

**PENENTUAN KEBIJAKAN DISTRIBUSI
UNTUK MEMINIMAS BIAYA TRANSPORTASI
(Studi Kasus di PT. Indotirta Jaya Abadi)**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan Tugas Akhir (TA) ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana (S1) Pada Program Studi Teknik Industri
Universitas Islam Sultan Agung Semarang



Old :

WAHYU ADHI WIBOWO

16.204.0369

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2010

LEMBAR PERSE TUJUAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan Judul "Penentuan Kebijakan Distribusi Untuk Meminimasi Biaya Transportasi" ini disusun oleh

Nama : Wahyu Adhi Wibowo

NIM : 162040369

Jurusan : Teknik Industri

Telah disahkan dan disetujui oleh dosen pembimbing pada

Hari

Tanggal

Pembimbing I

Pembimbing II

Nurwidiana, ST, MT

Wiwol Fatmawati, ST, M.eng.



Mengetahui,

Ka Program Studi Teknik Industri

Irwan Sukendar, ST, MT

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas akhir dengan Judul " Penentuan Kebijakan Distribusi Untuk Meminimasi Biaya Transportasi" ini telah dipertahankan di depan Penguji Sidang Tugas Akhir pada :

Hari _____

Tanggal _____

Tm Penguji

Tanda Tangan

Novi Marlana, ST, MT

Ketua

Akhmad Syakhromi, ST, Meng.

Anggota I

Ir. Hj. Eli Mas'udah, M.T.

Anggota II



MOTTO

Hidup bukanlah suatu ketidak sengajaan tanpa arti
tetapi peristiwa-peristiwa yang tertata indah sesuai dengan rencana.

(Q.S. Al Baqarah: 177, 142, 212)

Gaungkan cita-citamu setinggi langit, maka jatuhimu akan ke
awan,

man without ambition like a bird without wing.

(Q.S. Al Mujaadalah: 11, Az Zumar: 9)

Berikanlah manfaat atas semua yang kau miliki untuk orang lain,
kelak engkau akan dapatkan manfaat atas apa yang telah kau
berikan kepada mereka

(Bowoxs)

Don't dream its over, but makes your dreams real

to get a better life than yesterday.....

(Bowoxs)

Persembahan

1. Allah SWT sang penguasa alam semesta yang senantiasa menuntun para umat manusia di dunia ini.....
2. Kedua orang tuaku bapak Subehan dan ibu Anifah yang senantiasa membikin dorongan kepada saya.....
3. Dayat, Tanto dan Riza..... Thank's all.....
4. Kelengkapan hidupku selama mengerjakan Tugas Akhir ini.....
5. Semua teman-teman Idemic Industri 2004, saya akan kangen banget ma kalian semua.....



ABSTRAKSI

PT. Indotirta Jaya Abadi adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang pembuatan produk AMDK (Air Minum Dalam Kemasan) dengan merek unggulan yang dimiliki adalah Aguarita. disamping itu PT Indotirta Jaya Abadi juga memproduksi minuman teh dalam botol dengan merk Indueh Crown dan Teh kering wangi dengan merk Teh Echo.

Transportasi merupakan perpindahan produk (raw material pert dan barang jadi) dari titik asal atau sumber menuju ke titik tujuan. Produk yang diproduksi pada satu titik asal atau sumber bernilai sedikit jika tidak dipindahkan ke titik dimana produk tersebut dapat dikonsumsi dan transportasi merupakan aktivitas untuk melakukan perpindahan ini.

Metode Zone Skipping adalah keputusan untuk memilih apakah pengiriman produk dilakukan langsung dari daerah sumber ke daerah tujuan atau pengiriman dilakukan secara tidak langsung dari daerah sumber ke daerah tujuan dengan mempergunakan daerah penghubung kepada konsumen. Zone skipping merupakan metode yang hampir sama dengan metode transshipment hanya saja pada zone skipping daerah penghubung bukan merupakan daerah sumber tetapi murni sebagai daerah penghubung. Dalam strategi zone skipping keputusan perusahaan untuk mengadakan pengiriman yang optimal harus dibuat setelah diketahui jumlah pengiriman, daerah-daerah tujuan pada periode tertentu.

Dari hasil perhitungan biaya transportasi perusahaan dengan metode zone skipping (usulan) di dapat penghematan sebesar 13 %. Dimana jarak 24 km inilah yang menyebabkan terjadinya biaya transportasi lebih sedikit dari pada biaya transportasi awal dan jarak tersebut berpengaruh pada biaya pengiriman, dimana biaya pengiriman adalah ongkos bongkar muat dikali jumlah muatan sesuai dengan kapasitas truk dikali jarak tempuh dari Kudus ke Pati dikali ongkos angkut yaitu biaya pengiriman untuk Semarang – Kudus Rp 114.750, sedangkan Kudus – Pati sebesar Rp 54.000. Jadi selisih total biaya transportasi yang harus dikeluarkan oleh perusahaan adalah sebesar Rp 278.100. Hal ini dikarenakan jarak tempuh yang lebih kecil dibandingkan dengan jarak tempuh pada rute awal yaitu dari 51 km berubah menjadi 24 km. Sehingga rute usulan ini merupakan solusi pendistribusian yang layak dipertimbangkan bagi PT. Indotirta Jaya Abadi.

Kata kunci = transportasi, supply chain, Metode Zone skipping

KATA PENGANTAR



Assalamu 'alaikum Wr. Wb

Puji syukur kami hanya kepada ALLAH SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, sholawat serta salam kami haturkan kejunjungan kanjeng nabi MUHAMMAD SAW, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul "Penentuan Kebijakan Distribusi Untuk Meminimasi Biaya Transportasi Di PT Indotirta Jaya Abadi" sebagai syarat dalam menyelesaikan pendidikan program Sarjana I (SI) pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung

Berbagai kesulitan yang penyusun alami merupakan salah satu perjuangan hidup yang harus dijalani, namun semua itu bias terlewati atas ijin Allah swt seta bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Penghargaan dan terimakasih saya tunjukan kepada :

1. Bapak Ir. H. Sukarno Budi Utomo, MT, Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. Bapak Irvan Sukendar, ST, MT, Selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Sultan Agung.
3. Ibu Nurwidiana, ST, MT, dan Ibu Wiwiek Fatmawati, ST, Meng selaku dosen pembimbing serta sumber inspirasi bagi kami dan telah banyak membantu dan memberi masukan serta pengarahan dan ilmu pengetahuan sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan.
4. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Industri di Universitas Islam Sultan Agung Semarang terima kasih atas semua ilmu pengetahuan yang selama ini telah diberikan secara ikhlas kepada kami, semoga bisa menjadi manfaat dalam hidup dan menjadi penerang di hari akhir

5. Bpk. Gusnadi selaku kepala personalia PT. Indotirta Jaya Abadi Semarang yang telah bersedia memberikan waktu dan tempat bagi kami untuk menuntut ilmu.
6. Mas Pungki selaku supervisor AMDK yang telah memberikan waktu serta arah-arahan apa yang ada disana.
7. Kedua Orang Tua (Ayah Subechan dan Ibu Anifah) yang penyusun sayangi dan hormati yang dengan sabar, tulus dan ikhlas memberikan apapun yang dimiliki sebagai semangat untuk hidup yang lebih baik.
8. Mochamad Taufiq Hidayat, Tantowi Yuli Priyadi dan Mochamad Choirul Riza yang penyusun cintai dan sayangi yang telah memberikan harapan pada saat penyusunan laporan ini.
9. Temen – temen Revolusi Industri '04. Sodara Riky, Mbahe Taufik, Kun Cetot, Jabriks, Donie 'AA', Yoskuza, Raden Mbako, Robert Bie, Ompols, Van nurdin, Dody 'gentho', Danu baek banget, Lele dan Pakne (saudara kembar), Hendi "Macan", Dente, Ajaib, Teguh "polo", Arnold, Judan, Boyo, Maknun, Birim, Unka, Topek "Mpek", Agus, Imam 'omens', Yunita 'ndut', Alma, Dinda, Dwite, Rinte, Bang Bis, Ares 'Ninja', Ruth Pam. Thank's for anythings to me n my life
10. Serta semua pihak yang tidak bisa penyusun sebutkan satu persatu yang turut membantu penyusun hingga laporan ini dapat diselesaikan.

Penyusun menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan ini, untuk itu penyusun mengharapkan masukan baik saran maupun kritik yang membangun dari berbagai pihak agar laporan ini bisa lebih baik dan bermanfaat bagipara pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, Juli 2010
Penulis

Wahyu Adhi Wibowo

DAFTAR ISI

Halaman Jud ul	i
Halaman Persetujuan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Motto	iv
Halaman Persembahan	v
Abstraksi	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar	xiv
BAB IPENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Pembatasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Sistematika penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Transportasi	6
2.2. Manajemen Transportasi dan Distribusi	9
2.3. Fungsi-fungsi Dasar Manajemen Distribusi dan Transportasi	11
2.4. Mode Transportasi Serta Keunggulan dan Klemahannya	14
2.5. Metode Zone Skipping	16
2.5.1. Model Optimalisasi	17

BAB III PERANCANGAN PENELITIAN

3.1	Flow Chat Metodologo Penelitian	18
3.2	Objek Penelitian	19
3.3	Studi Pendahuluan	19
3.4	Pengumpulan Data	20
3.5	Pengolahan Data	21
3.6	Analisa dan Pembahasan	21
3.7	Kesimpulan dan Saran	22

BABIV DATA DAN ANALISA

4.1	Pengumpulan Data	23
4.1.1	Gambaran Umum Perusahaan	23
4.1.2	Sistem Distribusi Perusahaan	24
4.1.3	Data Wilayah Pendistribusian Jawa Tengah dan DIY	25
4.1.4	Jalur Distribusi Perusahaan	25
4.1.5	Data Permintaan Produk	26
4.1.6	Data Jenis Kendaraan	27
4.1.7	Data Jarak Disetiap Gudang Perantara (agen)	28
4.1.8	Biaya Distribusi	29
4.2	Pengolahan Data	30
4.2.1	Pembagian Zone Distribusi	30
4.2.2	Skenario Distribusi Tiap-tiap Zone	31
4.2.3	Perhitungan Biaya Transportasi Perusahaan	44
4.2.4	Perhitungan Biaya Transportasi Tiap Zone	48
4.3	Analisa	58
4.3.1	Analisa Skenario Rute Distribusi Zone 1	58
4.3.2	Analisa Skenario Rute Distribusi Zone 2	59
4.3.3	Analisa Skenario Rute Distribusi Zone 3	59
4.3.4	Pemilihan Rute Distribusi	60
4.3.5	Perbandingan Total Biaya Transportasi antara Perusahaan dengan Metode Zone Skipping (usulan)	62

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	64
5.2	Saran	65

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Evaluasi Umum Berbagai Mode Transportasi	16
Tabel 4.1	Data Wilayah Pendistribusian	25
Tabel 4.2	Total Rata-rata Permintaan Per Hari	27
Tabel 4.3	Data Jenis Mobil dan Jumlah yang Dimiliki	27
Tabel 4.4	Data Kapasitas Muatan dan Konsumsi Bahan Bakar	28
Tabel 4.5	Data Jarak Kesetiap Agen Dalam Km	29
Tabel 4.6	Skenario A Untuk Zone 1	32
Tabel 4.7	Skenario B Untuk Zone 1	33
Tabel 4.8	Skenario C Untuk Zone 1	33
Tabel 4.9	Skenario D Untuk Zone 1	34
Tabel 4.10	Skenario E Untuk Zone 1	34
Tabel 4.11	Skenario F Untuk Zone 1	35
Tabel 4.12	Skenario G Untuk Zone 1	35
Tabel 4.13	Skenario H Untuk Zone 1	36
Tabel 4.14	Skenario I Untuk Zone 1	36
Tabel 4.15	Skenario A Untuk Zone 2	38
Tabel 4.16	Skenario B Untuk Zone 2	38
Tabel 4.17	Skenario C Untuk Zone 2	39
Tabel 4.18	Skenario D Untuk Zone 2	39
Tabel 4.19	Skenario E Untuk Zone 2	40
Tabel 4.20	Skenario F Untuk Zone 2	40
Tabel 4.21	Skenario G Untuk Zone 2	41
Tabel 4.22	Skenario H Untuk Zone 2	41
Tabel 4.23	Skenario I Untuk Zone 2	42
Tabel 4.24	Skenario A Untuk Zone 3	43
Tabel 4.25	Skenario B Untuk Zone 3	43
Tabel 4.26	Biaya Transportasi Perusahaan Zone 1	45
Tabel 4.27	Biaya Transportasi Perusahaan Zone 2	46

Tabel 428 Biaya Transportasi Perusahaan Zone 3	47
Tabel 429 Pemilihan <i>trial and error</i> untuk Zone 1	49
Tabel 4.30 Pemilihan <i>trial and error</i> untuk Zone 1	50
Tabel 431 Pemilihan <i>trial and error</i> untuk Zone 1	51
Tabel 432 Pemilihan <i>trial and error</i> untuk Zone 1	52
Tabel 433 Pemilihan <i>trial and error</i> untuk Zone 2	53
Tabel 434 Pemilihan <i>trial and error</i> untuk Zone 2	54
Tabel 435 Pemilihan <i>trial and error</i> untuk Zone 2	55
Tabel 436 Pemilihan <i>trial and error</i> untuk Zone 2	56
Tabel 437 Pemilihan <i>trial and error</i> untuk Zone 3	57
Tabel 438 Penjelasan Skenario rute Distribusi Zone 1	58
Tabel 439 Penjelasan Skenario rute Distribusi Zone 2	59
Tabel 440 Penjelasan Skenario rute Distribusi Zone 3	59
Tabel 4.41 Rekapitulasi Biaya Transportasi Pada Masing-masing Zone	61
Tabel 442 Perbandingan Biaya Transportasi Perusahaan dan Usulan	62



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Model Transportasi	7
Gambar 3.1	Metodologi Penelitian	18
Gambar 4.1	Pembagian Zone Distribusi	31
Gambar 4.2	<i>Trial and Error</i> untuk Zone 1	32
Gambar 4.3	<i>Trial and Error</i> untuk Zone 2	37
Gambar 4.4	<i>Trial and Error</i> untuk Zone 3	42



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perusahaan yang menjalankan usaha pada umumnya memiliki tujuan semaksimal mungkin mencapai keuntungan dalam mengembangkan usahanya. Dengan demikian secara tidak langsung dapat mempertahankan kelangsungan hidup perusahaan tersebut. Dunia industri tidak akan eksis tanpa didukung dengan adanya sistem transportasi yang baik.

Transportasi merupakan perpindahan produk (*raw material, parts* dan barang jadi) dari titik asal atau sumber menuju ke titik tujuan. Produk yang diproduksi pada satu titik asal atau sumber akan bernilai kecil jika tidak dipindahkan ke titik dimana produk tersebut dapat dikonsumsi dan transportasi diperlukan sebagai aktivitas untuk dapat melakukan perpindahan ini.

Masalah transportasi dapat muncul jika tidak adanya koordinasi dalam pengiriman produk sehingga memungkinkan terjadinya pembengkakan biaya pengiriman. Dengan demikian perusahaan akan berusaha untuk mengatasinya dengan membuat suatu perencanaan distribusi yang lebih baik sehingga biaya transportasi dapat diminimalisir.

PT. Indotirta Jaya Abadi adalah perusahaan yang bergerak dalam produksi AIMDK (Air Minum Dalam Kemasan) dengan merek unggulan yang dimiliki adalah "Aguaria". "Aguaria" adalah produk air minum dalam kemasan yang menjawab kebutuhan masyarakat akan air minum yang bersih, segar dan alami. "Aguaria" diproduksi dengan menggunakan bahan baku dari sumber air dari kaki Gunung Ungaran yang terbebas dari polusi dan pencemaran. Untuk sarana pendistribusian pada PT Indotirta Jaya Abadi yaitu dari pabrik dikirim ke Agen Kudus, Agen Pati, Agen Rembang, Agen Secang, Agen Solo, Agen Yogyakarta, Agen Tegal dan Agen Purwokerto.

Saat ini sistem distribusi PT. Indotirta Jaya Abadi dilakukan masih berdasarkan permintaan, untuk pengiriman dilakukan setiap hari ketiap-tiap agen sesuai dengan permintaan dari tiap-tiap agen. PT. Indotirta Jaya Abadi memiliki tiga jenis kendaraan yang sering melakukan pengiriman ke luar kota atau ke setiap agen-agen yang berada di wilayah Jawa Tengah dan DIY (Daerah Istimewa Yogyakarta). Jenis kendaraan yang dimiliki antara lain Truk gandeng, Truk box dan Mobil box dengan masing-masing kapasitas yang berbeda. Kendaraan juga harus menempuh jarak yang sangat jauh dari pabrik menuju ke setiap agen-agen yang dikunjungi serta menyebar di beberapa kota, sehingga kendaraan harus bolak-balik dalam mendistribusikan produk dan bisa berdampak pada tingginya biaya transportasi.

Produk dengan jenis "Aguaria" dikirim ke pusat-pusat penjualan (agen) dengan menggunakan armada truk dan kemudian di distribusikan ke pedagang-pedagang pengecer oleh kendaraan distribusi.

Distribusi atau pengiriman produk yang kurang optimal dari pabrik (sumber) ke agen-agen tujuan tanpa memperhitungkan jauh dekatnya jarak yang akan ditempuh dapat menyebabkan pembengkakan biaya transportasi dan pengiriman yang tidak tepat waktu. Sedangkan perusahaan menginginkan permintaan pada tiap daerah dapat langsung terpenuhi tanpa harus menunggu produk dikirim dari pabrik serta ingin meningkatkan kualitas pelayanan bagi para konsumen.

Untuk memenuhi penjualan saat ini pengiriman secara langsung ke setiap agen. Biaya pengiriman pada perusahaan sangat ditentukan oleh waktu dan ongkos transportasi dari satu lokasi ke lokasi yang lain. Salah satu solusi yang dilakukan perusahaan adalah dengan cara membuat gudang (*warehouse*), dimana gudang tersebut dipilih dari daerah agen untuk mengirim produk dari gudang satu ke gudang yang lainnya sehingga dapat mengurangi ongkos angkut transportasi, mengalokasikan jumlah pengiriman produk dengan tepat sesuai kebutuhan sehingga dapat memberikan pelayanan tepat waktu. Dalam metode ini gudang tidak hanya berfungsi

sebagai tempat penyimpanan namun juga sebagai tempat transfer barang dari satu gudang ke gudang yang lain untuk memenuhi setiap permintaan.

Dengan demikian diperlukan suatu keputusan untuk menentukan lokasi *warehouse* tepat yang berfungsi untuk menampung atau sebagai tempat transit produk sementara yang dikirim dari sumber sebelum sampai ke daerah tujuan. Pada metode tersebut pengiriman dilakukan langsung dari sumber ke daerah tujuan untuk meminimasi biaya ada baiknya menggunakan gudang perantara. Salah satu metode yang digunakan adalah Metode Zone Skipping untuk menentukan kebijakan distribusi dengan menentukan daerah atau gudang perantara.

Metode *Zone Skipping* adalah metode yang digunakan untuk mengambil keputusan apakah pengiriman produk dilakukan langsung dari daerah sumber ke daerah tujuan atau pengiriman dilakukan secara tidak langsung dari daerah sumber ke daerah tujuan dengan mempergunakan daerah penghubung kepada konsumen. *Zone skipping* merupakan metode yang hampir sama dengan metode transshipment hanya saja pada zone skipping daerah penghubung bukan merupakan daerah sumber tetapi murni sebagai daerah penghubung. Dalam strategi zone skipping keputusan perusahaan untuk mengadakan pengiriman yang optimal harus dibuat setelah diketahui jumlah pengiriman.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini didasarkan pada latar belakang diatas sebagai acuan dari penelitian ini yaitu:

- a. Bagaimana menentukan sistem distribusi yang baik pada PT. Indotirta Jaya Abadi dengan meminimasi biaya transportasi?
- b. Bagaimana menentukan daerah penghubung atau perantara sebagai gudang di PT. Indotirta Jaya Abadi dengan menggunakan metode Zone Skipping (*Zone Skipping Method*)?

- c. Bagaimana perbandingan antara total biaya transportasi awal perusahaan dengan hasil dari *Metode Zone Skipping* untuk memperoleh biaya yang paling minimum?

1.3 Pembatasan Masalah

Dalam penelitian ini perlu adanya pembatas-pembatas agar spesifikasinya jelas dan tidak meluas, pembatasan masalah ini antara lain :

- Daerah distribusi yang ditentukan pada penelitian ini ada pada wilayah Jawa Tengah dan DIY (Daerah Istimewa Yogyakarta) yang dikhususkan pada agen-agen dengan tingkat permintaan yang tertuju.
- Pengamatan hanya dilakukan pada produk air minum dalam kemasan dengan merek "Aguaria" dan pengamatan hanya dilakukan pada bagian distribusi produk.
- Perhitungan biaya transportasi dibatasi hanya dari pabrik sampai dengan agen atau distributor tidak sampai dengan ke pengecer.
- Kapasitas gudang dalam penyimpanan barang pada setiap agen di tiap kota dianggap sama dan telah memadai.
- Kendaraan angkut distribusi yang digunakan adalah truk dalam kondisi baik.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang dilakukan di PT Indotirta Jaya Abadi adalah :

- Menentukan sistem distribusi yang baik pada PT Indotirta Jaya Abadi dengan meminimasi biaya transportasi.
- Menentukan daerah penghubung atau perantara sebagai gudang dari PT Indotirta Jaya Abadi dengan menggunakan metode *Zone Skipping Method*.
- Menganalisa sistem distribusi pada PT Indotirta Jaya Abadi dan membandingkan total biaya transportasi perusahaan dengan hasil dari metode *Zone Skipping* (usulan).

1.5 Sistematika Penulisan

Bab I Pendahuluan

Bab ini membahas mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian dan sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian. Uraian bab ini dimaksudkan untuk menjelaskan latar belakang penelitian ini dilakukan sehingga dapat memberi manfaat sesuai dengan tujuan penelitian dengan batasan-batasan yang telah digunakan.

Bab II Landasan Teori

Bab ini berisi tentang teori-teori, landasan konseptual dan informasi yang diambil dari literatur yang ada. Pada bagian ini akan diuraikan tentang mengenai transportasi, *Metode Zone Skipping*.

Bab III Perancangan dan Pengolahan Data

Berisikan urutan langkah-langkah yang dilakukan dalam menyelesaikan masalah yang berisikan latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, tinjauan pustaka, pengumpulan data, pengolahan data, analisa dan kesimpulan.

Bab IV Analisa Dan Pembahasan

Dalam bab ini berisi data dari objek penelitian yang kemudian dilanjutkan dengan pengolahan data tersebut sesuai dengan langkah-langkah pemecahan masalah yang dikembangkan pada bab III. Kemudian dari hasil data tersebut akan dianalisa mengenai pengumpulan data jalur distribusi perusahaan dan tentang metode zone skipping antara hasil total biaya transportasi perusahaan.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini berisikan kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan dan saran-saran untuk penelitian dan pengembangan lebih lanjut dari penelitian.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Transportasi

Kegiatan transportasi merupakan kegiatan perpindahan orang dan atau barang dari suatu tempat ke tempat yang lain. Perpindahan ini menempuh suatu jalur perpindahan, yaitu lintasan yang mungkin disiapkan oleh alam, seperti sungai, laut, dan udara atau jalur lintasan hasil kerja tangan manusia. Fungsi transportasi dibidang industri adalah mengangkut barang atau produk dari perusahaan ke konsumen. Tidak akan ada artinya jika industri tidak tersedia jasa transportasi yang membawa hasil produk tersebut kepada konsumen. Kita telah membahas perhatian pada persoalan-persoalan transportasi atau distribusi yang berkaitan dengan masalah pengiriman produk dari suatu sumber ke suatu tujuan dengan ongkos transportasi minimum. Dan uraian diatas bahwa transportasi memegang peranan sangat penting untuk memindahkan produk bagi perusahaan.

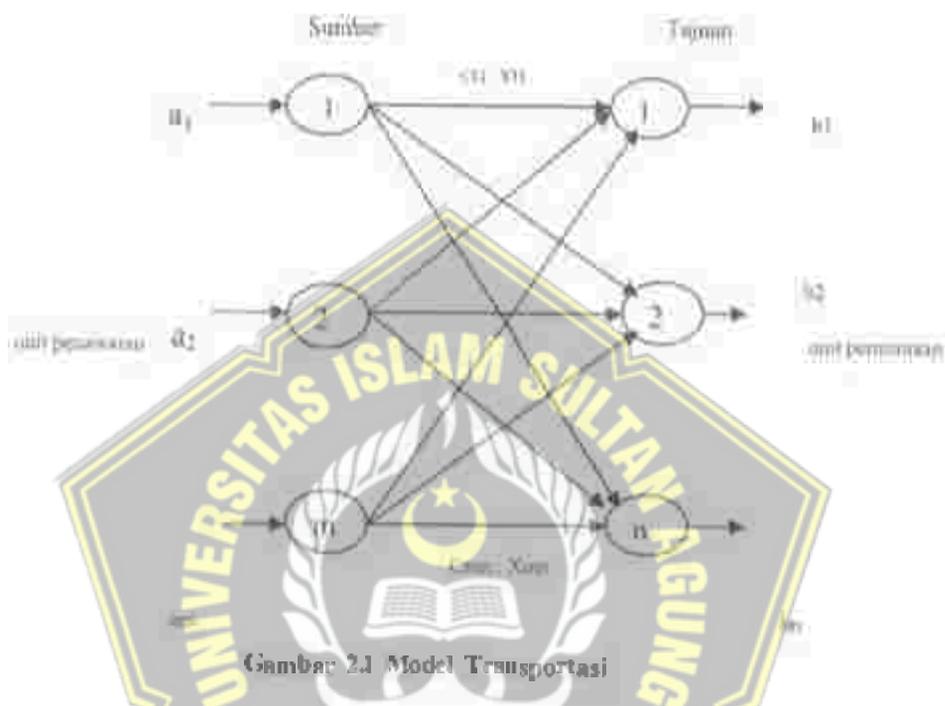
Model transportasi merupakan suatu model yang digunakan untuk pengaturan yang berhubungan dengan pelaksanaan pendistribusian suatu komoditas atau produk dari sumber yang menyediakan produk (*supply*), ke tempat tujuan yang membutuhkan (*demand*). Ada sederhana model transportasi berusaha menentukan sebuah rencana transportasi sebuah komoditas atau produk dan sejumlah sumber ke sejumlah tujuan.

Tujuan dan model transportasi adalah menentukan jumlah yang harus dikirim dari setiap sumber ke setiap tujuan sedemikian juga sehingga biaya transportasi total dapat diminimumkan. Ciri-ciri masalah transportasi adalah sebagai berikut (Tjutju Tarliah Dimiyah – Ahmad Dimiyati : 1987)

1. Terdapat sejumlah sumber dari sejumlah tujuan
2. Kuantitas komoditas atau barang yang didistribusikan dari setiap sumber dan yang diminta oleh setiap tujuan.

3. Barang yang dikirim atau diangkut dari suatu sumber ke suatu tujuan, besarnya sesuai dengan permintaan dan kapasitas sumber
4. Ongkos pengangkut barang dari suatu sumber ke suatu tujuan

Model transportasi dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.1 Model Transportasi

Asumsi dasar model transportasi adalah bahwa biaya transportasi disebuah rute tertentu adalah proporsional secara langsung dengan jumlah unit yang dikirimkan pada gambar 2.1 sebuah model transportasi dari sebuah jumlah jaringan dengan m sumber dan n tujuan. Sebuah sumber atau tujuan diwakili rute pengiriman barang tersebut.

Misalkan ada m buah sumber dan n buah tujuan.

- Masing-masing sumber mempunyai kapasitas (unit permintaan) $a_i, i=1, 2, 2, \dots, m$.
- Masing-masing tujuan membutuhkan komoditas atau barang (unit permintaan) sebanyak $b_j, j=1, 2, 3, \dots, n$.
- Jumlah satuan (unit) yang dikirim dari sumber i ke tujuan j adalah sebanyak X_{ij} .
- Ongkos pengiriman per unit dari sumber i ke tujuan j adalah C_{ij} .

Maka model Linier Programming yang mewakili masalah transportasi ini diketahui secara umum sebagai berikut :

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

Dengan batasan :

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \leq a_i \quad i=1,2,\dots,m$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} \leq b_j \quad j=1,2,\dots,n$$

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

Dimana :

Z = Fungsi tujuan

a_i = Jumlah unit tersedia (unit penawaran) pada masing-masing sumber i ,

b_j = Jumlah unit yang dibutuhkan (unit permintaan) pada masing-masing tujuan j

x_{ij} = Jumlah unit yang dikirim dari sumber i ke tujuan j ,

c_{ij} = Biaya pengiriman per unit (*unit cost*) dari sumber i

Pada batasan pertama menetapkan bahwa jumlah permintaan dari sebuah sumber tidak dapat melebihi jumlah unit yang tersedia, demikian pula, dan batasan kedua mengharuskan bahwa jumlah pengiriman ke sebuah tujuan harus memenuhi permintaannya.

Model yang baru digambarkan diatas menunjukkan bahwa jumlah unit yang tersedia atau penawaran total $\sum_{i=1}^m a_i$, harus setidaknya sama dengan permintaan total $\sum_{j=1}^n b_j$. Ketika penawaran total sama dengan permintaan total ($\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$), formasi yang dihasilkan disebut transportasi berimbang (*balanced transportation model*). Model ini berada dengan model diatas hanya dalam fakta bahwa semua batasan adalah persamaan :

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i \quad i=1,2,\dots,m$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j \quad j=1,2,\dots,n$$

Dalam kehidupan nyata, tidak selalu dapat dipastikan bahwa penawaran sama dengan permintaan atau lebihnya. Tetapi sebuah model transportasi dapat selalu berimbang.

Suatu model transportasi dikatakan seimbang apabila total *supply* (sumber) sama dengan total *demand* (tujuan). Dengan kata lain:

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$$

Dalam persoalan yang sebenarnya, batasan ini tidak selalu terpenuhi atau dengan kata lain, jumlah *supply* yang tersedia mungkin lebih besar atau lebih kecil dari pada jumlah yang diminta. Jika hal ini terjadi, maka model persoalannya disebut sebagai model yang tidak seimbang (*unbalanced*). Batasan diatas dikemukakan hanya ta menjadi dasar dalam pengembangan teknik transportasi. Nama setiap persoalan transportasi dapat dibuat seimbang dengan cara memasukan variabel artifisial (semu). Jika jumlah *demand* melebihi jumlah *supply*, maka dibuat suatu sumber *dummy* yang akan men-*supply* kekurangan tersebut, yaitu sebanyak $\sum_j b_j - \sum_i a_i$.

Sebaliknya jika jumlah *supply* melebihi jumlah *demand*, maka dibuat suatu tujuan *dummy* untuk menyerap kelebihan tersebut, yaitu sebanyak $\sum_i a_i - \sum_j b_j$.

Ongkos transportasi per unit (c_{ij}) dari sumber *dummy* keseluruh tujuan adalah nol. Hal ini dapat dipahami karena pada kenyataannya pada sumber *dummy* tidak terjadi pengiriman. Begitu pula dengan ongkos transportasi per unit (c_{ij}) dari sumber ke tujuan *dummy* adalah nol.

Jika pada suatu persoalan transportasi dinyatakan bahwa dari sumber ke k tidak dilakukan atau tidak boleh terjadi pengiriman ke tujuan ke l , maka nyatakanlah C_{kl} dengan suatu harga M yang besarnya tidak terhingga. Hal ini dilakukan agar dari k ke l benar-benar tidak terjadi pendistribusian komoditas.

2.2 Manajemen Transportasi dan Distribusi

Pada kebanyakan produk yang kita gunakan, peran jaringan distribusi dan transportasi sangatlah vital. Jaringan distribusi dan transportasi ini memungkinkan produk perpindahan dari lokasi dimana mereka memproduksi ke lokasi konsumen atau pemakai yang sering kali dibatasi

oleh jarak yang sangat jauh. Kemampuan untuk mengirimkan produk ke pelanggan secara tepat waktu, dalam jumlah yang sesuai dan dalam kondisi yang baik sangat menentukan apakah produk tersebut pada akhirnya akan kompetitif dipasar. Oleh karena itu, kemampuan untuk mengelola jaringan distribusi dewasa ini merupakan satu komponen keunggulan kompetitif yang sangat penting bagi kebanyakan industri.

Untuk menciptakan keunggulan yang berkompotitif, perusahaan tidak lagi bisa mengandalkan cara-cara tradisional dalam mendistribusikan produk-produk mereka. Perkembangan teknologi dan inovasi dalam manajemen distribusi memungkinkan perusahaan untuk menciptakan kecepatan waktu kirim serta efisiensi yang tinggi dalam jaringan distribusi mereka, sesuatu yang sangat dipentingkan oleh pelanggan dewasa ini. Teknologi penyimpanan, *barcoding*, *ASRS (automatic storage and retrieval system)*, *RFID (radio frequency identification)* adalah sebagian dari teknologi yang dewasa ini sangat banyak memudahkan operasi distribusi produk. Demikian juga teknik-teknik yang inovatif seperti *crossdocking*, *flow through distribution*, dan penggunaan *3PL (jasa logistik pihak ketiga)* untuk kegiatan distribusi adalah sebagian dari pendekatan-pendekatan modern yang menciptakan banyak keunggulan dalam manajemen distribusi dan transportasi.

Secara tradisional, jaringan distribusi sering kali dianggap sebagai serangkaian fasilitas fisik seperti gudang dan fasilitas pengangkutan dan operasi masing-masing fasilitas ini cenderung terpisah antara satu dengan yang lainnya. Tekanan kompetisi serta kebutuhan pelanggan yang tinggi memaksa perusahaan-perusahaan untuk melakukan berbagai perbaikan dalam kegiatan distribusi dan transportasi. Dewasa ini, jaringan distribusi tidak lagi dipandang hanya sebagai serangkaian fasilitas yang mengerjakan fungsi-fungsi fisik seperti pengangkutan dan penyimpanan, tetapi merupakan bagian integral dari kegiatan *supply chain* secara holistik dan memiliki peran strategis sebagai titik penyalur produk maupun informasi dan juga sebagai wahana untuk menciptakan nilai tambah.

Kegiatan transportasi dan distribusi menjadi semakin penting artinya bagi *supply chain* dewasa ini dengan semakin banyaknya perusahaan yang harus melakukan pengiriman langsung ke pelanggan. Tumbuhnya industri *dot com* yang menyediakan pelayanan pembelian *on-line* dengan pengiriman langsung ke pintu pelanggan (seperti *Amazon.com*, *Bordercom*, *Dell.com*, *Tesco.com*) membuat kegiatan distribusi dan transportasi semakin penting dan komponen ongkos aktivitas ini semakin besar pada *supply chain*. Pelanggan yang membeli buku di toko akan menanggung biaya transportasi dan distribusi yang lebih rendah dibandingkan dengan mereka yang membeli buku secara *on-line* dan dihantar langsung ke alamat pelanggan.

Bab ini akan membahas beberapa pendekatan manajemen distribusi dan transportasi serta beberapa teknik yang lebih spesifikasi dalam melakukan penjadwalan dan penentuan rute pengiriman produk dari pabrik ke jaringan distribusi (pujawan 2005).

2.3 Fungsi-fungsi Dasar Manajemen Distribusi dan Transportasi

Secara tradisional kita mengenal manajemen distribusi dan transportasi dengan berbagai sebutan. Sebagian perusahaan menggunakan istilah manajemen logistik, sebagian lagi menggunakan istilah distribusi fisik (*physical distribution*). Apapun istilahnya, secara umum fungsi distribusi dan transportasi pada dasarnya adalah menghantarkan produk dari lokasi dimana produk tersebut diproduksi sampai dimana mereka akan digunakan. Manajemen transportasi dan distribusi mencakup baik aktivitas fisik yang secara kasat mata bisa kita saksikan, seperti menyimpan dan mengirim produk, maupun fungsi non-fisik yang berupa aktivitas pengolahan informasi dan pelayanan kepada pelanggan. Pada prinsipnya, fungsi ini bertujuan untuk menciptakan pelayanan yang tinggi ke pelanggan yang bisa dilihat dan tingkat *service level* yang dicapai, kecepatan pengiriman, kesempurnaan barang sampai ke tangan pelanggan, serta pelayanan purna jual yang memuaskan.

Kegiatan transportasi dan distribusi bisa dilakukan oleh perusahaan manufaktur dengan membentuk bagian distribusi atau transportasi tersendiri atau diserahkan ke pihak ketiga. Dalam upayanya untuk memenuhi tujuan-tujuan diatas, siapapun yang melaksanakan (internal perusahaan atau mitra pihak ketiga), manajemen distribusi dan transportasi pada umumnya melakukan sejumlah fungsi dasar yang terdiri dari:

1. *Menentukan segmentasi dan menentukan target level*

Segmentasi pelanggan perlu dilakukan karena kontribusi mereka pada revenue perusahaan bisa sangat bervariasi dan karakteristik tiap pelanggan bisa sangat berbeda antara satu dengan yang lainnya. Dari segi revenue, sering kali hukum pareto 20/80 berlaku disini. Artinya, hanya sekitar 20% dari pelanggan atau area penjualan menyumbang sejumlah 80% dari pendapatan yang diperoleh perusahaan. Perusahaan tidak bisa menomor satukan pelanggan. Dengan memahami perbedaan karakteristik dan kontribusi tiap pelanggan atau area distribusi, perusahaan bisa mengoptimalkan alokasi persediaan maupun kecepatan pelayanan. Misalnya, pelanggan kelas 1, yang menyumbang pendapatan yang terbesar, memiliki target servis level yang lebih tinggi dibandingkan dengan pelanggan kelas 2 atau kelas 3 yang kontribusinya jauh lebih rendah.

2. *Menentukan mode transportasi yang akan digunakan*

Tiap mode transportasi memiliki karakteristik yang berbeda dan mempunyai keunggulan serta kelemahan yang berbeda juga. Sebagai contoh, transportasi laut memiliki keunggulan dari segi biaya yang lebih rendah, namun bila lambat dibandingkan dengan transportasi udara. Manajemen transportasi harus bisa menentukan mode apa yang akan digunakan dalam mengirimkan atau mendistribusikan produk-produk mereka ke pelanggan. Kombinasi dua atau lebih mode transportasi tentu bisa atau bahkan harus dilakukan tergantung pada situasi yang dihadapi.

3. *Melakukan konsolidasi informasi dan pengiriman*

Konsolidasi merupakan kata kunci yang sangat penting dewasa ini. Tekanan untuk melakukan pengiriman cepat namun murah menjadi pendorong utama perlunya melakukan konsolidasi informasi maupun pengiriman. Salah satu contoh konsolidasi informasi adalah konsolidasi data permintaan dari berbagai regional *distributun center* oleh *central warehouse* untuk keperluan pembuatan jadwal pengiriman. Sedangkan konsolidasi pengiriman dilakukan misalnya dengan menyatukan permintaan beberapa toko atau ritel yang berbeda dalam sebuah truk. Dengan cara ini truk bisa berjalan lebih sering tanpa harus membebankan biaya lebih pada pelanggan atau klien yang mengirimkan produk tersebut.

4. *Melakukan penjadwalan dan penentuan rute pengiriman*

Salah satu kegiatan operasional yang dilakukan oleh gudang atau distributor adalah menentukan kapan sebuah truk harus berangkat dan rute mana yang harus dilalui untuk memenuhi permintaan dari sejumlah pelanggan. Apabila jumlah pelanggan sedikit, keputusan ini bisa diambil relatif gampang. Namun perusahaan yang memiliki ribuan atau puluhan ribu toko atau tempat-tempat penjualan yang harus dikunjungi, penjadwalan dan penentuan rute pengiriman adalah pekerjaan yang sangat sulit dan kekurangan tepatan dalam mengambil dua keputusan tersebut bisa berimplikasi pada biaya pengiriman dan penyimpanan yang tinggi.

5. *Memberikan pelayanan nilai tambah*

Disamping mengirimkan produk ke pelanggan jaringan distribusi semakin banyak dipercaya untuk melakukan proses nilai tambah. Kebanyakan proses nilai tambah tersebut tadinya dilakukan oleh pabrik atau *manudacturer*. Beberapa nilai proses nilai tambah yang bisa dikerjakan oleh distributor adalah pengepakan (*packaging*), pelabelan harga, pemberian barcode, dan sebagainya. Untuk mengakomodasikan kebutuhan lokal dengan lebih baik, beberapa industri, seperti industri

printer, memindahkan proses konfigurasi akhir dari produknya ke distributor dari tiap-tiap negara. Ini mengingatkan fleksibilitas produk sehingga mengurangi kelebihan stok di suatu negara dan kekurangan di negara lain.

6 Menyimpan persediaan

Jaringan distribusi selalu melibatkan proses penyimpanan produk baik di suatu gudang pusat atau gudang regional, maupun ditoko dimana produk tersebut dipajang untuk dijual. Oleh karena itu manajemen distribusi tidak bisa dilepaskan dari manajemen pergudangan.

7 Mengembalikan (return)

Manajemen distribusi juga punya tanggung jawab untuk melaksanakan kegiatan pengembalian produk dari hilir ke hulu dalam supply chain. Pengembalian ini bisa karena produk rusak atau tidak terjual sampai batas waktu penjualan habis, seperti produk-produk makanan, sayur, buah dan sebagainya. Kegiatan pengambilan juga bisa terjadi pada produk-produk kemasan, seperti botol, yang akan digunakan kembali dalam proses produksi atau yang harus diolah lebih lanjut untuk menghindari pencemaran lingkungan. Proses pengembalian produk atau kemasan ini lumrah dengan sebutan *reverse logistics*.

2.4 Mode Transportasi serta Keunggulan dan Kelemahannya.

Dalam manajemen transportasi atau pengiriman, kita biasanya membedakan antara pihak yang memiliki barang atau melakukan pengiriman. Pemilik barang yang berkepentingan barangnya untuk dikirim biasa disebut sebagai *shipper*, sedangkan pihak yang bertugas melakukan pengiriman (misalnya perusahaan jasa pengiriman) dinamakan *carrier*. Mode transportasi mana yang paling baik digunakan bisa berbeda apabila ditinjau dari sudut yang berbeda (sudut *carrier* Vs sudut *shipper*). Beberapa hal yang biasanya dipakai sebagai dasar pertimbangan dalam mengevaluasi mode transportasi, adalah :

1. Dilihat dari sudut pengiriman atau *carrier*, hal-hal yang perlu dipertimbangkan adalah biaya-biaya yang terlibat, mulai dari biaya alat transportasi sendiri, biaya operasional tetap, dan biaya operasional variabel dimana besarnya biaya tergantung pada volume angkut atau jarak yang ditempuh dalam pengiriman.
2. Dari sisi *shipper*, pertimbangannya bisa didasarkan pada berbagai ongkos yang timbul pada *supply chain*, termasuk ongkos selain yang terkait langsung dengan transportasi, namun dari konsekuensi dari pemilihan mode transportasi tersebut. Jadi biaya transportasi yang harus ditanggung, perusahaan juga harus memperhitungkan biaya persediaan, biaya loading-unloading dan biaya fasilitas.

Secara umum, tiap mode transportasi memiliki keunggulan dan kelemahan tersendiri ditinjau dari berbagai pertimbangan tersebut. Sebagai contoh, volume yang bisa diangkut kereta jauh lebih besar dibandingkan truk, namun fleksibilitas truk lebih tinggi, baik fleksibilitas rute maupun fleksibilitas waktu pengiriman. Tabel 21 membarikan evaluasi umum dari berbagai mode transportasi ditinjau dari beberapa kriteria *supply chain*.

Salah satu hal penting yang perlu dipertimbangkan dalam mengelola kegiatan pengiriman adalah tradeoff antara biaya dengan kecepatan respon dari suatu mode transportasi. Biaya pengiriman akan tinggi kalau perusahaan sangat mementingkan kecepatan respon. Misalnya, apabila semua order harus dikirim dalam jangka waktu satu hari sejak ada permintaan order diterima, maka sering kali pengiriman dilakukan dengan volume kecil dan tidak mencapai skala ekonomi yang tidak memadai perusahaan sering melakukan penggabungan (agregasi) pesanan dalam beberapa periode yang berbeda sehingga pengiriman tidak dilakukan setiap hari misalnya, tetapi tiga atau dua atau tiga hari. Praktek dalam melakukan agregasi waktu dalam proses pengiriman ini biasanya dinamakan dengan istilah *temporal aggregation*.

Tabel 2.1 Evaluasi umum berbagai mode transportasi

Mode Transport	Truk	Kereta	Kapal	Pesawat	Paket
Volume yang bisa kirim	Sedang	Sangat banyak	Sangat banyak	Banyak	Sangat sedikit
Fleksibilitas waktu kirim	Tinggi	Rendah	Rendah	Rendah	Tinggi
Fleksibilitas rute pengiriman	Tinggi	Sangat rendah	Sangat rendah	Sangat rendah	Tinggi
Kecepatan	Sedang	Sedang	Rendah	Sangat tinggi	Tinggi
Biaya kirim	Sedang	Rendah	Rendah	Tinggi	Sangat tinggi
Inventory (in transit)	Sedikit	Banyak	Sangat banyak	Rendah	Sangat rendah

(sumber : Pujawan, 2005, *Supply Chain Manajemen*)

2.5 Metode Zone Skipping

Masalah zone skipping adalah keputusan untuk memilih apakah pengiriman produk langsung dari daerah sumber ke daerah tujuan atau dilakukan pengiriman tidak langsung dari daerah sumber ke daerah tujuan dengan mempergunakan daerah penghubung kepada konsumen. Zone skipping merupakan daerah yang hampir sama dengan metode transipment hanya saja pada zone skipping daerah penghubung bukan merupakan daerah sumber tetapi murni sebagai daerah penghubung.

Metode tersebut telah diterapkan pada perusahaan pos negara Amerika dimana penggunaanya untuk mengirimkan produk paket daerah - daerah sumber ke daerah tujuan dimana konsumen terlebih dahulu membeli produk tersebut. Metode zone skipping mengasumsikan bahwa perusahaan menyadari bahwa rencana meminimalkan biaya pengiriman harus sebaik dengan waktu pelayanan kepada konsumen. Dalam strategi zone skipping keputusan perusahaan untuk mengadakan pengiriman yang optimal harus dibuat setelah diketahui jumlah pengiriman, daerah-daerah tujuan pada periode tertentu. (Franz, Lori S, and Jay Woodmanse, 1993)

2.5.1 Model Optimalisasi

Zone skipping merupakan metode yang mempergunakan program linier untuk menentukan pengiriman yang optimal dari daerah sumber ke daerah tujuan dengan melewati berbagai daerah penghubung. Daerah penghubung disini merupakan gudang (*warehouse*) dimana berfungsi untuk menampung dari produk yang dikirim dari sumber sebelum dikirim ke daerah tujuan. Fungsi tujuan adalah meminimalkan total biaya pengiriman pada periode tertentu. Fungsi biaya dihitung dari penggunaan biaya pengiriman tidak langsung ke daerah tujuan dan akan dikirim secara langsung, ditambah biaya tetap pengiriman langsung dari lokasi pengiriman tidak langsung ke daerah tujuan. Fungsi tujuan zone skipping secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Minimasi } Z = \sum_i \sum_j F_{ij} Y_{ij}$$

Pembatas yang akan diketahui yaitu

1. semua permintaan diketahui, baik pengiriman langsung ke daerah tujuan j dari daerah sumber i atau pengiriman langsung dari daerah i setelah pengiriman tidak langsung ke daerah j

$$\sum_i X_{ij} = 1 \quad \text{untuk semua } j$$

$$Y_i + Y_j = 1 \quad \text{untuk semua } j$$

2. semua permintaan regional dalam jumlah produk diketahui

$$\sum_j X_{ki} = D_i Y_i \quad \text{untuk semua } i \text{ dan } j$$

Dimana:

C_{ki} = biaya penurunan produk pada daerah penghubung (daerah i)

X_{ki} = jumlah produk kategori k yang dikirim langsung dari daerah i ke daerah j

F_{ij} = biaya pengiriman langsung dari daerah i ke daerah j

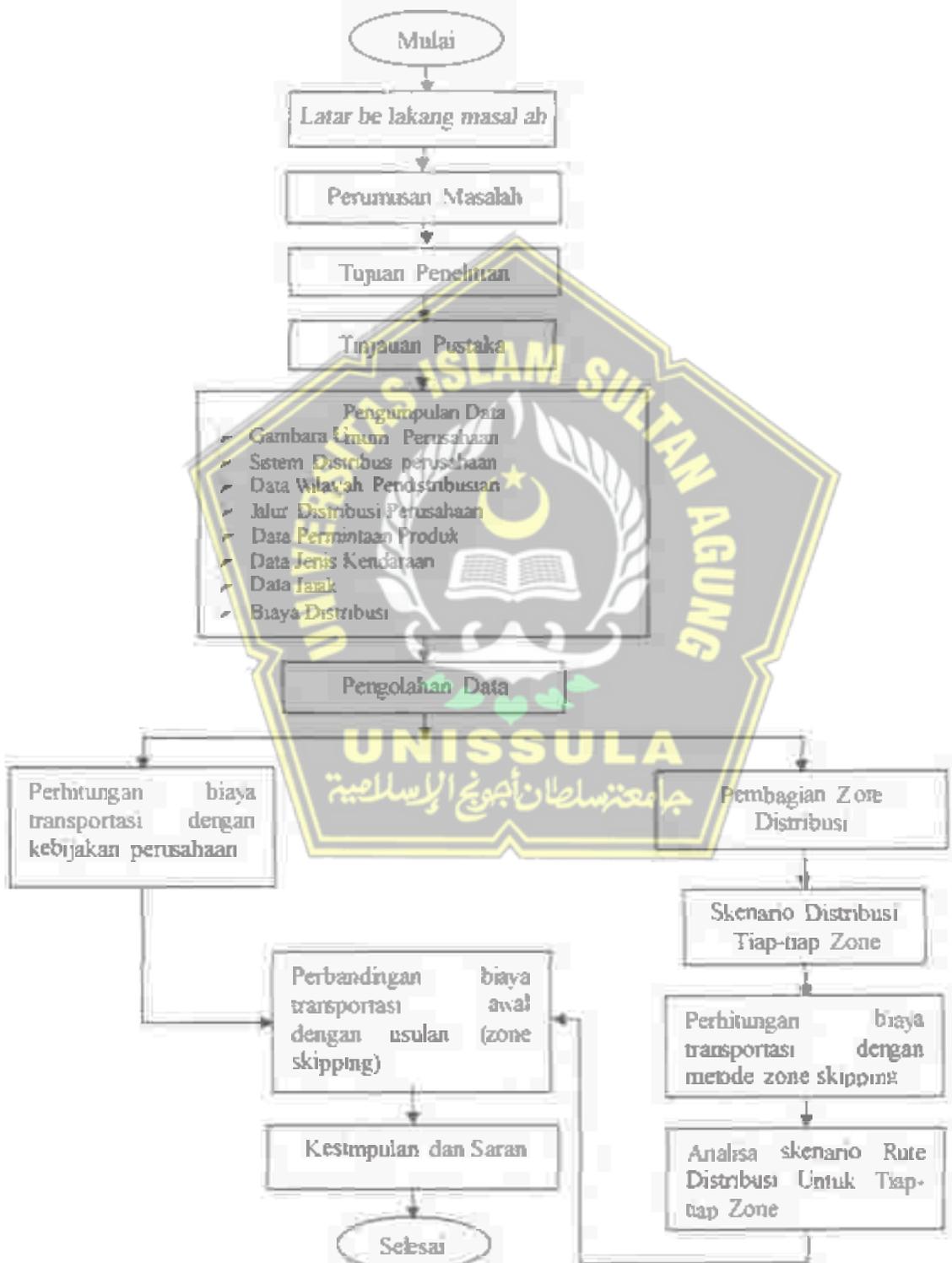
Y_{ij} = jika produk yang dikirimkan langsung ke daerah i juga dikirim langsung ke daerah j , dan 0 jika yang lain

D_j = permintaan konsumen pada daerah j

BAB III

PERANCANGAN PENELITIAN

3.1 Flow Chart Metodologi Penelitian



Gambar 3.1 Metodologi Penelitian

3.2 Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada PT. Indotirta Jaya Abadi Semarang. PT. Indotirta Jaya Abadi adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang pembuatan produk AMDK (Air Minum Dalam Kemasan) dengan merek unggulan yang dimiliki adalah "Aguaria". Disamping itu PT. Indotirta Jaya Abadi juga memproduksi minuman ringan, seperti teh dalam botol dengan merk *Indoeh Crown* dan Teh kering wangi dengan merk Teh Echo.

Distribusi atau pengiriman produk yang kurang optimal dari pabrik (sumber) ke tujuan (gudang perantara) tanpa memperhitungkan jauh dekatnya jarak yang akan ditempuh dapat menyebabkan pembengkakan biaya transportasi dan pengiriman yang tidak tepat waktu. Sedangkan perusahaan menginginkan permintaan pada tiap daerah dapat langsung terpenuhi tanpa harus menunggu produk dikirim dari pabrik serta ingin meningkatkan kualitas pelayanan bagi para konsumen.

Sehingga untuk memenuhi penjualan tiap permintaan, usaha yang dilakukan adalah dengan membuat gudang (*warehouse*) dimana gudang tersebut dipilih dari daerah gudang perantara yang ada dengan kapasitas gudang yang memadai sehingga dapat mengurangi ongkos angkut transportasi, mengalokasikan jumlah pengiriman produk dengan tepat sesuai kebutuhan sehingga dapat memberikan pelayanan tepat waktu.

3.3 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan di bagi menjadi dua, yaitu studi pustaka dan studi lapangan. Studi pustaka bertujuan untuk memberikan landasan berpikir logis bagi penelitian dan agar diperoleh acuan dalam melaksanakan penelitian yang dapat dijadikan sebagai pembanding terhadap hasil penelitian yang dilakukan. Sedangkan studi lapangan dilakukan untuk mendapatkan data berupa informasi mengenai data-data apa saja yang dibutuhkan untuk melakukan perbandingan biaya transportasi perusahaan dan metode zone skipping (usulan).

3.4 Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data *input* dan data *output* yang akan dianalisa. Pengumpulan data ini dilakukan dengan melakukan observasi di lapangan maupun *interview* secara langsung dengan pihak yang terkait. Pengumpulan data dilakukan secara langsung ke lokasi penelitian dengan cara:

- a. Wawancara, yaitu dengan melakukan wawancara secara langsung pada bagian yang terkait untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan.
- b. Observasi, yaitu dengan cara mengadakan pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian dengan tujuan untuk lebih menyakinkan dari hasil wawancara.
- c. Dokumentasi, dilakukan dengan melihat catatan yang relevan yang ada pada PT. Indotirta Jaya Abadi. Penelitian dilakukan dengan mendatangi secara langsung objek yang menjadi studi kasus.

Adapun data-data yang dikumpulkan diantaranya adalah:

- a. Permintaan atau penjualan.
Untuk mengetahui kebutuhan permintaan perharinya yang akan dikirim ke agen-agen kemudian digunakan sebagai informasi data berapa banyak produk yang harus di distribusikan ke pusat penjualan.
- b. Pembagian zone distribusi.
Pembagian zone distribusi dibagi tiga zone yang berfungsi untuk mempermudah penulis dalam membagi daerah-daerah pusat penjualan sesuai dengan peta wilayah masing-masing dan jalur atau rute jalan yang searah serta akan lebih mudah penulis untuk melakukan perhitungan.
- c. Data jenis perusahaan
Data permintaan produk, peta rute / jalur distribusi untuk wilayah Jawa Tengah dan DIY (Daerah Istimewa Yogyakarta), jarak tempuh dari pabrik menuju ke gudang perantara, jenis-jenis kendaraan, ongkos bongkar muat dan ongkos angkut produk.

3.5 Pengolahan Data

a. Pembagian Zone Distribusi

Pembagian zone distribusi berdasarkan rute atau jalur pengiriman yang akan dilewati berfungsi untuk mempermudah penulis dalam membagi daerah-daerah pusat penjualan sesuai dengan wilayah masing-masing dengan jalan yang searah serta akan lebih mudah penulis untuk melakukan perhitungan.

b. Skenario Distribusi Tiap-tiap Zone

Skenario distribusi adalah skenario yang digunakan untuk membagi tiap-tiap zone dan untuk melakukan skenario distribusi dengan daerah perantara yang berbeda dari tiap gudang (agen) yang ada.

c. Perhitungan Biaya Transportasi Perusahaan

Adalah perhitungan yang dilakukan dengan cara mulai dari perusahaan menuju ke setiap agen-agen yang berbeda.

d. Perhitungan Biaya transportasi tiap zone (usulan)

Dari ketiga zone tersebut akan dilakukan perhitungan biaya transportasi untuk mengetahui skenario distribusi dengan daerah perantara yang berbeda dari tiap-tiap gudang yang ada.

e. Perbandingan Total Biaya Transportasi Perusahaan dengan Metode Zone Skipping (usulan)

Perbandingan nilai selisih dan prosentase antara total biaya transportasi perusahaan dengan metode zone skipping (usulan) diambil dari tiga zone yaitu zone satu, zone dua dan zone tiga, dari ketiga zone tersebut di dapat nilai yang terkecil pada skenario.

3.6 Analisa dan Pembahasan

Dalam bab ini akan dibahas analisa dan pembahasan tentang masalah pendistribusian untuk memenuhi permintaan produk yang akan dikirim ke agen sesuai dengan jumlah pesanan. Untuk itu perusahaan harus lebih efisien untuk memenuhi produk yang akan dikirim ke agen sehingga permintaan produk tepat pada waktunya.

Untuk melakukan perbandingan perhitungan biaya transportasi perusahaan dengan metode zone skipping (usulan) sesuai dengan pembagian zone di atas kemudian menjabarkan formulasi dengan batasan-batasan yang ada pada zone skipping.

3.7 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan berisikan *point - point* penting yang diambil dan disarikan berdasarkan analisa yang telah dilakukan dari penelitian ini merupakan tahap akhir yang dilakukan penarikan kesimpulan penelitian secara keseluruhan berdasarkan analisis hasil pengolahan data. Saran adalah dari penelitian yang telah dilakukan, pertimbangan pertimbangan apa yang dapat dilakukan oleh perusahaan agar meningkatkan kinerjanya dan juga dapat sebagai masukan bagi pihak-pihak yang berkaitan



BAB IV DATA DAN ANALISA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Gambaran umum perusahaan

- Sejarah Dan Perkembangan Perusahaan

PT. Indotirta Jaya Abadi di dirikan oleh Bapak Oerry Jauwhannes pada tanggal 25 April 1984 dengan aktenotaris dengan No 19 dengan notaries H Panji Surya. Pada awalnya perusahaan ini memproduksi teh dalam kemasan botol dengan merek *Indoteh Crown* serta teh kering dalam kemasan dengan merek *Teh Echo* Seiring dengan perkembangan perusahaan dan peluang pasar, maka perusahaan melakukan diversifikasi produk pada tahun 1987 dengan memproduksi air minum dalam kemasan (AMDK) dengan merek "Aguaria". "Aguaria" adalah produk air minum dalam kemasan yang menjawab kebutuhan masyarakat akan air minum yang bersih, segar dan alami. "Aguaria" diproduksi dengan menggunakan bahan baku dari sumber air kaki gunung ungaran yang terbebas dari polusi dan pencemaran.

PT Indotirta Jaya Abadi telah memasarkan produknya melalui jaringan distribusi pada wilayah yang terletak di beberapa daerah, yaitu:

- Jawa Tengah, Semarang, Kudus, Pati, Rembang, Secang, Solo, Purwakarta dan Tegal.
- DIY (Daerah Istimewa Yogyakarta)
- DKI Jaya, Jakarta
- Jawa Barat, Merak, Serang, Serpong, Tangerang, Sukabumi, Bandung, Garut, Tasikmalaya dan Cirebon.
- Jawa Timur, Surabaya, Malang, Madiun, Ponorogo, Kediri, Situbondo dan Banyuwangi

- Kalimantan: Pontianak, Ketapang, Banjarmasin, Balikpapan, Samarinda, Pangkalabun, Sampit dan Palangkaraya
- Sumatra: Medan, Pekanbaru, Palembang, Lampung dan Bangka
- Sulawesi: Manado, Gorontalo, Makassar, Palu, Bau-Bau dan Kendari
- Kepulauan Riau: Batam
- Bali: Denpasar
- Irian: Serui, Nabire dan Timika
- Maluku: Ternate, Saparua dan Ambon

Selain itu PT Indotrta Jaya Abadi juga bekerja sama dengan beberapa pabrik di Sumatra, Jawa Barat, Jawa Timur dan Bali guna untuk memproduksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) dengan merek "Aguaria" supaya memudahkan pendistribusian untuk memenuhi permintaan produk di daerah tersebut.

4.1.2 Sistem Distribusi Perusahaan

PT Indotrta Jaya Abadi sebagai salah satu perusahaan yang memproduksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) dengan merek "Aguaria" untuk memenuhi atau menjawab kebutuhan masyarakat. Untuk sarana pendistribusian pada PT Indotrta Jaya Abadi yaitu dari pabrik dikirim ke Agen Kudus, Agen Pati, Agen Rembang, Agen Secang, Agen Solo, Agen Yogyakarta, Agen Tegal dan Agen Purwokerto

Saat ini sistem distribusi PT Indotrta Jaya Abadi dilakukan masih berdasarkan permintaan, untuk pengiriman dilakukan setiap hari ketiap-tiap agen sesuai dengan permintaan dari tiap-tiap agen. PT Indotrta Jaya Abadi memiliki tiga jenis kendaraan yang sering melakukan pengiriman ke luar kota atau ke setiap agen-agen yang berada di wilayah Jawa Tengah dan DIY (Daerah Istimewa Yogyakarta). Jenis kendaraan yang dimiliki antara lain Truk gandeng,

Truk box dan Mobil box dengan masing-masing kapasitas yang berbeda. Kendaraan juga harus menempuh jarak yang sangat jauh dari pabrik menuju ke setiap agen-agen yang dikunjungi serta menyebar di beberapa kota, sehingga kendaraan harus bolak-balik dalam mendistribusikan produk dan bisa berdampak pada tingginya biaya transportasi.

4.1.3 Data Wilayah Pendistribusian Jawa Tengah dan DIY

Pada penelitian ini, karena data distribusi tidak seluruhnya dapat diperoleh penulis maka pengumpulan dan pengolahan data hanya dibatasi pada wilayah DIY (Daerah Istimewa Yogyakarta).

Data daerah penelitian untuk pendistribusian produk PT. Indotirta Jaya Abadi adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Data wilayah pendistribusian

No	Wilayah	Keterangan
1	Semarang	Pabrik
2	Kudus	Agen
3	Pati	Agen
4	Rembang	Agen
5	Secang	Agen
6	Solo	Agen
7	Yogyakarta	Agen
8	Tegal	Agen
9	Purwokerto	Agen

4.1.4 Jalur Distribusi Perusahaan

Saat ini sistem distribusi produk PT. Indotirta Jaya Abadi masih dilakukan berdasarkan pemesanan atau permintaan produk. Pada jalur pendistribusian ini meliputi wilayah Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta yang terdiri dari sembilan kota yaitu Semarang sebagai daerah sumber, sedangkan yang lain sebagai daerah tujuan

yang menjadi gudang perantara atau agen untuk memenuhi permintaan produk yang akan dikirim ke konsumen.

4.1.5 Data Permintaan Produk

Obyek penelitian pada PT. Indonirta Jaya Abadi adalah produk AMDK (Air Minum Dalam Kemasan) yang merupakan produk utama dari perusahaan ini. Sedangkan obyek penelitian yang dijadikan kajian adalah air minum dalam kemasan "Aguana" dengan ukuran 240 ml, 330 ml, 600 ml dan 1500 ml. Untuk ukuran jenis air minum yang 240 ml dengan panjang dos 365 mm, lebar dos 243 mm, tinggi dos 203 mm, dan di dalam kardus terdapat isi 48 cup/gelas, sedangkan untuk yang 330 ml dengan panjang dos 355 mm, lebar dos 238 mm, tinggi dos 180 mm dan di dalam kardus terdapat isi 24 botol, sedangkan untuk yang 600 ml dengan panjang dos 395 mm, lebar dos 265 mm, tinggi dos 231 mm, dan di dalam kardus terdapat isi 24 botol dan untuk yang ukuran 1500 ml dengan panjang dos 368 mm, lebar dos 276 mm, tinggi dos 285 dan di dalam kardus terdapat isi 12 botol. Dari beberapa jenis produk Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) dengan ukuran 240 ml, 330 ml, 600 ml, 1500 ml dapat disimpulkan bahwa dengan adanya perbedaan sedikit pada ukuran kardus maka di anggap sama, karena panjang dos, lebar dos, tinggi dos cuma berbeda sedikit. Untuk gambar kardus dan ukurannya dapat dilihat pada lampiran satu.

Dari data permintaan yang diperoleh maka dapat diketahui berapa banyak permintaan rata-rata produk setiap hari yang dikirim ke setiap agen-agen untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Untuk mengetahui total rata-rata permintaan produk setiap harinya dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Keterangan :

- Dalam distribusinya produk-produk tersebut dikemas dalam kardus karton box yang memiliki ukuran yang hampir sama. Permintaan dari tiap agen dinyatakan oleh satuan kardus

Tabel 4.2 Total Rata-Rata Permintaan Per Hari

Agen	Rata - rata permintaan (box per hari)				Total rata-rata
	240 ml	330 ml	600 ml	1500 ml	
Kudus	519	0	44	81	643
Pati	103	0	14	11	129
Rembang	79	0	6	19	104
Secang	217	20	42	2	284
Solo	883	12	157	60	1113
Yogyakarta	1221	32	203	139	1600
Tegal	498	0	203	151	853
Purwakarta	79	29	145	43	297

Sumber data: PT Indotirta Jaya Abadi

Untuk data jumlah permintaan per hari pada tiap Agen dapat dilihat pada lampiran dua

4.1.6 Data Jenis Kendaraan

PT Indotirta Jaya Abadi memiliki sarana pengangkutan yang digunakan untuk pendistribusian produk mereka. Adapun jenis kendaraan yang dipakai untuk mengangkut produk antara lain yaitu Truk gandeng, Truk box dan Mobil box. Untuk jenis mobil dan jumlah yang dimiliki dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Data jenis mobil dan Jumlah yang dimiliki

Jenis Mobil	Jumlah Mobil
Truk Gandeng	6
Truk Box	12
Mobil Box	15

Sedangkan perhitungan konsumsi bahan bakar kendaraan serta biaya per Km nya dan kapasitas muatan dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 4.4 Data kapasitas muatan dan konsumsi bahan bakar

No	Jenis kendaraan	Konsumsi bahan bakar	Biaya/Km (satuan Rp/km)	Kapasitas muatan
1	Truk gandeng	4km/liter	$4500 : 4 = 1125$	2000 box
2	Truk box	5km/liter	$4500 : 5 = 900$	600 box
3	Mobil Box	8km/liter	$4500 : 8 = 5625$	250 box

Sumber data : PT Indotirta Jaya Abadi

Dari keterangan tabel di atas untuk jenis-jenis kendaraan mempunyai konsumsi bahan bakar, biaya per Km dan kapasitas muatan yang berbeda PT indotirta jaya abadi memiliki tiga jenis kendaraan yang dibuat untuk mengangkut produk air minum dalam kemasan yaitu truk gandeng dengan konsumsi bahan bakarnya 1 liter bisa mencapai 4 km, sedangkan biaya per km nya adalah 1125 dengan kapasitas muatan 2000 box, sedangkan untuk truk box konsumsi bahan bakarnya 1 liter bisa mencapai 5 km, sedangkan biaya per km nya adalah 900 dengan kapasitas muatan 600 box, dan untuk yang mobil box konsumsi bahan bakarnya 1 liter bisa mencapai 8 km, sedangkan biaya per km nya adalah 5625 dengan kapasitas muatan 250 box.

4.1.7 Data Jarak Disetiap Gudang Perantara (Agen)

Data jarak disini menjelaskan antara dari perusahaan (sumber) menuju ke setiap agen (tujuan) untuk mengetahui berapa jauhnya pada masing – masing tujuan Untuk data jarak dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 4.5 Data jarak dari perusahaan ke setiap agen dalam KM

Dari Kota	Ke Kota								
	Smg	Kds	Pti	Rmbng	Sng	Slo	Ygykrt	Tgal	Puwkrt
Semarang	0								
Kudus	51	0							
Pati	72	24	0						
Rembang	103,5	51	40,5	0					
Secang	49,5	93	109,5	139,5	0				
Solo	76,5	82,5	91,5	108	66	0			
Yogyakarta	88,5	120	135	156	165	58,5	0		
Tegal	136,5	183	202,5	238,5	132	193,5	165	0	
Purwokerto	139,5	106	204	240	114	172,5	129	61,5	0

Sumber data : PT Indotirta Jaya Abadi

4.1.8 Biaya Distribusi

Biaya distribusi merupakan biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan selama proses pendistribusian produk ke agen. Biaya distribusi ini terdiri dari dua yaitu biaya transportasi (konsumsi bahan bakar) dan biaya bongkar muat. Adapun biaya distribusi yang diperhitungkan adalah biaya bahan bakar Rp 4500/liter, sedangkan biaya bongkar muatnya adalah Rp 150/karton.

4.2 Pengolahan Data

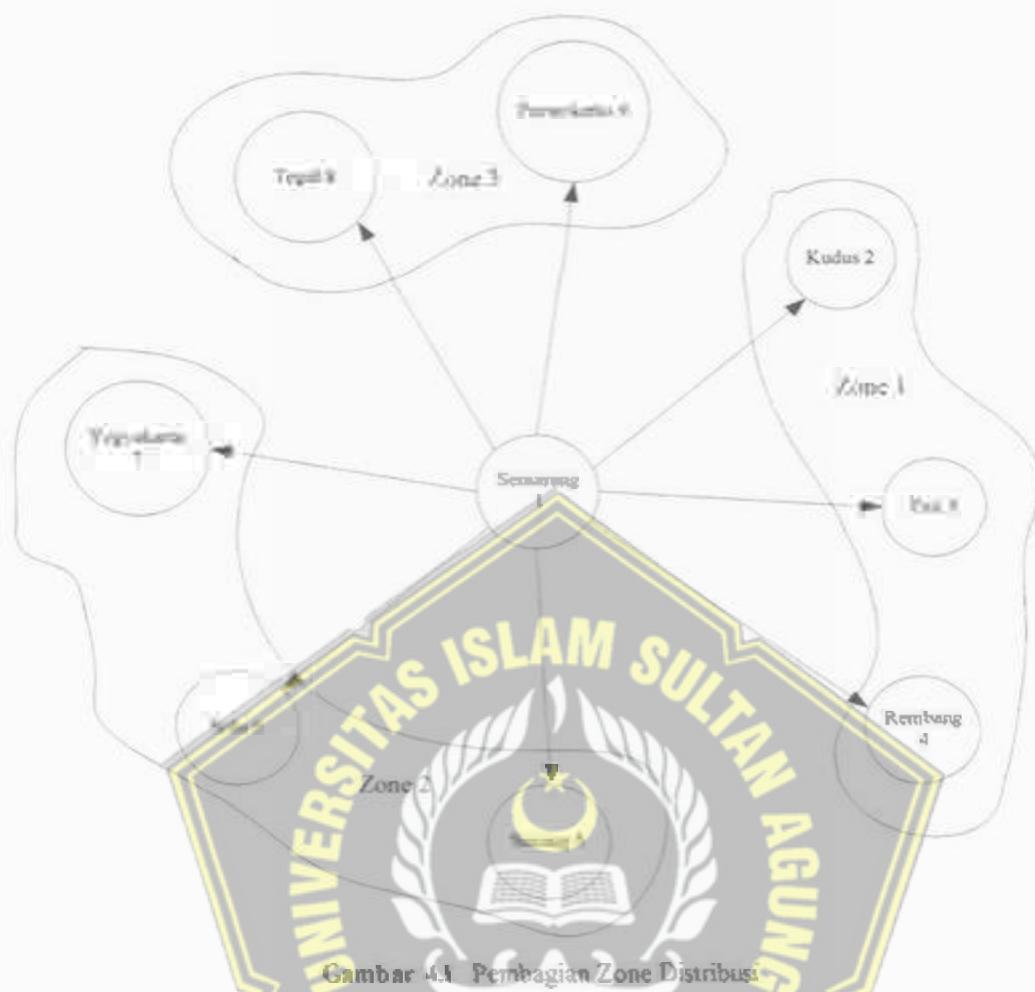
4.2.1 Pembagian Zone Distribusi

Pembagian zone distribusi dibagi menjadi tiga zone yaitu berdasarkan rute atau jalur pengiriman ke setiap agen-agen, zone satu, zone dua dan zone tiga. Untuk zone satu meliputi Kudus (2), Pati (3), Rembang (4), zone dua meliputi Secang (5), Solo (6), Yogyakarta (7) sedangkan untuk zone tiga meliputi Tegal (8) dan Purwokerto (9).

Penotasian angka pada tiap – tiap agen adalah sebagai berikut

1. Nomer 1 = Semarang
2. Zone Pertama (Zone 1)
 - Nomer 2 = Kudus
 - Nomer 3 = Pati
 - Nomer 4 = Rembang
3. Zone Kedua (Zone 2)
 - Nomer 5 = Secang
 - Nomer 6 = Solo
 - Nomer 7 = Yogyakarta
4. Zone Ketiga (Zone 3)
 - Nomer 8 = Tegal
 - Nomer 9 = Purwokerto

Node jalur atau rute distribusi setelah dilakukan pembagian zone adalah sebagai berikut



Gambar 4.1. Pembagian Zone Distribusi

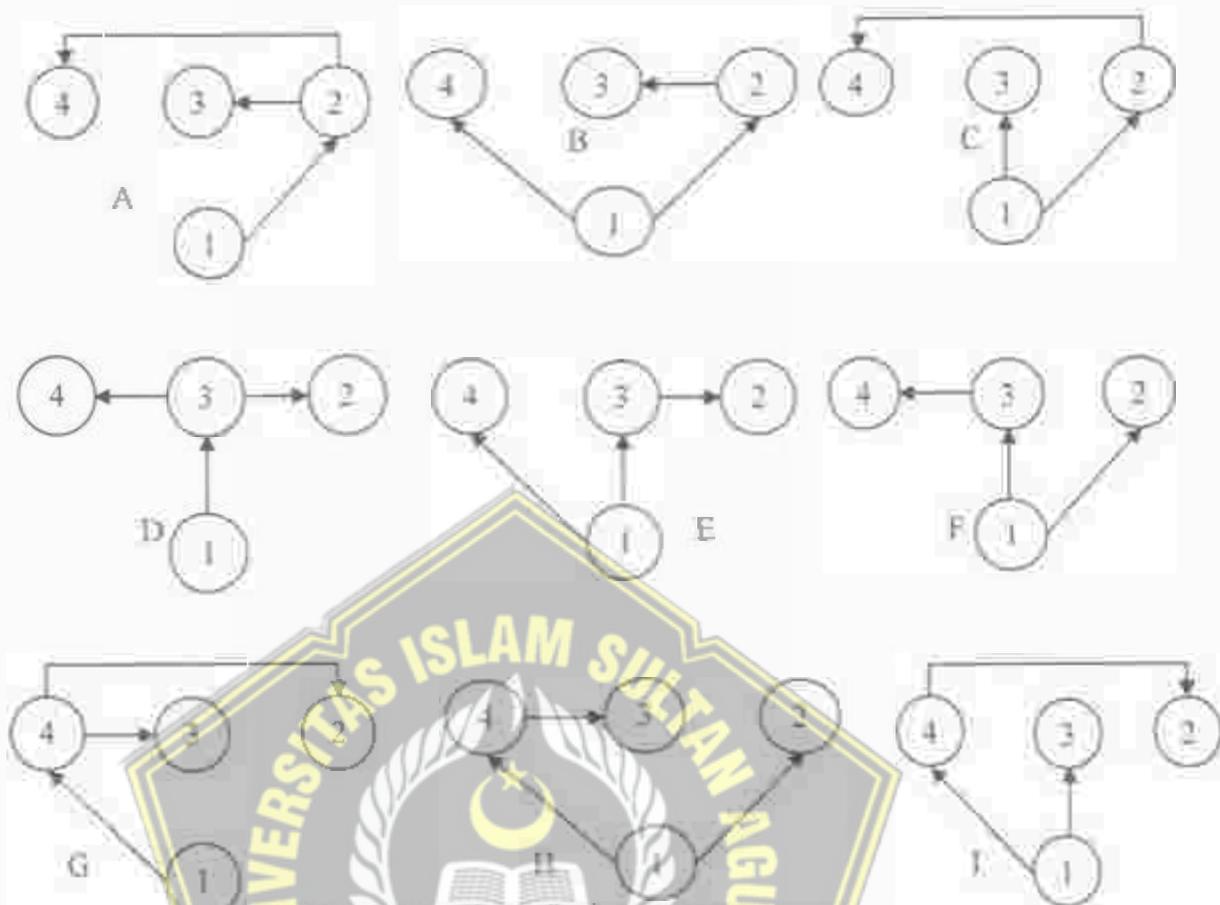
4.2.2 Skenario Distribusi Tiap-Tiap Zone

Dengan pembagian tiap-tiap zone diatas maka diperoleh tiga zone. Zone pertama terdiri dari Kudus (2), Pati (3), Rembang (4), Zone dua terdiri dari Secang (5), Solo (6), Yogyakarta (7) dan Zone tiga terdiri dari Tegal (8), Purwokerto (9).

A. Zone satu(1).

1. Skenario penentuan rute pengiriman.

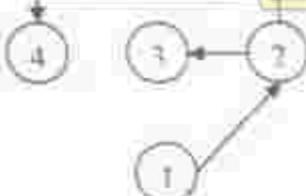
Zone pertama terdiri dari Kudus (2), Pati (3), Rembang (4). Zone satu melakukan skenario distribusi dengan daerah perantara yang berbeda dari tiap gudang yang terdiri dari sembilan skenario, yaitu A sampai I. Seperti terlihat pada gambar dibawah ini :



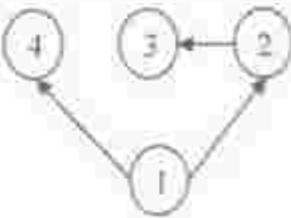
Gambar 4.2. Skenario distribusi untuk Zone 1

2. Analisis rute distribusi untuk zone satu.

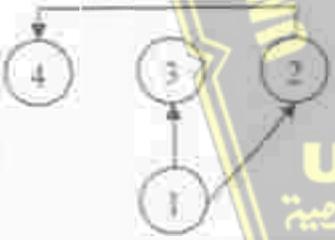
Tabel 4.6. Skenario A untuk zone satu

No	Skenario rute distribusi	Rute	Keterangan
1	Skenario A 	(1)-(2): Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke Kudus (2) membawa kebutuhan permintaan pada Kudus (2), Pati (3) dan Rembang (4) (2)-(3): Daerah perantara Kudus (2) mengirim langsung ke Pati (3) (2)-(4): Daerah perantara Kudus (2) mengirim langsung ke Rembang (4)	Layak, karena arah jalur pengirimannya searah dan tidak berbalik.

Tabel 4.7 Skenario B untuk zone satu

No	Skenario rute distribusi	Rute	Keterangan
2		(1)-(2): Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke Kudus (2) membawa kebutuhan permintaan pada Kudus (2) dan Pati (3)	Layak, karena arah jalur pengirimannya searah dan tidak berbalik.
		(2)-(3): Daerah perantara Kudus (2) mengirim langsung ke Pati (3)	
		(1)-(4): Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke Rembang (4)	

Tabel 4.8 Skenario C untuk zone satu

No	Skenario rute distribusi	Rute	Keterangan
3		(1)-(2): Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke Kudus (2) membawa kebutuhan permintaan pada Kudus (2) dan Rembang (4)	Layak, karena arah jalur pengirimannya searah dan tidak berbalik.
		(2)-(4): Daerah perantara Kudus (2) mengirim langsung ke Rembang (4)	
		(1)-(3): Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke Pati (3)	

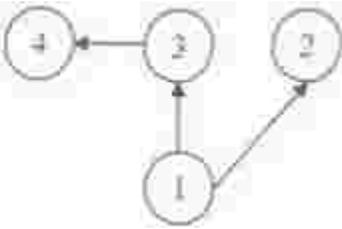
Tabel 4.9 Skenario D untuk zone satu

No	Skenario rute distribusi	Rute	Keterangan
4		(1)-(3). Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke Pati (3) membawa kebutuhan permintaan pada Pati (3), Kudus (2) dan Rembang (4)	Tidak layak, dikarenakan gudang yang harusnya berada di daerah yang paling dekat dengan perusahaan
		(3)-(2). Daerah perantara Pati (3) mengirim langsung ke Kudus(2)	(Kudus) tetapi diganti dikota Pati sehingga arus
		(3)-(4). Daerah perantara Pati (3) mengirim langsung ke Rembang (4)	distribusi produk terjadi secara bolak-balik

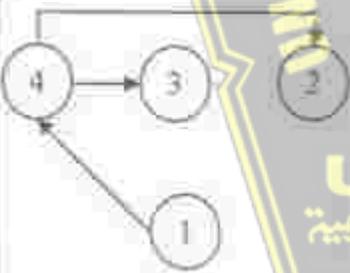
Tabel 4.10 Skenario E untuk zone satu

No	Skenario rute distribusi	Rute	Keterangan
5		(1)-(3). Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke pati (3) membawa kebutuhan permintaan pada Pati (3) dan Kudus (2)	Tidak layak, karena arus distribusi terjadi secara bolak-balik yaitu dari perusahaan ke gudang perantara serta perusahaan ke kota terjauh (Rembang)
		(3)-(2). Daerah perantara Pati (3) mengirim langsung ke Kudus (2)	
		(1)-(4). Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke Rembang (4)	

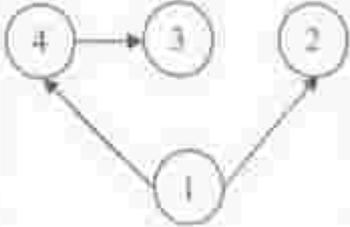
Tabel 4.11 Skenario F untuk zone satu

No	Skenario rute distribusi	Rute	Keterangan
6		(1)-(3) Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke pan (3) membawa kebutuhan permintaan pada Pan (3) dan Rembang (4)	Layak, karena arah jalur pengirimannya searah dan tidak berbalik.
		(3)-(4) Daerah perantara Pan (3) mengirim langsung ke Rembang (4)	
		(1)-(2) Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke Kudus (2)	

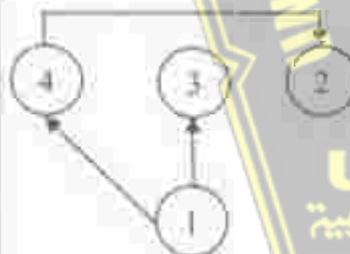
Tabel 4.12 Skenario G untuk zone satu

No	Skenario rute distribusi	Rute	Keterangan
7		(1)-(4) Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke Rembang (4) membawa kebutuhan permintaan pada Rembang (4), Pan (3) dan Kudus (2)	Tidak layak, karena gudang perantara berada dikota yang jaraknya paling jauh dari perusahaan. Hal ini akan mengakibatkan membengkaknya biaya transportasi
		(4)-(3) Daerah perantara Rembang (4) mengirim langsung ke Pan (3)	
		(4)-(2) Daerah perantara Rembang (4) mengirim langsung ke Kudus (2)	

Tabel 4.13 Skenario H untuk zone satu

No	Skenario rute distribusi	Rute	Keterangan
8	Skenario H 	<p>(1)-(4): Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke Rembang (4) membawa kebutuhan permintaan pada Rembang (4) dan Pati(3)</p> <p>(4)-(3): Daerah perantara Remabang (4) mengirim langsung ke Pati(3)</p> <p>(1)-(2): Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke Kudus (2)</p>	<p>Tidak layak, karena gudang perantara berada dikota yang jaraknya paling jauh dari perusahaan Hal ini akan mengakibatkan membengkaknya biaya transportasi</p>

Tabel 4.14 Skenario I untuk zone satu

No	Skenario rute distribusi	Rute	Keterangan
9	Skenario I 	<p>(1)-(4): Semarang(1) melakukan pengiriman langsung ke Rembang (4) membawa kebutuhan permintaan pada Rembang (4) dan Kudus (2)</p> <p>(4)-(2): Daerah perantara Rembang (4) mengirim langsung ke Kudus(2)</p> <p>(1)-(3): Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke Pati (3)</p>	<p>Tidak layak, karena gudang perantara berada dikota yang jaraknya paling jauh dari perusahaan Hal ini akan mengakibatkan membengkaknya biaya transportasi</p>

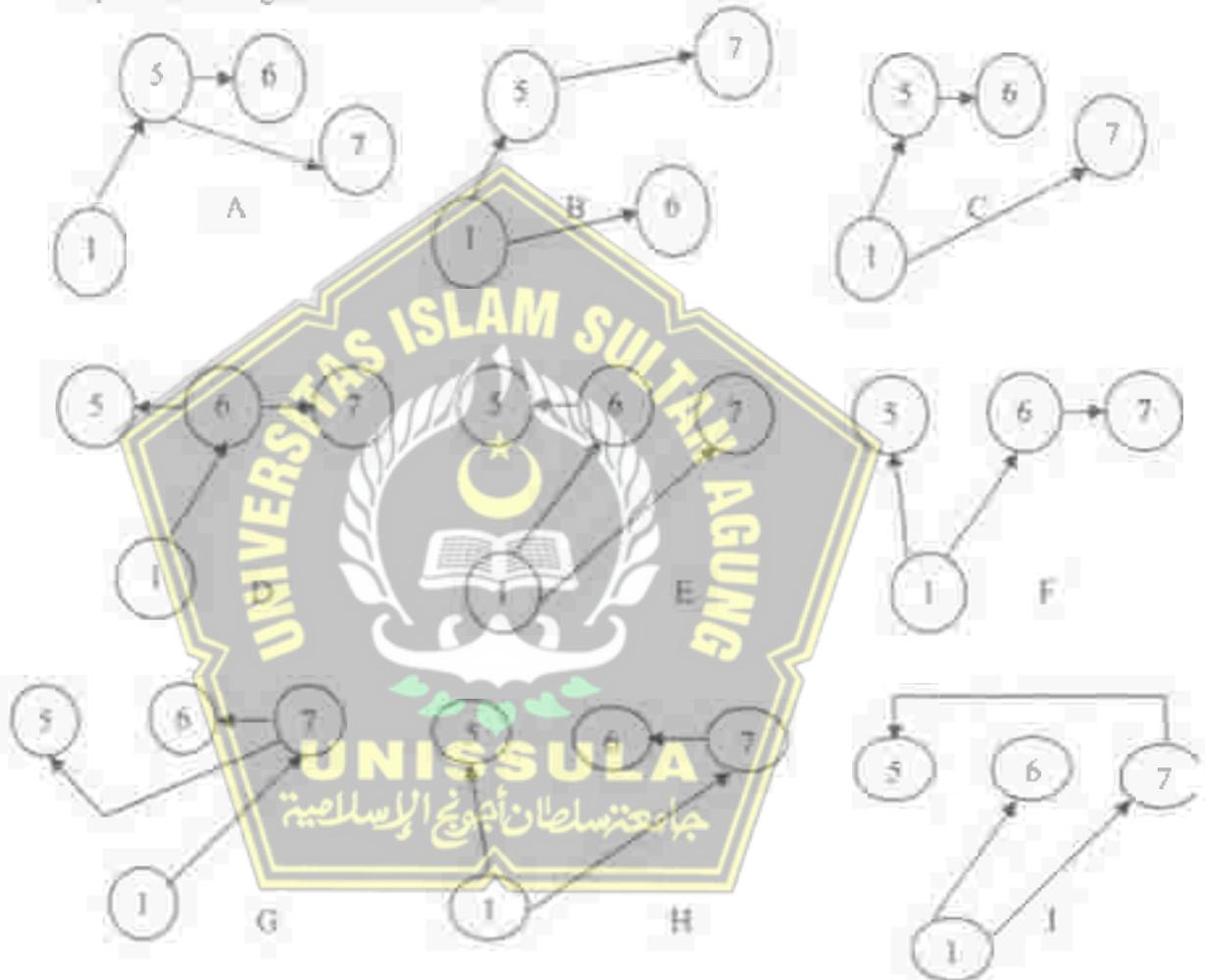
B. Zone dua (2)

1. Skenario Penentuan rute pengiriman

Zone dua terdiri dari Secang (5), Solo (6) dan Yogyakarta (7)

Zone dua dilakukan skenario distribusi dengan daerah perantara yang berbeda dari yang lain, terdiri dari sembilan iterasi yaitu A sampai I

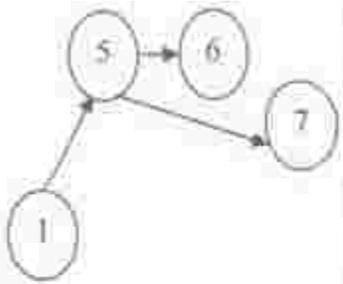
Seperti terlihat gambar dibawah ini



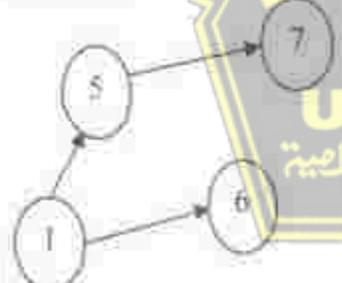
Gambar 4.3 Skenario distribusi untuk Zone 2

2. Analisis rute distribusi untuk zone dua

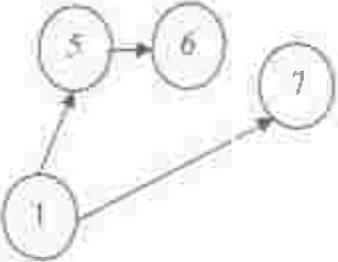
Tabel 4.15 Skenario A untuk zone dua

No	Skenario rute distribusi	Rute	Keterangan
1	Skenario A 	(1)-(5): Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke Secang (5) membawa kebutuhan permintaan pada Secang (5), Solo (6) dan Yogyakarta (7) (5)-(6): Daerah perantara Secang (5) mengirim langsung ke Solo (6) (5)-(7): Daerah perantara Secang (5) mengirim langsung ke Yogyakarta (7)	Layak, karena arah jalur pengirimannya searah dan tidak berbalik

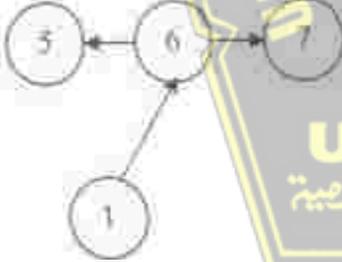
Tabel 4.16 Skenario B untuk zone dua

No	Skenario rute distribusi	Rute	Keterangan
2	Skenario B 	(1)-(5): Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke Secang (5) membawa kebutuhan permintaan Secang (5) dan Yogyakarta (7) (5)-(7): Daerah perantara Secang (5) mengirim langsung ke Yogyakarta (7) (1)-(6): Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke Solo (6)	Layak, karena arah jalur pengirimannya searah dan tidak berbalik

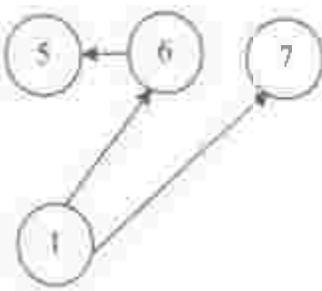
Tabel 4.17 Skenario C untuk zone dia

No	Skenario rute distribusi	Rute	Keterangan
3	Skenario C 	<p>(1)-(5): Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke Secang (5), membawa kebutuhan permintaan Secang (5) dan Solo (6)</p> <p>(5)-(6): Daerah perantara Secang (5) mengirim langsung ke Solo (6)</p> <p>(1)-(7): Semarang (1) mengirim langsung ke Yogyakarta (7)</p>	Layak, karena arah jalur pengirimannya searah dan tidak berbalik

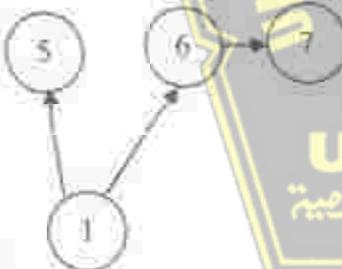
Tabel 4.18 Skenario D untuk zone dia

No	Skenario rute distribusi	Rute	Keterangan
4	Skenario D 	<p>(1)-(6): Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke Solo (6) membawa kebutuhan permintaan pada Solo (6), Secang (5) dan Yogyakarta (7)</p> <p>(6)-(5): Daerah perantara Solo (6) mengirim langsung ke Secang (5)</p> <p>(6)-(7): Daerah perantara Solo (6) mengirim langsung ke Yogyakarta (7)</p>	<p>Tidak layak, dikarenakan gudang yang harusnya berada di daerah yang paling dekat dengan perusahaan (Secang) tetapi diganti dikota Solo sehingga arus distribusi produk terjadi secara bolak-balik</p>

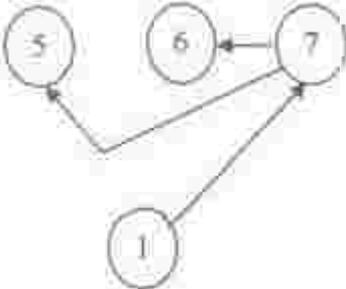
Tabel 4.19 Skenario E untuk zone dua

No	Skenario rute distribusi	Rute	Keterangan
5		(1)-(6): Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke Solo (6) membawa kebutuhan permintaan pada Solo (6) dan Secang(5)	Tidak layak, karena arus distribusi terjadi secara bolak-balik yaitu dari perusahaan ke gudang perantara serta perusahaan ke kota terjauh (Yogyakarta)
		(6)-(5): Daerah perantara Solo (6) mengirim langsung ke Secang (5)	
		(1)-(7): Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke Yogyakarta(7)	

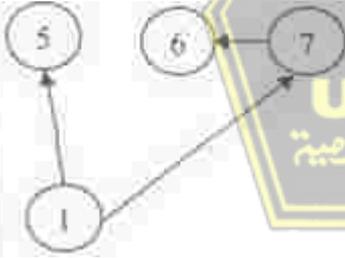
Tabel 4.20 Skenario F untuk zone dua

No	Skenario rute distribusi	Rute	Keterangan
6		(1)-(6): Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke Solo (6) membawa kebutuhan Solo (6) dan Yogyakarta (7)	Layak, karena arah jalur pengirimannya searah dan tidak berbalik
		(6)-(7): Daerah perantara Solo (6) mengirim langsung ke Yogyakarta(7)	
		(1)-(5): Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke Secang (5)	

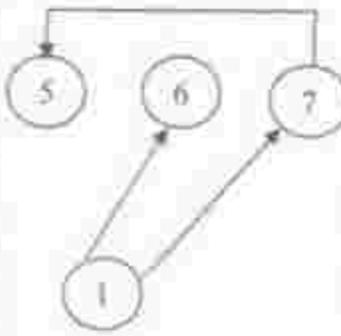
Tabel 4.21 Skenario G untuk zone dua

No	Skenario rute distribusi	Rute	Keterangan
7	Skenario G 	<p>(1)-(7): Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke Yogyakarta (7) membawa kebutuhan permintaan Yogyakarta (7), Solo (6) dan Secang (5)</p> <p>(7)-(6): Daerah perantara Yogyakarta (7) mengirim langsung ke Solo (6)</p> <p>(7)-(5): Daerah perantara Yogyakarta (7) mengirim langsung ke Secang (5)</p>	<p>Tidak layak, karena gudang perantara berada dikota yang jaraknya paling jauh dari perusahaan. Hal ini akan mengakibatkan membengkaknya biaya transportasi</p>

Tabel 4.23 Skenario H untuk zone dua

No	Skenario rute distribusi	Rute	Keterangan
8	Skenario H 	<p>(1)-(7): Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke Yogyakarta (7) membawa kebutuhan permintaan pada Yogyakarta (7) dan Solo (6)</p> <p>(7)-(6): Daerah perantara Yogyakarta (7) mengirim langsung ke Solo (6)</p> <p>(1)-(5): Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke Secang (5)</p>	<p>Tidak layak, karena gudang perantara berada dikota yang jaraknya paling jauh dari perusahaan. Hal ini akan mengakibatkan membengkaknya biaya transportasi</p>

Tabel 4.24 Skenario Tumpukan dua

No	Skenario rute distribusi	Rute	Keterangan
9		(1)-(7)	Tidak layak, karena gudang perantara berada dikota yang jaraknya paling jauh dari perusahaan. Hal ini akan mengakibatkan membengkaknya biaya transportasi
		(7)-(5)	Daerah perantara Yogyakarta (7) mengirim langsung ke Secang (5)
		(1)-(6)	Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke Solo (6)

C. Zone tiga(3)

1. Skenario penentuan rute pengiriman

Zone tiga terdiri dari Tegal (8) dan Purwokerto (9). Zone tiga dilakukan skenario distribusi dengan daerah perantara yang berbeda - beda yang ada, terdiri dari sembilan iterasi yaitu: A dan B.



Gambar 4.4 Skenario distribusi untuk Zone 3

2 Analisis rute distribusi untuk zone dua.

Tabel 4.25 Skenario A untuk zone tiga

No	Skenario rute distribusi	Rule	Keterangan
1		<p>(1)-(9): Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke Purwokerto (9) membawa permintaan pada Purwokerto (9) dan Tegal (8)</p> <p>(8)-(9): Daerah perantara Purwokerto (8) mengirim langsung ke Tegal (9)</p>	<p>Tidak layak, karena gudang perantara berada dikota yang jaraknya paling jauh dari perusahaan. Hal ini akan mengakibatkan membengkaknya biaya transportasi</p>

Tabel 4.36 Skenario B untuk zone tiga

No	Skenario rute distribusi	Rule	Keterangan
2		<p>(1)-(8): Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke Tegal (8) membawa permintaan pada Tegal (8) dan Purwokerto (9)</p> <p>(8)-(9): Daerah perantara Tegal (8) mengirim langsung ke Purwokerto (9)</p>	<p>Layak, karena arah jarak pengirimannya searah dan tidak berbalik</p>

4.2.3 Perhitungan Biaya Transportasi Perusahaan

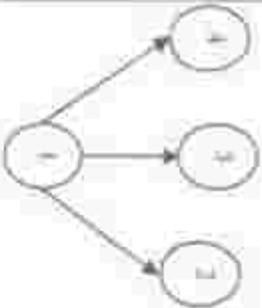
Perhitungan biaya transportasi didasarkan pada jarak yang ditempuh. Biaya konsumsi bahan bakar per km (biaya transportasi) dan biaya bongkar muat. Dari ketiga factor tersebut diatas, perhitungan biaya transportasi dapat dirumuskan sebagai berikut: $BT = 2(\text{jarak} \times \text{B transportasi/km}) + B \text{ bongkar muat}$ (jumlah muatan). Adapun perhitungannya biaya transportasi untuk masing-masing zone dapat dilihat pada table 4.27 dibawah ini.



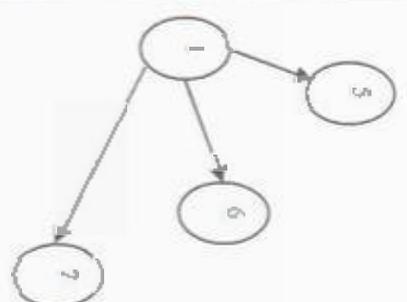
Perhitungan Biaya Transportasi Perusahaan

Biaya transportasi perusahaan dihitung berdasarkan pembagian zone, adalah sebagai berikut:

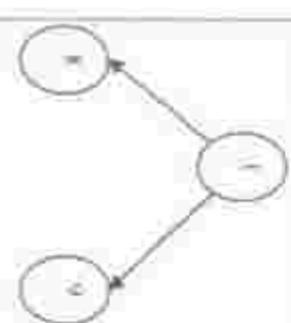
Tabel 4.27 Biaya transportasi perusahaan zone satu

No.	Rute Diturunkan	Rute	Total muatan dan jarak kendaraan	Perhitungan biaya transportasi
1	Zone 1 	Rute: Semarang (1) melakukan pengangkutan langsung ke Kendaraan 104 box Kendang (2) 643 box	(1)-(2) *Total muatan: 643 box *Kendaraan 104 box	(1)-(2) B.T = 2 (arah x B transportasi) + B bongkar muat (jumlah muatan) $= 2 \times (9) \times (125) + (50 \times (643))$ $= 2 \times 1125 + 32150$ $= Rp 14.750 + 96.450$ $= Rp 11.200$
		Rute: Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke Pusu - Kendaraan mobil box (3) 129 box	(1)-(3) *Total muatan: 129 box *Kendaraan mobil box	(1)-(3) B.T = 2 (arah x B transportasi) + B bongkar muat (jumlah muatan) $= 2 \times (9) \times (125) + (150 \times (129))$ $= 2 \times 1125 + (19.350)$ $= Rp 1.080 + 19.350$ $= Rp 100.350$
		Rute: Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke Rembang (4) 104 box	(1)-(4) *Total muatan: 104 box *Kendaraan mobil box	(1)-(4) B.T = 2 (arah x B transportasi) + B bongkar muat (jumlah muatan) $= 2 \times (10) \times (562,5) + (150 \times (104))$ $= 2 \times (5625) + (15.600)$ $= Rp 116.437,5 + 15.600$ $= Rp 132.037,5$
				Y.B. Transportasi = Rp 211.200 + Rp 100.350 + Rp 132.037,5 = Rp 443.587,5

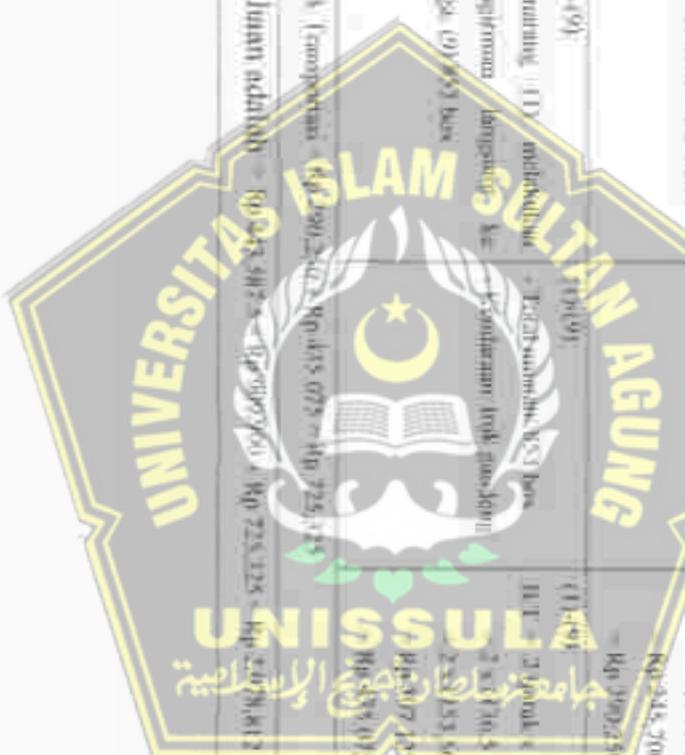
Tabel 4.28 Biaya transportasi perunitmuatan zone dua

No	Rute Distribusi	Rute	Total muatan dan jenis kendaraan	Perhitungan biaya transportasi
2	Zone 2 	(1)-(5): Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke Secang (5) 284 box (1)-(6): Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke Solo (6) 1413 box (1)-(7): Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke Yogyakarta (7) 1600 box	(1)-(5): - Total muatan: 284 box - Kendaraan: Truk box (1)-(6): - Total muatan: 1 (1) box - Kendaraan: truk muatan (1)-(7): - Total muatan: 1600 box - Kendaraan: truk gandeng	(1)-(2): $B.T = 2 \text{ (jarak} \times B. \text{ transportasi/km)} + B. \text{ bongkar muat (jumlah muatan)}$ $= 2 \times (49,5 \times 900) + 150 \times (284)$ $= 2 \times (44.550) + (42.600)$ $= \text{Rp } 89.100 + 42.600$ $= \text{Rp } 131.700$ (1)-(6): $B.T = 2 \text{ (jarak} \times B. \text{ transportasi/km)} + B. \text{ bongkar muat (jumlah muatan)}$ $= 2 \times (76,5 \times 1125) + 150 \times (1.113)$ $= 2 \times (86.062,5) + (166.950)$ $= \text{Rp } 172.125 + 166.950$ $= \text{Rp } 339.075$ (1)-(7): $B.T = 2 \text{ (jarak} \times B. \text{ transportasi/km)} + B. \text{ bongkar muat (jumlah muatan)}$ $= 2 \times (94,5 \times 1125) + 150 \times (1600)$ $= 2 \times (106.312,5) + (240.000)$ $= \text{Rp } 106.312,5 + 240.000$ $= \text{Rp } 346.312,5$ $\Sigma B. \text{ Transportasi} = \text{Rp } 131.700 + \text{Rp } 339.075 + \text{Rp } 346.312,5 = \text{Rp } 817.087,5$

Tabel 4.19: Biaya transportasi perusahaan zone tiga

No	Rule Distribusi	Rate	Total muatan oleh jenis kendaraan	Pertimbangan biaya transportasi
3	Zone 3 	<p>(1)-(8): Sesuai rule (1) melibatkan pengalihan barang ke Perodua (8) 297/hor</p>	<p>(1)-(8) - Jenis muatan: 297 box - Kondaraan: Truk box</p>	<p>(1)-(8) B.T = 2 (Jarak x H (transportasi)) + B. bongkar muat (jumlah muatan) = 2 x (130 x 8.000) + 150 x (297) = 2 x (102.800) + (44.550) = Rp. 248.700 = 44.550 = Rp. 290.250</p>
		<p>(1)-(9): Sesuai rule (1) melibatkan pengiriman barang ke Toja (9) 953 box</p>	<p>(1)-(9) - Jenis muatan: 953 box - Kondaraan: Truk box</p>	<p>(1)-(9) B.T = 2 (Jarak x H (transportasi)) + B. bongkar muat (jumlah muatan) = 2 x (130 x 8.000) + 150 x (953) = 2 x (1.028.000) + (142.950) = Rp. 2.107.950 = 142.950 = Rp. 2.250.900</p>
		<p>Σ H (transportasi) = Rp. 290.250 + Rp. 2.250.900 = Rp. 2.541.150</p>		

Jadi total biaya transportasi perusahaan adalah = Rp. 248.700 + Rp. 2.250.900 = Rp. 2.541.150



4.2.4 Perhitungan Biaya Transportasi Tiap Zone

Pada perhitungan biaya transportasi (usulan) terdapat tiga zone yaitu zone satu, zone dua dan zone tiga. Dari ketiga zone tersebut maka akan didapat skenario yang layak untuk dijadikan perbandingan biaya transportasi perusahaan dengan metode zone skipping (usulan).

A. Zone 1

Zone pertama terdiri dari Kudus (2), Pati (3), Rembang (4). Zone satu melakukan skenario distribusi dengan daerah perantara yang berbeda dari tiap gudang yang ada, yaitu A sampai I. Dari Sembilan iterasi pada zone satu didapat empat skenario yang layak yaitu A, B, C dan F.

B. Zone 2

Zone dua terdiri dari Secang (5), Solo (6) dan Yogyakarta (7). Zone dua dilakukan skenario distribusi dengan daerah perantara yang berbeda dari yang lain, yaitu A sampai I. Dari Sembilan iterasi pada zone dua didapat empat skenario yang layak yaitu A, B, C dan F.

C. Zone 3

Zone tiga terdiri dari Purwokerto (8) dan Tegal (9). Zone tiga dilakukan skenario distribusi dengan daerah perantara yang berbeda-beda yang ada, yaitu A dan B. Dari ke dua iterasi pada zone tiga didapat satu skenario yang layak yaitu B.

Dari ketiga zone tersebut akan dilakukan perhitungan biaya transportasi untuk mengetahui skenario distribusi dengan daerah perantara yang berbeda dari tiap-tiap gudang yang ada. Untuk perhitungannya dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

❖ **Perhitungan biaya transportasi untuk Zone 1**

Tabel 4.30 Penilaian Skenario untuk Zone 1

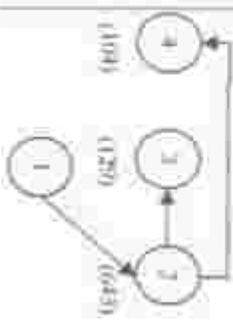
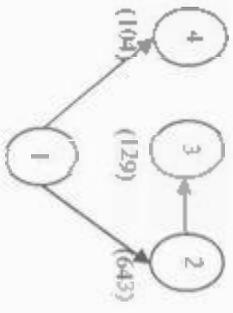
No.	Skenario rute distribusi	Rute	Total muatan dan jenis kendaraan	Perhitungan biaya transportasi
1	<p>Skenario A</p> 	<p>(1)-(2) Skenario (1) melibatkan pengiriman barang ke Kuala (2) sehingga kebutuhan pembelian pada Kuala (2) 6643, 004 (1) dan dan sehingga (4) 104</p> <p>(2)-(3) Diambil sejumlah Kuala (2) sehingga pengiriman ke antar kawasan: 104 box (3) 1229</p> <p>(2)-(4) Diambil sejumlah Kuala (2) sehingga pengiriman ke antar kawasan: 104 box (4) 1194</p>	<p>(1)-(2) Total muatan: 6643 + 1229 = 7876 box</p> <p>• Kebutuhan Truk gandeng</p>	<p>(1)-(2) mengirim dari 1 sebanyak 876 box dengan truk gandeng, semua dibongkar di 2</p> <p>• 2 (truk A, B, transportasi/Was) + B bongkar muat (jumlah muatan)</p> <p>= 2 x (11 x 1124) + 150 x (876)</p> <p>= 2 x (12364) + (131400)</p> <p>= Rp 24728 + 131400</p> <p>= Rp 276128</p> <p>(2)-(3) H1 = 2 (truk A, B, transportasi/Was) + B bongkar muat (jumlah muatan)</p> <p>= 2 x (11 x 1124) + 150 x (1229)</p> <p>= 2 x (12364) + 184350</p> <p>= Rp 24728 + 184350</p> <p>= Rp 209078</p> <p>(2)-(4) H1 = 2 (truk A, B, transportasi/Was) + B bongkar muat (jumlah muatan)</p> <p>= 2 x (11 x 1124) + 150 x (1194)</p> <p>= 2 x (12364) + (178110)</p> <p>= Rp 24728 + 178110</p> <p>= Rp 202838</p> <p>• Bi Transportasi = Rp 246.170 + Rp 46.341 + Rp 130.350 = Rp 422.861</p>

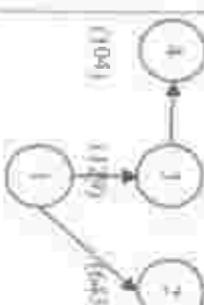
Table 4.31 Pemilihan Skenario untuk Zone 1

No	Skenario rute distribusi	Rute	Total muatan dan jenis kendaraan	Perhitungan biaya transportasi
2	<p>Skenario B</p> 	<p>(1)-(2): Semarang melakukan perjalanan langsung ke Kampus (2) membawa kebutuhan peralatan pada Kudus (2) 643 dan Pati (3) 129.</p> <p>(2)-(3): Daerah perantara Kudus (2) mengirit langsung ke Pati (3) 129</p> <p>(1)-(4): Semarang melakukan perjalanan langsung ke Rembang (4) 104.</p>	<p>(1)-(2): - Total muatan: 643 + 129 = 772 box. - Kendaraan: Truk gandeng</p> <p>(2)-(3): - Total muatan: 129 box - Kendaraan: Mobil box</p> <p>(1)-(4): - Total muatan: 104 box - Kendaraan: Mobil box</p>	<p>(1)-(2): mengirit dari 1 sebanyak 772 box dengan truk gandeng, semua dibongkar di 2</p> $B.T = 2 \text{ (truk)} \times B. \text{ transportasi/km} + B. \text{ bongkar muat (jumlah muatan)}$ $= 2 \times Rp. 37.375 + 1115.800$ $= Rp 114.750 + 1115.800$ $= Rp 230.550$ <p>(2)-(3):</p> $B.T = 2 \text{ (truk} \times B. \text{ transportasi/km)} + B. \text{ bongkar muat (jumlah muatan)}$ $= 2 \times (24 \times 562,5) + 150 \times (129)$ $= 2 \times (13.500) + 19.350$ $= Rp 92.850 + 19.350$ $= Rp 52.200$ <p>(1)-(4):</p> $B.T = 2 \text{ (truk} \times B. \text{ transportasi/km)} + B. \text{ bongkar muat (jumlah muatan)}$ $= 2 \times (103,5 \times 562,5) + 150 \times (104)$ $= 2 \times (58.238) + 15.600$ $= Rp 116.437 + 15.600$ $= Rp 132.037,5$ <p>Σ B. Transportasi = Rp 230.550 + Rp 52.200 + Rp 132.037,5 = Rp 414.787</p>

Tabel 4.32 Pemilihan Skenario untuk Zone 1

No	Skenario rute distribusi	Rute	Total material dan jasa kendaraan	Perhitungan biaya transportasi
3.	<p>Skenario 3</p>	<p>(1)-(2) Semarang (1) melakukan pengiriman ke kota-kota lain untuk memenuhi permintaan pada kota-kota 2) 643 dan kembali ke Semarang (3) 104</p> <p>(2)-(4) Daerah perantara ke kota-kota lain untuk memenuhi permintaan pada kota-kota 3) 643 dan kembali ke Semarang (4) 104</p> <p>(1)-(3) Semarang (1) melakukan pengiriman langsung ke kota-kota lain (3) 129</p>	<p>(1)-(2) Total material dan jasa kendaraan</p> <p>- Total material: 643 x 104 = 787 box</p> <p>- Kendaraan truk panjang</p>	<p>Perhitungan biaya transportasi</p> <p>(1)-(2): pengiriman dari 1 sebanyak 787 box dengan kendaraan truk panjang, semua dibenahi di 2</p> <p>$B-T = 2 \text{ (truk)} \times B \text{ transportasi} + B \text{ bongkar muat (jumlah muatan)}$</p> <p>$= 2 \times 157.375 + 113.930$ $= \text{Rp } 226.860$</p> <p>(2)-(4): pengiriman dari 1 sebanyak 643 box dengan kendaraan truk panjang, semua dibenahi di 4</p> <p>$B-T = 2 \text{ (truk)} \times B \text{ transportasi} + B \text{ bongkar muat (jumlah muatan)}$</p> <p>$= 2 \times 157.375 + 113.930$ $= \text{Rp } 226.860$</p> <p>(1)-(3): pengiriman langsung dari 1 ke kota-kota lain</p> <p>$B-T = 2 \text{ (truk)} \times B \text{ transportasi} + B \text{ bongkar muat (jumlah muatan)}$</p> <p>$= 2 \times 129 \times 500 + 129 \times 129$ $= 2 \times 64.500 + 16.641$ $= \text{Rp } 149.641$</p> <p>Jumlah biaya transportasi = Rp 226.860 + Rp 226.860 + Rp 149.641 = Rp 603.361</p>
				<p>∑ B. Transportasi = Rp 226.860 + Rp 226.860 + Rp 149.641 = Rp 603.361</p>

Table 4.33 Pemilihan Skenario untuk Zone 1

No	Skenario rute distribusi	Route jalur	Total modal (Rp juta)	Pertimbangan biaya transportasi
6	<p>Skenario F</p> 	<p>(1) (3) (4)</p> <p>Semarang melakukan pengiriman barang ke Pati (3) kemudian pengiriman dari Pati (4) ke Rembang (4) (104)</p>	<p>(1) (3) (4)</p> <p>Total modal: 129 + 104 = 233 juta</p> <p>Kendaraan: mobil box</p>	<p>(1) (3) (4)</p> <p>B.T. = 2 (jarak x H. transportasi/km) + D bongkar muat (jumlah muatan)</p> <p>= 2 x (72 x 562,5) + 150 x (120)²</p> <p>= Rp. 81.300 + 18.250</p>
	<p>(1) (4)</p> <p>Barak, petantun Pati (4) pengiriman barang ke Rembang (4) (104)</p>	<p>(3) (4)</p> <p>Total modal: 104 juta</p> <p>Kendaraan: mobil box</p> <p>Barak, petantun Pati (4) pengiriman barang ke Rembang (4) (104)</p>	<p>(3) (4)</p> <p>B.T. = 2 (jarak x H. transportasi/km) + D bongkar muat (jumlah muatan)</p> <p>= 2 x (40 x 562,5) + 150 x (104)²</p> <p>= Rp. 45.562,5 + 15.630</p> <p>= Rp. 61.192,5</p>	
	<p>(1) (1) (2)</p> <p>Semarang melakukan pengiriman barang ke Kudus (7) (643)</p>	<p>(1) (2)</p> <p>Total modal: 643 juta</p> <p>Kendaraan: mobil box</p>	<p>(1) (2)</p> <p>B.T. = 2 (jarak x H. transportasi/km) + D bongkar muat (jumlah muatan)</p> <p>= 2 x (131 x 562,5) + 150 x (643)²</p> <p>= Rp. 147.225 + 60.351</p> <p>= Rp. 211.300</p>	

*Ket. Dari total 233 box hanya 129 yang dibongkar di (3) karena sisanya akan langsung dikirim ke (4)

S.B. Transportasi = Rp. 100.350 + Rp. 61.192,5 + Rp. 211.300 = Rp. 372.712,5

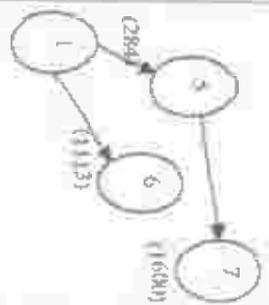
❖ Perhitungan biaya transportasi untuk Zone 2

Table 4.34. Penilaian Skenario untuk Zone 2

No	Scenario rule distribusi	Kode	Total imbuhan dan jasa kendaraan	Keterangan
1	<p>Scenario A</p>	<p>(1)-(5): Semarang (1) melakukan pengiriman barang ke Semarang (5) membawa kebutuhan permukiman pada Semarang (5) 284. Solo (6) 1113 dan Yogyakarta (7) 1600.</p> <p>(5)-(6) Daerah perikanan Semarang (5) mengirim barang ke Kudo (6) 1113.</p> <p>(5)-(7) Daerah perikanan Semarang (5) mengirim barang ke Yogyakarta (7) 1600.</p>	<p>(1)-(5) Total imbuhan: 284 + 1113 + 1600 = 2.997</p>	<p>Tidak layak karena tidak kapasitas yang harus diambil melebihi kapasitas terbesar dari kendaraan yang dimiliki.</p>

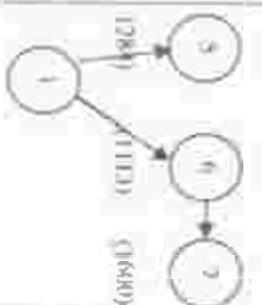


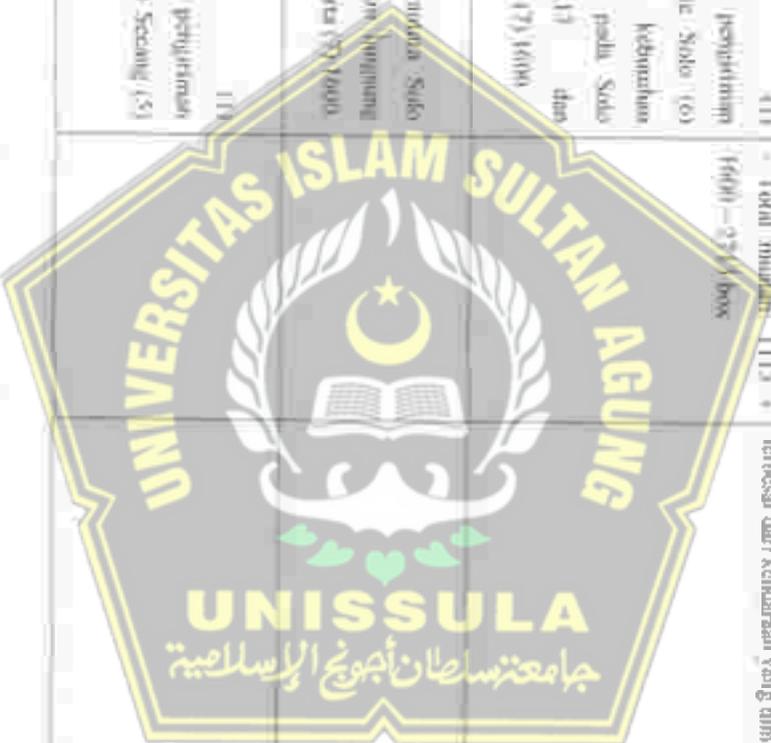
Tabel 4.35: Pemilihan Skenario untuk Zone 2

No	Skenario rute distribusi	Rute	Total milian dan simpas kendaraan	Perhitungan biaya transportasi
2	Skenario B 	Semarang (1) melakukan pengiriman barang ke Secong (5) melalui kendaraan pengiriman. pengiriman pada Secong (5) 284 item Yogyakarta (7) 1600 (5)-(7) Daerah otonomi Secong (5) meliputi wilayah yang ke Yogyakarta (7) 1600	(1)-(5) - Total jumlah: 284 + 1600 = 1884 box - Kendaraan truk gunung	(1)-(5) $D.T = 2 \text{ (truk) } \times B \text{ (angkutan)} + B \text{ bongkar muat (jumlah muatan)}$ $= 2 \times (49.5 \times 1125) + 190 \times (284) *$ $= Rp 113.775 + 53.960$
		(5)-(7) Daerah otonomi Secong (5) meliputi wilayah yang ke Yogyakarta (7) 1600	(5)-(7) - Total jumlah: 1113 box - Kendaraan truk gunung	(5)-(7) $D.T = 2 \text{ (truk) } \times B \text{ (angkutan)} + B \text{ bongkar muat (jumlah muatan)}$ $= 2 \times (49.5 \times 1125) + 190 \times (284) *$ $= Rp 113.775 + 53.960$
		(1)-(6) Semarang (1) melakukan pengiriman barang ke Selo (6) 1113	(1)-(6) - Total jumlah: 1113 box - Kendaraan truk gunung	(1)-(6) $D.T = 2 \text{ (truk) } \times B \text{ (angkutan)} + B \text{ bongkar muat (jumlah muatan)}$ $= 2 \times (49.5 \times 1125) + 190 \times (1113) *$ $= Rp 113.775 + 210.950$

*Kut: Dari tabel 1.384 box hasil 284 yang ditunjukkan di (5) karena yang akan langsung dikirim ke (7)

Table 4.37 Pemilihan Skenario untuk Zone 2

No	Skenario rute distribusi	Rute	Total muatan dan jenis kendaraan	Keterangan
6	Skenario F 	(1)-(6) Semarang (1) melakukan perjalanan keluarang ke Solo (6) menerima kebutuhan permulaan pada Solo (6) - (1) = 5 dan Yogyakarta (7), (6)	(1)-(6) - Total muatan: 113 + (600) = 713 box	Tidak layak. Karena total kapasitas yang harus dimuat melebihi kapasitas terbesar dari kendaraan yang dimiliki
		(6)-(7) Diarahkan perantara Solo (6) menggunakan barang ke Yogyakarta (7), (6)		
		(1)-(5) Semarang (1) melakukan perjalanan langsung ke Solo (5) (5)		

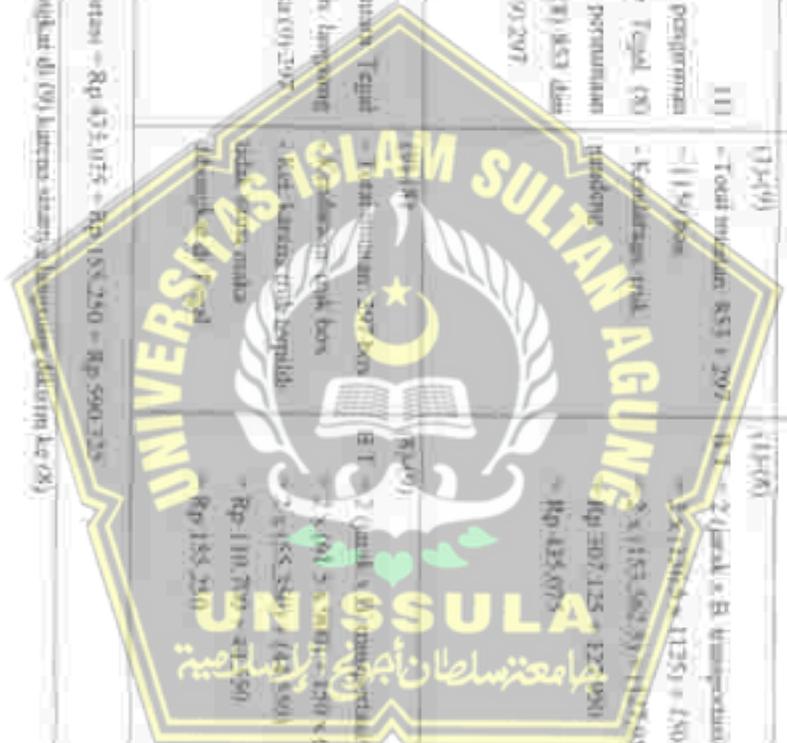


❖ Perhitungan biaya transportasi untuk Zone 3

Tabel 4.18 Pemilihan Skenario untuk Zone 3

No	Skenario yang diambil	Keterangan	Total estimasi dana perantara	Rekomendasi Biaya Transportasi	
2	Skenario B	<p>(1) Rp 111 (6) Rp 297 (8) Rp 853</p>	<p>(1) Rp 111 (6) Rp 297 (8) Rp 853</p>	<p>(1) Rp 111 (6) Rp 297 (8) Rp 853</p>	<p>(1) Rp 111 (6) Rp 297 (8) Rp 853</p>

*Cat: Dana total 1.134.000.000. Biaya perantara Rp 111.000.000. Biaya transportasi Rp 111.000.000. Biaya bongkar muat Rp 111.000.000.



4.3 Analisa

4.3.1 Analisa Skenario Rute Distribusi Zone 1

Untuk zone satu dibuat sembilan skenario, dimana skenario tersebut terdapat empat rute atau skenario yang layak yaitu A, B, C dan F

Tabel 4.39 Penjelasan skenario Rute Distribusi Zone 1

No	Skenario zone distribusi	Rute	Biaya
1	A	Dari Semarang dengan kendaraan truk gandeng memuat sebanyak 876 karton menuju ke Kudus dibongkar di Kudus sebanyak 643 karton dan dikirim langsung ke Pati sebanyak 129 karton dan Rembang sebanyak 104 karton	Rp 42.2850
2	B	Dari Semarang dengan kendaraan truk gandeng memuat sebanyak 772 karton menuju ke Kudus dibongkar di Kudus sebanyak 643 karton dan dikirim langsung ke Pati sebanyak 129 karton. Untuk kebutuhan Rembang dikirim langsung dari Semarang dengan kendaraan mobil box memuat sebanyak 104 karton	Rp 414,787
3	C	Dari Semarang dengan kendaraan truk gandeng memuat sebanyak 747 karton menuju ke Kudus dibongkar di Kudus sebanyak 643 karton dan dikirim langsung ke Rembang sebanyak 104 karton. Untuk kebutuhan Pati dikirim langsung dari Semarang dengan kendaraan mobil box memuat sebanyak 129 karton	Rp 400,125
6	F	Dari Semarang dengan kendaraan mobil box memuat sebanyak 233 karton menuju ke Pati dibongkar di Pati sebanyak 129 karton dan dikirim langsung ke Rembang sebanyak 104 karton. Untuk kebutuhan Kudus dikirim langsung dari Semarang dengan kendaraan truk gandeng memuat sebanyak 643 karton	Rp 372,712

4.3.2 Analisa Skenario Rute Distribusi Zone Dua

Untuk zone dua dibuat sembilan skenario, dimana skenario tersebut terdapat dua rute atau skenario yang layak yaitu B dan C.

Tabel 4.40 Penjelasan skenario Rute Distribusi Zone 2

No	Skenario zone distribusi	Rute	Biaya
1	B	Dari Semarang dengan kendaraan truk gandeng memuat sebanyak 1884 karton menuju ke Secang dibongkar di Secang sebanyak 284 karton dan dikirim langsung ke Yogyakarta sebanyak 1600 karton Untuk kebutuhan Solo dikirim langsung dari Semarang dengan kendaraan truk gandeng memuat sebanyak 1113 karton	Rp 837,675
2	C	Dari Semarang dengan kendaraan truk gandeng memuat sebanyak 1397 karton menuju ke Secang dibongkar di Secang sebanyak 284 karton dan dikirim langsung ke Solo sebanyak 1113 karton Untuk kebutuhan Yogyakarta dikirim langsung dari Semarang dengan kendaraan truk gandeng memuat sebanyak 1600 karton	Rp 908,550

4.3.3 Analisa scenario rute di distribusi zone tiga

Untuk zone tiga dibuat dua skenario, dimana skenario tersebut terdapat satu rute atau skenario yang layak yaitu B.

Tabel 4.41 Penjelasan skenario Rute Distribusi Zone 3

No	Skenario zone distribusi	Rute	Biaya
1	B	Dari Semarang dengan kendaraan truk gandeng memuat sebanyak 1150 karton menuju ke Tegal dibongkar di Tegal sebanyak 853 karton dan dikirim langsung ke Purwokerto sebanyak 297 karton	Rp 590,325

Dari hasil percobaan skenario distribusi pada masing-masing zone diperoleh seperti tabel keterangan diatas. Percobaan skenario distribusi dipilih berdasarkan dengan batasan yang diambil yaitu dimana arah jalur pengiriman harus searah atau tidak berbalik serta letak agen yang berada di ujung tidak dipilih sebagai daerah perantara karena jaraknya terlalu jauh dari pabrik yaitu Semarang dan akan berdampak pada bertambah besarnya biaya transportasi.

4.3.4 Pemilihan Rute Distribusi

Dari hasil percobaan skenario distribusi yang terpilih tersebut kemudian dihitung biaya transportasinya pada pengolahan data untuk masing-masing zone adalah sebagai berikut:

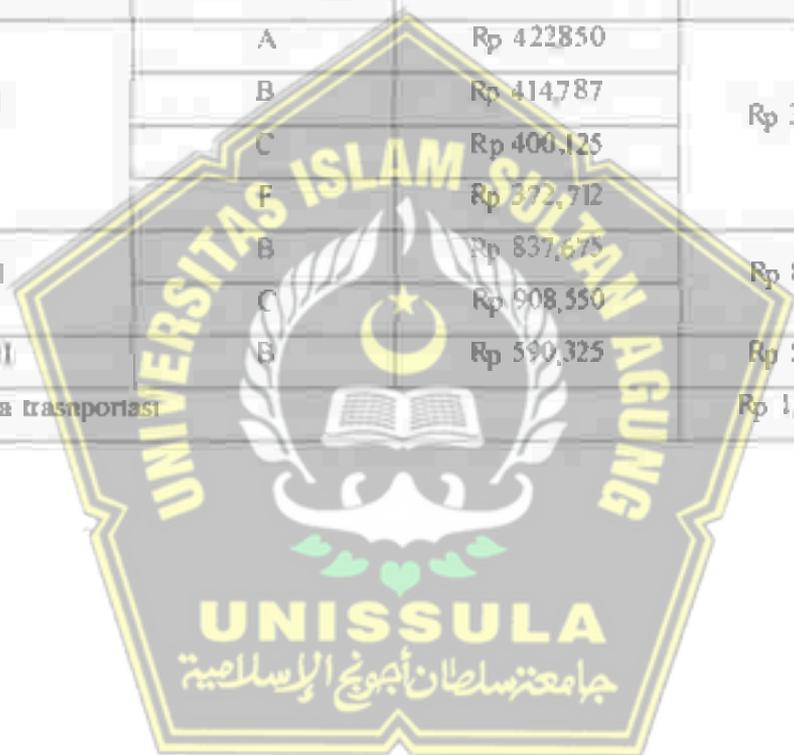
1. Zone satu terdapat empat skenario distribusi yang layak yaitu A, B, C dan F. Dari hasil perhitungan biaya transportasi, maka diperoleh nilai yang terkecil yaitu skenario A dengan biaya sebesar: Rp 422,850, skenario B Rp 414,787, skenario C Rp 400,125, skenario F Rp 372,712. Dari ke empat skenario yaitu A, B, C dan F maka dapat dipilih nilai yang paling terkecil yaitu pada skenario F dengan biaya Rp 372,712.
2. Zone dua terdapat dua skenario distribusi yang layak yaitu B dan C. Dari hasil perhitungan biaya transportasi, maka diperoleh nilai yang terkecil yaitu skenario B dengan biaya sebesar Rp 837,675 sedangkan untuk yang skenario C dengan biaya sebesar Rp 908,550. Dari ke dua skenario yaitu B dan C maka dapat dipilih nilai yang paling terkecil yaitu pada skenario B dengan biaya Rp 837,675.
3. Zone tiga terdapat satu skenario distribusi yang layak yaitu B. Dari hasil perhitungan biaya transportasi, maka diperoleh nilai yang terkecil yaitu skenario B dengan biaya sebesar Rp 590,325.

Berdasarkan pada perhitungan biaya transportasi, percobaan skenario distribusi terpilih dari masing – masing zone diperoleh biaya transportasi yang nilainya lebih kecil dari biaya transportasi awal (perusahaan). Pada zone satu didapat penghematan biaya transportasi pada skenario F dengan

biaya sebesar Rp 372,712, untuk zone dua di dapat penghematan biaya transportasi pada sekenario B dengan biaya sebesar Rp 837,675, sedangkan untuk zone tiga di dapat penghematan biaya transportasi yaitu pada sekenario B dengan biaya sebesar Rp 590,325. Dari ketiga zone tersebut di dapat nilai terkecil kemudian dijumlahkan dari masing-masing zone yang nantinya akan dibandingkan dengan biaya transportasi perusahaan (awal).

Tabel 4.42 Rekapitulasi Biaya Transportasi Pada Masing-masing Zone

Zone	Skenario Pendistribusian	Biaya transportasi	Biaya terkecil
I	A	Rp 422850	Rp 372,712
	B	Rp 414787	
	C	Rp 400,125	
	F	Rp 372,712	
II	B	Rp 837,675	Rp 837,675
	C	Rp 908,550	
III	B	Rp 590,325	Rp 590,325
Total biaya transportasi			Rp 1800,712



4.4.5 Perbandingan Total Biaya Transportasi antara Perusahaan dengan Metode Zone Skipping (usulan)

Perbandingan nilai selisih dan prosentase antara total biaya transportasi perusahaan dengan metode zone skipping (usulan) diambil dari tiga zone yaitu zone satu, zone dua dan zone tiga, dari ketiga zone tersebut di dapat nilai yang terkecil pada skenario distribusi. Untuk perbandingannya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.43 perbandingan total biaya transportasi perusahaan dan usulan

Perbandingan	Perusahaan	Metode zone skipping (usulan)	Selisih
Total biaya transportasi	Rp 2,078,812	Rp 1,800,712	Rp 278,100

Untuk prosentase meminimasi biaya transportasi yang di dapat menggunakan metode Zone Skipping adalah:

$$\frac{Rp2,078,812 - Rp1,800,712}{Rp2,078,812} = 13\%$$

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh penghematan sebesar Rp 278,100 atau 13 %. Hasil meminimasi biaya transportasi tersebut di dapat dari masing-masing zone satu, zone dua dan zone tiga. Dari ketiga zone tersebut di dapat zone satu yang dijadikan gudang perantara pada skenario F yaitu pada Agen Pati, dimana Agen Pati dipilih sebagai daerah perantara (gudang) untuk memenuhi atau menampung kebutuhan permintaan pada tujuan Rembang, karena jaraknya begitu dekat maka di dapatkan biaya transportasi yang begitu murah dibandingkan dengan zone satu dan zone dua. Untuk pemenuhan Agen Rembang dipenuhi dan dilakukan pengiriman langsung dari Agen Pati sebagai daerah perantara. Pada zone dua dan zone tiga tidak terdapat gudang perantara.

Total biaya transportasi dari metode Zone Skipping sebagai usulan jika dibandingkan dengan perusahaan diperoleh penghematan yang di alami yaitu 13 %. Faktor yang mempengaruhi yaitu pada zone satu iterasi F dimana melakukan skenario distribusi pada masing-masing zone dan di

dapat penghematan biaya sebesar Rp 61,162. Dimana jarak tempuh, pada jarak untuk rute awal Semarang – Pati adalah 72 km dan Semarang – Rembang adalah 103,5 km, sedangkan jarak dari Pati – Rembang 40,5 km. Dimana jarak 40,5 km inilah yang menyebabkan terjadinya biaya transportasi lebih sedikit dari pada biaya transportasi awal dan jarak tersebut berpengaruh pada biaya pengiriman, dimana biaya pengiriman adalah ongkos bongkar muat dikali jumlah muatan sesuai dengan kapasitas truk dikali jarak tempuh dan Kudus ke Pati dikali ongkos angkut yaitu biaya pengiriman untuk Semarang – Pati Rp 162,000, sedangkan Pati – Rembang sebesar Rp 91,125. Jadi selisih total biaya transportasi yang harus dikeluarkan oleh perusahaan adalah sebesar Rp 278.100. Hal ini dikarenakan jarak tempuh yang lebih kecil dibandingkan dengan jarak tempuh pada rute awal yaitu dari 72 km berubah menjadi 40,5 km. Sehingga rute usulan ini merupakan solusi pendistribusian yang layak dipertimbangkan bagi PT Indotuna Jaya Abadi karena selain jarak tempuh yang singkat biaya yang harus dikeluarkan juga lebih hemat sebesar 13%.



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa dan pembahasan pada bab sebelumnya maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Untuk meminimasi biaya transportasi pada PT Indotirta Jaya Abadi dengan membagi daerah distribusi menjadi tiga zone sebagai berikut:
 - a. Zone I meliputi Kudus, Pati dan Rembang. Dari hasil percobaan skenario pada zone I terdapat empat iterasi yang layak. Dari ke empat iterasi yang layak didapat biaya transportasi yang kecil yaitu sebesar Rp 372712.
 - b. Zone II meliputi Secang, Solo dan Yogyakarta. Dari hasil percobaan skenario pada zone II terdapat dua iterasi yang layak. Dari ke dua iterasi yang layak didapat biaya transportasi yang kecil yaitu sebesar Rp 837675.
 - c. Zone III meliputi Tegal dan Purwokerto. Dari hasil percobaan skenario pada zone III terdapat satu iterasi yang layak yaitu sebesar Rp 837675.
2. Dari hasil iterasi pada masing-masing zone satu, zone dua dan zone tiga, dimana pada zone satu terdapat gudang perantara yaitu pada agen Pati yang dipilih untuk memenuhi atau menampung kebutuhan permintaan pada tujuan Rembang. Dimana jarak tempuh, pada jarak untuk rute awal Semarang – Pati adalah 72 km dan Semarang – Rembang adalah 103,5 km, sedangkan jarak dari Pati – Rembang 40,5 km. Untuk zone dua dan zone tiga tidak terdapat gudang perantara.

3. Perbandingan Total biaya transportasi perusahaan dan metode zone skipping adalah sebagai berikut :

Total biaya transportasi perusahaan adalah sebesar Rp 2078812, sedangkan total biaya transportasi dan metode zone skipping adalah sebesar Rp 1.800712. Dari hasil total biaya transportasi dengan menggunakan metode zone skipping (usulan) di dapatkan penghematan sebesar Rp 278.100 atau 13 %

5.2 Saran

- a. Sebaiknya perusahaan menggunakan metode zone skipping untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal di dalam pengiriman produk "Aguaria".
- b. PT Indotirta Jaya Abadi harus memperbanyak area (gudang perantara) di wilayah tertentu untuk meminimasi biaya transportasi
- c. PT indotirta jaya abadi sebaiknya menggunakan rute usulan karena dapat meminimasi biaya transportasi
- d. Untuk menentukan warehouse (gudang perantara) dengan metode zone skipping agar lebih optimal

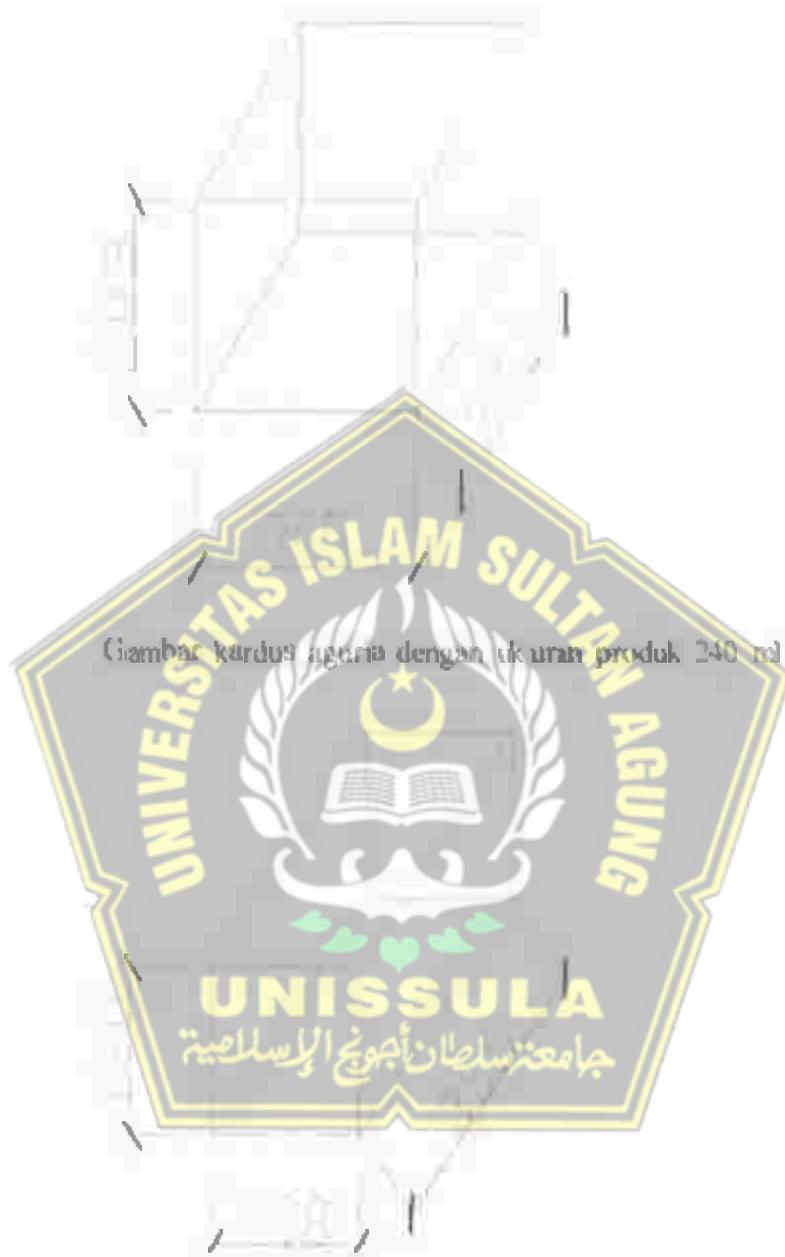
DAFTAR PUSTAKA

- Dervitsiotis, *Operation Management* McGraw Hill International Book Company, Kostas, tahun 1984,
- Dimiyanti. *Reser Operasional Dan model –model pengambilan keputusan*, Tjaja Tarhani dan Ahmad Dimiyanti, 1987
- Franz, Lon S, and Jay Woodmanse, 1993, *Zone Skipping VS Direct shipment of small orders: integrating order processing and optimization*, Jurnal Computer Operation Research
- Pujawan I Nyoman, "*Supply Chain Management*" (Institut Teknologi Sepuluh November), 2005
- Hakim, Arman, *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, Penerbit Guna Widya, Jakarta, 1999
- Taha, Hamdy A, *Riset Operasi Suatu Pengantar*, Edisi Lima, Bina Rupa Aksara : Jakarta, 1996
- Subagyo, Pangestu, *Dasar-dasar Operation Research*, Penerbit BPFE : Yogyakarta 1983
- Prawirosentono, Suyadi, Drs, *Manajemen Operasi Analisis dan Studi Kasus*, Edisi Kenga, Penerbit Bumi Aksara, Jakarta 2001
- Miranda dan Drs Amir WT, *Manajemen Logistik dan Supply Chain Management*, harvarindo , Jakarta 2002



Lampiran 1

Macam-macam Gambar jenis kardus atau produk aguria dengan ukurannya



Gambar kardus aguria dengan ukuran produk 240 ml

Gambar kardus aguria dengan ukuran produk 330 ml

Gambar kardus aguria dengan ukuran produk 600 ml



Gambar kardus aguria dengan ukuran produk 1500 ml

Gambar kardus Aguarina dengan ukuran 240 ml, 330 ml, 600 ml dan 1500 ml



Lampiran 2

Data permintaan per hari selama satu bulan

a. Agen Kaudus

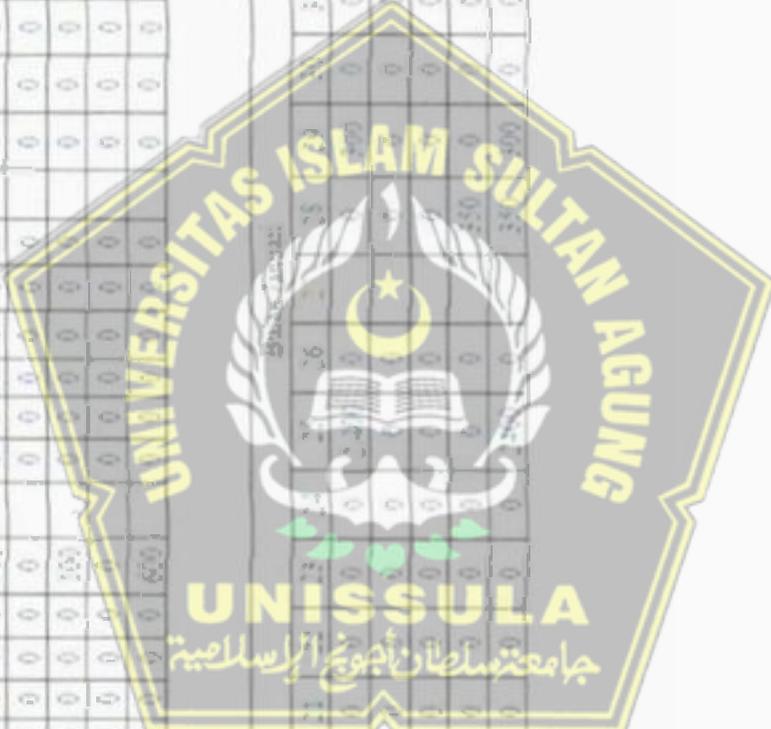
Jenis Ukuran air minum	Bulan Januari																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
200 ml	0	300	600	0	0	0	0	0	0	0	350	0	0	1.500	0	1.100	0	0	0	0
330 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
600 ml	0	300	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	100	0	0	0
1.500 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah	0	600	900	0	0	0	0	0	0	0	350	0	0	1.500	100	1.100	0	0	0	0

Jenis Ukuran air minum	Bulan Januari																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
200 ml	1.100	1.000	600	600	1.000	0	850	1.000	0	850	1.000	1.000	1.000	600	1.600	0	0	0	0	0
330 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
600 ml	0	0	0	450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200	0	1.500	0	4.500	0
1.500 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah	1.100	1.000	600	450	1.000	0	850	1.000	0	850	1.000	1.000	1.000	600	1.600	0	1.500	0	4.500	0

b. Apen Pati

Jenis Ukuran air	Bulan Januari																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
200 ml	0	0	0	0	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
320 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
600 ml	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250
1500 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah	0	0	0	0	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250

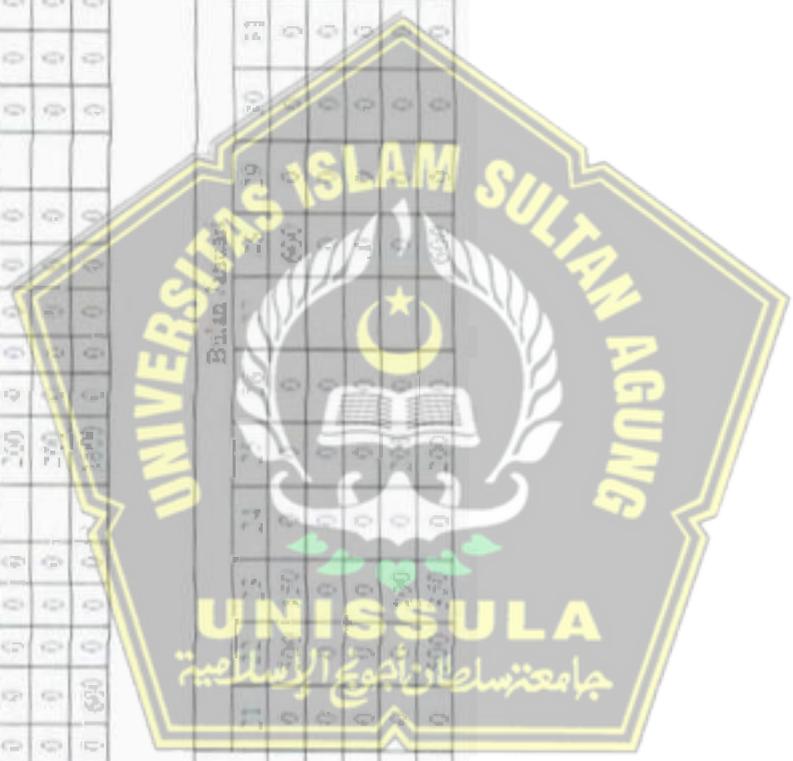
Jenis Ukuran air	Bulan Januari																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
200 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
320 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
600 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1500 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



c. Aqen Rembang

Jenis Uraian air Berkas	Bulan Januari																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
240 ml	0	600	0	0	0	0	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
240 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
600 ml	0	0	0	0	0	0	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1500 ml	0	0	0	0	0	0	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah	0	600	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Jenis Uraian air Berkas	Bulan Januari												Jumlah	per han						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			13	14	15	16	17	18
240 ml	0	600	0	0	0	0	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
240 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
600 ml	0	0	0	0	0	0	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1500 ml	0	0	0	0	0	0	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah	0	600	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



c. Agen Solo

Jenis Cairan air	Bulan Januari																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1.4 ml	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115
33 ml	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115
4 ml	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115
100 ml	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115
Jumlah	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115

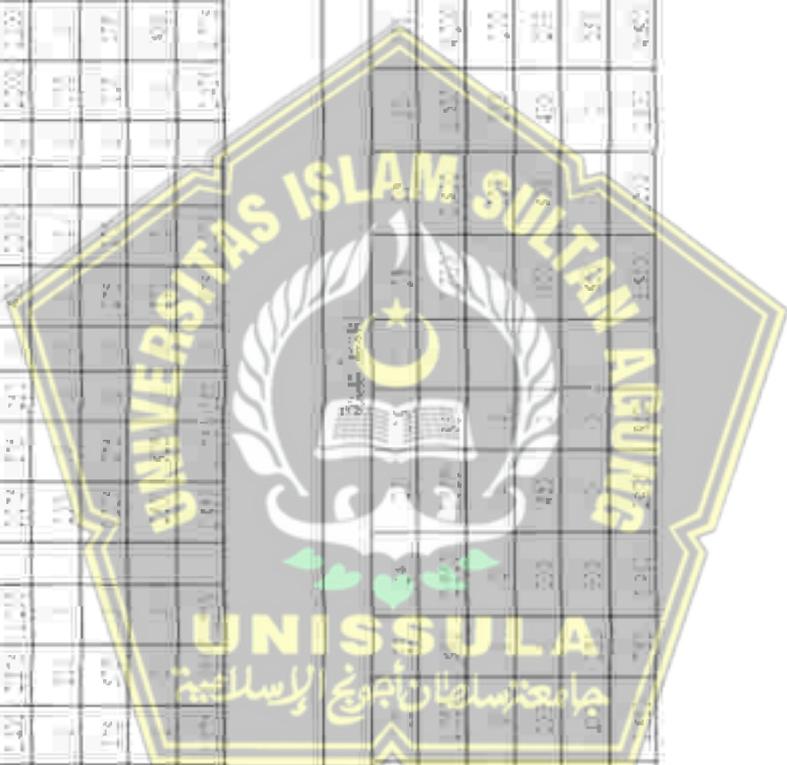
Jenis Cairan air	Bulan Januari																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
2.4 ml	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115
33 ml	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115
60 ml	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115
100 ml	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115
Jumlah	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115



K. Agen Yogyakarta

Kategori	Periode										Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Salah satu	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Salah dua	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Salah tiga	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Salah empat	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Salah lima	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Salah enam	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Salah tujuh	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Salah delapan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Salah sembilan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Salah sepuluh	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Total	10											

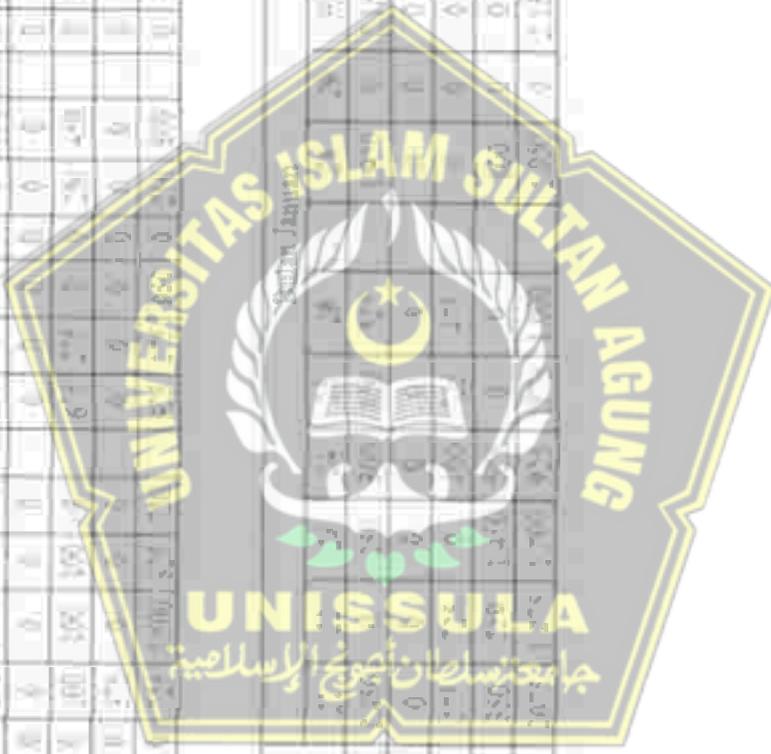
Kategori	Periode										Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Salah satu	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Salah dua	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Salah tiga	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Salah empat	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Salah lima	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Salah enam	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Salah tujuh	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Salah delapan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Salah sembilan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Salah sepuluh	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Total	10											



8. Apes Tegol

Jenis Uretra air	Bahan dasar														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
500 ml	0	500	1.000	1.500	2.000	2.500	3.000	3.500	4.000	4.500	5.000	5.500	6.000	6.500	7.000
100 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
400 ml	0	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000	6.000	7.000	8.000	9.000	10.000	11.000	12.000	13.000	14.000
1.500 ml	0	1.500	3.000	4.500	6.000	7.500	9.000	10.500	12.000	13.500	15.000	16.500	18.000	19.500	21.000
Jumlah	0	1.500	3.000	4.500	6.000	7.500	9.000	10.500	12.000	13.500	15.000	16.500	18.000	19.500	21.000

Jenis Uretra air	Bahan dasar														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
300 ml	0	300	600	900	1.200	1.500	1.800	2.100	2.400	2.700	3.000	3.300	3.600	3.900	4.200
200 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
600 ml	0	600	1.200	1.800	2.400	3.000	3.600	4.200	4.800	5.400	6.000	6.600	7.200	7.800	8.400
1.500 ml	0	1.500	3.000	4.500	6.000	7.500	9.000	10.500	12.000	13.500	15.000	16.500	18.000	19.500	21.000
Jumlah	0	2.100	4.200	6.300	8.400	10.500	12.600	14.700	16.800	18.900	21.000	23.100	25.200	27.300	29.400



h. Agen Pirwoketto

Jenis Kurian au maka an	Bulan Januari											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
30 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
600 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Jenis Kurian au maka an	Bulan Januari				Jumlah
	1	2	3	4	
30 ml	0	0	0	0	0
30 ml	0	0	0	0	0
600 ml	0	0	0	0	0
30 ml	0	0	0	0	0
Jumlah	0	0	0	0	0

