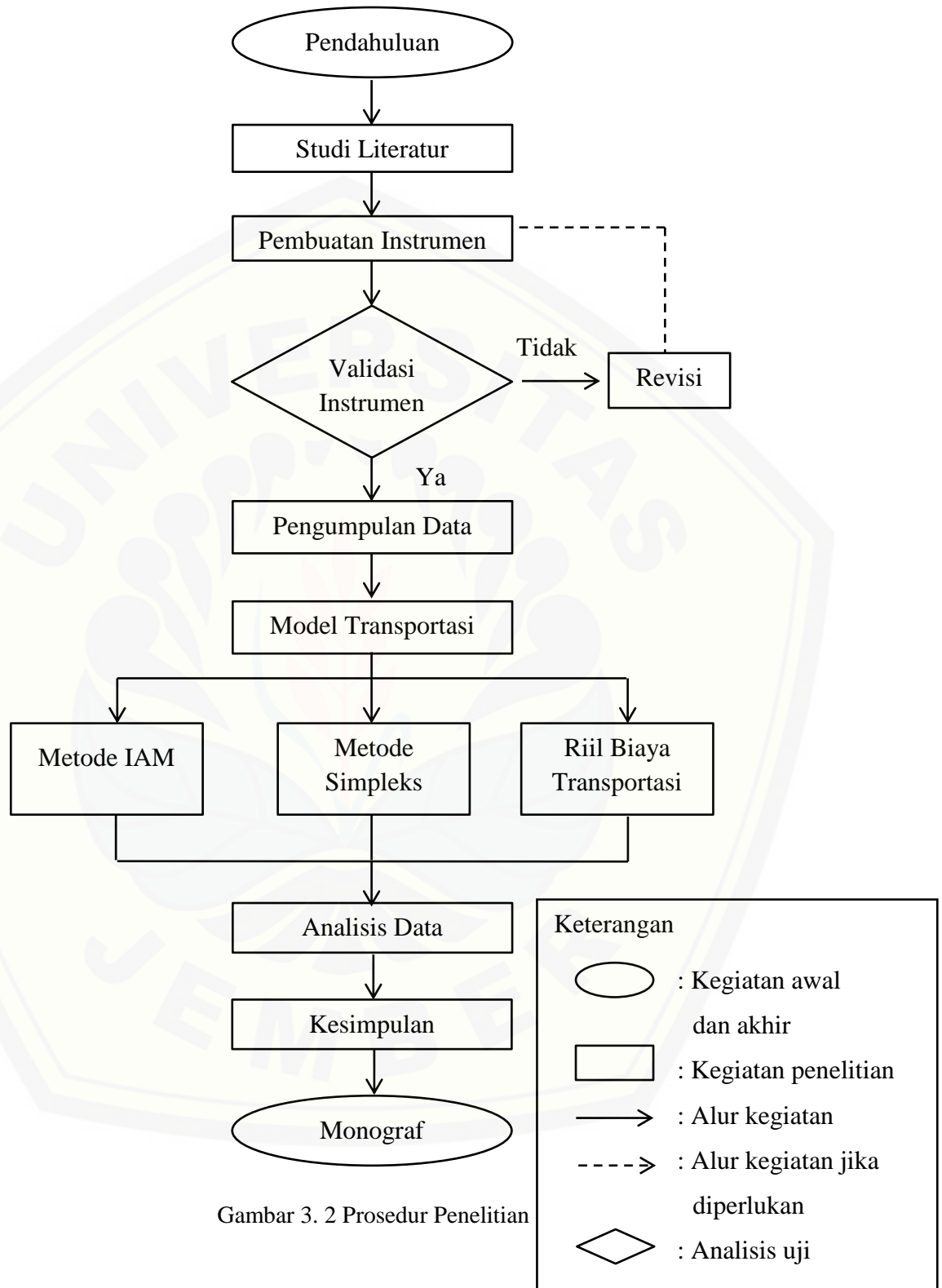
Tahap analisis data dalam penelitian ini adalah untuk menganalisis hasil perhitungan biaya transportasi distribusi produk dengan menggunakan metode IAM kemudian dibandingkan dengan solusi optimal yang diperoleh dari metode simpleks online yang dapat diakses di www.mathstools.com dan riil biaya transportasi perusahaan.

11. Kesimpulan

Tahap kesimpulan dalam penelitian ini adalah melakukan penarikan kesimpulan dari hasil analisis data yang dilakukan pada tahap sebelumnya. Hasil yang diharapkan adalah memperoleh biaya minimum untuk transportasi distribusi produk pada CV. Lisa Jaya Mandiri Food dengan menggunakan metode IAM. Tahap ini juga dilakukan untuk menjawab rumusan masalah pada penelitian.

12. Monograf

Penyusunan monograf dilakukan sesuai dengan syarat dari suatu monograf. Monograf tersebut divalidasi oleh validator.



Gambar 3. 2 Prosedur Penelitian

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatannya mengumpulkan data agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan dipermudah olehnya (Arikunto, 2010). Instrumen penelitian yang digunakan yaitu instrumen utama dan pedoman wawancara.

Instrumen utama yaitu peneliti karena sebagai perencana untuk menentukan topik penelitian, mengumpulkan data, mengolah data, menganalisis data yang diperoleh sehingga dapat ditarik suatu kesimpulan dalam penelitian. Pedoman wawancara yaitu sebagai acuan proses pengumpulan data. Pedoman wawancara digunakan sebagai acuan untuk memberikan pertanyaan-pertanyaan kepada subjek penelitian yaitu ketua bagian pendistribusian produk, karyawan yang menangani pendistribusian produk, dan karyawan bagian administrasi dari CV. Lisa Jaya Mandiri Food. Wawancara yang digunakan adalah wawancara semiterstruktur karena pertanyaan yang ditujukan kepada subjek penelitian dapat dikembangkan oleh peneliti secara spontan sesuai dengan kondisi lapangan. Pelaksanaan wawancara semiterstruktur lebih efisien dibandingkan dengan wawancara terstruktur karena dapat menentukan permasalahan secara lebih terbuka (Sugiyono, 2011). Instrumen digunakan untuk mengukur kevalidan. Adapun indikator kevalidan dalam menilai pedoman wawancara adalah sebagai berikut.

1. Aspek Format
Meliputi (a) kejelasan petunjuk pedoman, (b) kesesuaian ukuran teks dan tabel, (c) kesesuaian ukuran dan jenis huruf.
2. Aspek Isi
Meliputi kedalaman data yang digali.
3. Aspek Bahasa
Meliputi (a) ketepatan struktur kalimat, (b) keefektifan kalimat, (c) bahasa yang digunakan komunikatif, (d) pemahaman terhadap pesan atau informasi, (e) kesesuaian tata bahasa, (f) kesesuaian ejaan.

3.7 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan teknik atau cara-cara yang dapat digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data (Riduwan, 2010). Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Wawancara

Wawancara adalah suatu cara untuk mendapatkan data atau informasi dengan tanya jawab secara langsung pada orang yang mengetahui objek yang diteliti. Wawancara dalam penelitian ini dilakukan dengan pemilik dan karyawan yang menangani masalah pendistribusian produk di perusahaan air mineral CV. Lisa Jaya Mandiri Food. Tanya jawab tersebut terkait dengan jenis angkutan yang digunakan untuk distribusi produk, tujuan tempat distribusi produk, banyak persediaan produk untuk masing-masing tujuan, banyak permintaan produk untuk masing-masing tujuan, biaya untuk transportasi distribusi produk, dan keuntungan penjualan produk AMDK per kardus. Hal yang dilakukan sebelum melakukan wawancara adalah membuat pedoman wawancara agar mendapatkan data sesuai dengan tujuan penelitian.

2. Dokumentasi

Dokumentasi adalah bentuk penelitian yang dilakukan dengan mengumpulkan dokumen atau arsip-arsip mengenai laporan keuangan, jumlah pelanggan, banyak permintaan produk untuk masing-masing tujuan, banyak persediaan produk untuk masing-masing tujuan, dan data lain yang terkait dengan masalah transportasi distribusi produk.

3.8 Metode Analisis Data

Analisis data merupakan tahapan akhir dalam penelitian. Data-data yang diperoleh dari hasil pengumpulan data, selanjutnya diklasifikasikan secara sistematis dan diolah serta dianalisis secara logis menurut rancangan penelitian. Analisis data adalah kegiatan yang dilakukan untuk mengubah data hasil dari penelitian menjadi informasi yang nantinya dapat digunakan dalam mengambil suatu kesimpulan. Adapun teknik-teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Uji Validasi Instrumen Penelitian

Sebelum menerapkan IAM untuk meminimumkan biaya transportasi distribusi produk AMDK dengan merk AMPO, terlebih dahulu dianalisis kevalidan instrumen yang telah divalidasi oleh para ahli. Adapun langkah-langkah untuk melakukan analisis kevalidan adalah sebagai berikut.

- a. Melakukan rekapitulasi data penilaian kevalidan pedoman wawancara dan pedoman observasi ke dalam tabel yang meliputi aspek (A_j), indikator (I_i), dan nilai (V_{ji}) untuk setiap validator.
- b. Menentukan rata-rata nilai hasil validasi dari semua validator untuk setiap indikator dengan rumus sebagai berikut.

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ji}}{n}$$

keterangan:

I_i = rata-rata nilai hasil validasi dari semua validator untuk setiap indikator

V_{ji} = data nilai validator ke-j terhadap indikator ke-i

n = banyak validator

- c. Menentukan rerata nilai untuk setiap aspek dengan rumus sebagai berikut.

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^m I_{ji}}{m}$$

keterangan:

A_i = rerata nilai untuk setiap aspek ke-i

I_{ji} = rerata untuk aspek ke-i terhadap indikator ke-j

m = banyaknya indikator dalam aspek ke-i

- d. Menentukan nilai rerata total validasi semua aspek dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$V_a = \frac{\sum_{j=1}^n A_j}{p}$$

keterangan:

V_a = nilai rerata total untuk semua aspek

A_i = rerata nilai untuk setiap aspek ke- i

p = banyaknya aspek

- e. Menentukan tingkat kevalidan berdasarkan kategori pada tabel di bawah ini.

Hasil nilai rerata total untuk semua aspek (V_a) kemudian diinterpretasikan dalam kategori validasi yang tersaji dalam Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Tabel Tingkat Kevalidan

Nilai V_a	Tingkat Kevalidan
$1 \leq V_a < 2$	Tidak Valid
$2 \leq V_a < 3$	Kurang Valid
$3 \leq V_a < 4$	Valid
$V_a = 4$	Sangat Valid

(dimodifikasi dari Hobri, 2010)

Jika instrumen tidak memenuhi kategori valid atau kategori sangat valid, maka harus dilakukan revisi ulang sampai instrumen masuk ke dalam kriteria valid atau sangat valid. Instrumen penelitian digunakan dalam penelitian jika instrumen tersebut masuk kategori valid atau sangat valid. Namun walaupun instrumen dikatakan valid atau sangat valid, perlu dilakukan revisi sesuai dengan saran yang diberikan validator.

2. Analisis Hasil Wawancara

Data hasil wawancara digunakan untuk mencari jalur distribusi agar lebih mudah menemukan formulasi yang sesuai dengan data. Jika data hasil wawancara telah dianalisis formulasinya, maka selanjutnya analisis data dalam penelitian ini adalah menganalisis optimasi alokasi dan jalur distribusi optimal yang dicari menggunakan model transportasi dengan metode IAM dalam pendekatan program linier. Fungsi tujuan dan fungsi kendala diformulasikan sesuai validitas jalur yang ada di perusahaan. Model formulasi yang terbentuk digunakan untuk mencari solusi optimal biaya distribusi produk. Membuat model formulasi dapat dilakukan dengan membuat jalur distribusi produk terlebih dahulu yang kemudian disesuaikan dalam formulasi program linier.

Mendapatkan biaya transportasi distribusi produk yang minimal, diperoleh dengan menghitung biaya transportasi distribusi produk untuk per kardus AMDK dengan ukuran 40×20 cm, variabel pada model biaya transportasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a_i adalah jumlah kapasitas produk AMDK dengan merk AMPO (banyak kardus) dalam satu bulan yang disediakan oleh CV. Lisa Jaya Mandiri Food.
- b_j adalah jumlah permintaan produk AMDK dengan merk AMPO (banyak kardus) pada masing-masing tujuan distribusi yaitu beberapa kecamatan di Jember dalam satu bulan. Kecamatan yang dijadikan sebagai tujuan distribusi oleh CV. Lisa Jaya Mandiri Food adalah kecamatan Ajung, Arjasa, Balung, Jelbuk, Kaliwates, Panti, Patrang, Rambipuji, Sukorambi, dan Sumbersari.
- c_{ij} adalah biaya transportasi per kardus AMDK dengan merk AMPO untuk beberapa alat transportasi yang digunakan oleh perusahaan yaitu mobil pick up, mobil box, dan truk saat pendistribusian produk di beberapa kecamatan selama satu bulan. Biaya transportasi tersebut meliputi biaya bahan bakar minyak, biaya perbaikan alat transportasi, dan gaji sopir.
- x_{ij} adalah banyaknya produk AMDK dengan merk AMPO yang diangkut dari sumber ke tujuan.

3. Analisis Data Hasil Perhitungan

Setelah melakukan analisis kevalidan instrumen dan mendapatkan data dari proses penelitian, akan dibuat model biaya transportasi distribusi produk AMDK dengan merk AMPO per kardus dalam program linier dari data-data yang sudah terkumpulkan. Setelah model biaya transportasi dalam program linier terbentuk, selanjutnya membuat tabel transportasi untuk menentukan biaya transportasi distribusi produk AMDK dengan merk AMPO yang diselesaikan menggunakan Incessant Allocation Method (IAM) dan juga menyelesaikannya menggunakan metode simpleks online yang dapat diakses di www.mathstools.com, karena metode simpleks online memberikan hasil solusi yang paling optimal. Setelah diperoleh biaya transportasi distribusi produk dari kedua metode tersebut, bandingkan hasilnya. Hasil perbandingan yang diperoleh kemudian dianalisis dan diharapkan solusi IAM mendekati solusi metode simpleks. Model program linier tersebut divalidasi dengan metode triangulasi. Triangulasi adalah metode pemeriksaan data yaitu membandingkan data dengan yang lain sebagai

pengecekan (Moleong, 2012). Dapat diartikan pula bahwa teknik ini dilakukan untuk mendapatkan keabsahan data dengan beberapa cara. Pada penelitian ini teknik triangulasi yang digunakan yaitu triangulasi model transportasi dengan riil biaya transportasi dari perusahaan. Jika model program linier diselesaikan dengan menggunakan metode simpleks dan menghasilkan solusi minimal sama dengan riil biaya transportasi dari perusahaan dan tidak lebih maka model program linier tersebut dinyatakan valid. Apabila data dinyatakan valid dapat dibuat suatu kesimpulan pada hasil penelitian. Setelah mendapat kesimpulan dari hasil analisis penelitian, dibuat suatu monograf pendukung bahan ajar dengan pokok bahasan program linier pada masalah transportasi sesuai dengan syarat dari suatu monograf. Monograf tersebut divalidasi oleh dua validator yaitu dosen ahli Pendidikan Matematika Universitas Jember.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan hasil analisis serta pembahasan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Bentuk model biaya transportasi distribusi produk AMDK dengan merk AMPO di CV. Lisa Jaya Mandiri Food yaitu:

Fungsi Tujuan

Minimasi

$$Z = 1089x_{11} + 687x_{12} + 690x_{13} + 1020x_{14} + 590x_{15} + 526x_{16} + 764x_{17} + 716x_{18} + 478x_{19} + 778x_{110} + 1024x_{21} + 688x_{22} + 691x_{23} + 1195x_{24} + 592x_{25} + 528x_{26} + 765x_{27} + 764x_{28} + 482x_{29} + 738x_{210} + 971x_{31} + 768x_{32} + 772x_{33} + 1134x_{34} + 664x_{35} + 592x_{36} + 857x_{37} + 943x_{38} + 540x_{39} + 1513x_{310}$$

Dengan Fungsi Kendala:

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16} + x_{17} + x_{18} + x_{19} + x_{110} \leq 31275$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} + x_{25} + x_{26} + x_{27} + x_{28} + x_{29} + x_{210} \leq 31070$$

$$x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} + x_{35} + x_{36} + x_{37} + x_{38} + x_{39} + x_{310} \leq 30236$$

$$x_{11} + x_{21} + x_{31} = 6161$$

$$x_{12} + x_{22} + x_{32} \geq 2975$$

$$x_{13} + x_{23} + x_{33} \geq 2950$$

$$x_{14} + x_{24} + x_{34} = 5745$$

$$x_{15} + x_{25} + x_{35} \geq 3900$$

$$x_{16} + x_{26} + x_{36} \geq 4355$$

$$x_{17} + x_{27} + x_{37} \geq 3050$$

$$x_{18} + x_{28} + x_{38} = 7865$$

$$x_{19} + x_{29} + x_{39} \geq 4755$$

$$x_{110} + x_{210} + x_{310} = 6855$$

$$x_{11}, x_{12}, x_{13}, x_{14}, x_{15}, x_{16}, x_{17}, x_{18}, x_{19}, x_{110}, x_{21}, x_{22}, x_{23}, x_{24}, x_{25}, x_{26},$$

$$x_{27}, x_{28}, x_{29}, x_{210}, x_{31}, x_{32}, x_{33}, x_{34}, x_{35}, x_{36}, x_{37}, x_{38}, x_{39}, x_{310} \geq 0$$

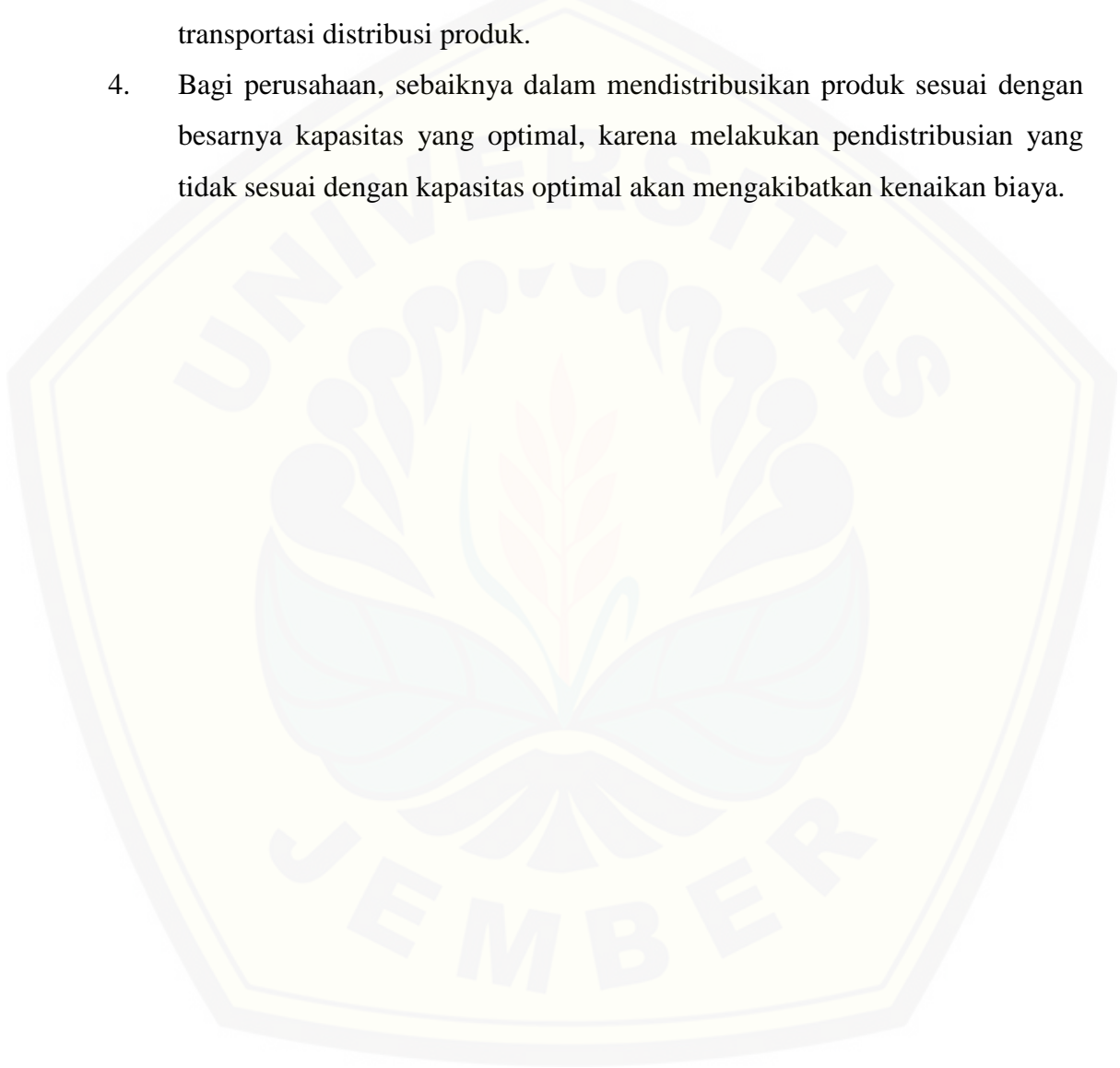
2. Penerapan metode IAM di CV. Lisa Jaya Mandiri Food lebih efektif dan efisien digunakan karena dapat meminimumkan biaya transportasi distribusi produk AMDK dengan merk AMPO. Metode IAM memberikan biaya transportasi distribusi produk sebesar Rp37.195.026,00 dan hasil tersebut lebih baik atau lebih efektif dibandingkan dengan biaya sebelum perusahaan menggunakan metode IAM dalam menangani proses distribusinya. Selisih antara biaya yang dikeluarkan perusahaan dalam pendistribusian produk dengan hasil yang didapat oleh metode IAM adalah sebesar Rp1.601.426,00. Sedangkan selisih hasil perhitungan IAM dengan metode simpleks online pada mathtools adalah sebesar Rp1.384.000,00. Metode IAM juga lebih efisien digunakan karena menghasilkan iterasi yang lebih sedikit dan mudah diterapkan dalam menyelesaikan masalah transportasi.
3. Monograf dari penyelesaian model biaya transportasi digunakan sebagai pendukung bahan ajar pada mata kuliah Riset Operasi dengan keunggulan sebagai berikut.
 - a. Bahasa yang digunakan lebih sederhana dan mudah dipahami oleh pembaca serta langkah-langkah penyelesaiannya dituliskan secara detail.
 - b. Disajikan dengan pendekatan Realistic Mathematic Education (RME) yaitu sebuah pendekatan dengan melibatkan lingkungan sekitar atau pengalaman nyata dalam kehidupan sehari-hari.
 - c. Berisi metode dalam menyelesaikan masalah transportasi yang belum pernah diajarkan saat perkuliahan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan hasil analisis serta pembahasan, saran yang bisa diberikan adalah sebagai berikut.

1. Bagi peneliti lain, dapat dijadikan sebagai referensi tambahan dan penelitian ini dapat dikembangkan dengan menggunakan metode lain dalam mencari biaya distribusinya.

2. Bagi perusahaan, sebaiknya menggunakan metode transportasi terhadap sistem distribusinya karena metode transportasi dapat menekan biaya transportasi menjadi lebih minimum.
3. Bagi perusahaan, penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber informasi untuk memaksimalkan keuntungan dengan meminimumkan biaya transportasi distribusi produk.
4. Bagi perusahaan, sebaiknya dalam mendistribusikan produk sesuai dengan besarnya kapasitas yang optimal, karena melakukan pendistribusian yang tidak sesuai dengan kapasitas optimal akan mengakibatkan kenaikan biaya.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, M. M, dkk. 2016. Incessant Allocation Method for Solving Transportation Problems. *Journal of Operations Research*, 6, 236-244.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Edisi Revisi VI Cetakan Ketigabelas. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Yogyakarta: PT. Rineka Cipta.
- Assauri, S. 2004. *Manajemen Pemasaran*. Jakarta: Rajawali Press.
- Budiarto, H. 2007. *Tantangan dan Peluang Agribisnis Tembakau Cerutu*. Prosiding Lokakarya Nasional Agribisnis Tembakau. Surabaya: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- Dumairy. 1999. *Matematika Terapan untuk Bisnis dan Ekonomi*. Yogyakarta: BPFE.
- Ester, N. D. 2013. *Penerapan Model Linear Goal Programming Untuk Optimasi Perencanaan Produksi*. Salatiga: Fakultas Sains dan Matematika UKSW.
- Giyatmi. 2016. *Membudayakan Menulis Buku Ajar Workshop Budaya Menulis di Kampus*. Jakarta.
- Halim, A. 2012. *Dasar-Dasar Akuntansi Biaya*. Yogyakarta: BPFE.
- Hansen, & Mowen. 2009. *Akuntansi Manajerial*. Terjemahan Deny Arnos Kwary. Jakarta: Salemba empat.
- Heizer, J., & Barry, R. 2007. *Manajemen Operasi Edisi Kesembilan Buku 1*. Jakarta: Salemba empat.
- Herjanto, E. 2008. *2.5 Penelitian yang Relevan Edisi 3*. Jakarta: Grasindo.
- Hobri. 2010. *Metode Penelitian Pengembangan*. Jember: Pena Salsabila.
- Keegan, W. 2000. *Manajemen Pemasaran Global*. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Kemala, M. I. 2014. *Monograph*. <http://www.kemalapublisher.com>. [7 Januari 2018].

- Kumar, A., & Kaur, J. 2011. A New Method for Solving Fuzzy Linear Programs with Trapezoidal Fuzzy Numbers. *Journal of Fuzzy*, 2011, 1-12.
- Kuncoro, M. 2003. *Metode Riset untuk Bisnis dan Ekonomi*. Jakarta: Erlangga.
- Moleong, L. J. 2012. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Radakarya.
- Mulyono, S. 2007. *Riset Operasi*. Depok: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Prawirosetono, S. 2005. *Riset Operasi dan Ekonomifisika*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Prytherch. 2005. *Harrod's Librarians Glossary*. Ebook. Dipetik Januari 7, 2018, dari <https://booBAJ&printsec=frontcover=id>.
- Riduwan. 2010. *Belajar Mudah Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Saladin, D. 2006. *Manajemen Pemasaran*. Bandung: Linda Karya.
- Siang, J. J. 2011. *Riset Operasi dalam Pendekatan Algoritmis*. Yogyakarta: Andi.
- Siswanto. 2007. *Operations Research (Jilid 1)*. Jakarta: Erlangga.
- Subagyo, P. 2000. *Dasar-Dasar Operational Research*. Yogyakarta: PBFEE.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardi. 2003. *Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Surachman, & Astutik, M. 2015. *Operations Research*. Malang: Media Nusa Creative.
- Susanto dkk. 2006. Pemodelan Pemrograman Linier dengan Koefisien Fungsi Obyektif Berbentuk Bilangan Kabur Segitiga dan kendala Kabur Beserta Solusinya. *Jurnal Teknik Industri*, 8(1), 14-27.

Lampiran A. Matrik Penelitian

MATRIK PENELITIAN

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Penerapan Incessant Allocation Method (IAM) untuk Meminimumkan Biaya Transportasi Distribusi Air Mineral Dalam Kemasan (AMDK) (Sebagai Monograf)	<p>1. Bagaimanakah model transportasi distribusi produk AMDK di CV. Lisa Jaya Mandiri Food?</p> <p>2. Bagaimanakah penerapan Incessant Allocation Method (IAM) untuk menyelesaikan model transportasi distribusi produk AMDK di CV. Lisa Jaya Mandiri Food?</p> <p>3. Bagaimanakah</p>	<p>1. Model transportasi.</p> <p>2. Optimasi distribusi produk AMDK.</p> <p>3. Metode Incessant Allocation Method (IAM).</p> <p>4. Metode IAM sebagai monograf pendukung bahan ajar pokok bahasan program linier pada masalah transportasi.</p>	<p>1. Model transportasi distribusi produk AMDK.</p> <p>2. Minimasi biaya transportasi distribusi produk AMDK.</p> <p>3. Algoritma metode (IAM)</p> <p>a. Langkah 1: merumuskan Transportasi Problem (TP) dengan memastikan TP seimbang.</p> <p>b. Langkah 2: cari sel biaya terkecil c_{ij} pada Transportation Table (TT). Alokasikan $x_{ij} = \min(a_i, b_j)$ di dalam sel (i, j).</p> <p>c. Langkah 3: sesuaikan persyaratan penawaran dan permintaan pada masing-masing baris dan kolom. Ikuti kasus yang muncul berikut ini.</p> <p>• Kasus 1:</p>	<p>1. Observasi</p> <p>2. Wawancara</p> <p>3. Kepustakaan</p>	<p>1. Subjek penelitian: perusahaan</p> <p>2. Jenis penelitian: Riset terapan dengan pendekatan kuantitatif</p> <p>3. Pengumpulan data:</p> <p>a. observasi</p> <p>b. wawancara</p> <p>4. Metode analisis data:</p> <p>a. analisis data hasil observasi</p> <p>b. analisis data hasil wawancara</p> <p>c. analisis data hasil perhitungan</p>

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
	<p>monograf penerapan Incessant Allocation Method (IAM) untuk meminimumkan biaya transportasi distribusi produk AMDK di CV. Lisa Jaya Mandiri Food sebagai pendukung bahan ajar?</p>		<p>Jika alokasi $x_{ij} = a_i$, baris ke- i harus dicoret dan b_j dikurangi menjadi $(b_j - a_i)$. Selanjutnya selesaikan alokasi di sepanjang kolom ke- j dengan membuat alokasi sel biaya terkecil secara terus menerus.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kasus 2: Jika alokasi $x_{ij} = b_j$, kolom ke- j harus dicoret dan a_i dikurangi menjadi $(a_i - b_j)$. Selanjutnya, dengan mengikuti prosedur yang sama dijelaskan dalam kasus 1. • Kasus 3: Jika alokasi $x_{ij} = a_i = b_j$, cari sel biaya terkecil berikutnya yaitu (i, k) dari sisa sel biaya sepanjang 		

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
			<p>baris ke- i dan kolom ke- j.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kasus 4: Cari sel biaya terkecil yang berada di sepanjang kolom atau baris dan tetapkan nol di sel itu serta lanjutkan proses yang dijelaskan pada kasus di atas untuk melengkapi alokasi di sepanjang baris atau kolom untuk menyelesaikan keseluruhan alokasi. d. Langkah 4: hitung total biaya transportasi. <p>4. Monograf metode IAM sebagai pendukung bahan ajar pada pokok bahasan program linier dalam masalah transportasi.</p>		

Lampiran B. Pedoman Wawancara Sebelum Revisi

PEDOMAN WAWANCARA

A. Petunjuk wawancara sebagai berikut.

1. Wawancara dilakukan sebelum diperoleh hasil perhitungan menggunakan Incessant Allocation Method (IAM).
2. Proses wawancara didokumentasikan menggunakan media audio visual.

B. Berikut merupakan daftar pertanyaan berdasarkan aspek yang ingin digali.

Aspek	Pertanyaan
Proses distribusi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana proses pendistribusi produk Air Mineral Dalam Kemasan (AMDK) dengan merk AMPO di CV. Lisa Jaya Mandiri Food? 2. Dimana produk AMDK dengan merk AMPO akan didistribusikan? 3. Apakah ada faktor yang mempengaruhi biaya pendistribusian produk AMDK dengan merk AMPO?
Alat transportasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alat transportasi apa saja yang digunakan dalam proses pendistribusian produk AMDK dengan merk AMPO di CV. Lisa Jaya Mandiri Food? 2. Berapa jumlah alat transportasi yang digunakan untuk mendistribusikan produk AMDK dengan merk AMPO pada masing-masing alat transportasi? 3. Berapa jumlah produk AMDK dengan merk AMPO yang dapat diangkut pada masing-masing alat transportasi?
Biaya	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berapa biaya transportasi pada masing-masing alat transportasi yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk mendistribusikan produk AMDK dengan merk AMPO ke konsumen? 2. Biaya apa saja yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk mendistribusikan produk AMDK dengan merk AMPO? 3. Apakah ada biaya atau upah untuk sopir selain gaji pokok? 4. Apakah ada biaya perbaikan atau perawatan alat transportasi yang dikeluarkan oleh perusahaan? (jika ada) Berapa biaya yang dikeluarkan dalam satu bulan?
Permintaan dan persediaan produk AMDK per kardus	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berapa jumlah persediaan produk AMDK dengan merk AMPO di perusahaan dalam satu bulan?

Aspek	Pertanyaan
	2. Adakah persediaan produk AMDK dengan merk AMPO khusus untuk tiap lokasi tujuan? 3. Berapa jumlah permintaan produk AMDK dengan merk AMPO dalam satu bulan?
Harga produk AMDK per kardus	1. Berapa harga produk AMDK dengan merk AMPO per kardus di CV. Lisa Jaya Mandiri Food? 2. Apakah ada pengaruh harga produk AMDK dengan merk AMPO terhadap besar kecilnya jumlah permintaan?
Keuntungan	1. Berapa keuntungan yang didapat oleh perusahaan tiap kardus produk AMDK dengan merk AMPO?
Metode transportasi	1. Apakah perusahaan sudah pernah melakukan perhitungan tentang masalah biaya transportasi? (jika pernah) Bagaimana perhitungan yang dilakukan oleh perusahaan?

Lampiran B1. Pedoman Wawancara Setelah Revisi

PEDOMAN WAWANCARA

A. Petunjuk wawancara sebagai berikut.

1. Wawancara dilakukan sebelum diperoleh hasil perhitungan menggunakan Incessant Allocation Method (IAM).
2. Proses wawancara didokumentasikan menggunakan media audio visual.

B. Berikut merupakan daftar pertanyaan berdasarkan aspek yang ingin digali.

Aspek	Pertanyaan
Proses distribusi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana proses pendistribusi produk Air Mineral Dalam Kemasan (AMDK) dengan merk AMPO di CV. Lisa Jaya Mandiri Food? 2. Dimana produk AMDK dengan merk AMPO akan didistribusikan? 3. Apakah ada faktor yang mempengaruhi biaya pendistribusian produk AMDK dengan merk AMPO?
Alat transportasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alat transportasi apa saja yang digunakan dalam proses pendistribusian produk AMDK dengan merk AMPO di CV. Lisa Jaya Mandiri Food? 2. Berapa jumlah alat transportasi yang digunakan untuk mendistribusikan produk AMDK dengan merk AMPO pada masing-masing alat transportasi? 3. Berapa jumlah produk AMDK dengan merk AMPO yang dapat diangkut pada masing-masing alat transportasi?
Biaya	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berapa biaya transportasi pada masing-masing alat transportasi yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk mendistribusikan produk AMDK dengan merk AMPO ke konsumen? 2. Biaya apa saja yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk mendistribusikan produk AMDK dengan merk AMPO? 3. Apakah ada biaya atau upah untuk sopir selain gaji pokok? 4. Apakah ada biaya perbaikan atau perawatan alat transportasi yang dikeluarkan oleh perusahaan? (jika ada) Berapa biaya yang dikeluarkan dalam satu bulan? 5. Jika kendaraan mengalami kebocoran saat pendistribusian, siapa yang menanggung biayanya?

Aspek	Pertanyaan
Permintaan dan persediaan produk AMDK per kardus	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berapa jumlah persediaan produk AMDK dengan merk AMPO di perusahaan dalam satu bulan? 2. Adakah persediaan produk AMDK dengan merk AMPO khusus untuk tiap lokasi tujuan? 3. Berapa jumlah permintaan produk AMDK dengan merk AMPO dalam satu bulan?
Harga produk AMDK per kardus	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berapa harga produk AMDK dengan merk AMPO per kardus di CV. Lisa Jaya Mandiri Food? 2. Apakah ada pengaruh harga produk AMDK dengan merk AMPO terhadap besar kecilnya jumlah permintaan?
Keuntungan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berapa keuntungan yang didapat oleh perusahaan tiap kardus produk AMDK dengan merk AMPO?
Metode transportasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah perusahaan sudah pernah melakukan perhitungan tentang masalah biaya transportasi? (jika pernah) Bagaimana perhitungan yang dilakukan oleh perusahaan?

Lampiran B2. Lembar Validasi Pedoman Wawancara

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan tata bahasa dan tata tulis dalam memperoleh data yang diinginkan.

B. Petunjuk

1. Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda.
2. Jika ada yang perlu direvisi mohon untuk menuliskan pada bagian yang telah disediakan.
3. Setelah selesai memeriksa, tuliskan tanggal pemeriksaan, nama dan tanda tangan Anda pada bagian yang telah disediakan.

C. Penilaian

No	Aspek Validasi	Aspek yang dinilai	Penilaian			
			1	2	3	4
1	Format	a. Kejelasan petunjuk pedoman wawancara				
		b. Ukuran teks dan tabel				
		c. Ukuran dan jenis huruf				
2	Isi	Kedalaman data yang akan digali				
3	Bahasa	a. Ketepatan struktur kalimat				
		b. Keefektifan kalimat				
		c. Komunikatif				
		d. Pemahaman terhadap pesan atau informasi				
		e. Ketepatan tata bahasa				
		f. Ketepatan ejaan				

Saran revisi:

.....

Jember,2018

Validator

(.....)

Lampiran B3. Pedoman Penilaian Lembar Validasi

PEDOMAN PENILAIAN LEMBAR VALIDASI

1. Validasi Format

Untuk aspek no. 1a

Skor	Indikator
1	Kejelasan petunjuk pedoman wawancara sangat kurang
2	Kejelasan petunjuk pedoman wawancara kurang
3	Kejelasan petunjuk pedoman wawancara baik
4	Kejelasan petunjuk pedoman wawancara sangat baik

Untuk aspek no. 1b

Skor	Indikator
1	Ukuran teks dan tabel tidak sesuai pedoman penulisan karya ilmiah
2	Ukuran teks dan tabel kurang sesuai pedoman penulisan karya ilmiah
3	Ukuran teks dan tabel sesuai pedoman penulisan karya ilmiah
4	Ukuran teks dan tabel sangat sesuai pedoman penulisan karya ilmiah

Untuk aspek no. 1c

Skor	Indikator
1	Ukuran dan jenis huruf tidak sesuai pedoman penulisan karya ilmiah
2	Ukuran dan jenis huruf kurang sesuai pedoman penulisan karya ilmiah
3	Ukuran dan jenis huruf sesuai pedoman penulisan karya ilmiah
4	Ukuran dan jenis huruf sangat sesuai pedoman penulisan karya ilmiah

2. Validasi Isi

Untuk aspek no. 2

Skor	Indikator
1	Kedalaman data yang akan digali sangat kurang
2	Kedalaman data yang akan digali kurang
3	Kedalaman data yang akan digali baik
4	Kedalaman data yang akan digali sangat baik

3. Validasi Bahasa

Untuk aspek no. 3a

Skor	Indikator
1	Ketepatan struktur kalimat sangat kurang
2	Ketepatan struktur kalimat kurang
3	Ketepatan struktur kalimat baik
4	Ketepatan struktur kalimat sangat baik

Untuk aspek no. 3b

Skor	Indikator
1	Keefektifan kalimat sangat kurang
2	Keefektifan kalimat kurang
3	Keefektifan kalimat baik
4	Keefektifan kalimat sangat baik

Untuk aspek no. 3c

Skor	Indikator
1	Bahasa yang digunakan sangat kurang komunikatif
2	Bahasa yang digunakan kurang komunikatif
3	Bahasa yang digunakan komunikatif
4	Bahasa yang digunakan sangat komunikatif

Untuk aspek no. 3d

Skor	Indikator
1	Pemahaman terhadap pesan atau informasi sangat kurang
2	Pemahaman terhadap pesan atau informasi kurang
3	Pemahaman terhadap pesan atau informasi baik
4	Pemahaman terhadap pesan atau informasi sangat baik

Untuk aspek no. 3e

Skor	Indikator
1	Ketepatan tata bahasa sangat kurang
2	Ketepatan tata bahasa kurang
3	Ketepatan tata bahasa baik
4	Ketepatan tata bahasa sangat baik

Untuk aspek no. 3f

Skor	Indikator
1	Ketepatan ejaan sangat kurang
2	Ketepatan ejaan kurang
3	Ketepatan ejaan baik
4	Ketepatan ejaan sangat baik



Lampiran B4. Lembar Validasi Validator 1

**LEMBAR VALIDASI
PEDOMAN WAWANCARA VALIDATOR 1**

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan tata bahasa dan tata tulis dalam memperoleh data yang diinginkan.

B. Petunjuk

1. Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda.
2. Jika ada yang perlu direvisi mohon untuk menuliskan pada bagian yang telah disediakan.
3. Setelah selesai memeriksa, tuliskan tanggal pemeriksaan, nama dan tanda tangan Anda pada bagian yang telah disediakan.

C. Penilaian

No	Aspek Validasi	Aspek yang dinilai	Penilaian			
			1	2	3	4
1	Format	a. Kejelasan petunjuk pedoman wawancara				✓
		b. Ukuran teks dan tabel				✓
		c. Ukuran dan jenis huruf				✓
2	Isi	Kedalaman data yang akan digali				✓
3	Bahasa	a. Ketepatan struktur kalimat				✓
		b. Keefektifan kalimat				✓
		c. Komunikatif			✓	
		d. Pemahaman terhadap pesan atau informasi				✓
		e. Ketepatan tata bahasa				✓
		f. Ketepatan ejaan				✓

Saran revisi:

.....
.....

Jember, ... 1 Maret, 2018

Validator

Randi Pratomo M. S.Pd.
NIP. 19880620201091002

Lampiran B5. Lembar Validasi Validator 2

LEMBAR VALIDASI
PEDOMAN WAWANCARA VALIDATOR 2

C. Lembar Validasi Pedoman Wawancara

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan tata bahasa dan tata tulis dalam memperoleh data yang diinginkan.

B. Petunjuk

1. Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda.
2. Jika ada yang perlu direvisi mohon untuk menuliskan pada bagian yang telah disediakan.
3. Setelah selesai memeriksa, tuliskan tanggal pemeriksaan, nama dan tanda tangan Anda pada bagian yang telah disediakan.

C. Penilaian

No	Aspek Validasi	Aspek yang dinilai	Penilaian			
			1	2	3	4
1	Format	a. Kejelasan petunjuk pedoman wawancara				✓
		b. Ukuran teks dan tabel				✓
		c. Ukuran dan jenis huruf				✓
2	Isi	Kedalaman data yang akan digali			✓	
3	Bahasa	a. Ketepatan struktur kalimat			✓	
		b. Keefektifan kalimat				✓
		c. Komunikatif			✓	
		d. Pemahaman terhadap pesan atau informasi				✓
		e. Ketepatan tata bahasa				✓
		f. Ketepatan ejaan				✓

Saran revisi:

di naskah

Jember, 13-3-2018

Validator

(Loni A.M., M.Pd.)

Lampiran B6. Analisis Data Hasil Validasi Pedoman Wawancara
ANALISIS DATA HASIL VALIDASI INSTRUMEN
PEDOMAN WAWANCARA

Tabel Analisis Data Hasil Validasi Pedoman Wawancara

No	Aspek Validasi	Aspek yang diamati	Validator 1	Validator 2	I_i	V_a
1	Validasi Format	A	4	4	4	3,8
		B	4	4	4	
		C	4	4	4	
2	Validasi Isi	A	4	3	3,5	
3	Validasi Bahasa	A	4	3	3,5	
		B	4	4	4	
		C	3	3	3	
		D	4	4	4	
		E	4	4	4	
		F	4	4	4	

Keterangan.

1. Aspek Validasi Format
 - a. Kejelasan petunjuk pedoman wawancara
 - b. Ukuran teks dan tabel
 - c. Ukuran dan jenis huruf
2. Aspek Validasi Isi

Kedalaman data yang akan digali
3. Aspek Validasi Bahasa
 - a. Ketepatan struktur kalimat
 - b. Keefektifan kalimat
 - c. Komunikatif
 - d. Pemahaman terhadap pesan atau informasi
 - e. Ketepatan tata Bahasa
 - f. Ketepatan ejaan

Berdasarkan tabel analisis data hasil validasi pedoman wawancara, nilai rata-rata total dari kedua validator (V_a) adalah 3,8 dan berada pada $3 \leq V_a < 4$, sehingga kriteria validitas pedoman wawancara dikatakan valid.



Lampiran B7. Transkrip Data Hasil Wawancara

TRANSKIP DATA HASIL WAWANCARA

Transkrip data hasil wawancara dilakukan kepada 2 orang karyawan di CV. Lisa Jaya mandiri Food. Transkrip ini ditulis untuk mewakili data hasil wawancara yang telah diperoleh.

1. Narasumber : Karyawan bagian pendistribusian produk

Kode Subjek : S01

P : *“Assalamu’alaikum Pak Edi, mohon maaf mengganggu waktu Bapak. Saya ingin melakukan wawancara sebentar dengan Bapak mengenai penelitian untuk skripsi saya.”*

S01 : *“Wa’alaikum salam mbak, iya silahkan kalau mau wawancara, sebisanya saya nanti akan jawab pertanyaan mbak.”*

P : *“Baik Bapak, terima kasih sebelumnya. Bisa saya mulai ya Pak wawancaranya?”*

S01 : *“Iya mbak silahkan bisa dimulai.”*

P : *“Jadi yang pertama saya ingin tanyakan, bagaimana proses pendistribusian produk AMDK di CV. Lisa Jaya Mandiri Food ini Pak?”*

S01 : *“Nah jadi gini mbak, CV. Lisa Jaya Mandiri Food ini kan bukan hanya memproduksi produk saja, tapi juga sebagai distributor untuk produknya. Untuk proses distribusinya, kami mendistribusikan produk ke agen-agen yang memang sudah menjadi pasokan dari perusahaan. Jadi kami mendistribusikan untuk AMDK nya sendiri itu setiap satu minggu sekali kami kirim ke agen-agen tersebut.”*

P : *“Kalau boleh disebutkan Pak, agen-agensya itu ada di daerah mana saja?”*

S01 : *“Oh agennya itu ada di Jember, Banyuwangi, Bondowoso, dan Situbondo mbak. Sedangkan di Jember kalau tidak salah ada di 10 kecamatan, Sukorambi, Rambipuji, Sumbersari, Kaliwates, Panti, Patrang, Ajung, Arjasa, Jelbuk, sama satu lagi Balung mbak. Insya Allah itu kalau saya tidak salah menyebutkan.”*

P : *“Alat transportasi yang digunakan dalam mendistribusikan produk AMDK nya ini apa saja ya Pak?”*

S01 : *“Kalau alat transportasinya di perusahaan ada truk, pick up, dan box mbak.”*

P : *“Berapa jumlahnya Pak untuk masing-masing alat transportasinya tersebut?”*

S01 : *“Total semua ada 18 kendaraan mbak yang ada di perusahaan, 9 pick up, 5 box, dan 4 truk.”*

- P : *“Untuk kapasitas angkutnya sendiri bagaimana ya Pak? Jumlah produk AMDK yang dapat diangkut pada masing-masing alat transportasinya tersebut berapa?”*
- S01 : *“Kalau kapasitas angkutnya untuk mobil pick up itu bisa memuat 150 kardus, kalau mobil box 250 kardus, truk bisa memuat 450 kardus mbak.”*
- P : *“Apakah permintaan produk AMDK dari agen selalu sama Pak setiap bulannya?”*
- S01 : *“Permintaan agen setiap bulannya ya hampir sama mbak, ya rata-rata segitu lah kasarannya, hampir sama, sekitar 1000 sampai 3000 kardus setiap bulan.”*
- P : *“Tapi apakah kapasitas produksi dengan permintaan produk itu selalu sama ya Pak?”*
- S01 : *“Kalau kondisi sepi gini mungkin tidakimbang ya mbak antara produksi dengan permintaan, jadi kita harus saling menyesuaikan. Makanya itu mbak kita pakai sistem take order untuk mengantisipasinya, kita nggak perlu keliling, tapi sudah terjadwal sesuai ordernya jadi kalau sistem siperti itu pasti selalu habis mbak. Kalau sistem take order kan bisa menghemat waktu dan biaya sendiri”*
- P : *“Oh iya ya Pak, jadi tidak boros biaya di jalan.”*
- S01 : *“Iya betul mbak, BBM nya lebih irit ya.”*
- P : *“Berapa biaya BBM yang dikeluarkan perusahaan pada masing-masing alat transportasi yang digunakan untuk distribusi produk Pak?”*
- S01 : *“Jadi gini, perusahaan itu mengeluarkan biaya BBM untuk kendaraan seperti pick up dan box sekitar Rp70.000,00 sampai Rp80.000,00 dalam satu minggu, kalau truk sekitar Rp80.000,00 sampai Rp90.000,00, tapi untuk truk disini jarang beroperasi mbak, ya mengirim produk ke agen-agen tapi tidak banyak. Itupun kita kan nanti ada yang namanya subsidi silang ya mbak, jadi kalau misal kita mau mengirim ke daerah yang agak jauh kita perhitungkan, jauh sama dekat kan harusnya lebih muurah dekat, tapi kita tidak bisa gitu, karena kita kan ada subsidi silang, jadi biaya untuk yang dekat itu tadi kita subsidikan ke daerah yang jauh.”*
- P : *“Biaya apa lagi Pak yang dikeluarkan perusahaan untuk mendistribusikan produknya?”*
- S01 : *“Nah selain BBM ada biaya lagi mbak untuk perawatan kendaraannya, jadi perusahaan sudah memberi dana sendiri untuk perawatan kendaraannya setiap bulan, perawatan itu untuk apa saja? ya bisa untuk ganti olinya, ganti ban kalau bocor, dan lain-lain mbak. Biaya perawatan untuk pick up dan box diberi dana sekitar Rp300.000,00 per bulan sedangkan truk agak sedikit mahal sekitar Rp500.000,00 per bulan dan tidak boleh lebih dari biaya itu, seperti itu mbak. Soalnya kita juga makai bengkel dari luar.”*

- P : *“Kalau boleh tau Pak, gaji untuk sopirnya berapa ya Pak?”*
- S01 : *“Disini gaji untuk sopir kita bayar per hari mbak, per harinya itu bisa sekitar Rp55.000,00. Kerjanya di hari aktif saja, jadi untuk Sabtu dan Minggu libur. Nanti bisa dikalkulasi sendiri ya mbak”*
- P : *“Iya Bapak, apakah ada biaya atau upah lain untuk sopir ya Pak selain gaji pokok dari perusahaan?”*
- S01 : *“Kalau dari perusahaan tidak ada mbak, mungkin ada biaya BBM atau biaya dari perawatan kendaraan tadi yang lebih sedikit ya bisa diambil sopir.”*
- P : *“Apakah ada biaya biaya perawatan khusus untuk alat transportasinya Pak yang dikeluarkan oleh perusahaan setiap bulan?”*
- S01 : *“Untuk itu sepertinya tidak ada mbak, jadi ya dana yang dianggarkan untuk perawatan ya sudah seperti yang ditetapkan perusahaan itu. Ya Alhamdulillah juga pada proses distribusinya sampai sekarang tidak ada kendala yang serius, paling yang sering itu ganti ban aja mbak, kan itu tidak perlu mengeluarkan biaya khusus juga ya.”*
- P : *“Jadi ketika ada kebocoran ban di jalan, biayanya sudah ditanggung perusahaan ya Pak?”*
- S01 : *“Iya mbak, itu sudah tanggungan dari perusahaan.”*
- P : *“Jumlah persediaan produk AMDK di perusahaan setiap bulan itu berapa kardus ya Pak?”*
- S01 : *“Kita tiap bulan itu beda-beda ya, air itu lihat musimnya juga, jadi misal seperti sekarang ini musim hujan, persediaannya ya agak turun, tapi iramanya untuk bulan ini identik dengan naik. Jadi dibantu waktu tahun baru kemarin, waktu natalan, dan musim haji, pasti banyak permintaan dari konsumen.”*
- P : *“Apakah ada persediaan produk AMDK khusus untuk tiap lokasi tujuan Pak?”*
- S01 : *“Kalau itu tidak ada mbak, semuanya sama, kita mengirim sesuai permintaan.”*
- P : *“Kira-kira berapa jumlah permintaan produknya dalam satu bulan Pak, pasti dalam tiap kecamatan berbeda-beda kan Pak?”*
- S01 : *“Kalau mengenai jumlah permintaan produknya nanti sampean bisa minta di bagian administrasi, karena yang lebih tau tepatnya permintaan produk ya administrasi yang punya rekapan datanya. Soalnya gini setiap daerah pasti berbeda-beda permintaan produknya. Kita selalu evaluasi marketing, jadi misalkan di kecamatan A permintaannya itu sedikit, kita evaluasi kenapa seperti itu, apa memang marketingnya yang kurang atau memang daerahnya itu daya belinya lemah, atau karena pesaingannya disitu memang banyak, ya kita evaluasi disitu nanti. Tiap daerah pasti berbeda-beda.”*
- P : *“Kalau harga produk AMDK per kardus sendiri berapa Pak dari perusahaan?”*

- S01 : *“Kalau harga per kardus AMDK nya itu dari perusahaan Rp10.500,00.”*
- P : *“Apakah ada pengaruh harga terhadap besar kecilnya permintaan Pak?”*
- S01 : *“Kalau untuk air itu tidak ada, untuk bahan baku kalau misal harga dollar naik pasti otomatis harga plastik juga ikut naik. Walaupun permintaannya dikit kalau harga dollar naik (harga bahan baku naik) ya kita harus naikkan juga, tapi kita sering mempertahankan harga dulu mbak, kita toleransi, kita hitung-hitung dulu mungkin kenaikannya masih tahap wajar ya, keuntungan masih ada gitu maksudnya, jadi ya tidak perlu kita naikkan. Kalau misalkan sudah naik sekali harga bahan bakunya, ya mau tidak mau kita juga menaikkan sedikit.”*
- P : *“Kalau keuntungan yang didapat perusahaan untuk per kardus AMDK sendiri berapa Pak?”*
- S01 : *“Kalau keuntungan kurang lebih sekitar Rp500,00 per kardus, itu sudah bersih mbak, jadi tinggal mengkalikan aja berapa banyaknya kardus.”*
- P : *“Apakah perusahaan sebelumnya sudah pernah melakukan perhitungan tentang biaya transportasi Pak?”*
- S01 : *“Kalau itu ya pasti sudah, tanpa itu kan kita nanti tidak bisa mencari rugi dan labanya.”*
- P : *“Baik Pak terima kasih, mungkin cukup itu yang saya tanyakan, selanjutnya apakah saya bisa menemui bagian administrasinya Pak untuk meminta data permintaan produknya?”*
- S01 : *“Iya boleh, saya panggilkan mas Romli kesini dulu.”*

2. Narasumber : Karyawan bagian administrasi

Kode Subjek : S02

- P : *“Assalamu’alaikum mas Romli saya Irma, saya tadi sudah diperkenalkan oleh Pak Edi untuk meminta data pendistribusian produk AMDK mas.”*
- S02 : *“Oh iya silahkan mbak, data apa ya mbak yang dibutuhkan?”*
- P : *“Data permintaan produk untuk 6 bulan terakhir mas dari bulan Juni 2017 sampai Desember 2017.”*
- S02 : *“Saya beri data rata-rata permintaan produknya saja ya mbak, karena ini adanya sudah dalam rata-rata.”*
- P : *“Iya mas tidak apa-apa kalau memang adanya dalam rata-rata.”*
- S02 : *“Iya mbak ini sudah saya copy data yang diperlukan.”*
- P : *“Baik mas terima kasih banyak.”*
- S02 : *“Sama-sama mbak, semoga membantu yang dibutuhkan untuk skripsinya.”*

Lampiran C. Data Biaya Transportasi dari Perusahaan

DATA BIAYA TRANSPORTASI DARI PERUSAHAAN

A. Pick Up : - Ajung Rp 291.112,00 untuk 13 kali distribusi
 - Jelbuk Rp 320.000,00 untuk 14 kali distribusi
 - Kaluwates Rp 286.668,00 untuk 26 kali distribusi
 - Panti Rp 280.000,00 untuk 29 kali distribusi
 - Patrang Rp 300.000,00 untuk 21 kali distribusi
 - Rambipuji Rp 288.892,00 untuk 19 kali distribusi
 - Sumbersari Rp 297.780,00 untuk 18 kali distribusi

B. Box : - Ajung Rp 294.000,00 untuk 8 kali distribusi
 - Jelbuk Rp 320.000,00 untuk 7 kali distribusi
 - Kaluwates Rp 290.000,00 untuk 16 kali distribusi
 - Patrang Rp 302.000,00 untuk 13 kali distribusi
 - Rambipuji Rp 292.000,00 untuk 11 kali distribusi
 - Sukorambi Rp 280.000,00 untuk 19 kali distribusi
 - Sumbersari Rp 300.000,00 untuk 11 kali distribusi

C. Truk : - Ajung Rp 334.000,00 untuk 9 kali distribusi
 - Arjasa Rp 356.000,00 untuk 20 kali distribusi
 - Balung Rp 348.000,00 untuk 16 kali distribusi
 - Jelbuk Rp 360.000,00 untuk 22 kali distribusi
 - Panti Rp 324.000,00 untuk 4 kali distribusi
 - Rambipuji Rp 332.000,00 untuk 8 kali distribusi
 - Sukorambi Rp 320.000,00 untuk 2 kali distribusi
 - Sumbersari Rp 340.000,00 untuk 12 kali distribusi

Lampiran D. Perhitungan Biaya Tetap

PERHITUNGAN BIAYA TETAP

1. Gaji Pokok Sopir
2. Biaya Perawatan

Alat Transportasi	Biaya Perbaikan (Per Bulan) (Rp)
Mobil pick up	300.000,00
Mobil box	300.000,00
Truk	500.000,00

Tabel Biaya Tetap

Alat Transportasi	Biaya Tetap		Total Biaya Tetap (Rp)
	Gaji Pokok Sopir	Perawatan (Rp)	
Mobil pick up	-	300.000,00	1.730.000,00
Mobil box	-	300.000,00	1.730.000,00
Truk	-	500.000,00	1.930.000,00

Lampiran E. Perhitungan Biaya Tidak Tetap

PERHITUNGAN BIAYA TIDAK TETAP

Tabel Biaya BBM Rata-Rata

Sumber	Selisih Biaya BBM	Selisih Jarak (km)	Biaya Rata-Rata
A ₁	Rp 10.000,00	18	$\frac{10.000,00}{18} = \text{Rp } 555,5$
A ₂	Rp 10.000,00	20	$\frac{10.000,00}{20} = \text{Rp } 500$
A ₃	Rp 10.000,00	20	$\frac{10.000,00}{20} = \text{Rp } 500$

Tabel Biaya BBM di Tiap Kecamatan dalam Satu Minggu

Sumber	Tujuan	Jarak Perusahaan ke Tujuan (km)	Biaya dalam Satu Minggu (Rp)
A ₁	B ₁	9	$80.000,00 - (13 \times 555,5) = 72.778,00$
	B ₂	20	$80.000,00 - (2 \times 555,5) = 78.889,00$
	B ₃	16	$80.000,00 - (6 \times 555,5) = 76.667,00$
	B ₄	22	$80.000,00 - (0 \times 555,5) = 80.000,00$
	B ₅	7	$80.000,00 - (15 \times 555,5) = 71.667,00$
	B ₆	4	$80.000,00 - (18 \times 555,5) = 70.000,00$
	B ₇	13	$80.000,00 - (9 \times 555,5) = 75.000,00$
	B ₈	8	$80.000,00 - (14 \times 555,5) = 72.223,00$
	B ₉	2	$80.000,00 - (20 \times 555,5) = 68.890,00$
	B ₁₀	12	$80.000,00 - (10 \times 555,5) = 74.445,00$
A ₂	B ₁	9	$80.000,00 - (13 \times 500) = 73.500,00$
	B ₂	20	$80.000,00 - (2 \times 500) = 79.000,00$
	B ₃	16	$80.000,00 - (6 \times 500) = 77.000,00$
	B ₄	22	$80.000,00 - (0 \times 500) = 80.000,00$
	B ₅	7	$0.000,00 - (15 \times 500) = 72.500,00$
	B ₆	4	$80.000,00 - (18 \times 500) = 71.000,00$
	B ₇	13	$80.000,00 - (9 \times 500) = 75.500,00$
	B ₈	8	$80.000,00 - (14 \times 500) = 73.000,00$
	B ₉	2	$80.000,00 - (20 \times 500) = 70.000,00$
	B ₁₀	12	$80.000,00 - (10 \times 500) = 75.000,00$
A ₃	B ₁	9	$90.000,00 - (13 \times 500) = 83.500,00$
	B ₂	20	$90.000,00 - (2 \times 500) = 89.000,00$
	B ₃	16	$90.000,00 - (6 \times 500) = 87.000,00$

Sumber	Tujuan	Jarak Perusahaan ke Tujuan (km)	Biaya dalam Satu Minggu (Rp)
	B ₄	22	$90.000,00 - (0 \times 500) = 90.000,00$
	B ₅	7	$90.000,00 - (15 \times 500) = 82.500,00$
	B ₆	4	$90.000,00 - (18 \times 500) = 81.000,00$
	B ₇	13	$90.000,00 - (9 \times 500) = 85.500,00$
	B ₈	8	$90.000,00 - (14 \times 500) = 83.000,00$
	B ₉	2	$90.000,00 - (20 \times 500) = 80.000,00$
	B ₁₀	12	$90.000,00 - (10 \times 500) = 85.000,00$

Tabel Biaya Tidak Tetap Riil Perusahaan

Sumber	Tujuan	Jarak Perusahaan ke Tujuan (km)	Banyak distribusi (kali)	Biaya Tidak Tetap (dalam Satu Bulan) (Rp)	Total Biaya Tidak Tetap (dalam Satu Bulan) (Rp)
A ₁	B ₁	9	13	291.112,00	2.064.452,00
	B ₂	0	0	0	
	B ₃	0	0	0	
	B ₄	22	14	320.000,00	
	B ₅	7	26	286.668,00	
	B ₆	4	29	280.000,00	
	B ₇	13	21	300.000,00	
	B ₈	8	19	288.892,00	
	B ₉	0	0	0	
	B ₁₀	12	18	297.780,00	
A ₂	B ₁	9	8	294.000,00	2.078.000,00
	B ₂	0	0	0	
	B ₃	0	0	0	
	B ₄	22	7	320.000,00	
	B ₅	7	16	290.000,00	
	B ₆	0	0	0	
	B ₇	13	13	302.000,00	
	B ₈	8	11	292.000,00	
	B ₉	2	19	280.000,00	
	B ₁₀	12	11	300.000,00	
A ₃	B ₁	9	6	334.000,00	2.714.000,00
	B ₂	20	7	356.000,00	
	B ₃	16	7	348.000,00	
	B ₄	22	5	360.000,00	
	B ₅	0	0	0	
	B ₆	4	10	324.000,00	

Sumber	Tujuan	Jarak Perusahaan ke Tujuan (km)	Banyak distribusi (kali)	Biaya Tidak Tetap (dalam Satu Bulan) (Rp)	Total Biaya Tidak Tetap (dalam Satu Bulan) (Rp)	
	B ₇	0	0	0		
	B ₈	8	6	332.000,00		
	B ₉	2	11	320.000,00		
	B ₁₀	12	4	340.000,00		
	Total					6.856.452,00



Lampiran F. Hasil Perhitungan Biaya Transportasi Per Kardus AMDK

HASIL PERHITUNGAN BIAYA TRANSPORTASI PER KARDUS AMDK

Tujuan	Sumber		
	A ₁	A ₂	A ₃
B₁	$\frac{291112 + 1730000}{1855} = 1089$	$\frac{294000 + 1730000}{1975} = 1024$	$\frac{334000 + 1930000}{2331} = 971$
B₂	$\frac{315556 + 1730000}{2975} = 687$	$\frac{316000 + 1730000}{2975} = 688$	$\frac{356000 + 1930000}{2975} = 768$
B₃	$\frac{306668 + 1730000}{2950} = 690$	$\frac{308000 + 1730000}{2950} = 691$	$\frac{348000 + 1930000}{2950} = 772$
B₄	$\frac{320000 + 1730000}{2010} = 1020$	$\frac{320000 + 1730000}{11715} = 1195$	$\frac{360000 + 1930000}{2020} = 1134$
B₅	$\frac{573336 + 1730000}{3900} = 590$	$\frac{580000 + 1730000}{3900} = 592$	$\frac{660000 + 1930000}{3900} = 664$
B₆	$\frac{560000 + 1730000}{4355} = 526$	$\frac{568000 + 1730000}{4355} = 528$	$\frac{648000 + 1930000}{4355} = 592$
B₇	$\frac{600000 + 1730000}{3050} = 764$	$\frac{604000 + 1730000}{3050} = 765$	$\frac{684000 + 1930000}{3050} = 857$
B₈	$\frac{288892 + 1730000}{2820} = 716$	$\frac{292000 + 1730000}{2645} = 764$	$\frac{332000 + 1930000}{2400} = 943$
B₉	$\frac{551120 + 1730000}{4755} = 478$	$\frac{560000 + 1730000}{4755} = 482$	$\frac{640000 + 1930000}{4755} = 540$
B₁₀	$\frac{297780 + 1730000}{2605} = 778$	$\frac{300000 + 1730000}{2750} = 738$	$\frac{340000 + 1930000}{1500} = 1513$

Lampiran G. Data Rata-Rata Permintaan Produk AMDK dari Perusahaan
DATA RATA-RATA PERMINTAAN PRODUK AMDK DARI PERUSAHAAN

Tabel Rata-Rata Permintaan Produk AMDK (per Bulan)

Tujuan	Permintaan Rata-Rata (Kardus)
B ₁	6161
B ₂	2975
B ₃	2950
B ₄	5745
B ₅	3900
B ₆	4355
B ₇	3050
B ₈	7865
B ₉	4755
B ₁₀	6855
Jumlah Permintaan	48611

Tabel Rata-Rata Permintaan Produk (per Bulan)

Tujuan	Sumber		
	A₁ (Kardus)	A₂ (Kardus)	A₃ (Kardus)
B ₁	1855	1975	2331
B ₂	0	0	2975
B ₃	0	0	2950
B ₄	2010	1715	2020
B ₅	2400	1500	0
B ₆	1980	0	2375
B ₇	1350	1700	0
B ₈	2820	2645	2400
B ₉	0	3000	1755
B ₁₀	2605	2750	1500

Lampiran H. Data Rata-Rata Permintaan Produk AMDK Asumsi

DATA RATA-RATA PERMINTAAN PRODUK AMDK ASUMSI

Tabel Rata-Rata Permintaan Produk Asumsi (per Bulan)

Tujuan	Sumber		
	A ₁ (Kardus)	A ₂ (Kardus)	A ₃ (Kardus)
B ₁	1855	1975	2331
B ₂	2975	2975	2975
B ₃	2950	2950	2950
B ₄	2010	1715	2020
B ₅	3900	3900	3900
B ₆	4355	4355	4355
B ₇	3050	3050	3050
B ₈	2820	2645	2400
B ₉	4755	4755	4755
B ₁₀	2605	2750	1500
Jumlahh	31275	31070	30236

Lampiran I. Surat Ijin Penelitian

SURAT IJIN PENELITIAN



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331-334988, 330738 Faks: 0331-334988
Laman: www.fkip.unj.ac.id

Nomor : 0633/UN25.1.5/LT/2018
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

22 JAN 2018

Yth. Pimpinan
Jember

Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan Skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember tersebut di bawah ini:

Nama : Nur Irma Oktaviana

NIM : 140210101023

Jurusan : Pendidikan MIPA

Program Studi : Pendidikan Matematika

Bermaksud mengadakan penelitian tentang "Penerapan *Incessant Allocation Method* (IAM) untuk Meminimumkan Biaya Transportasi Distribusi Air Mineral Dalam Kemasan (AMDK) sebagai: Monograf"

Sehubungan dengan hal tersebut mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.

a.n. Dekan,
Wakil Dekan I,



Prof. Dr. Suratno, M.Si.
NIP.196706251992031003

Lampiran J. Foto Kegiatan Penelitian

FOTO KEGIATAN PENELITIAN



Lampiran K. Lembar Revisi

LEMBAR REVISI



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
 Telepon: 0311-334988, 130738 Faks: 0311-334988
 E-mail: www.fkip.unj.ac.id

LEMBAR REVISI SKRIPSI

NAMA MAHASISWA : Nur Irma Oktaviana
 NIM : 140210101023
 JUDUL SKRIPSI : Penerapan *Inconstant Allocation Method* (IAM) untuk Meminimumkan Biaya
 Transportasi Distribusi Air Mineral Dalam Kemasan (AMDK) Sebagai Monograf
 TANGGAL UJIAN : 07 Juni 2018
 PEMBIMBING : Susi Setiawani, S.Si., M.Sc.
 Arif Fatahillah, S.Pd., M.Si.

MATERI PEMBETULAN / PERBAIKAN

No.	HALAMAN	HAL-HAL YANG HARUS DIPERBAIKI
1.	xvi	Perbaiki halaman pada lampiran
2.	xvii	Perbaiki penulisan daftar lambang
3.	4	Perbaiki rumusan masalah
4.	7	Perbaiki penulisan fungsi kendala
5.	65	Perbaiki tabel perbandingan efektifitas dan efisiensi
6.	66	Penambahan metode LC sebagai pembanding dalam mencari jumlah produk yang dialokasikan
7.	67	Penambahan analisis metode LC
8.	71	Perbaiki kesimpulan
9.	75	Perbaiki matrik penelitian

PERSETUJUAN TIM PENGUJI

JABATAN	NAMA TIM PENGUJI	TTD dan Tanggal
Ketua	Susi Setiawani, S.Si., M.Sc.	3/18/07
Sekretaris	Arif Fatahillah, S.Pd., M.Si.	3/18/07
Anggota	Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.	3/18/07
	Drs. Sularto, M.Kes.	3/18/07

Jember, 07 Juni 2018
 Mengetahui / menyetujui :

Dosen Pembimbing I,

Susi Setiawani, S.Si., M.Sc.
 NIP. 19700307 199512 2 001

Dosen Pembimbing II,

Arif Fatahillah, S.Pd., M.Si.
 NIP. 19820529 200912 1 003

Mahasiswa Yang Bersangkutan

Nur Irma Oktaviana
 NIM. 140210101023

Mengetahui
 Ketua Jurusan P.MIPA

Dr. Drs. Wahyuni, M.Kes.
 NIP. 19600309 198702 2 002

Lampiran L. Lembar Validasi Monograf

LEMBAR VALIDASI MONOGRAF

A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan tata bahasa dan tata tulis dalam memperoleh data yang diinginkan.

B. Petunjuk

1. Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda.
2. Jika ada yang perlu direvisi mohon untuk menuliskan pada bagian yang telah disediakan.
3. Setelah selesai memeriksa, tuliskan tanggal pemeriksaan, nama dan tanda tangan Anda pada bagian yang telah disediakan.

C. Penilaian

No	Aspek Validasi	Aspek yang Dinilai	Penilaian			
			1	2	3	4
1	Format	a. Cover				
		b. Kesesuaian warna yang digunakan				
		c. Kesesuaian ukuran dan jenis huruf				
		d. Kesesuaian ukuran dan tebal buku				
		e. Konsistensi tata letak tabel				
2	Isi	a. Kesesuaian isi dengan judul				
		b. Keruntutan daftar isi buku				
		c. Keruntutan langkah-langkah metode				
		d. Kelengkapan langkah-langkah metode				
3	Bahasa	a. Kejelasan bahasa yang digunakan				
		b. Ketepatan ejaan				
		c. Keefektifan kalimat yang digunakan				

Saran revisi:

.....
.....

Jember,2018

Validator

(.....)



Lampiran L1. Pedoman Penilaian Lembar Validasi

PEDOMAN PENILAIAN LEMBAR VALIDASI

1. Validasi Format

Untuk aspek no. 1a

Skor	Indikator
1	Adanya cover yang sangat kurang menarik
2	Adanya cover yang kurang menarik
3	Adanya rumusan masalah yang menarik
4	Adanya rumusan masalah yang sangat menarik

Untuk aspek no. 1b

Skor	Indikator
1	Warna yang digunakan sangat kurang sesuai
2	Warna yang digunakan kurang sesuai
3	Warna yang digunakan sesuai
4	Warna yang digunakan sangat sesuai

Untuk aspek no. 1c

Skor	Indikator
1	Ukuran dan jenis huruf tidak sesuai pedoman penulisan karya ilmiah
2	Ukuran dan jenis huruf kurang sesuai pedoman penulisan karya ilmiah
3	Ukuran dan jenis huruf sesuai pedoman penulisan karya ilmiah
4	Ukuran dan jenis huruf sangat sesuai pedoman penulisan karya ilmiah

Untuk aspek no. 1d

Skor	Indikator
1	Ukuran dan tebal buku tidak sesuai pedoman penulisan karya ilmiah
2	Ukuran dan tebal buku kurang sesuai pedoman penulisan karya ilmiah
3	Ukuran dan tebal buku sesuai pedoman penulisan karya ilmiah
4	Ukuran dan tebal buku sangat sesuai pedoman penulisan karya ilmiah

Untuk aspek no. 1e

Skor	Indikator
1	Tata letak tabel sangat tidak konsisten
2	Tata letak tabel tidak konsisten
3	Tata letak tabel konsisten
4	Tata letak tabel sangat konsisten

2. Isi

Untuk aspek no. 2a

Skor	Indikator
1	Isi dengan judul sangat tidak sesuai
2	Isi dengan judul tidak sesuai
3	Isi dengan judul sesuai
4	Isi dengan judul sangat sesuai

Untuk aspek no. 2b

Skor	Indikator
1	Daftar isi buku sangat tidak runtut
2	Daftar isi buku tidak runtut
3	Daftar isi buku runtut
4	Daftar isi buku sangat runtut

Untuk aspek no. 2c

Skor	Indikator
1	Langkah-langkah metode yang dijelaskan sangat tidak runtut
2	Langkah-langkah metode yang dijelaskan tidak runtut
3	Langkah-langkah metode yang dijelaskan runtut
4	Langkah-langkah metode yang dijelaskan sangat runtut

Untuk aspek no. 2d

Skor	Indikator
1	Langkah-langkah metode yang dijelaskan sangat tidak lengkap
2	Langkah-langkah metode yang dijelaskan tidak lengkap
3	Langkah-langkah metode yang dijelaskan lengkap
4	Langkah-langkah metode yang dijelaskan sangat lengkap

3. Bahasa

Untuk aspek no. 3a

Skor	Indikator
1	Bahasa yang digunakan sangat tidak jelas
2	Bahasa yang digunakan tidak jelas
3	Bahasa yang digunakan jelas
4	Bahasa yang digunakan sangat jelas

Untuk aspek no. 3b

Skor	Indikator
1	Ketepatan ejaan sangat kurang
2	Ketepatan ejaan kurang
3	Ketepatan ejaan baik
4	Ketepatan ejaan sangat baik

Untuk aspek no. 3c

Skor	Indikator
1	Kalimat yang digunakan sangat tidak efektif
2	Kalimat yang digunakan tidak efektif
3	Kalimat yang digunakan efektif
4	Kalimat yang digunakan sangat efektif

Lampiran L2. Lembar Validasi Validator 1

**LEMBAR VALIDASI
PEDOMAN MONOGRAF**

LEMBAR VALIDASI MONOGRAF

A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan tata bahasa dan tata tulis dalam memperoleh data yang diinginkan.

B. Petunjuk

1. Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda.
2. Jika ada yang perlu direvisi mohon untuk menuliskan pada bagian yang telah disediakan.
3. Setelah selesai memeriksa, tuliskan tanggal pemeriksaan, nama dan tanda tangan Anda pada bagian yang telah disediakan.

C. Penilaian

No	Aspek Validasi	Aspek yang Dinilai	Penilaian			
			1	2	3	4
1	Format	a. Cover				✓
		b. Kesesuaian warna yang digunakan				✓
		c. Kesesuaian ukuran dan jenis huruf				✓
		d. Kesesuaian ukuran dan tebal buku				✓
		e. Konsistensi tata letak tabel				✓
2	Isi	a. Kesesuaian isi dengan judul				✓
		b. Keruntutan daftar isi buku				✓
		c. Keruntutan langkah-langkah metode				✓
		d. Kelengkapan langkah-langkah metode				✓
3	Bahasa	a. Kejelasan bahasa yang digunakan			✓	
		b. Ketepatan ejaan				✓
		c. Keefektifan kalimat yang digunakan			✓	

Saran revisi:

.....

.....

Jember, ..21 Mei ..2018

Validator

[Signature]
Rendi Pratomo M., STP. MEd
NIP.19810620 2015 04 1002

Lampiran L3. Lembar Validasi Validator 2

**LEMBAR VALIDASI
PEDOMAN MONOGRAF**

LEMBAR VALIDASI MONOGRAF

A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan tata bahasa dan tata tulis dalam memperoleh data yang diinginkan.

B. Petunjuk

1. Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda.
2. Jika ada yang perlu direvisi mohon untuk menuliskan pada bagian yang telah disediakan.
3. Setelah selesai memeriksa, tuliskan tanggal pemeriksaan, nama dan tanda tangan Anda pada bagian yang telah disediakan.

C. Penilaian

No	Aspek Validasi	Aspek yang Dinilai	Penilaian			
			1	2	3	4
1	Format	a. Cover				✓
		b. Kesesuaian warna yang digunakan				✓
		c. Kesesuaian ukuran dan jenis huruf			✓	
		d. Kesesuaian ukuran dan tebal buku				✓
		e. Konsistensi tata letak tabel			✓	
2	Isi	a. Kesesuaian isi dengan judul				✓
		b. Keruntutan daftar isi buku				✓
		c. Keruntutan langkah-langkah metode				✓
		d. Kelengkapan langkah-langkah metode				✓
3	Bahasa	a. Kejelasan bahasa yang digunakan				✓
		b. Ketepatan ejaan				✓
		c. Keefektifan kalimat yang digunakan			✓	

Saran revisi:

di naskah

Jember, 30-5-2018

Validator


(Lioni A.M., M.Pd.)

Lampiran L4. Analisis Data Hasil Validasi Pedoman Monograf

**ANALISIS DATA HASIL VALIDASI INSTRUMEN
PEDOMAN MONOGRAF**

Tabel Analisis Data Hasil Validasi Monograf

No	Aspek Validasi	Aspek yang diamati	Validator 1	Validator 2	I_i	V_a
1	Format	A	4	4	4	3,79
		B	4	4	4	
		C	4	3	3,5	
		D	4	4	4	
		E	4	3	3,5	
2	Isi	A	4	4	4	
		B	4	4	4	
		C	4	4	4	
		D	4	4	4	
3	Bahasa	A	3	4	3,5	
		B	4	4	4	
		C	3	3	3	

Keterangan.

1. Aspek Validasi Format
 - a. Cover
 - b. Warna yang digunakan
 - c. Ukuran dan jenis huruf
 - d. Ukuran dan tebal buku
 - e. Tata letak tabel
2. Aspek Validasi Isi
 - a. Kesesuaian isi dengan judul
 - b. Keruntutan daftar isi buku
 - c. Keruntutan langkah-langkah metode
 - d. Kelengkapan langkah-langkah metode
3. Aspek Validasi Bahasa
 - a. Kejelasan bahasa

- b. Ketepatan ejaan
- c. Keefektifan kalimat

Berdasarkan tabel analisis data hasil validasi monograf, nilai rata-rata total dari kedua validator (V_a) adalah 3,79 dan berada pada $3 \leq V_a < 4$, sehingga kriteria validitas pedoman wawancara dikatakan valid.



Lampiran L5. Monograf

MONOGRAF RISET OPERASI



RISET OPERASI

Penerapan *Incessant Allocation Method* (IAM) untuk Meminimumkan Biaya Transportasi Distribusi Air Mineral Dalam Kemasan (AMDK)



Disusun Oleh:

Nur Irma Oktaviana
Susu Setiawani, S.Si., M.Sc.
Arif Fatahillah, S.Pd., M.Si.

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER





MONOGRAF RISET OPERASI
Penerapan Incessant Allocation Method (IAM) untuk Meminimumkan Biaya
Transportasi Distribusi Air Mineral Dalam Kemasan (AMDK)

Nur Irma Oktaviana
Susu Setiawani, S.Si., M.Sc.
Arif Fatahilla, S.Pd., M.Si.

Author
© Mei, 2018, Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala nikmat, rahmat dan karunia-Nya sehingga monograf riset operasi ini dapat terselesaikan. Monograf merupakan suatu karya ilmiah dalam bentuk buku yang membahas suatu permasalahan dalam ilmu tertentu.

Monograf ini dibuat untuk membantu para pembaca memahami dan memberikan pengetahuan baru dalam menyelesaikan masalah transportasi dalam program linier menggunakan metode baru yaitu Incessant Allocation Method (IAM).

Semoga dengan tersusunnya monograf ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. Penulis menyadari bahwa monograf ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis menerima segala kritik dan saran yang membangun dari semua pembaca.

Jember, 20 Mei 2018

Penulis

DAFTAR ISI

MONOGRAF RISET OPERASI	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR LAMBANG	vi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
BAB 2. MODEL TRANSPORTASI	3
2.1 Distribusi Produk AMDK	3
2.2 Biaya Transportasi Distribusi Produk AMDK	3
2.3 Model Program Linier	4
BAB 3. INCESSANT ALLOCATION METHOD (IAM)	14
BAB 4. SOLUSI OPTIMAL	20
DAFTAR PUSTAKA	vii
GLOSARIUM	viii

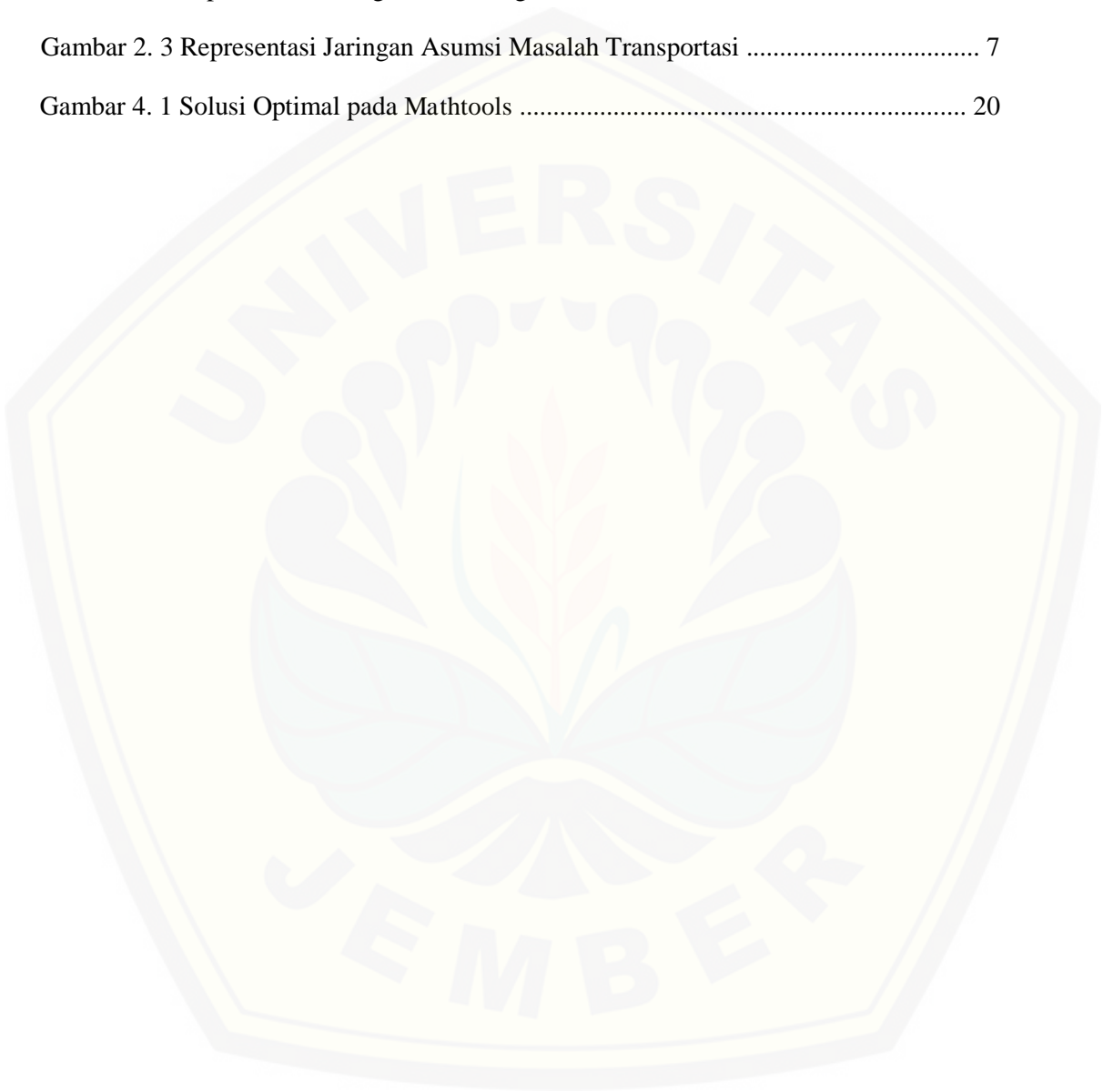
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Representasi Jaringan Masalah Transportasi 4

Gambar 2. 2 Representasi Jaringan Data Pengiriman Perusahaan 6

Gambar 2. 3 Representasi Jaringan Asumsi Masalah Transportasi 7

Gambar 4. 1 Solusi Optimal pada Mathtools 20



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Biaya Tetap	8
Tabel 2. 2 Asumsi Biaya Tidak Tetap.....	9
Tabel 2.3 Biaya Tidak Tetap Riil Perusahaan	10
Tabel 2. 4 Rata-Rata Permintaan Produk (per Bulan)	11
Tabel 2. 5 Biaya Transportasi Per Kardus AMDK	11
Tabel 3. 1 Tabel Transportasi	16
Tabel 3. 2 Biaya Terkecil	16
Tabel 3. 3 Tabel Alokasi Distribusi Produk	17
Tabel 4. 1 Perbandingan Efektifitas dan Efisiensi	21

DAFTAR LAMBANG

- Z = nilai biaya transportasi
 x_{ij} = jumlah komoditas yang didistribusikan dari sumber i ke tujuan j .
sebagai parameter model adalah a_i , b_j , dan c_{ij}
 A_i = lokasi sumber i ; $i = 1, 2, 3, \dots, m$
 B_j = lokasi tujuan j ; $j = 1, 2, 3, \dots, n$
 a_i = besarnya kapasitas atau persediaan pada sumber i
 b_j = besarnya kebutuhan atau permintaan pada tujuan j
 c_{ij} = satuan biaya transportasi dari sumber i ke tujuan j

Air Mineral Dalam Kemasan (AMDK) menjadi produk yang banyak dibutuhkan konsumen dan berkembang pesat di Indonesia. Besarnya kebutuhan produk air mineral, mengakibatkan banyak perusahaan baru bermunculan yang membuka peluang dalam bisnis AMDK, hal ini mengakibatkan persaingan yang kompetitif antar perusahaan air mineral. Perusahaan memerlukan strategi khusus untuk dapat bertahan dalam kondisi tersebut. Salah satu strategi khusus yang harus dilakukan oleh perusahaan adalah mengenai permasalahan pendistribusian produk. Masalah pendistribusian produk ini berkaitan dengan masalah transportasi. Masalah transportasi merupakan masalah yang sering dihadapi dalam pendistribusian produk (Siang, 2011).

Tidak adanya koordinasi dalam distribusi produk dapat memungkinkan terjadinya pembengkakan biaya transportasi. Oleh karena itu dibutuhkan suatu perhitungan menggunakan model matematika yang tepat guna meminimumkan biaya transportasi distribusi produk. Suatu perusahaan akan mengalami keuntungan jika dapat mengirimkan produk dalam kapasitas besar dengan biaya yang lebih sedikit. Masalah transportasi distribusi produk tersebut dapat diselesaikan salah satunya dengan menggunakan model transportasi dalam program linier.

Metode dalam model transportasi sangat banyak, namun solusi yang dihasilkan berbeda-beda. Metode yang dapat memberikan solusi optimal dalam penyelesaiannya adalah metode simpleks, namun iterasi dalam penyelesaian masalah menggunakan metode simpleks sangat banyak sehingga tidak efisien jika digunakan. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan kemajuan teknologi, terdapat metode baru yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah transportasi, metode tersebut adalah Incessant Allocation Method (IAM).

Iterasi dalam penyelesaian masalah menggunakan IAM lebih sederhana dan solusi yang diberikan mendekati atau sama dengan solusi optimal pada metode simpleks.

Monograf ini membahas tentang penyelesaian masalah suatu perusahaan untuk menekan biaya transportasi distribusi produk. Penyelesaian masalah tersebut menggunakan IAM dan metode simpleks online pada mathtools. Monograf ini disusun secara sistematis dan menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh pembaca. Dalam penyusunan monograf ini menggunakan pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) yaitu pendekatan yang memanfaatkan realita atau hal-hal yang nyata dalam kehidupan sehari-hari untuk mempermudah proses pembelajaran matematika. Diharapkan monograf ini dapat membantu para pembaca untuk menyelesaikan masalah transportasi.

2.1 Distribusi Produk AMDK

Distribusi adalah kegiatan memasarkan produk yang berupa barang atau jasa dari produsen kepada konsumen (Assauri, 2004). Distribusi berusaha memperlancar serta mempermudah penyampaian produk dan jasa kepada konsumen sehingga penggunaannya sesuai dengan yang dibutuhkan. Apabila perusahaan memiliki sistem saluran distribusi yang efisien, maka perusahaan dapat menguasai pasar (Prastyo, 2008).

Perusahaan harus pandai dalam memilih jalur mana yang akan dipakai dalam pendistribusian produk. CV. Lisa Jaya Mandiri Food merupakan produsen AMDK dengan merk AMPO yang menyalurkan produknya lewat agen terlebih dahulu kemudian oleh agen disalurkan ke pengecer dan pengecer dapat melayani konsumen untuk mendapatkan produk AMDK dengan merk AMPO untuk kebutuhan sehari-hari.

2.2 Biaya Transportasi Distribusi Produk AMDK

Biaya distribusi adalah biaya yang terjadi untuk menjual dan mengirim produk (Halim, 2012). Biaya distribusi ini meliputi biaya transportasi yang merupakan keseluruhan biaya untuk mengangkut suatu barang hingga sampai ke konsumen termasuk juga biaya perawatan kendaraan; biaya pergudangan; biaya sewa kendaraan; biaya bahan bakar; biaya administrasi distribusi meliputi biaya gaji karyawan maupun upah tenaga kerja fisik.

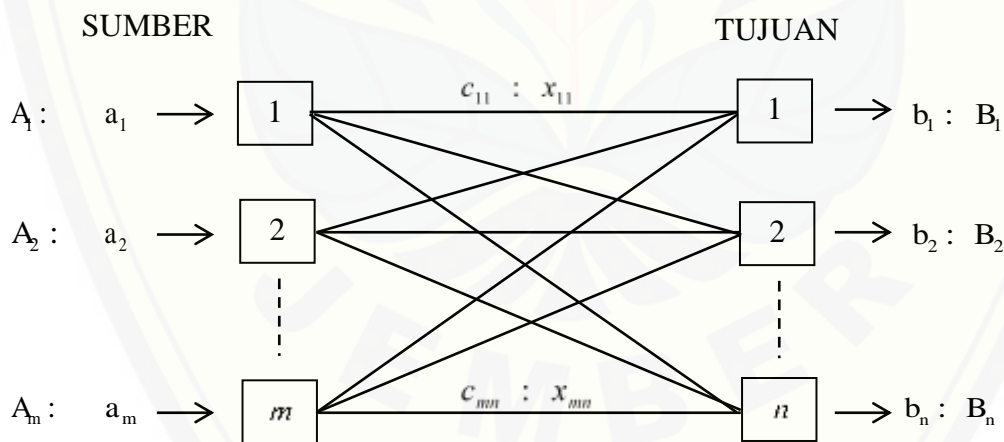
Biaya transportasi distribusi produk AMDK merupakan keseluruhan biaya yang dikeluarkan perusahaan dalam proses distribusi. Biaya transportasi distribusi produk tersebut meliputi biaya tetap dan biaya tidak tetap. Biaya tetap adalah biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk melakukan proses distribusi produk yang nilainya tidak berubah atau tetap dan tidak dipengaruhi oleh faktor

lainnya. Biaya tetap yang digunakan oleh perusahaan yaitu gaji sopir dan biaya perbaikan kendaraan untuk masing-masing kendaraan. Biaya tidak tetap adalah biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk melakukan proses distribusi produk yang nilainya berubah atau tidak tetap. Biaya tidak tetap yang digunakan oleh perusahaan yaitu biaya Bahan Bakar Minyak (BBM). Dikatakan tidak tetap karena besar kecilnya biaya BBM yang dikeluarkan oleh perusahaan tergantung pada jarak yang ditempuh untuk mendistribusikan produk, banyak permintaan produk pada tiap kecamatan, dan jenis kendaraan yang digunakan.

2.3 Model Transportasi

Model transportasi merupakan salah satu bentuk model yang dapat digunakan untuk penyelesaian permasalahan program linier yang digunakan untuk mengatur distribusi dari sumber-sumber yang menghasilkan produk yang sama ke tempat-tempat yang membutuhkan secara optimal (Subagyo, 2000).

Masalah transportasi dapat ditempatkan dalam suatu tabel khusus yang dinamakan dengan tabel transportasi dan juga dapat dibuat representasi jaringan dengan m sumber dan n tujuan yang disajikan pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Representasi Jaringan Masalah Transportasi

Secara matematis masalah transportasi dapat diformulasikan sebagai berikut.

$$\text{Minimasi } Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$$

Dengan mempertimbangkan kendala:

$$1. \quad \sum_{j=1}^n x_{ij} \leq a_i$$

Jumlah komoditas yang diangkut dari suatu sumber tidak boleh melebihi ketersediaan sumber tersebut.

$$2. \quad \sum_{i=1}^m x_{ij} \geq b_j$$

Jumlah komoditas yang diangkut menuju tujuan tertentu tidak boleh kurang dari jumlah permintaan atau kebutuhan tujuan tersebut.

$$3. \quad x_{ij} \geq 0 \quad ; \text{ untuk semua } i \text{ dan } j$$

Model di atas memenuhi:

$$\sum_{j=1}^n b_j \leq \sum_{i=1}^m a_i \quad (\text{total permintaan} \leq \text{total kapasitas})$$

Bentuk lain dari model transportasi.

1. Model transportasi setimbang (balanced transportation model)

$$\sum_{j=1}^n b_j = \sum_{i=1}^m a_i \quad (\text{total permintaan} = \text{total kapasitas})$$

Fungsi kendalanya menjadi: $\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i$ dan $\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j$

2. Model transportasi tidak setimbang (unbalanced transportation model)

$$\sum_{j=1}^n b_j \geq \sum_{i=1}^m a_i \quad (\text{total permintaan} \geq \text{total kapasitas})$$

Fungsi kendalanya menjadi: $\sum_{j=1}^n x_{ij} \geq a_i$ dan $\sum_{i=1}^m x_{ij} \leq b_j$

Untuk kasus masalah transportasi dengan total permintaan \geq total kapasitas, harus ditambahkan baris dummy pada tabel transportasi.

3. Model transportasi tidak setimbang (unbalanced transportation model)

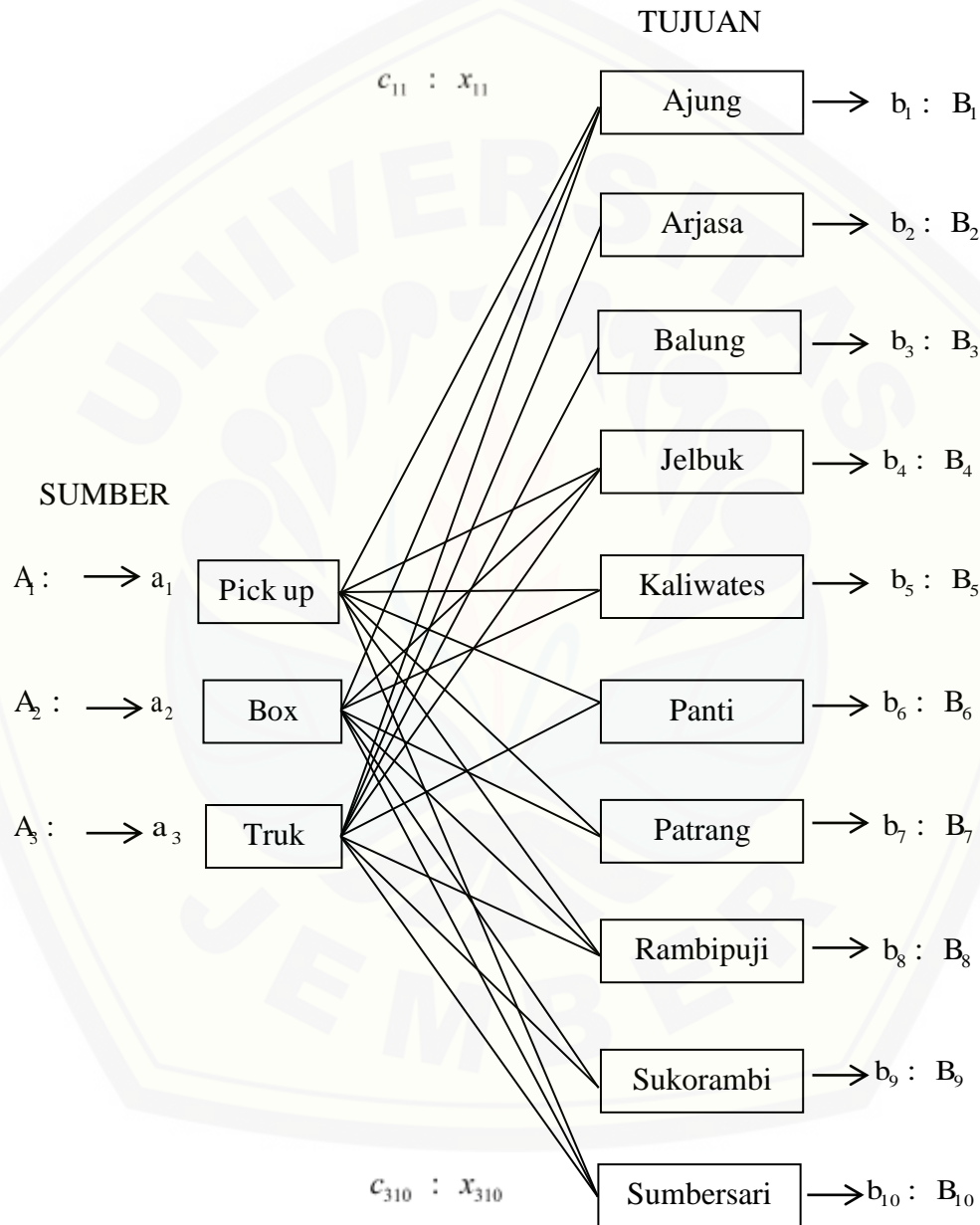
$$\sum_{j=1}^n b_j \leq \sum_{i=1}^m a_i \quad (\text{total permintaan} \leq \text{total kapasitas})$$

Fungsi kendalanya menjadi: $\sum_{j=1}^n x_{ij} \leq a_i$ dan $\sum_{i=1}^m x_{ij} \geq b_j$

Untuk kasus masalah transportasi dengan total permintaan \leq total kapasitas, harus ditambahkan kolom dummy pada tabel transportasi.

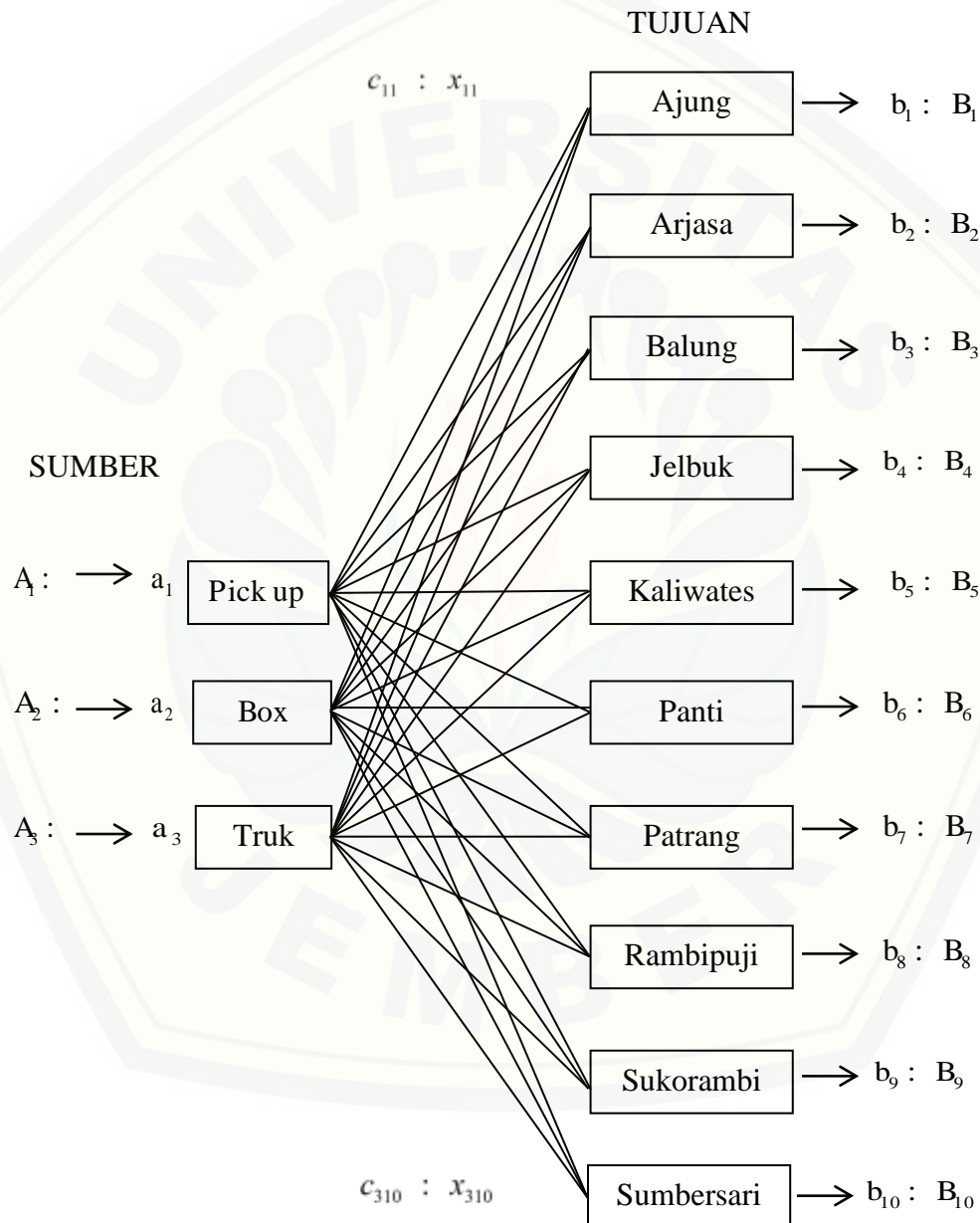
(Surachman & Astutik, 2015).

Representasi masalah transportasi pendistribusian produk AMDK ke kecamatan yang ada di Jember oleh perusahaan dapat ditunjukkan pada gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Representasi Jaringan Data Pengiriman Perusahaan

Berdasarkan data dari perusahaan ada beberapa kecamatan yang tidak didistribusikan oleh jenis kendaraan tertentu yaitu kecamatan Arjasa, Balung, Kaliwates, Panti, Patrang, dan Sukorambi. Syarat dari suatu model transportasi adalah semua jenis kendaraan mendistribusikan produk AMDK ke semua kecamatan. Jika diasumsikan pendistribusian dilakukan ke semua kecamatan maka representasi jaringan asumsi masalah transportasi pada perusahaan dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Representasi Jaringan Asumsi Masalah Transportasi

Dalam masalah pendistribusian produk AMDK ini, sebelum membuat model biaya transportasi terlebih dahulu mencari biaya transportasi dari per kardus AMDK pada masing-masing kendaraan. Biaya transportasi per kardus AMDK tergantung dari banyak atau sedikitnya permintaan produk dari tiap kecamatan. Berikut merupakan rumus untuk mencari biaya transportasi dari per kardus AMDK.

$$\text{Biaya transportasi per kardus AMDK} = \frac{\text{Biaya Tetap} + \text{Biaya Tidak Tetap}}{\text{Permintaan}}$$

Biaya tetap adalah biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk melakukan proses distribusi produk yang nilainya tidak berubah atau tetap dan tidak dipengaruhi oleh faktor lainnya. Biaya tetap yang digunakan oleh perusahaan yaitu gaji sopir dan biaya perbaikan kendaraan untuk masing-masing kendaraan. Tabel biaya tetap dari hasil perhitungan yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Biaya Tetap

Sumber	Banyak Kendaraan	Biaya Tetap (Rp)	Jumlah (Rp)
A ₁	9	1.730.000,00	15.570.000,00
A ₂	5	1.730.000,00	8.650.000,00
A ₃	4	1.930.000,00	7.720.000,00
Total Biaya Tetap			31.940.000,00

Berdasarkan tabel 2.1 total biaya tetap untuk sumber A₁ dengan jumlah 9 kendaraan adalah Rp15.570.000,00, untuk sumber A₂ dengan jumlah 5 kendaraan adalah Rp8.650.000,00, dan untuk sumber A₃ dengan jumlah 4 kendaraan adalah Rp7.720.000,00, sehingga total biaya tetap yang dikeluarkan oleh perusahaan yang meliputi gaji sopir dan biaya perbaikan untuk semua kendaraan adalah Rp31.940.000,00.

Biaya tidak tetap adalah biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk melakukan proses distribusi produk yang nilainya berubah atau tidak tetap yaitu biaya Bahan Bakar Minyak (BBM).

Tabel 2. 2 Asumsi Biaya Tidak Tetap

Sumber	Tujuan	Jarak Perusahaan ke Tujuan (km)	Banyak distribusi (kali)	Biaya Tidak Tetap (dalam Satu Bulan) (Rp)
A ₁	B ₁	9	13	291.111,00
	B ₂	20	20	315.556,00
	B ₃	16	20	306.668,00
	B ₄	22	14	320.000,00
	B ₅	7	26	573.336,00
	B ₆	4	29	560.000,00
	B ₇	13	21	600.000,00
	B ₈	8	19	288.892,00
	B ₉	2	32	551.120,00
	B ₁₀	12	18	297.780,00
A ₂	B ₁	9	8	294.000,00
	B ₂	20	12	316.000,00
	B ₃	16	12	308.000,00
	B ₄	22	7	320.000,00
	B ₅	7	16	580.000,00
	B ₆	4	18	568.000,00
	B ₇	13	13	604.000,00
	B ₈	8	11	292.000,00
	B ₉	2	19	560.000,00
	B ₁₀	12	11	300.000,00
A ₃	B ₁	9	6	334.000,00
	B ₂	20	7	356.000,00
	B ₃	16	7	348.000,00
	B ₄	22	5	360.000,00
	B ₅	7	9	660.000,00
	B ₆	4	10	648.000,00
	B ₇	13	7	684.000,00
	B ₈	8	6	332.000,00
	B ₉	2	11	640.000,00
	B ₁₀	12	4	340.000,00

Asumsi biaya tidak tetap pada tabel 2.2 merupakan asumsi biaya yang dikeluarkan perusahaan dan biaya tersebut sudah digunakan dalam pendistribusian sebanyak produk yang diminta oleh agen pada tiap kecamatan dalam satu bulan.

Tabel 2. 3 Biaya Tidak Tetap Riil Perusahaan

Sumber	Tujuan	Jarak Perusahaan ke Tujuan (km)	Banyak distribusi (kali)	Biaya Tidak Tetap (dalam Satu Bulan) (Rp)	Total Biaya Tidak Tetap (dalam Satu Bulan) (Rp)
A ₁	B ₁	9	13	291.112,00	2.064.452,00
	B ₂	-	-	-	
	B ₃	-	-	-	
	B ₄	22	14	320.000,00	
	B ₅	7	26	286.668,00	
	B ₆	4	29	280.000,00	
	B ₇	13	21	300.000,00	
	B ₈	8	19	288.892,00	
	B ₉	-	-	-	
	B ₁₀	12	18	297.780,00	
A ₂	B ₁	9	8	294.000,00	2.078.000,00
	B ₂	-	-	-	
	B ₃	-	-	-	
	B ₄	22	7	320.000,00	
	B ₅	7	16	290.000,00	
	B ₆	-	-	-	
	B ₇	13	13	302.000,00	
	B ₈	8	11	292.000,00	
	B ₉	2	19	280.000,00	
	B ₁₀	12	11	300.000,00	
A ₃	B ₁	9	6	334.000,00	2.714.000,00
	B ₂	20	7	356.000,00	
	B ₃	16	7	348.000,00	
	B ₄	22	5	360.000,00	
	B ₅	-	-	-	
	B ₆	4	10	324.000,00	
	B ₇	-	-	-	
	B ₈	8	6	332.000,00	
	B ₉	2	11	320.000,00	
	B ₁₀	12	4	340.000,00	
Total					6.856.452,00

Rata-rata permintaan produk AMDK dengan merk pada tiap kecamatan dapat dilihat pada tabel 2.4.

Tabel 2. 4 Rata-Rata Permintaan Produk (per Bulan)

Tujuan	Sumber		
	A ₁ (Kardus)	A ₂ (Kardus)	A ₃ (Kardus)
B ₁	1855	1975	2331
B ₂	2975	2975	2975
B ₃	2950	2950	2950
B ₄	2010	1715	2020
B ₅	3900	3900	3900
B ₆	4355	4355	4355
B ₇	3050	3050	3050
B ₈	2820	2645	2400
B ₉	4755	4755	4755
B ₁₀	2605	2750	1500

Setelah mendapatkan biaya tetap, biaya tidak tetap, dan data rata-rata permintaan produk dari perusahaan untuk setiap bulan. Asumsikan semua jenis kendaraan mendistribusikan ke semua kecamatan tujuan. Kemudian mencari biaya transportasi per kardus AMDK. Hasil perhitungan biaya transportasi per kardus AMDK dapat dilihat pada tabel 2.5.

Tabel 2. 5 Biaya Transportasi Per Kardus AMDK

Sumber	Tujuan										Kapasitas
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	B ₇	B ₈	B ₉	B ₁₀	
A ₁	1089	687	690	1020	590	526	764	716	478	778	31275
A ₂	1024	688	691	1195	592	528	765	764	482	738	31070
A ₃	971	768	772	1134	664	592	857	943	540	1513	30236
Permintaan	6161	2975	2950	5745	3900	4355	3050	7865	4755	6855	

Keterangan:

- A₁ = Sumber 1 (pick up kapasitas 150 kardus AMDK)
- A₂ = Sumber 1 (box kapasitas 250 kardus AMDK)
- A₃ = Sumber 1 (truk kapasitas 450 kardus AMDK)
- B₁ = Kecamatan Ajung
- B₂ = Kecamatan Arjasa
- B₃ = Kecamatan Balung
- B₄ = Kecamatan Jelbuk

- B_5 = Kecamatan Kaliwates
- B_6 = Kecamatan Panti
- B_7 = Kecamatan Pantrang
- B_8 = Kecamatan Rambipuji
- B_9 = Kecamatan Sukorambi
- B_{10} = Kecamatan Sumbersari

Dari hasil perhitungan, kapasitas produk \geq permintaan produk, maka model biaya transportasi dari masalah transportasi pada CV. Lisa Jaya Mandiri Food adalah sebagai berikut.

Fungsi Tujuan:

Minimasi

$$Z = 1089x_{11} + 687x_{12} + 690x_{13} + 1020x_{14} + 590x_{15} + 526x_{16} + 764x_{17} + 716x_{18} + 478x_{19} + 778x_{110} + 1024x_{21} + 688x_{22} + 691x_{23} + 1195x_{24} + 592x_{25} + 528x_{26} + 765x_{27} + 764x_{28} + 482x_{29} + 738x_{210} + 971x_{31} + 768x_{32} + 772x_{33} + 1134x_{34} + 664x_{35} + 592x_{36} + 857x_{37} + 943x_{38} + 540x_{39} + 1513x_{310}$$

Fungsi Kendala:

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16} + x_{17} + x_{18} + x_{19} + x_{110} \leq 31275$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} + x_{25} + x_{26} + x_{27} + x_{28} + x_{29} + x_{210} \leq 31070$$

$$x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} + x_{35} + x_{36} + x_{37} + x_{38} + x_{39} + x_{310} \leq 30236$$

$$x_{11} + x_{21} + x_{31} = 6161$$

$$x_{12} + x_{22} + x_{32} \geq 2975$$

$$x_{13} + x_{23} + x_{33} \geq 2950$$

$$x_{14} + x_{24} + x_{34} = 5745$$

$$x_{15} + x_{25} + x_{35} \geq 3900$$

$$x_{16} + x_{26} + x_{36} \geq 4355$$

$$x_{17} + x_{27} + x_{37} \geq 3050$$

$$x_{18} + x_{28} + x_{38} = 7865$$

$$x_{19} + x_{29} + x_{39} \geq 4755$$

$$x_{110} + x_{210} + x_{310} = 6855$$

$x_{11}, x_{12}, x_{13}, x_{14}, x_{15}, x_{16}, x_{17}, x_{18}, x_{19}, x_{110}, x_{21}, x_{22}, x_{23}, x_{24}, x_{25} \cdot x_{26},$

$x_{27}, x_{28}, x_{29}, x_{210}, x_{31}, x_{32}, x_{33}, x_{34}, x_{35}, x_{36}, x_{37}, x_{38}, x_{39}, x_{310} \geq 0$



Incessant Allocation Method (IAM) merupakan suatu metode dengan algoritma baru untuk menemukan solusi yang optimal dalam menyelesaikan masalah transportasi. IAM pertama kali diusulkan oleh Ahmed, dkk dari Universitas Jahangirnagar Banglades, Universitas Gheorghe Asachi Romania, dan Universitas Ruse Bulgaria. Metode ini dinamakan sebagai metode alokasi tak terhingga karena pengalokasian dari alokasi pertama ke alokasi terakhir dalam sel biaya didistribusikan secara terus-menerus untuk memecahkan masalah transportasi. Langkah-langkah metode IAM dalam memecahkan biaya minimasi transportasi adalah sebagai berikut (Ahmed dkk, 2016).

- a. Langkah 1: merumuskan Transportation Problem (TP) dengan memastikan apakah TP seimbang atau tidak. Untuk TP yang tidak seimbang tidak perlu diseimbangkan.
- b. Langkah 2: cari sel biaya terkecil c_{ij} pada Transportation Table (TT) untuk membuat alokasi pertama. Alokasikan $x_{ij} = \min(a_i, b_j)$ di dalam sel (i, j) . Selanjutnya, pilih sel biaya dimana alokasi maksimum dapat dialokasikan. Jika terdapat sel biaya yang sama, maka pilih sel biaya yang jumlah permintaan dan penawarannya maksimum di TT asli. Apabila sel biaya serta jumlah permintaan dan penawaran maksimumnya sama, pilih sel biaya secara acak.
- c. Langkah 3: sesuaikan persyaratan penawaran dan permintaan pada masing-masing baris dan kolom. Kemudian ikuti kasus yang muncul berikut ini.
 - Kasus 1:
Jika alokasi $x_{ij} = a_i$, baris ke- i harus dicoret dan b_j dikurangi menjadi $(b_j - a_i)$. Selanjutnya selesaikan alokasi di sepanjang kolom ke- j dengan membuat alokasi sel biaya terkecil secara terus menerus. Anggap

saja, kolom ke- j habis untuk alokasi x_{kj} di sel (k, j) . Selanjutnya ikuti prosedur yang sama untuk menyelesaikan alokasi di sepanjang baris ke- k dan lanjutkan proses ini sampai seluruh baris dan kolom habis.

- Kasus 2:

Jika alokasi $x_{ij} = b_j$, kolom ke- j harus dicoret dan a_i dikurangi menjadi $(a_i - b_j)$. Selanjutnya, dengan mengikuti prosedur yang sama dijelaskan dalam kasus 1, lengkapi alokasi sepanjang baris ke- i dan lanjutkan prosesnya sampai seluruh baris dan kolom habis.

- Kasus 3:

Jika alokasi $x_{ij} = a_i = b_j$, cari sel biaya terkecil berikutnya yaitu (i, k) dari sisa sel biaya seluruh baris ke- i dan kolom ke- j . Tetapkan nol di sel (i, k) dan coret baris ke- i serta kolom ke- j . Selanjutnya, selesaikan alokasi di sepanjang kolom ke- k dengan mengikuti prosedur yang sama dijelaskan dalam kasus 1 untuk melengkapi alokasi.

- Kasus 4:

Untuk alokasi apapun, selain alokasi pertama yang dilakukan sepanjang baris atau kolom yang memenuhi kedua baris dan kolom. Kasus seperti ini, cari sel biaya terkecil yang berada di seluruh kolom atau baris dan tetapkan nol di sel itu serta lanjutkan proses yang dijelaskan pada kasus di atas untuk melengkapi alokasi di sepanjang baris atau kolom untuk menyelesaikan keseluruhan alokasi.

- d. Langkah 4: hitung total biaya transportasi yang merupakan jumlah dari biaya produk dan nilai alokasi yang sesuai.

Penerapan Incessant Allocation Method (IAM) untuk permasalahan distribusi produk AMDK di CV. Lisa Jaya Mandiri Food adalah sebagai berikut.

Tabel 3. 1 Tabel Transportasi

Sumber	Tujuan										Kapasitas
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	B ₇	B ₈	B ₉	B ₁₀	
A ₁	1089	687	690	1020	590	526	764	716	478	778	31275
A ₂	1024	688	691	1195	592	528	765	764	482	738	31070
A ₃	971	768	772	1134	664	592	592	943	540	1513	30236
Permintaan	6161	2975	2950	5745	3900	4355	3050	7865	4755	6855	92581 48611

- a. Langkah 1. Masalah transportasi pada permasalahan distribusi produk di CV. Lisa Jaya Mandiri Food tidak setimbang, karena kapasitas produk \geq permintaan produk. Menurut metode IAM untuk masalah transportasi yang tidak setimbang, tidak perlu disetimbangkan.
- b. Langkah 2. Sel biaya terkecil untuk alokasi pertama, $x_{ij} = \min(a_i, b_j)$ di dalam sel (i, j). Pada tabel transportasi tersebut menunjukkan bahwa sel biaya terkecil adalah 478.

Tabel 3. 2 Biaya Terkecil

Sumber	Tujuan										Kapasitas
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	B ₇	B ₈	B ₉	B ₁₀	
A ₁	1089	687	690	1020	590	526	764	716	478	778	31275
A ₂	1024	688	691	1195	592	528	765	764	482	738	31070
A ₃	971	768	772	1134	664	592	592	943	540	1513	30236
Permintaan	6161	2975	2950	5745	3900	4355	3050	7865	4755	6855	92581 48611

- c. Langkah 3. Alokasi distribusi produk diselesaikan sesuaikan persyaratan penawaran dan permintaan pada masing-masing baris dan kolom.

Tabel 3. 3 Tabel Alokasi Distribusi Produk

Sumber	Tujuan										Kapasitas
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	
A1		2975	2950		3900	4355	3050	7865	4755	1425	31275
	1089	687	690	1020	590	526	764	716	478	778	
A2	6161			5745						5430	31070
	1024	688	691	1195	592	528	765	764	482	738	
A3											30236
	971	768	772	1134	664	592	592	943	540	1513	
Permintaan	6161	2975	2950	5745	3900	4355	3050	7865	4755	6855	

- Alokasi pertama: alokasi 4755, didapatkan dari $\min(31275, 4755) = 4755$, terletak di dalam sel biaya (1,9) yang merupakan sel biaya terkecil diantara semua sel biaya. Kolom ke-9 dicoret karena alokasi ini memenuhi kolom ini dan sepanjang baris ke-1, baris kapasitas dikurangi menjadi $(31275 - 4755) = 26520$.
- Alokasi kedua: sekarang sel biaya terkecil di sepanjang baris ke-1 adalah 526, terletak di dalam sel biaya (1,6), selanjutnya $\min(26520, 4355) = 4355$, alokasikan 4355 di dalam sel biaya (1,6). Kolom ke-6 dicoret karena alokasi ini memenuhi kolom ini dan sepanjang baris ke-1, baris kapasitas dikurangi menjadi $(26520 - 4355) = 22165$.
- Alokasi ketiga: sel biaya terkecil di sepanjang baris ke-1 adalah 590, terletak di dalam sel biaya (1,5), selanjutnya $\min(22165, 3900) = 3900$, alokasikan 3900 di dalam sel biaya (1,5). Kolom ke-5 dicoret karena alokasi ini memenuhi kolom ini dan sepanjang baris ke-1, baris kapasitas dikurangi menjadi $(22165 - 3900) = 18265$.
- Alokasi keempat: sel biaya terkecil di sepanjang baris ke-1 adalah 687, terletak di dalam sel biaya (1,2), selanjutnya $\min(18265, 2975) = 2975$, alokasikan 2975 di dalam sel biaya (1,2). Kolom ke-2 dicoret karena alokasi

ini memenuhi kolom ini dan sepanjang baris ke-1, baris kapasitas dikurangi menjadi $(18265 - 2975) = 15315$.

- Alokasi kelima: sel biaya terkecil di sepanjang baris ke-1 adalah 690, terletak di dalam sel biaya (1,3), selanjutnya $\min(15315, 2950) = 2950$, alokasikan 2950 di dalam sel biaya (1,3). Kolom ke-3 dicoret karena alokasi ini memenuhi kolom ini dan sepanjang baris ke-1, baris kapasitas dikurangi menjadi $(15315 - 2975) = 12340$.
- Alokasi keenam: sel biaya terkecil di sepanjang baris ke-1 adalah 716, terletak di dalam sel biaya (1,8), selanjutnya $\min(12340, 7865) = 7865$, alokasikan 7865 di dalam sel biaya (1,8). Kolom ke-8 dicoret karena alokasi ini memenuhi kolom ini dan sepanjang baris ke-1, baris kapasitas dikurangi menjadi $(12340 - 7865) = 4475$.
- Alokasi ketujuh: sel biaya terkecil di sepanjang baris ke-1 adalah 764, terletak di dalam sel biaya (1,7), selanjutnya $\min(4475, 3050) = 3050$, alokasikan 3050 di dalam sel biaya (1,7). Kolom ke-7 dicoret karena alokasi ini memenuhi kolom ini dan sepanjang baris ke-1, baris kapasitas dikurangi menjadi $(4475 - 3050) = 1425$.
- Alokasi kedelapan: sekarang sel biaya terkecil di sepanjang baris ke-1 adalah 778, terletak di dalam sel biaya (1,10), selanjutnya alokasikan hasil pengurangan kapasitas yaitu 1425 di dalam sel biaya ini. Kasus ini baris ke-1 dicoret dan permintaan di sepanjang kolom ke-10 dikurangi menjadi $(6855 - 1425) = 5430$.
- Alokasi kesembilan: dengan mengikuti langkah yang sama, diperoleh alokasi 5430, terletak di dalam sel biaya (2,10). Kolom ke-10 dicoret karena alokasi ini memenuhi kolom disepanjang baris ke-2, baris kapasitas dikurangi menjadi $(31070 - 5430) = 25640$.
- Alokasi kesepuluh: sekarang sel biaya terkecil di sepanjang baris ke-2 adalah 1024, terletak di dalam sel biaya (2,1), selanjutnya $\min(25640, 6161) = 6161$,

alokasikan 6161 di dalam sel biaya (2,1). Kolom ke-1 dicoret karena alokasi ini memenuhi kolom ini dan sepanjang baris ke-2, baris kapasitas dikurangi menjadi $(25640 - 6161) = 19479$.

- Alokasi kesebelas: sel biaya terkecil di sepanjang baris ke-2 adalah 1195, terletak di dalam sel biaya (2,4), selanjutnya $\min(19479, 5745) = 5745$, alokasikan 5745 di dalam sel biaya (2,4). Kolom ke-4 dicoret karena alokasi ini memenuhi kolom ini dan sepanjang baris ke-2, baris kapasitas dikurangi menjadi $(19479 - 5745) = 13734$. Karena permasalahan tidak setimbang sehingga masih menyisakan sebesar 13734 di kapasitas.

d. Langkah 4. Total biaya transportasi diperoleh dengan cara mengalikan hasil alokasi dengan biaya transportasi.

Total biaya transportasi yang diperoleh dengan menggunakan metode IAM ini adalah:

$$\begin{aligned} & (6161 \times 1024) + (2975 \times 687) + (2950 \times 690) + (5745 \times 1195) + (3900 \times 590) + \\ & (4355 \times 526) + (3050 \times 764) + (7865 \times 716) + (4755 \times 478) + \\ & (1425 \times 778) + (5430 \times 738) = 37195614 \end{aligned}$$

Total biaya transportasi minimum setelah menggunakan IAM adalah sebesar Rp37.195.614,00

Solusi optimal adalah solusi layak yang mempunyai nilai fungsi tujuan terbaik, sedangkan solusi layak adalah solusi dimana semua kendala yang ada terpenuhi. Solusi optimal dicari menggunakan metode simpleks yang diakses secara online pada mathtools. Didapatkan solusi biaya transportasi dari perhitungan dengan menggunakan metode simpleks online pada mathtools adalah sebagai berikut.



Gambar 4. 1 Solusi Optimal pada Mathtools

Biaya transportasi yang dikeluarkan perusahaan untuk mendistribusikan AMDK setiap bulan adalah biaya tetap sebesar Rp31.940.000,00 dijumlahkan dengan biaya tidak tetap sebesar Rp6.856.452,00. Jadi total biaya transportasi yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk mendistribusikan AMDK adalah sebesar Rp38.796.452,00. Solusi optimal masalah transportasi yang dihitung dengan menggunakan metode simpleks online pada mathtools didapatkan hasil sebesar Rp35.811.026,00, sedangkan hasil yang didapat dengan menggunakan IAM adalah sebesar Rp37.195.026,00.

Perbandingan efektifitas dan efisiensi yang diperoleh dengan menggunakan IAM, solusi optimal metode simpleks, dan biaya riil perusahaan dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Perbandingan Efektifitas dan Efisiensi

No	Perbandingan	Metode		
		Incessant Allocation Method (IAM)	Solusi Optimal Metode Simpleks	Biaya Riil Perusahaan
1	Efektifitas (Biaya transportasi yang dihasilkan)	37.195.026,00	35.811.026,00	38.796.452,00
2	Efisiensi (Iterasi yang dikerjakan)	11	19	22

Dilihat dari efektifitasnya, yaitu mengenai biaya transportasi distribusi produk yang dihasilkan dari IAM, solusi optimal metode simpleks, dan biaya riil perusahaan, dapat dinyatakan bahwa metode IAM menghasilkan biaya transportasi mendekati solusi optimal dengan selisih Rp1.384.000,00 dan solusi IAM lebih baik dibandingkan dengan biaya riil perusahaan. Selisih biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan dengan menggunakan IAM adalah sebesar Rp1.601.426,00. Sedangkan dari efisiensinya, yaitu mengenai jumlah iterasi yang dihasilkan untuk mengalokasikan produk dari IAM, solusi optimal metode simpleks, dan biaya riil perusahaan, dapat dilihat bahwa IAM memiliki iterasi yang lebih sedikit dibandingkan dengan solusi optimal metode simpleks. Meskipun IAM memiliki iterasi yang lebih sedikit, solusi yang dihasilkan oleh IAM mendekati solusi optimal metode simpleks. Sehingga dapat disimpulkan bahwa, Incessant Allocation Method (IAM) dapat menyelesaikan permasalahan transportasi dengan lebih mudah dan efisien karena memiliki sedikit iterasi dalam perhitungannya serta solusi yang dihasilkan mendekati solusi optimal metode simpleks.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, M. M, dkk. 2016. Incessant Allocation Method for Solving Transportation Problems. *Journal of Operations Research*, 6, 236-244.
- Assauri, S. 2004. *Manajemen Pemasaran*. Jakarta: Rajawali Press.
- Halim, A. 2012. *Dasar-Dasar Akuntansi Biaya*. Yogyakarta: BPFE.
- Prastyo, Suseno Budi. 2008. *Analisis Efisiensi Distribusi Pemasaran Produk dengan Metode Data Envelopment Analysis (DEA)*. [8 Januari 2018].
- Siang, J. J. 2011. *Riset Operasi dalam Pendekatan Algoritmis*. Yogyakarta: Andi.
- Subagyo, P. 2000. *Dasar-Dasar Operational Research*. Yogyakarta: PBFE.
- Surachman, & Astutik, M. 2015. *Operations Research*. Malang: Media Nusa Creative.

GLOSARIUM

- Alokasi** : Penempatan unit produk dalam langkah penyelesaian model transportasi sesuai dengan metode yang akan digunakan yaitu IAM.
- Biaya Transportasi** : Keseluruhan biaya yang dikeluarkan perusahaan dalam proses distribusi AMDK setiap bulan dengan sumber kendaraan yang digunakan dalam mendistribusikan produk yaitu mobil pick up, mobil box, dan truk ke beberapa kecamatan di Jember yang menjadi agen dari CV. Lisa Jaya Mandiri Food.
- Distribusi** : Kegiatan atau usaha untuk memasarkan suatu barang atau jasa dari produsen ke konsumen melalui saluran distribusi.
- IAM** : Metode yang digunakan untuk meminimumkan biaya transportasi distribusi produk AMDK dari CV. Lisa Jaya Mandiri Food.
- Mathtools** : Aplikasi online dalam bentuk metode simpleks.
- Metode Simpleks** : Metode dalam program linier yang digunakan untuk menentukan solusi optimal.
- Model Transportasi** : Model yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pendistribusian produk AMDK dari CV. Lisa Jaya Mandiri Food.
- Solusi Optimal** : Solusi yang diperoleh melalui uji optimalisasi dimana semua indeks telah bernilai positif. Solusi optimal diperoleh dari hasil perhitungan menggunakan simpleks online pada mathtools.
-
-

