



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENENTUAN TITIK DISTRIBUSI YANG OPTIMAL DARI
PERUSAHAAN *FAST MOVING CONSUMER GOODS*
DENGAN ALGORITMA TABU SEARCH**

SKRIPSI

**RINI JUWITA
0806316695**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
DEPOK
2012**



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENENTUAN TITIK DISTRIBUSI YANG OPTIMAL DARI
PERUSAHAAN *FAST MOVING CONSUMER GOODS*
DENGAN ALGORITMA TABU SEARCH**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik

**RINI JUWITA
0806316695**


**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
DEPOK
2012**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

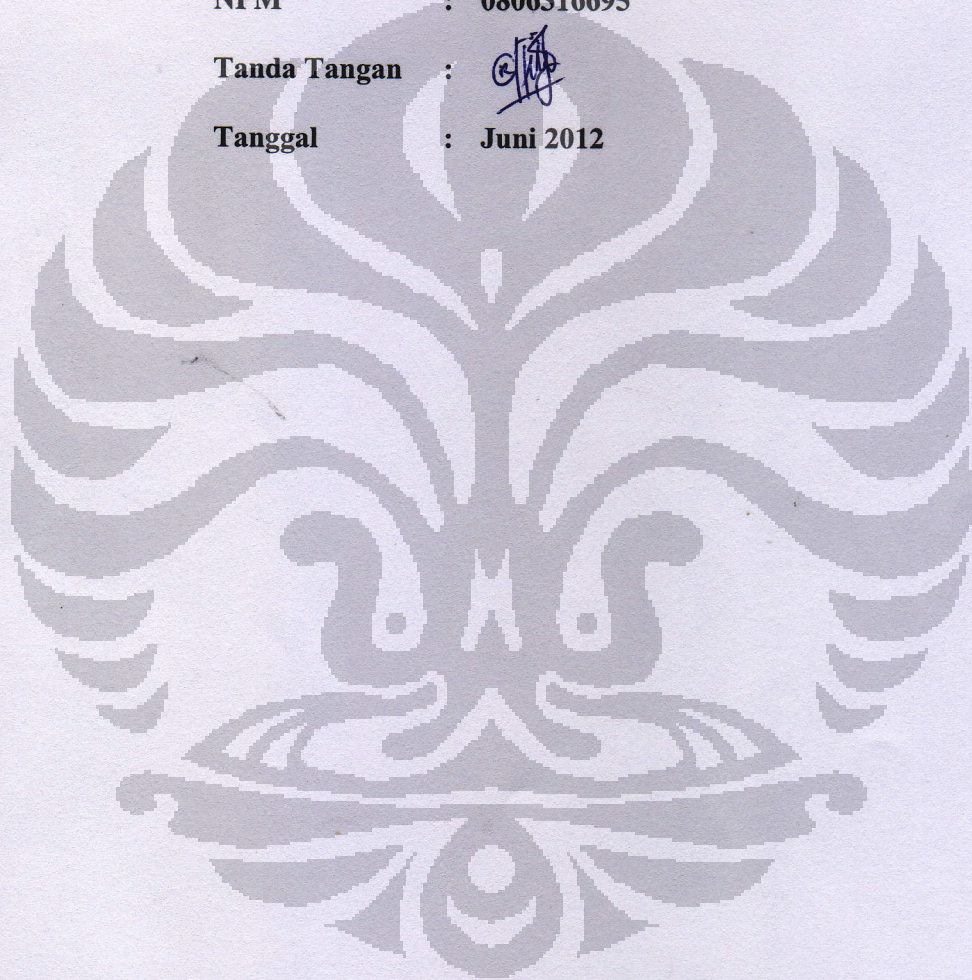
Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Rini Juwita

NPM : 0806316695

Tanda Tangan : 

Tanggal : Juni 2012



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Rini Juwita
NPM : 0806316695
Program Studi : Teknik Industri
Judul Skripsi : Penentuan Titik Distribusi yang Optimal pada
Perusahaan *Fast Moving Consumer Goods*
dengan Algoritma *Tabu Search*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.

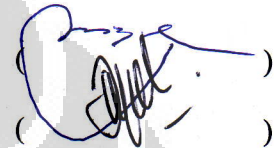
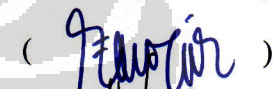
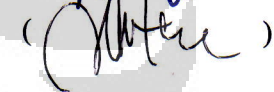
DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. Amar Rachman, MEIM

Penguji : Ir. Isti Surjandari Ph.D

Penguji : Ir. Fauzia Dianawati, M.Si

Penguji : Maya Arlini, S.T, M.T, M.BA

()
()
()

Ditetapkan di : Depok
Tanggal : 22 Juni 2012

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya haturkan kepada Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Teknik Departemen Teknik Industri pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sangat sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

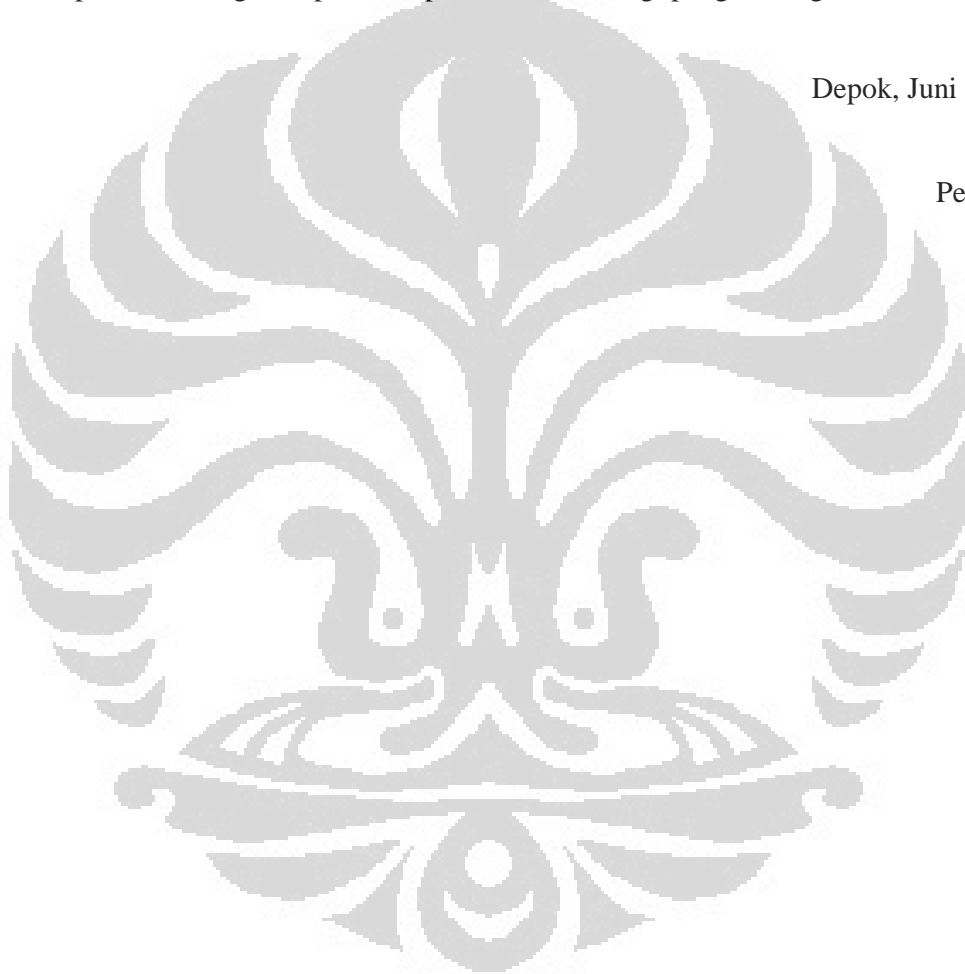
1. Bapak Ir. Amar Rachman, MEIM., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing penulis
2. Ibu Ir. Hj. Erlinda Muslim, MEE., Ibu Ir. Fauzia Dianawati, M.Si., Ibu Maya Arlini, M.T., dan Ibu Ir. Isti Surjandari, PhD., selaku dosen penguji pada seminar 1 dan 2 yang telah memberikan kritik dan saran membangun kepada penulis
3. Bapak Komarudin yang telah memberikan masukan mengenai program MATLAB kepada penulis
4. Katni dan Syamsuarni selaku orang tua, Agus, Tuti, Umi, Hendry, dan seluruh keluarga besar yang selalu mendoakan tanpa henti serta memberikan dukungan moral maupun material, perhatian, kasih sayang, dan motivasi setiap saat kepada penulis
5. Irvanu Rahman yang selalu setia mendengarkan keluh kesah dalam penulisan skripsi, memberikan perhatian, dukungan, masukan dan semangat kepada penulis
6. Adissa Andam Dewi, Neni Dian Krisna Putri, Putri Ratnawisesa, Syarah Alfi Hudaya dan Hana Witsqa yang selama perkuliahan di TI menjadi sahabat yang baik, tempat berbagi cerita senang maupun sedih, dan memberikan semangat kepada penulis
7. Gabby, Piti, dan Maidina, yang selalu memberikan motivasi, dukungan moral, canda tawa dan semangat kepada penulis
8. Tio, Yogi, Dori, Tya, dan Adit yang membantu penulis mengenal program MATLAB dan VBA

9. Teman-teman TI 2008 atas dukungan dan kebersamaannya dalam suka duka melewati masa perkuliahan di TI UI
10. Seluruh pihak yang telah membantu penulis dari awal sampai selesainya penulisan skripsi ini, yang tidak dapat disebutkan satu per satu

Saya menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, segala saran dan kritik sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, Juni 2012

Penulis



LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Rini Juwita
NPM : 0806316695
Program Studi : Teknik Industri
Departemen : Teknik Industri
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Penentuan Titik Distribusi yang Optimal dari Perusahaan *Fast Moving Consumer Goods* dengan Algoritma Tabu Search”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : Juni 2012

Yang menyatakan



(Rini Juwita)

ABSTRAK

Nama : Rini Juwita
Program Studi : Teknik Industri
Judul : Penentuan Titik Distribusi yang Optimal dari Perusahaan *Fast Moving Consumer Goods* dengan Algoritma Tabu Search

Seiring dengan meningkatnya jumlah permintaan terhadap produk dan persaingan bisnis yang tinggi, peranan jaringan distribusi produk sangat berpengaruh dalam menjaga eksistensi usaha. Untuk menjamin kelancaran distribusi, maka perlu ditentukan jumlah dan lokasi titik distribusi (*distribution points*) yang optimal. Semakin banyak jumlah *distribution points*, akan lebih memberikan kepastian terpenuhinya *demand* di wilayah tersebut, akan tetapi juga akan membutuhkan biaya yang lebih besar. Demikian sebaliknya. Oleh karena itu diperlukan suatu studi untuk menentukan jumlah dan lokasi yang optimal dari *distribution points* agar perusahaan dapat meminimumkan biaya distribusi produknya. Metode yang digunakan adalah Algoritma *Tabu Search* dengan pendekatan *centre of gravity*.

Kata Kunci:

Algoritma *Tabu Search*, *Distribution Points*, Optimasi, FMCG

ABSTRACT

Name : Rini Juwita
Study Program : 0806316695
Title : Determining Optimal Distribution Points in Fast Moving Consumer Goods Company by Using Tabu Search Algorithm

Along with the increasing number of requests for product and the high competition of business nowadays, the role of distribution network is very important in maintaining the existence of the business. To ensure the distribution will be going smoothly, it is necessary to determine the number and location of distribution points. The more *distribution points* we have, the more demand will be covered in the region, but also will require a greater cost. This also happens to the case of fewer distribution points. Therefore we need a study to determine the optimal number and location of distribution points so that companies can minimize the distribution cost of its products. The method is *Tabu Search Algorithm* with the center of gravity approach.

Keywords:

Tabu Search Algorithm, *Distribution Points*, Optimization, FMCG

DAFTAR ISI

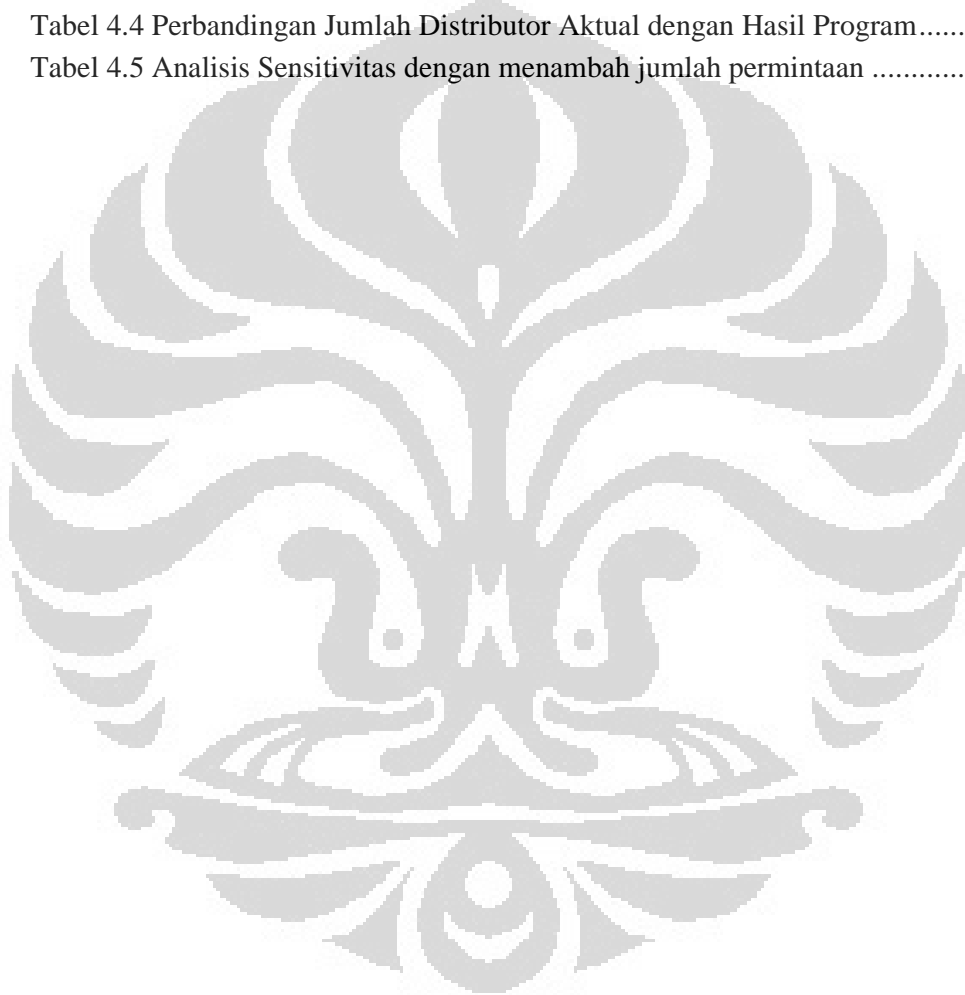
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Diagram Keterkaitan Masalah	2
1.3. Rumusan Permasalahan.....	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Batasan Penelitian	4
1.6. Metodologi Penelitian	4
1.7. Sistematika Penulisan.....	5
2. LANDASAN TEORI.....	8
2.1. Manajemen Rantai Persediaan dan Logistik	8
2.2. Pendekatan <i>Centre-of-Gravity</i>	10
2.3. <i>Mixed-Integer Linear Programming</i>	11
2.3.1. <i>Bentuk Umum Mixed-Integer Linear Programming</i>	11
2.4. Algoritma <i>Tabu Search</i>	12
2.4.1. <i>Solusi Awal</i>	15
2.4.2. <i>Mekanisme Pembentukan Solusi</i>	15
2.4.3. <i>Data Management Structure</i>	17
2.4.4. <i>Komponen Tabu Search</i>	17
2.4.5. <i>Prosedur umum Tabu Search</i>	18
2.4.6. <i>Kelebihan dan Kekurangan Algoritma Tabu Search</i>	19
3. PENGUMPULAN DATA	21
3.1. Profil Perusahaan	21
3.1.1. <i>Visi, Tujuan, dan Prinsip Perusahaan</i>	22
3.1.2. <i>Sistem Distribusi Produk PT. X</i>	23
3.2. Data yang Dibutuhkan.....	27
3.2.1. <i>Lokasi distributor</i>	27
3.2.2. <i>Lokasi retailer</i>	29
3.2.3. <i>Permintaan setiap retailer</i>	29
3.2.4. <i>Jarak dari retailer ke distributor</i>	30
3.2.5. <i>Lokasi calon distributor</i>	33
3.2.6. <i>Biaya transportasi</i>	33

4. PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS.....	36
4.1. Model Awal Optimasi Distribusi (<i>Mixed-Integer Linear Programming</i>).	36
4.2. Penyusunan Algoritma menggunakan <i>software</i> MATLAB	38
4.3. Verifikasi dan Validasi Program.....	39
4.4. Pengolahan Data dengan Algoritma <i>Tabu Search</i>	41
4.5. Analisis	43
4.5.1. <i>Analisis Jumlah Distributor</i>	43
4.5.2. <i>Analisis Lokasi Distributor dan Retailer yang disuplai</i>	45
4.5.3. <i>Analisis Metode</i>	45
4.5.4. <i>Analisis Sensitivitas</i>	45
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN.....	49



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data kabupaten/kota di Jawa Timur.....	28
Tabel 3.2 Rata-rata penjualan per kabupaten/kota di Jawa Timur	30
Tabel 3.3 Matriks jarak dari retailer ke distributor.....	32
Tabel 4.1 Hasil verifikasi dengan mengubah jarak dan omset.....	40
Tabel 4.2 Hasil verifikasi dengan mengubah iterasi.....	40
Tabel 4.3 Contoh hasil output program	41
Tabel 4.4 Perbandingan Jumlah Distributor Aktual dengan Hasil Program.....	44
Tabel 4.5 Analisis Sensitivitas dengan menambah jumlah permintaan	46



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Keterkaitan Masalah.....	3
Gambar 1.2 Diagram Alir Metodologi	6
Gambar 2.1 Ruang lingkup Rantai Persediaan / Logistik Perusahaan	8
Gambar 2.2 Segitiga perencanaan dan hubungannya dengan aktifitas logistik perusahaan	9
Gambar 2.3 Komponen memori jangka pendek <i>Tabu Search</i> (Glover, 2001)	14
Gambar 2.4 <i>Last trial move</i> pada <i>1-interchange mechanism</i>	16
Gambar 2.5 <i>Insert move</i> pada <i>2-consecutive node interchange mechanism</i>	16
Gambar 2.6 Ilustrasi <i>tabu search</i> pada persoalan <i>minimum-cost trees</i> (Glover, 2001)	20
Gambar 3.1 Peta jaringan distribusi PT. X	22
Gambar 3.2 Peta jaringan perdagangan PT. X di Indonesia	26
Gambar 3.3 Peta Kabupaten/Kota di Jawa Timur	28
Gambar 4.1 Skema tahapan pengerjaan <i>tabu search</i> pada MATLAB	42

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Logistik merupakan proses transfer barang yang efisien dari sumber pemasok melalui tempat manufaktur dengan biaya efektif sehingga dapat diterima oleh pelanggan (Rushton, et.al., 2006). Tujuan kegiatan logistik ini adalah pelanggan menerima barang/pelayanan yang tepat, pada waktu dan kondisi yang diinginkan dengan biaya paling rendah dan keuntungan yang paling tinggi. Kegiatan logistik ini mencakup *supply and materials management*, yaitu penyimpanan dan aliran proses produksi dari dan ke pabrik, dan *distribution* yang merupakan aliran dan penyimpanan dari *final production point* kepada pelanggan atau *end user*.

Pendistribusian memegang peran penting karena dengan adanya titik distribusi dan pola yang tepat, dapat meminimumkan biaya yang besarnya bisa mencapai 2/3 dari total biaya logistik ini. Dalam mendistribusikan produk, pengoperasian transportasi dan pemilihan titik distributor akan mengefisienkan proses pemindahan produk. Hal ini terjadi karena proses distribusi berkaitan dengan jarak tempuh, waktu tempuh, dan harus memperhatikan jalur distribusi produk kepada konsumen sehingga dapat mengoptimalkan performanya. Cara untuk mengukurnya adalah dengan meminimumkan biaya operasi dan distribusi serta memenuhi satu set kendala seperti alokasi biaya (Ghiani, et.al., 2003).

Pemilihan lokasi berkaitan erat dengan keinginan perusahaan untuk meminimumkan biaya dari distributor ke retailer yang ada. Hal ini yang diinginkan oleh PT. X, salah satu perusahaan terdepan untuk produk *Home and Personal Care* serta *Foods & Ice Cream* di Indonesia. Masalah distribusi menjadi sangat penting terkait dengan upayanya untuk dapat memberikan pelayanan maksimal kepada para pelanggan di seluruh pelosok Indonesia. Seiring dengan meningkatnya jumlah permintaan terhadap produknya, maka PT X ingin mengetahui dimana posisi titik distribusi yang meminimumkan total biaya

distribusi dan apakah jumlah titik distribusi yang ada sudah optimal atau perlu ditambah untuk memenuhi permintaan pelanggan dan efisiensi pendistribusian produk.

Untuk memenuhi permintaan pelanggan yang berubah secara dinamis dan memperoleh kepuasan pelanggan, lokasi dan jumlah *distribution centre* memiliki peran penting dalam kesuksesan operasi perusahaan (Lee, et.al., 2010). Grazia, et.al., 2009, juga telah melakukan studi mengenai jaringan distribusi yaitu membagi pelanggan berdasarkan region (daerah). Tujuannya untuk meminimumkan biaya distribusi dengan menempatkan depot di tiap region, mengatur kendaraan dan rutenya. Banyaknya penelitian mengenai *distribution centre* menunjukkan bahwa hal ini penting bagi kemajuan perusahaan.

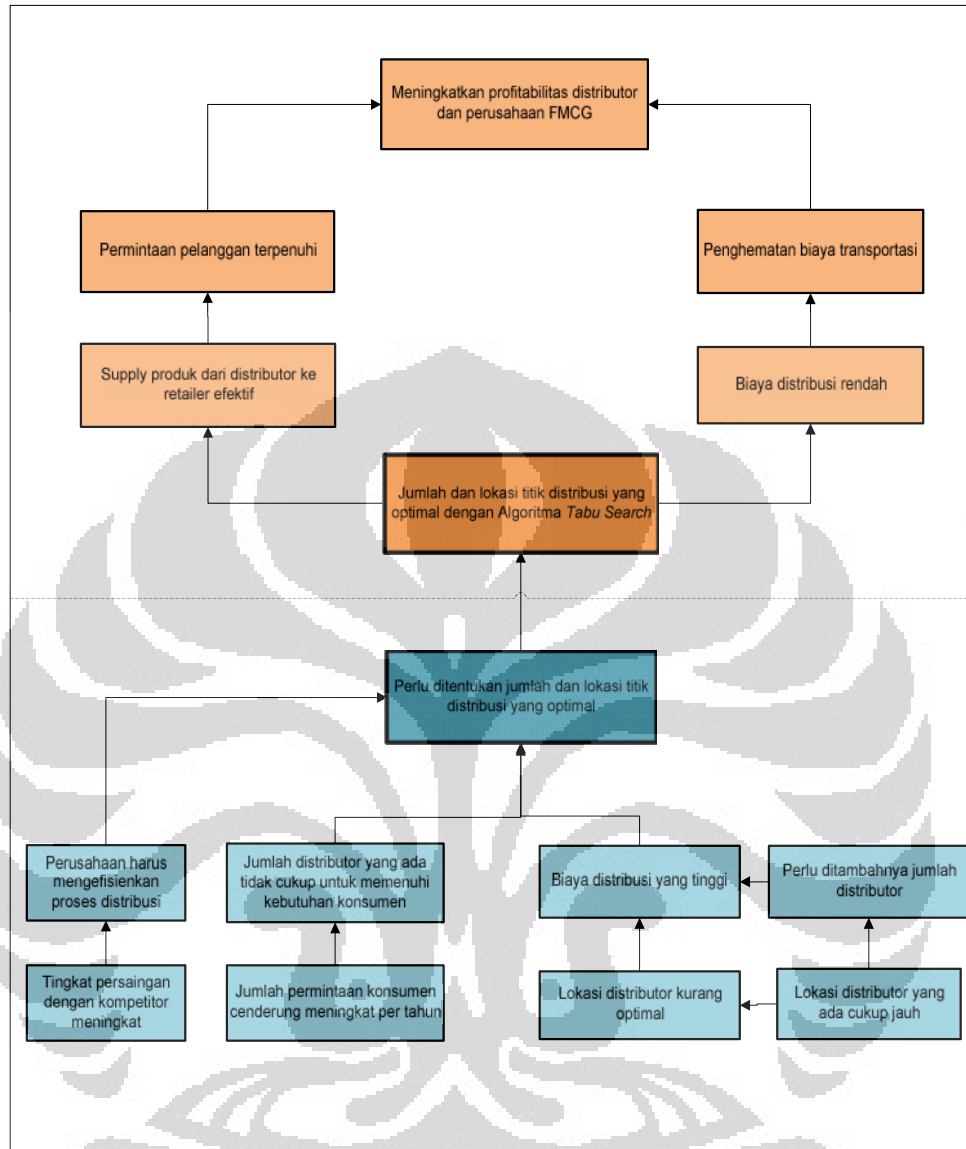
Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menentukan titik distribusi yang optimal adalah Algoritma *Tabu Search*. Algoritma *Tabu Search* merupakan metode metaheuristik yang mengarahkan prosedur pencarian *local heuristic* untuk memeriksa ruang solusi melebihi lokal optimum. Salah satu komponen utama *Tabu Search* adalah penggunaan *adaptive memory* yang membuat pencarian bersifat lebih fleksibel (Glover, 2004). Dengan menggunakan Algoritma *Tabu Search* diharapkan dapat diperoleh jumlah distributor yang optimal yang memberikan total biaya paling rendah dan distributor mana saja yang sebaiknya dibuka atau ditambah jumlahnya.

1.2. Diagram Keterkaitan Masalah

Diagram keterkaitan masalah yang menunjukkan hubungan antara permasalahan yang dibahas dan tujuan penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.1.

1.3. Rumusan Permasalahan

Rumusan masalah yang akan dibahas adalah penentuan jumlah dan lokasi titik distribusi yang optimal yang memberikan total biaya distribusi paling rendah.



Gambar 1.1 Diagram Keterkaitan Masalah

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah untuk memperoleh jumlah distributor yang akan dibuka berdasarkan titik distributor optimal yang diperoleh dari meminimumkan total biaya distribusi dengan menggunakan Algoritma *Tabu Search*. Hasil penelitian ini dapat digunakan beberapa tahun ke depan berdasarkan estimasi permintaan yang terus meningkat dari tahun ke tahun, dengan menjadi acuan berapa jumlah distributor yang dibuka selanjutnya untuk memenuhi tingginya permintaan.

1.5. Batasan Penelitian

Beberapa batasan umum dilakukan untuk lebih mengarahkan hasil dari penelitian ini, yaitu:

- a) Data diperoleh dari perusahaan FMCG di Jakarta
- b) Penentuan titik distribusi dilakukan untuk daerah distribusi propinsi Jawa Timur
- c) Sebuah retailer hanya dapat di-*supply* dari satu distributor
- d) Retailer dapat di-*supply* oleh distributor yang berasal dari kabupaten yang berbeda
- e) Rata-rata penjualan dan permintaan merupakan data semua produk (bukan per *brand*)
- f) Data permintaan yang digunakan adalah data 2010
- g) Distributor dapat dibuka jika minimal omsetnya sebesar Rp 250.000.000 per minggu

1.6. Metodologi Penelitian

Metodologi atau langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian ini tergambar pada diagram alir metodologi penelitian pada Gambar 1.2. Berikut penjelasannya:

1. Memilih topik penelitian dan mengidentifikasi masalah
2. Melakukan wawancara dengan bagian logistik PT. X terkait dengan proses distribusi
3. Memahami teori yang berhubungan dengan penelitian melalui studi literatur, seperti sistem distribusi, logistik, Algoritma *Tabu Search* dari buku, jurnal dan internet
4. Membuat perumusan masalah dan tujuan penelitian
5. Menentukan ruang lingkup penelitian dan asumsi yang digunakan
6. Meminta data perusahaan X yaitu data lokasi dan jumlah distributor yang sudah ada di Jawa Timur, omset distributor per bulan dan data permintaan
7. Membuat model awal optimasi, yaitu dengan mendefinisikan konstanta, variabel, fungsi tujuan dan kendala model

8. Membuat Algoritma *Tabu Search* dan matriks jarak dengan menggunakan *software* MATLAB
9. Melakukan pengolahan data dengan menggunakan aplikasi yang telah dibuat
10. Menentukan keputusan untuk membuka distributor baru atau tidak berdasarkan jumlah dan lokasi distributor yang optimal
11. Menganalisa dan mengevaluasi hasil perhitungan data
12. Membuat kesimpulan

1.7. Sistematika Penulisan

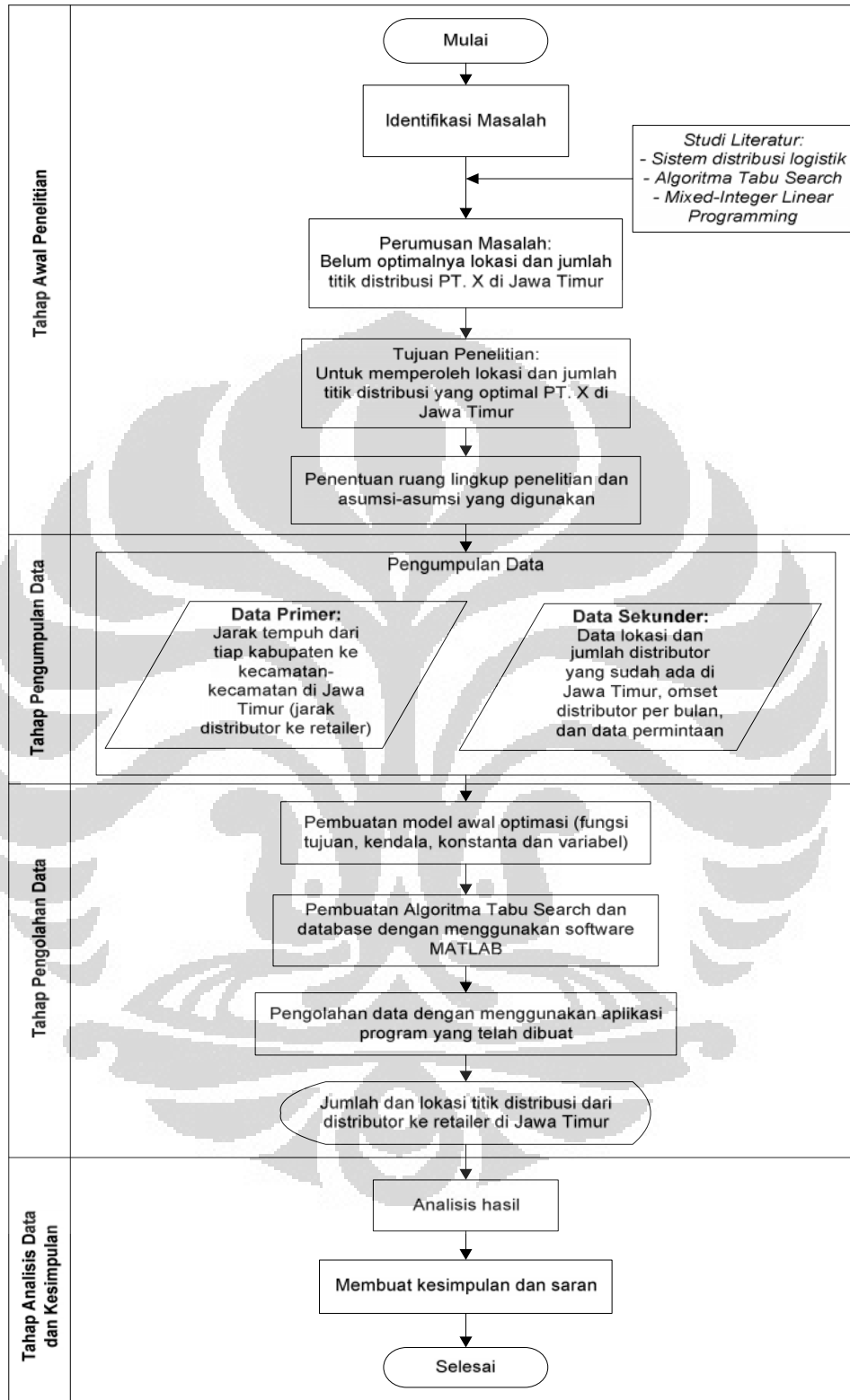
Laporan akhir penelitian ini terdiri dari beberapa bagian dengan sistematika penulisan berdasarkan aturan standar baku penulisan tugas akhir mahasiswa. Terdapat lima bab yang akan memberikan gambaran sejak awal penelitian hingga tercapainya tujuan akhir penelitian.

Bab pertama merupakan bab pendahuluan yang terdiri atas latar belakang masalah, keterkaitan antar masalah, perumusan masalah, tujuan dan ruang lingkup penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan. Tujuannya adalah sebagai pengantar untuk menjelaskan mengenai penelitian secara garis besarnya.

Bab kedua merupakan dasar teori yang digunakan dalam penelitian, meliputi proses distribusi dan algoritma *Tabu Search* mulai dari pengertian, karakteristik umum, dan teknik pencarian solusinya.

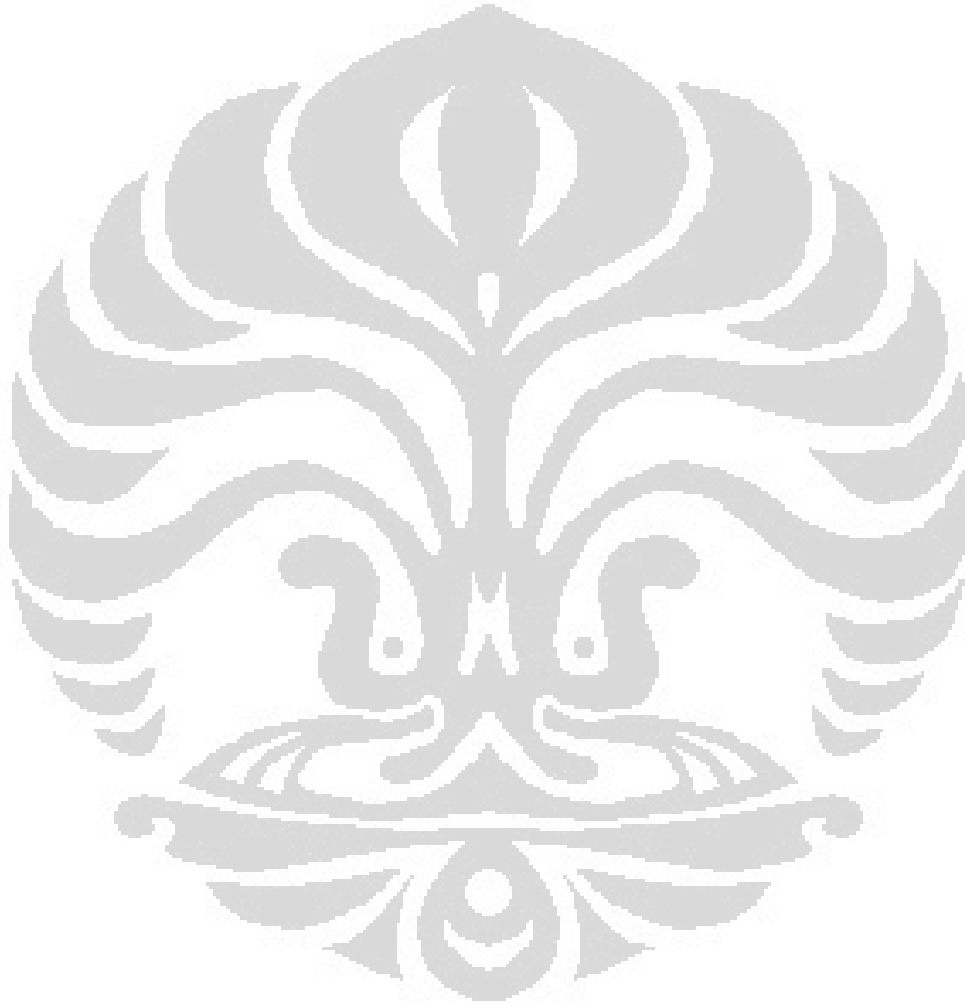
Proses pengumpulan dan pengolahan data dilakukan pada bab ketiga. Pada bab ini dibahas mengenai pengumpulan data yang dibutuhkan dalam penelitian. Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara dan pengumpulan dokumen PT. X. Selain itu, akan dijelaskan mengenai data-data yang berkenaan dengan aktifitas distribusi produk.

Bab keempat membahas mengenai pengolahan data dan analisis. Data yang diperoleh kemudian diolah dan digunakan untuk mengetahui lokasi dan jumlah distributor yang optimal dengan menggunakan bantuan *software* MATLAB dengan menggunakan algoritma *Tabu Search*. Kemudian dilakukan analisis mengenai hasil yang diperoleh dan dibandingkan dengan keadaan saat ini untuk pengambilan keputusan apakah akan dibuka distributor baru atau tidak.



Gambar 1.2 Diagram Alir Metodologi

Bab kelima merupakan bab terakhir yang berisikan kesimpulan dan saran. Seluruh hasil penelitian dibuat kesimpulan dan hasilnya berupa jawaban dari tujuan penelitian. Pada bab ini juga berisi saran yang diharapkan dapat bermanfaat dalam pengambilan keputusan dan pertimbangan bagi PT. X serta bisa dijadikan dasar untuk penelitian selanjutnya.

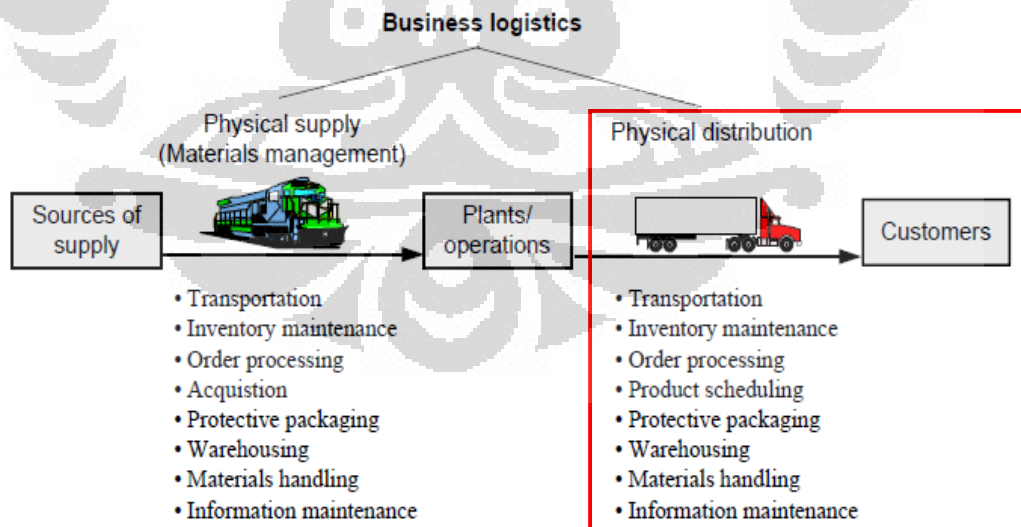


BAB 2 LANDASAN TEORI

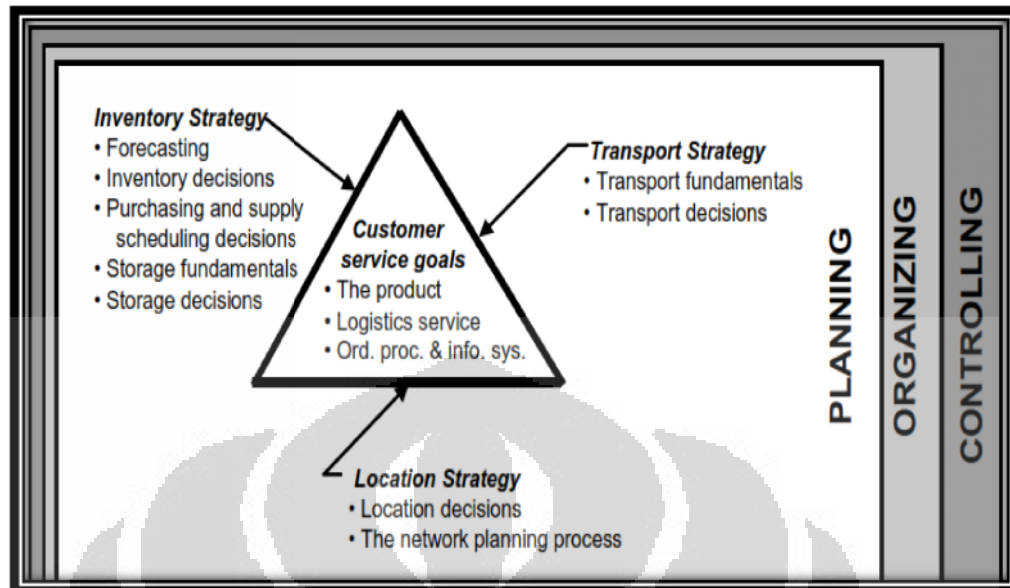
2.1. Manajemen Rantai Persediaan dan Logistik

Rantai persediaan merupakan perpaduan semua aktifitas yang berhubungan dengan arus dan informasi suatu barang dari bahan mentah sampai ke pemakai, termasuk juga arus informasi, melalui hubungan rantai suplai yang lebih baik, untuk mencapai keuntungan yang kompetitif (Handfield dan Nichols, 2002). *Supply chain management* (manajemen rantai pasok) menekankan pada interaksi yang terjadi pada bidang marketing, logistik, dan produksi dalam suatu perusahaan serta yang mencakup aliran *raw material* dari pemasok (supplier) sampai produk jadi diterima konsumen.

Logistik merupakan bagian dari proses rantai pasok (*supply chain*), yang merencanakan, mengimplementasikan, dan mengontrol efisiensi dan keefektifan aliran dan penyimpanan produk, layanan, dan informasi terkait dari titik awal proses hingga barang siap di konsumsi dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan konsumen (*Council of Logistics Management*).



Gambar 2.1 Ruang lingkup Rantai Persediaan / Logistik Perusahaan



Gambar 2.2 Segitiga perencanaan dan hubungannya dengan aktifitas logistik perusahaan

Kegiatan-kegiatan/proses kunci dari kegiatan logistik ini terbagi 2, yaitu kegiatan *primary* dan *secondary (supporting)*. Kegiatan *primary* meliputi penentuan tujuan pelayanan pelanggan, transportasi, pengaturan persediaan, aliran-aliran informasi dan pemrosesan pesanan. Sedangkan kegiatan *secondary* adalah yang berkaitan dengan pengaturan gudang, penanganan bahan baku, dan penjadwalan produksi.

Dalam manajemen logistik, proses *planning*, *organizing*, dan *controlling* akan sangat menentukan performa perusahaan. *Planning* mengacu kepada keputusan untuk menentukan tujuan perusahaan, *organizing* membahas proses pengumpulan dan memposisikan sumber daya perusahaan untuk mencapai tujuan perusahaan, dan *controlling* untuk mengukur performa perusahaan dan melakukan tindakan perbaikan ketika pelaksanaannya tidak sejalan dengan tujuan perusahaan. Gambar 2.2 menunjukkan segitiga perencanaan dalam kegiatan logistik.

Salah satu sisi dari segitiga di atas adalah mengenai perencanaan *location strategy*. Perencanaan ini meliputi keputusan pemilihan lokasi dan proses perencanaan jaringan. Pada bab ini, akan dibahas mengenai pemilihan lokasi,

yaitu lokasi titik distribusi yang optimal dengan menggunakan Algoritma *Tabu Search* dan penjelasan mengenai metode Algoritma *Tabu Search* ini.

2.2. Pendekatan *Centre-of-Gravity*

Centre-of-Gravity (CoG) merupakan sebuah metode atau strategi yang dapat menentukan keefektifan sebuah lokasi dalam *supply chain management*. CoG menggunakan teknik matematika untuk menemukan lokasi dari *titik distribusi* yang akan meminimumkan biaya distribusi. Metode ini memperhitungkan lokasi pasar, volume barang yang dikirim ke pasar-pasar dan biaya pengiriman dalam mencari lokasi terbaik untuk pusat distribusi.

Langkah awal pada metode *Centre-of-Gravity* adalah menempatkan lokasi pada sistem koordinat. Asal sistem koordinat dan skala yang digunakan adalah random, selama jarak relatif benar terwakili. Hal ini dapat dilakukan dengan mudah dengan menempatkan kotak di atas peta biasa. *Centre-of-Gravity* ditentukan dengan menggunakan persamaan:

$$x\text{-coordinate of the centre of gravity} = \frac{\sum_i d_{ix} Q_i}{\sum_i Q_i} \quad (2.1)$$

$$y\text{-coordinate of the centre of gravity} = \frac{\sum_i d_{iy} Q_i}{\sum_i Q_i} \quad (2.2)$$

dimana d_{ix} = *x-coordinate of location i*

Q_i = jumlah barang yang dipindahkan dari atau ke lokasi i

Karena jumlah kontainer yang dikirim setiap bulan akan mempengaruhi biaya, jarak saja tidak harus menjadi kriteria utama. *Centre-of-Gravity* mengasumsikan bahwa biaya berbanding lurus dengan baik jarak dan volume yang dikirim. Lokasi yang ideal adalah yang meminimalkan jarak berbobot antara gudang/distributor dan outlet ritel, di mana jarak diberi bobot dengan jumlah kontainer dikirim/jumlah permintaan ritel.

Imperatif kompetitif akan mempengaruhi penentuan lokasi distribusi. Kebutuhan untuk menghasilkan produk dengan posisi yang lebih dekat dengan pelanggan karena waktu berdasarkan kompetisi, perjanjian perdagangan, dan biaya pengiriman. Selain itu, kebutuhan untuk mencari tempat tenaga kerja yang

tepat untuk mengambil keuntungan dari biaya upah rendah dan / atau keterampilan teknis yang tinggi.

2.3. *Mixed-Integer Linear Programming*

Mixed-integer linear programming adalah bagian dari bidang yang lebih luas dari pemrograman matematika. Formulasi pemrograman matematika meliputi satu set variabel, yang merupakan tindakan yang dapat diambil dalam sistem yang dimodelkan. Tujuannya adalah untuk mengoptimalkan (baik dalam arti minimisasi atau maksimasi) fungsi dari variabel-variabel, yang memetakan setiap kemungkinan set keputusan menjadi skor tunggal yang menilai kualitas dari solusi. Penilaian ini sering dalam bentuk satuan mata uang yang mewakili total biaya yang terjadi atau pendapatan yang diperoleh. Keterbatasan dari sistem adalah sebagai seperangkat kendala, yang biasanya dinyatakan oleh fungsi batasan dari variabel keputusan untuk menjadi sama dengan, tidak lebih dari, atau tidak kurang dari, nilai numerik tertentu. Tipe lain dari kendala hanya dapat membatasi set nilai variabel yang mungkin akan ditugaskan.

Teknik yang lebih efisien diperlukan untuk memecahkan masalah yang mengandung variabel diskrit. *Mixed-integer* tidak secara eksplisit memeriksa setiap kemungkinan kombinasi solusi diskrit, melainkan memeriksa bagian dari solusi yang mungkin, dan menggunakan teori optimasi untuk membuktikan bahwa tidak ada solusi lain bisa lebih baik daripada yang terbaik ditemukan. Jenis teknik ini disebut sebagai enumerasi implisit.

2.3.1. *Bentuk Umum Mixed-Integer Linear Programming*

Linear programming terdiri atas satu set variabel keputusan, yang jumlahnya tidak diketahui atau keputusan yang akan dioptimalkan. Jika variabel yang tidak diketahui semuanya berupa bilangan integer, maka permasalahan tersebut disebut *integer programming* (IP) atau *integer linear programming* (ILP). Berbeda dengan *linear programming*, yang dapat diselesaikan secara efisien pada kasus yang lebih rumit, *integer programming* lebih banyak digunakan dalam situasi praktis. 0-1 *integer programming* atau *binary integer programming* merupakan kasus spesial dari *integer programming* dimana variabelnya harus 0

atau 1. Jika hanya beberapa variabel yang harus berupa bilangan integer, maka masalah tersebut disebut *mixed integer programming* (MIP).

Bentuk umum modelnya adalah sebagai berikut:

$$\min c^T x \quad (2.3)$$

$$Ax = b \quad (2.4)$$

$$x \geq 0 \quad (2.5)$$

$$x_i \in Z; \forall i \in I \quad (2.6)$$

Aplikasi MIP bisa dilakukan untuk permasalahan dalam konteks:

- Berkaitan dengan barang tertentu atau sumber daya tertentu yang jumlahnya tidak terpisahkan satu sama lain, contohnya: *human resource planning* dan *facility location*
- Perlu pengambilan keputusan *binary*, contohnya: *production planning*, *assignment problems*, dan *timetabling*

2.4. Algoritma *Tabu Search*

Algoritma *Tabu Search* merupakan metode metaheuristik yang mengarahkan prosedur pencarian *local heuristic* untuk memeriksa ruang solusi melebihi lokal optimum. Salah satu komponen utama *Tabu Search* adalah penggunaan *adaptive memory* yang membuat pencarian bersifat lebih fleksibel. Strategi *memory-based* kemudian menjadi tanda pencapaian *tabu search*, yaitu “*integrating principles*”, bentuk alternatif model yang tepat untuk dikombinasikan dengan strategi yang efektif untuk mengembangkannya. Prinsip pada *tabu search* terkadang cukup berpotensi untuk menghasilkan penyelesaian masalah yang efektif dengan ketentuannya dan mengabaikan ketergantungannya dengan memori.

Tabu search (TS) didasarkan pada premis bahwa pemecahan masalah, bertujuan untuk pencarian nilai optimal dengan harus memasukkan memori adaptif dan eksplorasi responsif. Fitur memori adaptif dari TS memungkinkan pelaksanaan prosedur yang mampu mencari ruang solusi ekonomis dan efektif. Karena pilihan lokal dipandu oleh informasi yang dikumpulkan selama pencarian, TS bertentangan dengan desain *memoryless* yang sangat bergantung pada proses

semi-acak yang menerapkan bentuk sampling. Penekanan pada eksplorasi responsif dalam tabu search, baik dalam deterministik atau pelaksanaan probabilistik, berasal dari anggapan bahwa *bad strategy choice* dapat menghasilkan informasi lebih banyak daripada *good random choice*.

Dasar dalam penggunaan *Tabu search* ada 3 hal, yaitu:

1. Penggunaan atribut berbasis struktur memori yang fleksibel dan didesain untuk memperbolehkan kriteria evaluasi dan pencarian historis informasi untuk dieksploitasi sepenuhnya dengan struktur memori yang lebih *rigid* atau dengan pendekatan secara random.
2. Sebuah kontrol mekanisme yang terasosiasi untuk menggunakan struktur memori berdasarkan kondisi dan kendala yang saling mempengaruhi serta bebas dalam proses pencarian (diwujudkan dalam *tabu restriction* dan *aspiration criteria*).
3. Penggabungan fungsi memori dari rentang waktu yang berbeda, dari jangka pendek sampai jangka panjang untuk menerapkan strategi dengan mengintensifkan dan mendiversikan pencarian.

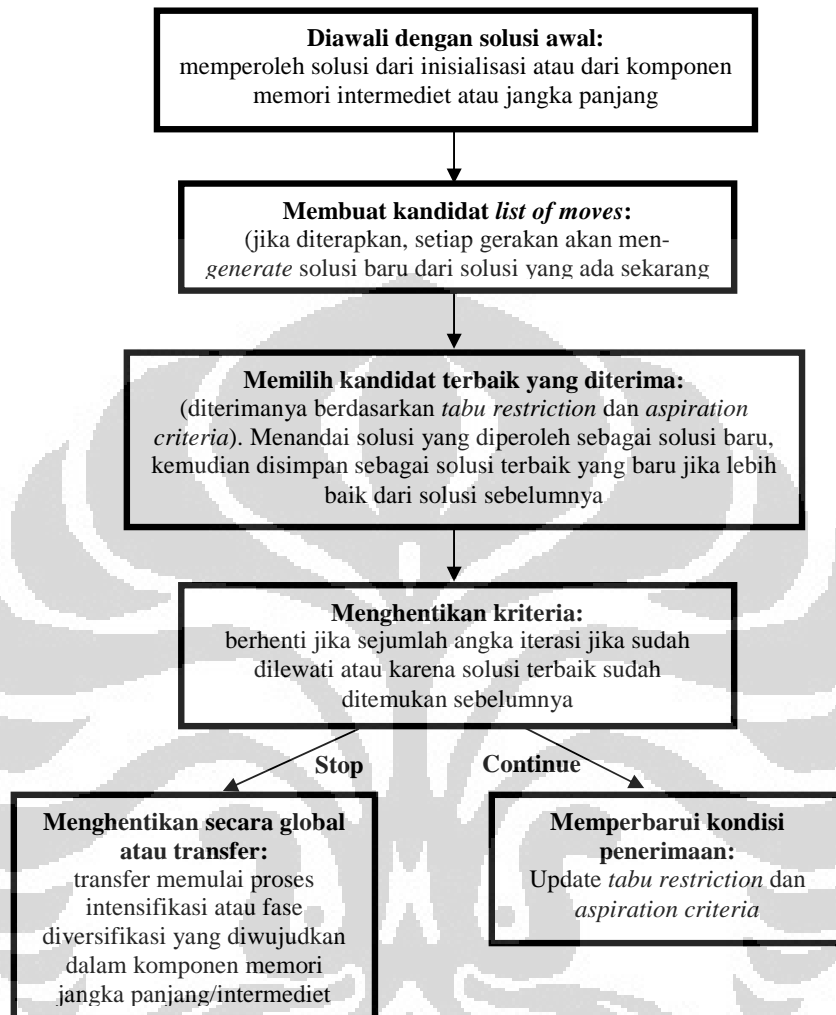
Strategi utama dalam *tabu search* adalah sebagai berikut:

1. *Forbidding strategy*
Mengontrol apa yang masuk ke dalam *tabu list*
2. *Freeing strategy*
Mengontrol apa yang keluar dari *tabu list* dan kapan waktunya
3. *Short-term strategy*
Mengatur saling berpengaruhnya antara *forbidding strategy* dan *freeing strategy* untuk memilih solusi *trial*

Kondisi untuk berhenti melakukan proses *tabu search* adalah sebagai berikut:

1. Tidak ada solusi tetangga yang memungkinkan
 $N(i, K+1) = 0$
2. Nilai K lebih besar dari angka maksimum iterasi yang diijinkan
3. Jumlah iterasi setelah perbaikan nilai i^* terakhir lebih besar dari angka tertentu
4. Jika solusi optimal telah diperoleh

Komponen *short-term memory* Tabu Search:



Gambar 2.3 Komponen memori jangka pendek *Tabu Search* (Glover, 2001)

Tahap kritis dari memori jangka pendek pada *tabu search* adalah memilih kandidat terbaik yang dapat diterima. Pertama, setiap *move* dari pilihan kandidat dievaluasi berdasarkan urutan/gilirannya. Dalam banyak hal, evaluasi dari *move* dapat didasari oleh perubahan pada fungsi tujuan, (yaitu, perbedaan antara nilai fungsi tujuan sebelum dan sesudah penerapan *move*). Pada kasus lain, dimana *move* tidak mudah diketahui atau dimana tidak semua variabel merupakan nilai yang ditetapkan, evaluasi dapat berdasarkan solusi yang tepat atau dapat menjelaskan pengukuran lokal. Akan tetapi, seiring dengan berjalannya proses

pencarian *tabu search* yang lebih adaptif, acuan yang mengacu pada intensifikasi dan diversifikasi.

Dasar dari TS *meta-heuristic* adalah dengan menggunakan strategi pengawalan yang agresif untuk memotong prosedur pencarian lokal untuk membawa keluar eksplorasi dari himpunan solusi dalam rangka menghindari keterjebakan dalam *local optima*. Ketika *local optima* ditemui, strategi agresif bergerak ke solusi terbaik di setiap tetangga walaupun mungkin akan mengakibatkan penurunan dalam nilai tujuan. Untuk menghindari pencarian ke tempat yang baru saja diperoleh, TS menggunakan struktur memori untuk menyimpan atribut dari solusi yang diterima yang baru saja ditemui dalam *tabu list*. Atribut yang disimpan dalam *tabu list* disebut *tabu-active*, dan solusi-solusi yang memiliki elemen *tabu active* dikatakan sebagai *tabu*. Sebuah atribut tetap *tabu active* selama durasi t , dikenal sebagai *tabu tenure* sebelum ini dibuat tidak *tabu active*. Algoritma TS melanjutkan pencariannya sampai iterasi tertentu sebelum ini diakhiri.

Tabu search membutuhkan beberapa faktor berikut untuk mencari solusi yang mendekati optimum, yaitu :

1. Solusi awal
2. Mekanisme pembentukan solusi tetangga
3. Data management structure
4. Set komponen untuk algoritma TS

2.4.1. Solusi Awal

Solusi awal yang digunakan untuk algoritma TS adalah solusi dari kelas yang lebih rendah dalam hal ini dapat melalui pendekatan eksak ataupun metode heuristik. Prosedur awal secara random digunakan untuk mendapatkan solusi awal secara cepat dan selanjutnya diperbaiki menggunakan algoritma TS. Kemudian dipilih solusi awal terbaik dengan mempertimbangkan semua kendala yang ada.

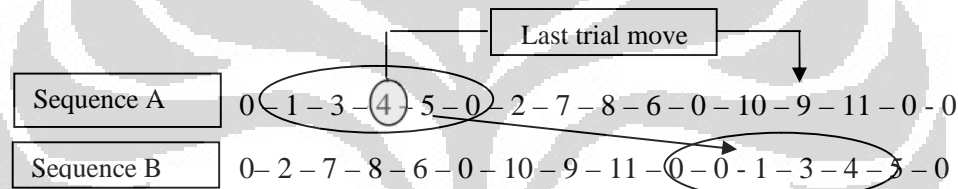
2.4.2. Mekanisme Pembentukan Solusi

Mekanisme pembentukan solusi tetangga adalah menentukan suatu set operator yang dapat diaplikasikan pada S untuk menghasilkan *move* ke solusi S' yang lain sebagai tetangga S , $N(S)$. Untuk implementasinya, diadopsi mekanisme

λ -interchange oleh Osman untuk masalah *routing* dan *grouping*. Misalkan sepasang distributor dengan retailer (R_p, R_q) dalam S , λ -interchange yang dapat digunakan adalah:

- 1-interchange mechanism

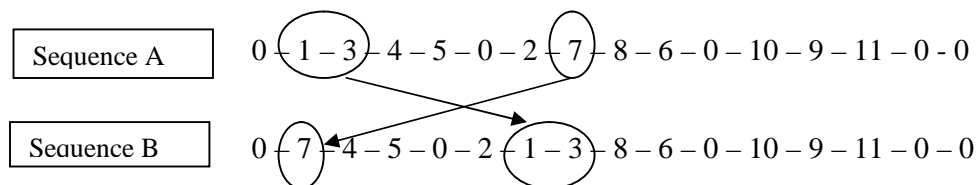
Proses pada mekanisme ini ada dua yaitu proses pindah (*shift*) dan proses tukar (*exchange*). Proses pindah berdasarkan operator (1,0) dan (0,1), sedangkan proses tukar berdasarkan operator (1,1). Operator pindah (1,0) memindahkan satu produk dari distributor R_p ke retailer R_q sedangkan operator pindah (0,1) memindahkan satu produk dari distributor R_q ke retailer R_p . Operator (1,1) menukar masing-masing satu produk dari rute distributor R_p ke retailer R_q secara serentak.



Gambar 2.4 Last trial move pada 1-interchange mechanism

- 2-consecutive node interchange mechanism

Mekanisme ini menggunakan semua operator pada 1-interchange mechanism ditambah operator pindah (2,0) dan (0,2) dan operator tukar (2,1), (1,2) dan (2,2). Cara kerja operator-operator tersebut sama dengan pada 1-interchange mechanism hanya saja jumlah produk yang dipindahkan atau dipertukarkan berbeda. Pada operator tambahan tadi yang berpindah atau dipertukarkan sebanyak dua konsumen, yang mana dua konsumen tersebut berurutan atau tidak berurutan.



Gambar 2.5 Insert move pada 2-consecutive node interchange mechanism

2.4.3. *Data Management Structure*

Untuk meningkatkan kecepatan heuristik, dikembangkan sebuah struktur manajemen data untuk merekam jarak masing-masing *distribution process* seperti jarak tempuh, jumlah omset per distributor, dll. Ketika sebuah solusi tetangga dibentuk dengan satu *move* tetangga, hanya dua dari proses distribusi yang terlibat yang dihitung ulang.

2.4.4. *Komponen Tabu Search*

Struktur memori fundamental dalam tabu search, *tabu list*, menyimpan atribut dari sebagian *move* (transisi solusi) yang telah diterapkan pada iterasi-iterasi sebelumnya. Tabu search menggunakan *tabu-list* untuk menolak solusi-solusi yang memenuhi atribut tertentu guna mencegah proses pencarian mengalami *cycling* pada daerah solusi yang sama, dan menuntun proses pencarian menelusuri daerah solusi yang belum dikunjungi. Tanpa menggunakan strategi ini, *local search* yang sudah menemukan solusi optimum lokal dapat terjebak pada daerah solusi optimum lokal tersebut pada iterasi-iterasi berikutnya.

Perekaman solusi secara lengkap dalam sebuah *forbidden list* dan pengecekan apakah sebuah kandidat solusi tercatat dalam list tersebut merupakan cara yang mahal, baik dari sisi kebutuhan memori maupun kebutuhan waktu komputasi.

Jadi *tabu list* hanya menyimpan langkah transisi (*move*) yang merupakan lawan atau kebalikan dari langkah yang telah digunakan dalam iterasi sebelumnya untuk bergerak dari satu solusi ke solusi berikutnya. Dengan kata lain *tabu list* berisi langkah-langkah yang membalikkan solusi yang baru ke solusi yang lama.

Pada tiap iterasi, dipilih solusi baru yang merupakan solusi terbaik dalam *neighborhood* dan tidak tergolong sebagai tabu. Kualitas solusi baru ini tidak harus lebih baik dari kualitas solusi sekarang. Apabila solusi baru ini memiliki nilai fungsi objektif lebih baik dibandingkan solusi terbaik yang telah dicapai sebelumnya, maka solusi baru ini dicatat sebagai solusi terbaik yang baru. Sebagai tambahan dari *tabu-list*, dikenal adanya *kriteria aspirasi*, yaitu suatu penanganan khusus terhadap *move* yang dinilai dapat menghasilkan solusi yang baik namun *move* tersebut berstatus tabu. Dalam hal ini, jika *move* tersebut memenuhi kriteria

aspirasi yang telah ditetapkan sebelumnya, maka *move* tersebut dapat digunakan untuk membentuk solusi berikutnya (status tabunya dibatalkan).

Metode pencarian tabu berprinsip pada penggunaan memori sebagai elemen esensial dalam pencariannya, karena pencarian tabu tidak hanya menyimpan nilai sebuah solusi terbaik seperti kebanyakan metode pencarian, namun juga menyimpan informasi selama pencarian melalui solusi terakhir yang dikunjungi. Sebuah informasi akan digunakan sebagai petunjuk untuk bergerak dari i ke solusi selanjutnya dalam $N(i)$. Penggunaan memori sebagai pembatas dalam pemilihan beberapa subset dari $N(i)$ dengan mencegah pergerakan ke beberapa solusi tetangga.

Struktur $N(i)$ sebagai solusi i akan berupa variabel dari satu iterasi ke iterasi lainnya. Oleh karena itu metode pencarian tabu dapat disebut sebagai kelas dari prosedur-prosedur yang disebut *dynamic neighborhood search techniques*.

Secara formal, kita dapat menganggap masalah optimalisasi dalam cara berikut: Diberikan sebuah himpunan solusi S dan sebuah fungsi $f : S$, temukan solusi i^* dalam S sehingga $f(i^*)$ dapat diterima dengan beberapa kriteria. Secara umum kriteria untuk dapat diterima sebagai solusi i^* harus memenuhi $f(i^*) = f(i)$ untuk setiap i dalam S . Dalam situasi metode pencarian tabu akan menjadi sebuah algoritma minimisasi secara pasti yang menyediakan proses eksplorasi yang menjamin setelah sejumlah langkah-langkah terhingga i^* dapat dicapai. Walaupun tidak ada jaminan bahwa i^* akan diperoleh, metode pencarian tabu dapat secara sederhana dipandang sebagai prosedur *heuristic* umum secara ekstrem. Karena metode pencarian tabu akan mencakup beberapa teknik *heuristic* dalam aturan-aturan operasi di dalamnya, maka akan lebih pantas untuk menggolongkan metode pencarian tabu sebagai *metaheuristic*. Perannya akan sering dijadikan sebagai petunjuk dan sebagai orientasi prosedur pencarian lainnya yang lebih lokal.

2.4.5. *Prosedur umum Tabu Search*

Prosedur dalam pengoptimalan dengan *tabu search* adalah sebagai berikut:

1. Menentukan solusi awal
 - o Solusi awal diperoleh dari hasil pengolahan data dengan *sweeping method* atau secara random

- Tentukan $S_{best} = S$, $C_{itr} = 0$ (*current iteration counter*)
- 2. Inisialisasi *tabu search*
 - Tentukan skema *tabu tenure* serta nilai untuk tiap parameternya
 - Tentukan jumlah iterasi T_{itr} , dan $B_{itr} = 0$ (*best iteration counter*)
 - Matriks tabu list diset nol
- 3. Lakukan iterasi
 - Lakukan *move* untuk membuat solusi tetangga, dan pilih solusi S' terbaik yang diizinkan dari daftar kandidat
 - Tentukan solusi saat ini (*current solution*) S menjadi S' , $C_{itr} = C_{itr} + 1$
 - Lakukan heuristic *2-opt* untuk memperbaiki urutan dalam rute tersebut
- 4. Perbaharui skema *tabu search*
 - Perbaharui daftar dalam *tabu list*
 - Perbaharui komponen skema *tabu tenure* jika diperlukan
- 5. Perbaharui solusi baru
 - Jika $C(S) < C(S_{best})$, maka tentukan $S_{best} = S$ dan $B_{itr} = C_{itr}$
- 6. Penghentian
 - Jika $C_{itr} = T_{itr}$ maka, pencarian dihentikan, laporkan S_{best} dan B_{itr} , jika tidak kembali ke langkah 3

2.4.6. Kelebihan dan Kekurangan Algoritma Tabu Search

Kelebihan algoritma *tabu search* dibandingkan dengan metode metaheuristik yang lain adalah:

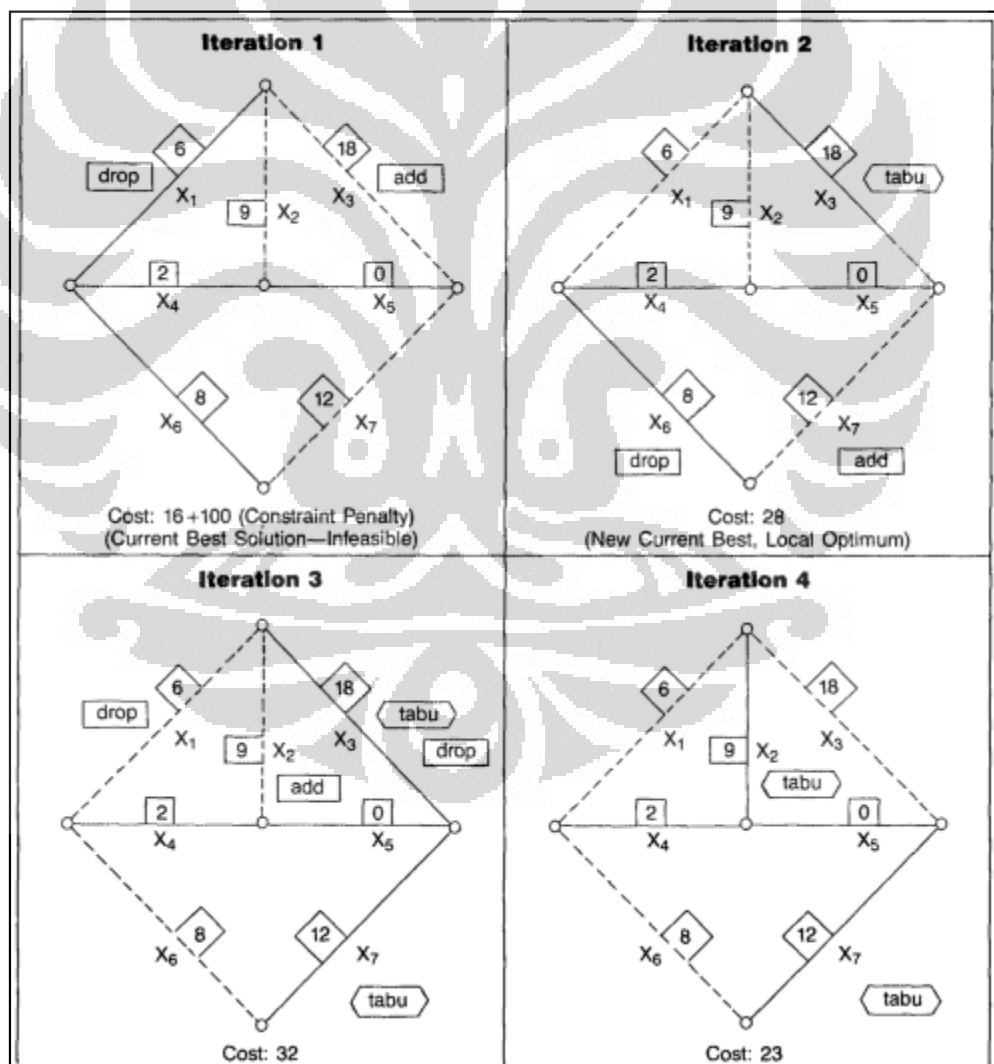
1. Memungkinkan *non-improved solution* diterima untuk menghindari dari *local optimum*
2. Penggunaan *tabu list*
3. Dapat digunakan pada kedua ruang solusi diskrit dan *continues*
4. Untuk permasalahan yang lebih besar dan rumit seperti *scheduling*, *quadratic assignment*, dan *vehicle routing*, tabu search memperoleh solusi yang dapat menyaingi dan melampaui solusi terbaik sebelumnya yang ditemukan oleh pendekatan-pendekatan lain

Kekurangan *tabu search* dibandingkan metode lain:

1. Terlalu banyak parameter yang harus ditentukan
2. Jumlah iterasi bisa sangat besar
3. *Global optimum* bisa tidak ditemukan, tergantung pada pengaturan parameternya

Gambar 2.6 di bawah ini menunjukkan ilustrasi penggunaan *tabu search* pada *minimum-cost trees* dengan *aspiration criterion* menolak *tabu restriction* sehingga menghasilkan *current best solution*. Konstrains permasalahannya adalah:

$$x_1 + x_2 + x_6 \leq 1, x_1 \leq x_3$$



Gambar 2.6 Ilustrasi *tabu search* pada persoalan *minimum-cost trees* (Glover, 2001)

BAB 3

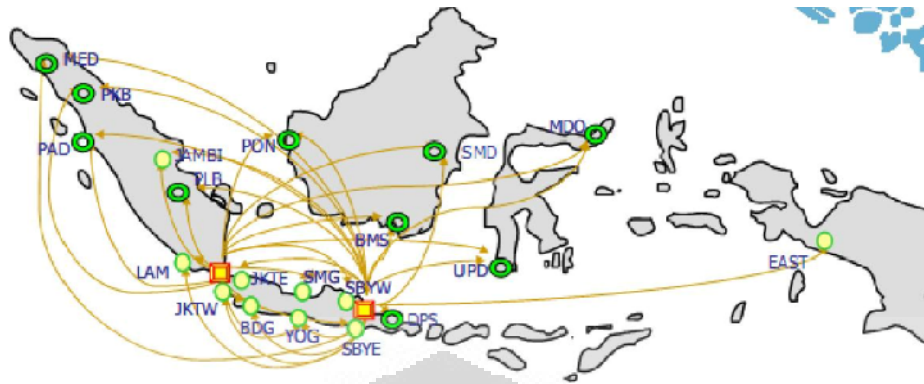
PENGUMPULAN DATA

3.1. Profil Perusahaan

PT. X merupakan salah satu perusahaan terdepan untuk produk *Home and Personal Care* serta *Foods & Ice Cream* di Indonesia. Tujuan perusahaan tersebut adalah untuk menciptakan masa depan yang lebih baik setiap hari; membuat pelanggan merasa nyaman, berpenampilan baik dan lebih menikmati kehidupan melalui brand dan jasa yang memberikan manfaat untuk pelanggan; menginspirasi masyarakat untuk melakukan tindakan kecil setiap harinya yang bila digabungkan akan membuat perubahan besar bagi dunia; dan senantiasa mengembangkan cara baru dalam berbisnis yang memungkinkan perusahaan untuk tumbuh sekaligus mengurangi dampak lingkungan.

Perseroan memiliki enam pabrik di Kawasan Industri Jababeka, Cikarang, Bekasi, dan dua pabrik di Kawasan Industri Rungkut, Surabaya, Jawa Timur, dengan kantor pusat di Jakarta. Produk-produk Perseroan berjumlah sekuitar 32 brand utama dan 700 SKU, dipasarkan melalui jaringan yang melibatkan sekitar 370 distributor independen yang menjangkau ratusan ribu toko yang tersebar di seluruh Indonesia. Produk-produk tersebut didistribusikan melalui pusat distribusi milik sendiri, gudang tambahan, depot dan fasilitas distribusi lainnya.

Perseroan mengelola dan mengembangkan bisnis perseroan secara bertanggung jawab dan berkesinambungan. Nilai-nilai dan standar yang Perseroan terapkan terangkum dalam Prinsip Bisnis. Perseroan juga membagi standar dan nilai-nilai tersebut dengan mitra usaha termasuk para pemasok dan distributornya.



Gambar 3.1 Peta jaringan distribusi PT. X

3.1.1. Visi, Tujuan, dan Prinsip Perusahaan

Empat pilar utama dari visi perseroan -- menggambarkan arah jangka panjang dari perusahaan – kemana tujuan perusahaan dan bagaimana menuju ke arah sana:

- Bekerja untuk membangun masa depan yang lebih baik setiap hari
- Membantu orang-orang merasa nyaman, berpenampilan baik dan lebih menikmati kehidupan dengan *brand* dan pelayanan yang baik bagi mereka dan bagi orang lain
- Menjadi sumber inspirasi orang-orang untuk melakukan hal kecil setiap hari yang dapat membuat perbedaan besar bagi dunia
- Mengembangkan cara baru dalam melakukan bisnis dengan tujuan membesarkan perusahaan kami dua kali lipat sambil mengurangi dampak lingkungan

Tujuan perusahaan adalah bahwa kesuksesan memerlukan „standar tertinggi dari perilaku *corporate* terhadap setiap orang yang bekerja dengan perusahaan, komunitas yang perusahaan sentuh, dan lingkungan yang terdampak dari pekerjaan perusahaan.

Perusahaan juga memegang 5 prinsip dalam melakukan setiap pekerjaannya. 5 prinsip tersebut adalah:

1. Selalu bekerja dengan integritas

Beroperasi dengan integritas dan rasa hormat pada orang-orang, sentuhan bisnis *corporate* pada organisasi dan lingkungan selalu menjadi pusat dari tanggung jawab *corporate*

2. Dampak positif

Tujuan perusahaan adalah memberikan dampak positif dengan berbagai cara: melalui *brand*, kegiatan komersial dan hubungan perusahaan, kontribusi sukarela, serta berbagai cara lain dimana perusahaan berhubungan dengan masyarakat

3. Komitmen yang berlanjut

Perusahaan juga berkomitmen untuk terus meningkatkan cara dalam menangani dampak lingkungan dan bekerja dengan tujuan jangka panjang perusahaan dalam mengembangkan bisnis yang berkelanjutan

4. Menjalankan aspirasi perusahaan

Tujuan *corporate* telah memberikan aspirasi bagi kami untuk mengelola bisnis. Hal ini diperkuat peraturan perusahaan dalam prinsip-prinsip bisnis yang menjelaskan standar operasional yang diikuti semua karyawan perusahaan, dimanapun mereka berada di seluruh dunia. Aturan ini juga mendukung pendekatan perusahaan pada pemerintah serta tanggung jawab *corporate*

5. Bekerja dengan yang lain

Perusahaan ingin bekerja dengan para penyedia sumber daya yang memiliki nilai dan standar yang sama dengan cara perusahaan dalam bekerja. Peraturan tentang rekanan bisnis, sejalan dengan peraturan prinsip bisnis, yang terdiri dari sepuluh prinsip yang meliputi integritas bisnis dan tanggung jawab yang berhubungan dengan karyawan, konsumen dan lingkungan

3.1.2. Sistem Distribusi Produk PT. X

Distribusi merupakan suatu aktivitas menyalurkan barang dari produsen /perusahaan pembuat produk hingga ke tangan konsumen dengan cara, harga, waktu serta aturan-aturan yang ditetapkan oleh produsen. Tujuan utama dari distribusi adalah memastikan bahwa produk yang dibuat oleh produsen bisa sampai ke tangan konsumen secara efektif dan efisien, karena baik produk yang dibuat oleh produsen maupun strategi pemasaran yang dijalankan oleh produsen,

jika tidak didukung oleh strategi distribusi yang bagus, maka semua upaya dan daya yang dilakukan oleh produsen akan sia-sia.

Untuk memastikan bahwa barang/jasa yang diproduksi dapat terkirim ke konsumen yang dituju dan agar dapat mendistribusikan suatu produk, produsen tidak hanya membutuhkan sumber daya yang kompeten, tetapi juga dibutuhkan waktu, modal, serta infrastruktur yang mampu menunjang proses distribusi secara efektif dan efisien, tanpa harus mengganggu proses operasional harian produsen, khususnya proses inti produsen (*core process*).

Bagi perusahaan FMCG seperti PT. X, distribusi juga merupakan salah satu aktivitas yang sangat vital yang harus diperhatikan oleh perusahaan. Perusahaan FMCG cenderung memproduksi barang dalam skala besar/massive production. Perusahaan cenderung memiliki kekuatan distribusi yang sangat kuat untuk menunjang aktivitas produksi mereka yang skalanya juga cukup besar. Proses distribusi biasanya cenderung dipisahkan dari proses inti perusahaan, tujuannya adalah agar aktivitas distribusi tidak mengganggu *core process* perusahaan.

Penggambaran proses distribusi perusahaan secara sederhana adalah sebagai berikut: produsen mencetak barang/produk, lalu barang yang sudah jadi tersebut kemudian dikirim ke saluran-saluran distribusi produsen seperti: supermarket, minimarket, *hypermarket*, warung dan/atau pasar yang ada di kota-kota, bahkan hingga ke pelosok desa dengan menggunakan alat transportasi darat, laut atau udara. Saat produk dikirimkan, produsen biasanya memperkuat *image* produk mereka dengan cara mengencarkan aktivitas promosinya, baik melalui media elektronik, seperti televisi, radio, dan bahkan internet, serta juga media cetak (koran & majalah), sehingga konsumen pun mengetahui serta memiliki pengetahuan yang cukup akan produk-produk yang dibuat oleh perusahaan, dan akan pergi membeli ke toko atau warung berbekal informasi yang sudah mereka dapatkan dan disesuaikan dengan kebutuhan mereka.

Terkait dengan upaya perusahaan untuk dapat memberikan pelayanan yang maksimal kepada para pelanggannya di seluruh pelosok Indonesia, maka masalah distribusi menjadi sangat penting, dimana perusahaan harus dapat memenuhi permintaan pelanggannya dimanapun mereka berada. Pengelolaan distribusi

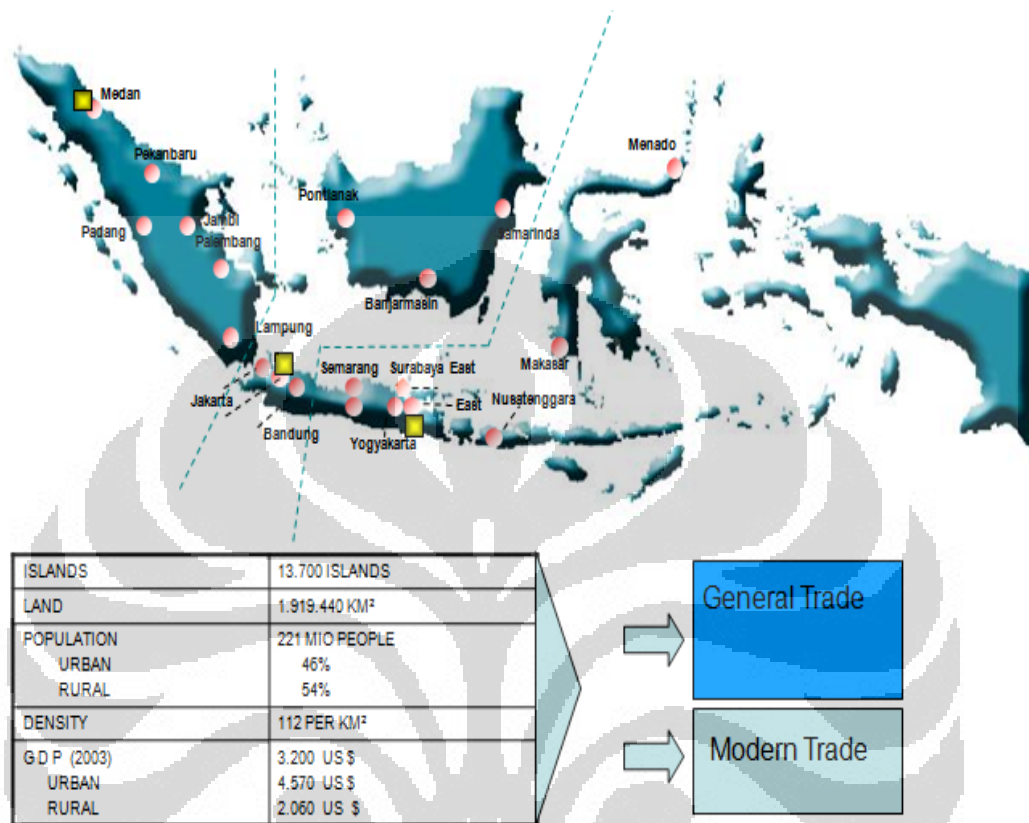
bergantung pada besarnya permintaan (*demand*) maupun penawaran (*supply*) dari produk tersebut.

Permintaan terhadap produk PT. X tentunya bervariasi antar wilayah. Hal ini tergantung kepada beberapa kondisi sosial ekonomi wilayah tersebut (antara lain populasi dan PDRB), sehingga estimasi permintaan menjadi sangat penting. Dengan mengetahui *demand* untuk suatu wilayah, maka PT. X dapat menyesuaikan *supply* yang optimal untuk menghindari tidak terpenuhinya permintaan pelanggan, dimana hal ini dapat mengakibatkan kehilangan kesempatan untuk mendapatkan profit (*profit loss*).

Sedangkan untuk menjamin kelancaran distribusi dari *supply*, maka perlu ditentukan jumlah titik distribusi (*titik distribusi*) yang optimal. Seperti halnya dalam konsep *inventory*, maka semakin banyak *titik distribusi* akan lebih memberikan kepastian terpenuhinya *demand* di wilayah tersebut, akan tetapi juga akan membutuhkan biaya yang lebih besar. Demikian sebaliknya untuk kasus *titik distribusi* yang lebih sedikit. Oleh karena itu diperlukan suatu studi untuk menentukan jumlah dan lokasi yang optimal dari *titik distribusi*.

Untuk mendistribusikan produknya, PT. X membagi *market* menjadi 2 bagian, yaitu *General Trade* (GT) dan *Modern Trade* (MT). GT terdiri atas outlet di pasar-pasar tradisional seperti: *cosmetic shop*, *MM Grocery*, *MM Convenient* dll, sedangkan MT terdiri atas pasar modern seperti *Hypermart*, *Carrefour*, *Lotte Mart*, dll. Masing-masing pasar MT dan GT memiliki proses distribusi yang berbeda.

Alur proses distribusi untuk pasar GT dimulai dari pabrik yang membuat produk, kemudian dikirimkan ke *central warehouse* dan depot. Baik *central warehouse* maupun depot, keduanya memiliki fungsi yang sama, yaitu sebagai tempat penyimpanan produk sementara sebelum diberikan kepada distributor untuk disalurkan kepada konsumen/pasar. Dari *central warehouse* dan depot, produk akan dikirimkan kepada distributor sesuai dengan kebutuhannya saat itu. Selanjutnya distributor akan menyalurkan produk ke tiap retailer-retailer GT yang ada. Begitupun dengan alur proses distribusi pada pasar MT. Produk dari pabrik akan dikirimkan ke depot atau *central warehouse*, kemudian akan diteruskan ke MT melalui distributor.



Gambar 3.2 Peta jaringan perdagangan PT. X di Indonesia

Saat ini PT. X sudah memiliki total 54 distributor di daerah Jawa Timur pada tahun 2012. Daerah distribusi produk Jawa Timur terbagi 2, yaitu Surabaya East dan Surabaya West. Masing-masing daerah distribusi ini mencakup tidak hanya wilayah Jawa Timur, tetapi juga propinsi terdekat, yaitu sebagian kecil Jawa Tengah dan Yogyakarta. Pembagian daerah distribusi ini dibuat bukan berdasarkan wilayah administratif, tetapi berdasarkan pembagian wilayah menurut PT. X. Hal ini didasarkan atas kepadatan penduduk dan jumlah penjualan di daerah tersebut.

Sebuah distributor di Jawa Timur memasok untuk ratusan retailer yang tersebar di beberapa kecamatan. Sistem pendistribusiannya menggunakan truk engkel dan produk dikemas dalam *cases*. Di dalam satu *cases* tidak hanya terdapat 1 jenis produk saja, tetapi terdiri dari beberapa produk lain. Sistem yang

digunakan ini disebut dengan sistem *bundling*, dimana nilai 1 *cases* setara dengan Rp 150.000,00.

Untuk mendirikan sebuah distributor, ada sebuah *territory arrangement* yang digunakan oleh PT. X untuk memastikan bahwa jaringan distribusinya akan berjalan optimal dan sampai di tangan konsumen tepat waktu. Penyusunan wilayah itu dimulai dari ibukota kabupaten/kota (kota besar di propinsi tersebut), kemudian akan diikuti dengan kota kecil di sekitarnya. Dari kota kecil tersebut diteruskan ke kota sangat kecil (*very small town*) hingga ke *smallest unit*.

Territory arrangement tersebut akan mempengaruhi cakupan (*coverage*) distribusi PT. X. Cakupan (*coverage*) maksudnya sekelompok area yang dilingkupi oleh penjualan produk PT. X dimana ada sejumlah potensi untuk dikunjungi. Bentuk *coverage* ini terdiri atas 2 jenis, yaitu *direct coverage* (outlet yang di

3.2. Data yang Dibutuhkan

Untuk menyelesaikan permasalahan jumlah dan lokasi *titik distribusi* di PT. X pada daerah distribusi Jawa Timur, dibutuhkan beberapa data yang digunakan untuk mendapatkan solusi optimal, yaitu:

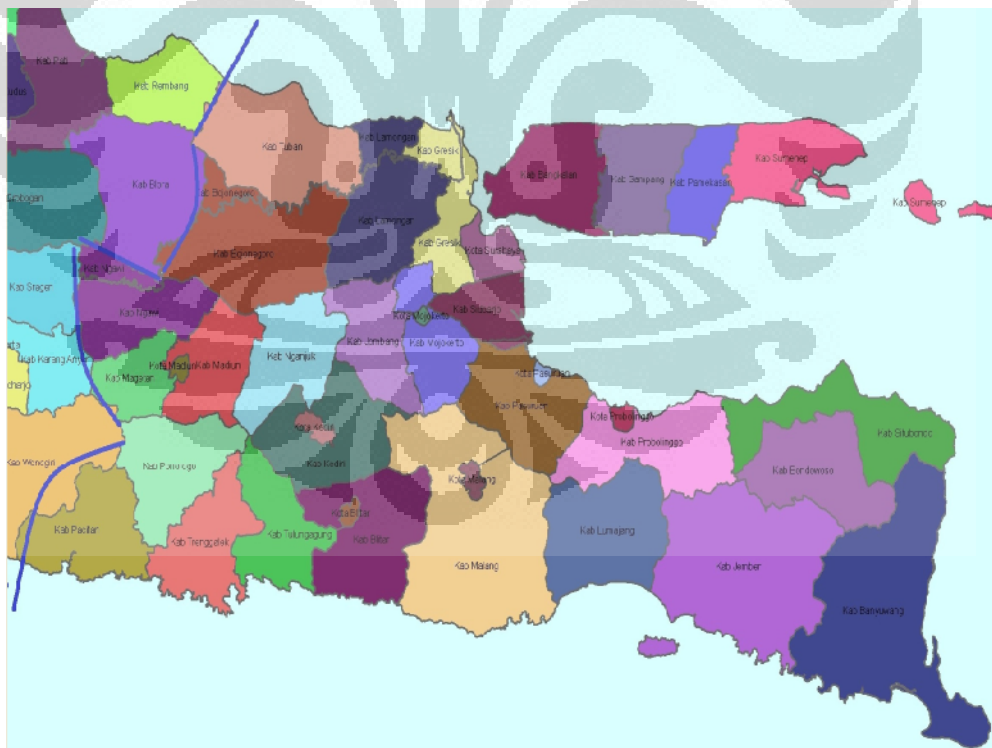
1. Lokasi distributor
2. Lokasi retailer
3. Permintaan setiap retailer
4. Jarak dari retailer ke distributor
5. Lokasi calon-calon distributor yang akan dibuka

3.2.1. Lokasi distributor

Lokasi distributor tersebar di setiap kabupaten/kota di Jawa Timur. Dalam lingkup penelitian ini, digunakan pendekatan berapa seharusnya jumlah dan lokasi titik distribusi yang optimal untuk daerah Jawa Timur tersebut. Berikut adalah data kabupaten/kota di Jawa Timur, yaitu sebanyak 38 kabupaten/kota (sumber: BPS):

Tabel 3.1 Data kabupaten/kota di Jawa Timur

No	Provinsi	Dati II	No	Provinsi	Dati II
1	Jawa Timur	Kabupaten Pacitan	20	Jawa Timur	Kabupaten Magetan
2	Jawa Timur	Kabupaten Ponorogo	21	Jawa Timur	Kabupaten Ngawi
3	Jawa Timur	Kabupaten Trenggalek	22	Jawa Timur	Kabupaten Bojonegoro
4	Jawa Timur	Kabupaten Tulungagung	23	Jawa Timur	Kabupaten Tuban
5	Jawa Timur	Kabupaten Blitar	24	Jawa Timur	Kabupaten Lamongan
6	Jawa Timur	Kabupaten Kediri	25	Jawa Timur	Kabupaten Gresik
7	Jawa Timur	Kabupaten Malang	26	Jawa Timur	Kabupaten Bangkalan
8	Jawa Timur	Kabupaten Lumajang	27	Jawa Timur	Kabupaten Sampang
9	Jawa Timur	Kabupaten Jember	28	Jawa Timur	Kabupaten Pamekasan
10	Jawa Timur	Kabupaten Banyuwangi	29	Jawa Timur	Kabupaten Sumenep
11	Jawa Timur	Kabupaten Bondowoso	30	Jawa Timur	Kota Kediri
12	Jawa Timur	Kabupaten Situbondo	31	Jawa Timur	Kota Blitar
13	Jawa Timur	Kabupaten Probolinggo	32	Jawa Timur	Kota Malang
14	Jawa Timur	Kabupaten Pasuruan	33	Jawa Timur	Kota Probolinggo
15	Jawa Timur	Kabupaten Sidoarjo	34	Jawa Timur	Kota Pasuruan
16	Jawa Timur	Kabupaten Mojokerto	35	Jawa Timur	Kota Mojokerto
17	Jawa Timur	Kabupaten Jombang	36	Jawa Timur	Kota Madiun
18	Jawa Timur	Kabupaten Nganjuk	37	Jawa Timur	Kota Surabaya
19	Jawa Timur	Kabupaten Madiun	38	Jawa Timur	Kota Batu

**Gambar 3.3 Peta Kabupaten/Kota di Jawa Timur**

3.2.2. Lokasi retailer

Retailer-retailer PT.X di Jawa Timur sangat banyak jumlahnya. Lokasinya tersebar di semua kecamatan. Oleh karena itu, pada penelitian ini, retailer diasumsikan sebagai kecamatan. Alasannya adalah karena tujuan dari penelitian ini untuk memperoleh jumlah dan lokasi distributor, dimana distributor akan mencakup penyediaan untuk retailer yang berada di kecamatan mana saja.

Data kecamatan yang ada di Jawa Timur, yaitu sebanyak 655 kecamatan dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.2.3. Permintaan setiap retailer

Data permintaan retailer diperoleh dari data penjualan pada tahun 2010. Data penjualan (omset) dalam rupiah, nantinya akan diubah ke dalam satuan cases, yaitu dengan membagi jumlah omset dengan Rp 150.000,00. Retailer yang terdapat di Jawa Timur kemudian dikelompokkan berdasarkan kecamatannya. Selanjutnya, retailer yang berada di kecamatan yang sama, dijumlahkan dan hasilnya merupakan jumlah permintaan kecamatan (retailer). Data permintaan per kecamatan dapat dilihat pada Lampiran 2.

Hasil pengumpulan datanya adalah seperti tabel berikut:

Tabel 3.2 Rata-rata penjualan per kabupaten/kota di Jawa Timur

No	Kabupaten	Rata-rata Penjualan (week)
1	Kabupaten Pacitan	Rp 299,147,253.00
2	Kabupaten Ponorogo	Rp 1,134,278,233.00
3	Kabupaten Trenggalek	Rp 663,662,916.00
4	Kabupaten Tulungagung	Rp 1,221,242,135.00
5	Kabupaten Blitar	Rp 921,785,624.00
6	Kabupaten Kediri	Rp 1,308,085,444.00
7	Kabupaten Malang	Rp 2,065,779,711.00
8	Kabupaten Lumajang	Rp 858,616,769.00
9	Kabupaten Jember	Rp 500,697,542.00
10	Kabupaten Banyuwangi	Rp 1,840,514,779.00
11	Kabupaten Bondowoso	Rp 97,889,986.00
12	Kabupaten Situbondo	Rp 1,088,758,847.00
13	Kabupaten Probolinggo	Rp 802,365,023.00
14	Kabupaten Pasuruan	Rp 1,408,718,748.00
15	Kabupaten Sidoarjo	Rp 2,456,958,311.00
16	Kabupaten Mojokerto	Rp 918,198,005.00
17	Kabupaten Jombang	Rp 1,163,577,504.00
18	Kabupaten Nganjuk	Rp 776,956,710.00
19	Kabupaten Madiun	Rp 457,125,560.00
20	Kabupaten Magetan	Rp 511,048,468.00
21	Kabupaten Ngawi	Rp 813,604,910.00
22	Kabupaten Bojonegoro	Rp 585,819,377.00
23	Kabupaten Tuban	Rp 704,643,899.00
24	Kabupaten Lamongan	Rp 984,541,032.00
25	Kabupaten Gresik	Rp 884,529,547.00
26	Kabupaten Bangkalan	Rp 557,705,621.00
27	Kabupaten Sampang	Rp 46,106,217.00
28	Kabupaten Pamekasan	-
29	Kabupaten Sumenep	Rp 676,783,443.00
30	Kota Kediri	Rp 761,526,970.00
31	Kota Blitar	Rp 675,421,192.00
32	Kota Malang	Rp 1,806,282,303.00
33	Kota Probolinggo	Rp 163,660,334.00
34	Kota Pasuruan	Rp 215,580,569.00
35	Kota Mojokerto	Rp 303,314,936.00
36	Kota Madiun	Rp 530,999,758.00
37	Kota Surabaya	Rp 2,012,572,599.00
38	Kota Batu	Rp 163,177,009.00

3.2.4. Jarak dari retailer ke distributor

Jarak yang dihitung adalah jarak dari retailer ke distributor. Retailer yang ada di kecamatan diasumsikan satu kumpulan. Distributor yang ada di kabupaten

diasumsikan terletak di ibukota kabupaten/kota tersebut. Data jarak ini sangat diperlukan untuk menentukan lokasi distributor dan retailer mana saja yang akan disuplai oleh distributor.

Data jarak diperoleh dari *Google Maps*, yaitu dengan menghitung satu per satu jarak dari kecamatan ke kabupaten tersebut dan ke kabupaten terdekat. Alasannya karena kemungkinan terjadi irisan daerah yang akan disuplai oleh distributor tersebut. Sebagai contoh kecamatan Arjosari yang terletak di kabupaten Pacitan, lokasinya lebih dekat dengan kabupaten Ponorogo dibandingkan dengan Pacitan. Hal ini memungkinkan kecamatan Arjosari akan disuplai oleh Kabupaten Ponorogo.

Pada matriks jarak, dibuat masing-masing kabupaten 2, karena untuk mengakomodasi kemungkinan jumlah maksimal distributor yang dibuka sebanyak 2 buah untuk tiap kabupaten. Selain itu, pada matriks jarak digunakan angka *default* 200 km untuk jarak kecamatan ke kabupaten yang bukan kabupaten terdekatnya. Tujuannya agar nantinya pada proses pengoptimalan, kecamatan itu tidak disuplai oleh kabupaten yang jauh jaraknya. Matriks jarak ini ukurannya adalah 654×78 .

Untuk mempermudah pengidentifikasian, digunakan pengkodean titik distribusi. Pengkodean tersebut berupa nomor, dimana untuk kabupaten, digunakan angka 1-78, sesuai dengan urutan yang ada pada matriks jarak. Begitu juga dengan kecamatan, diberi angka 1-654 sesuai dengan urutan kecamatan pada matriks jarak.

Berikut adalah contoh matriks jarak dari retailer ke distributor. Matriks jarak secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 3.

Tabel 3.3 Matriks jarak dari retailer ke distributor

MATRIKS JARAK	KABUPATEN PACITAN 1	KABUPATEN PACITAN 2	KABUPATEN PONOROGO	KABUPATEN PONOROGO	KABUPATEN MAGETAN 1	KABUPATEN MAGETAN 2
ARJOSARI	12.4	12.4	63	63	200	200
BANDAR	40.5	40.5	34.4	34.4	200	200
DONOROJO	26.5	26.5	90.3	90.3	200	200
KEBUNAGUNG	10.5	10.5	73	73	200	200
NAWANGAN	47.5	47.5	53	53	200	200
NGADIROJO	43.7	43.7	66.3	66.3	200	200
PACITAN	0	0	78.6	78.6	200	200
PRINGKUKU	18.4	18.4	89	89	200	200
PUNUNG	18.7	18.7	84.7	84.7	200	200
SUDIMORO	52.5	52.5	70.5	70.5	200	200
TEGALOMBO	37.9	37.9	42.7	42.7	200	200
TULAKAN	24.5	24.5	62.5	62.5	200	200
BABADAN	83.1	83.1	9.5	9.5	38.2	38.2
BADEGAN	69.5	69.5	14.6	14.6	35.3	35.3
BALONG	70.9	70.9	17.6	17.6	46.7	46.7
BUNGKAL	70.5	70.5	20.9	20.9	58.6	58.6
JAMBON	72.4	72.4	16	16	41.4	41.4
JENANGAN	88.9	88.9	13.9	13.9	46.2	46.2
JETIS	76.4	76.4	13.4	13.4	49.8	49.8
KAUMAN	76.4	76.4	2.7	2.7	41.3	41.3
MLARAK	79.1	79.1	12.8	12.8	50.5	50.5
NGEBEL	107	107	25.3	25.3	51.6	51.6
NGRAYUN	111	111	45.4	45.4	79.8	79.8
PONOROGO	78.6	78.6	0	0	39.3	39.3
PUDAK	77	77	2.9	2.9	41.1	41.1
PULUNG	93.2	93.2	26.3	26.3	59.2	59.2
SAMBIT	81	81	17.5	17.5	54.4	54.4
SAMPUNG	81.8	81.8	15.4	15.4	200	200
SAWOO	90.1	90.1	26.7	26.7	200	200

3.2.5. Lokasi calon distributor

Konsep permintaan menjelaskan bahwa permintaan atas suatu produk dipengaruhi oleh harga produk itu sendiri, kualitas dan desain produk, pengeluaran iklan untuk produk, jumlah penduduk, pendapatan konsumen, saluran distribusi produk, dll. Saluran distribusi produk perlu dioptimalkan agar permintaan produk dapat terpenuhi.

Jika distributor yang sudah ada saat ini sudah tidak dapat memenuhi permintaan konsumen yang meningkat, maka PT. X akan mempertimbangkan untuk membuka distributor baru, dimana jumlah distributor yang akan dibuka sesuai dengan hasil pengoptimalan lokasi dan jumlah distributor dengan optimasi algoritma *Tabu Search*. Lokasi calon distributor adalah sama yakni di daerah distribusi Jawa Timur. Calon-calon distributor ini mungkin akan dibuka ataupun tidak, sesuai dengan jumlah permintaan terhadap produk tersebut. Jika dari hasil diperoleh jumlah distributor yang optimal sebanyak 56, sementara distributor yang sudah ada saat ini sebanyak 54, maka PT. X dapat membuka 2 distributor tambahan tanpa perlu khawatir hal itu akan merugikan perusahaan.

3.2.6. Biaya transportasi

Lokasi distributor dan retailer yang optimal, akan dapat meminimumkan biaya transportasi pendistribusian barang, dimana biaya ini bagi sebagian besar perusahaan memiliki porsi yang cukup besar dan signifikan. Biaya transportasi terdiri atas 2 komponen biaya, yaitu biaya bahan bakar dan biaya tetap truk.

Dasar perhitungan biaya transportasi pengangkutan barang berdasarkan pengangkutan barang ke setiap tujuan dalam keadaan penuh (pada dasarnya truk mengangkut barang tidak dalam keadaan penuh untuk itu perlu dilakukan optimasi dengan Vehicle Routing Problem, yang bukan merupakan cakupan studi ini)

Dengan asumsi: truk dapat melakukan trip 10 jam/hari.

- Waktu tempuh rata-rata = 1 jam x 2 (pulang pergi) = 2 jam
 - Waktu bongkar muat = 1 jam
 - Total waktu = 3 jam
- 10 jam/3 jam = 3 kali trip

- Rata-rata jarak i ke j dalam 1 kali trip = 25 km (untuk luar Jakarta) dan 10 km (untuk Jakarta)
- Rata-rata jarak tempuh/hari = 2 (pulang pergi) x 3 x 25 = 150 km (untuk luar Jakarta) dan 60 km (untuk Jakarta)
- Mobil beroperasi pada hari kerja = 6 hari/minggu
- Biaya operasi = biaya bahan baku (/thn) + biaya pemeliharaan (/thn) + biaya STNK dll (/thn) + biaya asuransi (/thn)

Jika diketahui:

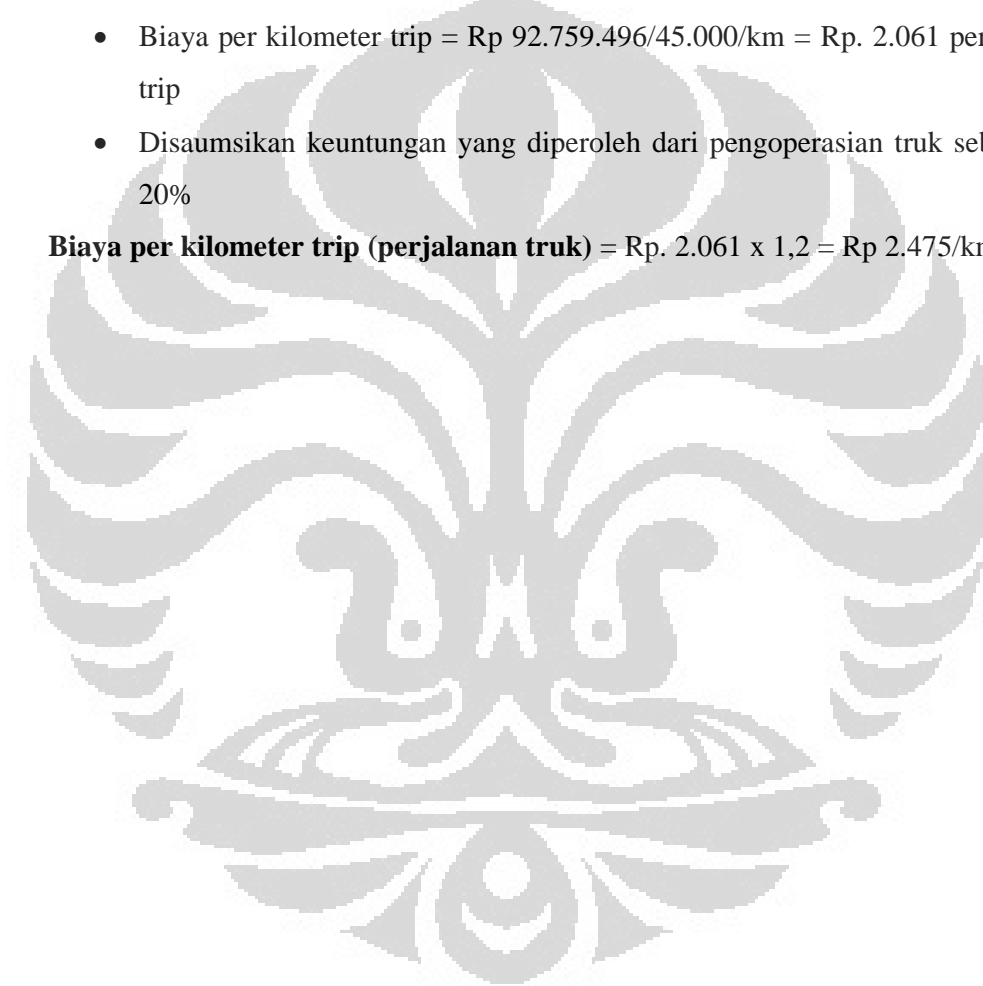
- V_i = volume retailer i per bulan
- Volume truk a = 0.9 x volume truk (asumsi truk tidak penuh 100%) = 0,9 x 7,6 m³ = 6,84 m³
- Jumlah kunjungan retailer sebanyak 3 trip per hari
- Rata-rata jarak distributor ke retailer = 25 km
Untuk satu kali jalan (pulang pergi) = 2 x 25 km = 50 km
- Jumlah perjalanan dari distributor = 3 x 50 km = 150 km/hari
- Jumlah kilometer per bulan = 25 x 150 = 3750 km/bulan = 3750 x 12 = 45.000 km/tahun
- Pemakaian bahan bakar = 1: 10 l/km
- Pemakaian bahan bakar per tahun = $\frac{45000}{10} = h$ l/thn = 4500 x Rp 4500 = Rp20.250.000/thn

Komponen biaya tetap truk adalah:

- Biaya pemeliharaan = Rp 1.000.000/thn
- BPKB = Rp 3.000.000/thn
- Biaya kir = Rp. 800.000/thn
- Asuransi = Rp 2.000.000/thn
- Biaya lain (penggantian ban,dll) = Rp 2.000.000/thn
- Total biaya = Rp30.000.000/thn
- Harga truk Rp. 300.000.000
- Ekuivalensi biaya tahunan 300.000.000(A/P, 10%,5) = Rp. 79.139.244 per tahun

- Nilai Sisa truk Rp. 100.000.000
- Ekuivalensi nilai sisa tahunan = $100.000.000(A/F,10\%,5) = \text{Rp. } 16.379.748$ per tahun.
- Biaya tahunan dari truk = $\text{Rp. } 79.139.244 + \text{Rp. } 30.000.000 - \text{Rp. } 16.379.748 = \text{Rp. } 92.759.496,-$
- Ekuivalensi biaya = $\text{Rp. } 92.759.496,-/\text{thn}$
- Jarak tempuh per tahun = 45.000 km
- Biaya per kilometer trip = $\text{Rp. } 92.759.496/45.000/\text{km} = \text{Rp. } 2.061$ per km. trip
- Disaumsikan keuntungan yang diperoleh dari pengoperasian truk sebesar 20%

Biaya per kilometer trip (perjalanan truk) = $\text{Rp. } 2.061 \times 1,2 = \text{Rp. } 2.475/\text{km}$



BAB 4 PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS

Pada bab ini, akan dilakukan pengolahan data untuk mengetahui jumlah distributor yang optimal pada PT. X di daerah distribusi Jawa Timur. Sesuai dengan tahapan pengerjaan pada bab 2, metode yang digunakan untuk optimasi adalah pendekatan *centre of gravity* dengan algoritma *tabu search* dengan memanfaatkan *software* MATLAB. Selain itu, pada bab ini juga akan dilakukan analisis terhadap jumlah dan lokasi distributor berdasarkan hasil program dan dibandingkan dengan jumlah yang ada saat ini.

4.1. Model Awal Optimasi Distribusi (*Mixed-Integer Linear Programming*)

Sebelum dilakukan pengoptimalan dengan menggunakan program, dibuat model awal terlebih dahulu untuk mengidentifikasi konstanta, variabel, fungsi tujuan dan kendala permasalahan optimasi.

Konstanta:

- C_{ij} : jarak dari retailer i ke distributor j (km)
- V_i : jumlah permintaan retailer I (*cases*)
- a : jumlah *cases* per truk
- b : biaya bahan bakar truk Rp/km
- d : biaya tetap truk Rp/bulan

Variabel :

$$X_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{retailer } i \text{ disuplai oleh distributor } j \\ 0 & \text{tidak} \end{cases}$$
$$X_j = \begin{cases} 1 & \text{distributor } j \text{ dibuka} \\ 0 & \text{tidak} \end{cases}$$

Fungsi tujuan:

Meminimumkan biaya bahan bakar transportasi truk dari distributor ke retailer dan biaya tetap truk yang dioperasikan oleh distributor:

$$\text{Min. } Z = \sum_i \sum_j \left[C_{ij} + b \frac{v_i}{a} \right] X_{ij} + \sum_i \sum_j \left(\left[\frac{v_i}{a \cdot 3.25} \right] + 1 \right) \cdot d \cdot X_j$$

\downarrow
Biaya bahan bakar per bulan

\downarrow
Biaya tetap truk per bulan

Kendala:

1. Sebuah retailer (kecamatan) hanya disuplai oleh 1 distributor (kabupaten)

$$\sum_j X_{ij} = 1 \quad \text{untuk semua } i$$

2. Omset sebuah distributor paling sedikit 250.000.000 per minggu

$$\sum_i 150.000 v_i X_{ij} \geq 250.000.000 X_j \quad \text{untuk semua } j$$

3. Jumlah cases yang disuplai adalah $\sum_i v_i$

$$\sum_i \sum_j v_i X_{ij} = \sum_i v_i$$

4. Jika kecamatan i disuplai oleh distributor j maka distributor j harus dibuka

$$X_j \geq X_{ij} \text{ atau } X_i - X_{ij} \geq 0$$

Jika telah dilakukan optimasi, maka akan diperoleh sejumlah distributor yang dibuka dan distributor tersebut akan mensuplai kecamatan mana saja.

Kendala tambahan:

Terdapat kemungkinan adanya kabupaten yang omsetnya lebih dari Rp 250.000.000,00 namun dari hasil run program pertama kali, distributor tersebut tidak dibuka, disebabkan kabupaten tersebut luas sekali, sehingga kecamatan-kecamatan yang dekat ibukota kabupaten di sekitarnya akan ditarik oleh distributor tetangganya tersebut. Jika diinginkan pada kabupaten tersebut dibuka distributor, maka ditambahkan kendala:

$$X_{2i-1} + X_{2i} \geq 1 ; \quad \text{untuk semua } i$$

(i = kabupaten i yang akan dibuka paling sedikit 1 distributor)

Jika pada sebuah kabupaten yang total permintaan kecamatannya $\geq 2 \times 250.000.000$ (dikarenakan maksimal distributor yg dibuka di satu kabupaten 2 dan minimal omset untuk membuka distributor adalah 200.000.000), dan diinginkan kedua distributor pada kabupaten tersebut dibuka keduanya maka dimasukkan kendala:

$$X_{2i-1} + X_{2i} \geq 1 ; \quad \text{untuk semua } i$$

(i = kabupaten i yang ingin dibuka kedua distributornya)

Sehingga pada model dimasukkan kendala :

$$X_{2i-1} + X_{2i} \geq a_i ; \text{ untuk semua } i$$

dimana pada permulaan optimasi program, nilai a_i ditetapkan = 0. Kemudian setelah dilakukan optimasi (*run program*) ada kabupaten yang dikehendaki paling sedikit 1 distributor atau kedua distributor tersebut dibuka maka untuk kabupaten-kabupaten tertentu nilai a_i ditetapkan = 1 atau = 2.

4.2. Penyusunan Algoritma menggunakan *software* MATLAB

Dalam menyelesaikan permasalahan jumlah titik distribusi pada PT. X, terdapat data yang sangat banyak jumlahnya, terutama data untuk perhitungan dengan menggunakan matriks jarak. Karena jumlah data yang sangat banyak, perlu digunakan metode metaheuristik, yaitu algoritma *tabu search* dengan memanfaatkan *software* MATLAB.

MATLAB merupakan *software* yang dikembangkan oleh *Mathworks Inc*, yang fungsinya adalah untuk analisis dan komputasi numerik. Dalam melakukan perhitungan numerik berbasis matriks, MATLAB merupakan *software* terbaik untuk perhitungan matriks dan merupakan bahasa pemrograman paling efisien yang melibatkan operasi matematika elemen, matriks, optimasi dan sebagainya.

Beberapa kelebihan MATLAB dibandingkan dengan *software* perhitungan lainnya adalah:

1. MATLAB dikembangkan sebagai bahasa pemrograman sekaligus alat visualisasi yang menawarkan banyak kemampuan untuk menyelesaikan berbagai kasus yang berhubungan langsung dengan keilmuan matematika

2. MATLAB sangat handal untuk komputasi yang terkait dengan *array* atau matriks. Kehandalan ini bisa terlihat mulai dari proses *assignment* variabel terhadap nilai bertipe *array* atau matriks yang sederhana, sampai pada perhitungannya yang cepat. Kesederhanaan dalam proses *assignment* variabel terhadap nilai bertipe *array* atau matriks ini disebabkan tidak diperlukannya pendefinisian ukuran (*size*) matriks pada variabel tersebut. Secara otomatis, ukuran variabel bertipe *array* ini akan menyesuaikan dengan *array* yang di-*assign*. Dengan demikian, tidak perlu pusing memikirkan *size* variabel yang diperlukan untuk suatu proses perhitungan
3. MATLAB merupakan salah satu bahasa pemrograman yang sangat mudah digunakan. MATLAB tidak perlu menggunakan sintaks yang kompleks sehingga akan menghemat waktu dan proses pengerjaan. MATLAB tidak memerlukan sintaks yang rumit seperti bahasa pemrogram lama dengan iterasi konvensional

Penyusunan algoritma *tabu search* dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu membuat solusi awal, menentukan minimum jarak dan omset yang dibutuhkan sesuai dengan kendala pada model awal, melakukan optimasi dengan *tabu search* dengan pendekatan *centre of gravity*, dan menampilkan hasil (jarak total dan total omset per distributor).

4.3. Verifikasi dan Validasi Program

Dalam melakukan penyelesaian permasalahan optimasi *titik distribusi* dengan algoritma *tabu search*, sebelumnya perlu dilakukan tahap verifikasi dan validasi program. Tahap verifikasi merupakan tahap untuk melihat kesesuaian model program dengan konsep yang diinginkan. Parameter model program telah terverifikasi jika program tersebut sudah berjalan sesuai dengan konsep, dimana terdapat perubahan total jarak dan total omset distributor. Apabila parameter program diubah-ubah dan menghasilkan output yang berbeda-beda, berarti program tersebut telah terverifikasi.

Tahap verifikasi program dilakukan dengan mengubah parameter maksimal jarak 70 km dengan minimum omset Rp 100.000.000,00, jarak 100 km dengan minimum omset Rp 150.000.000,00 dan jarak 125 km dengan minimum omset Rp

200.000.000,00. Dengan mempertahankan penggunaan iterasi sebanyak 100 kali untuk 3 kombinasi, diperoleh hasil semakin besar syarat minimum omset, semakin sedikit jumlah distributor yang dibuka. Hasil perbandingannya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil verifikasi dengan mengubah jarak dan omset

Parameter	Jumlah distributor yang dibuka
Jarak 70 km; omset Rp 100.000.000	62 distributor
Jarak 100 km; omset Rp 150.000.000	60 distributor
Jarak 125 km; omset Rp 200.000.000	47 distributor

Dari 2 kombinasi iterasi maksimum yaitu 100 dan 500 dengan maksimum jarak tetap 125 km dan minimum omset Rp 200.000.000,00 diperoleh hasil bahwa semakin banyak jumlah iterasi, maka jumlah distributor yang dibuka menjadi semakin minimal. Perbandingan hasilnya adalah seperti tabel berikut:

Tabel 4.2 Hasil verifikasi dengan mengubah iterasi

Jumlah iterasi	Jumlah distributor
Iterasi 100	47
Iterasi 500	42

Untuk melakukan validasi program, total omset distributor dapat dihitung secara manual dan juga melalui MATLAB. Sebagai contoh, untuk distributor 1 pada kabupaten Pacitan 1 akan mensuplai 7 kecamatan, yaitu Arjosari, Kebonagung, Nawangan, Badegan, Siman, Sooko, Panggil, dan Suruh. Dengan perhitungan menggunakan MATLAB, diperoleh hasil bahwa nilai total omset distributor kabupaten Pacitan 1 adalah sebesar Rp 258.438.043,00. Jika dilakukan perhitungan dengan menggunakan cara manual, yaitu penjumlahan data melalui *Ms.Excel* sesuai dengan datanya, diperoleh jumlah total omset yang sama yaitu Rp 258.438.043,00. Hal ini menunjukkan hasil program sudah tervalidasi dibandingkan dengan perhitungan manual dengan *Ms. Excel*.

4.4. Pengolahan Data dengan Algoritma *Tabu Search*

Setelah memperoleh model awal optimasi *titik distribusi* dan melakukan penyusunan algoritma *tabu search* dengan menggunakan MATLAB, tahap selanjutnya adalah melakukan pengolahan data dengan menggunakan program. Data yang diperlukan untuk membuat program ini adalah data jumlah permintaan retailer, data lokasi distributor dan retailer, dan data jarak dari distributor ke retailer. Masing-masing data sudah diperoleh dan siap untuk diolah di program MATLAB dengan menggunakan algoritma *tabu search*.

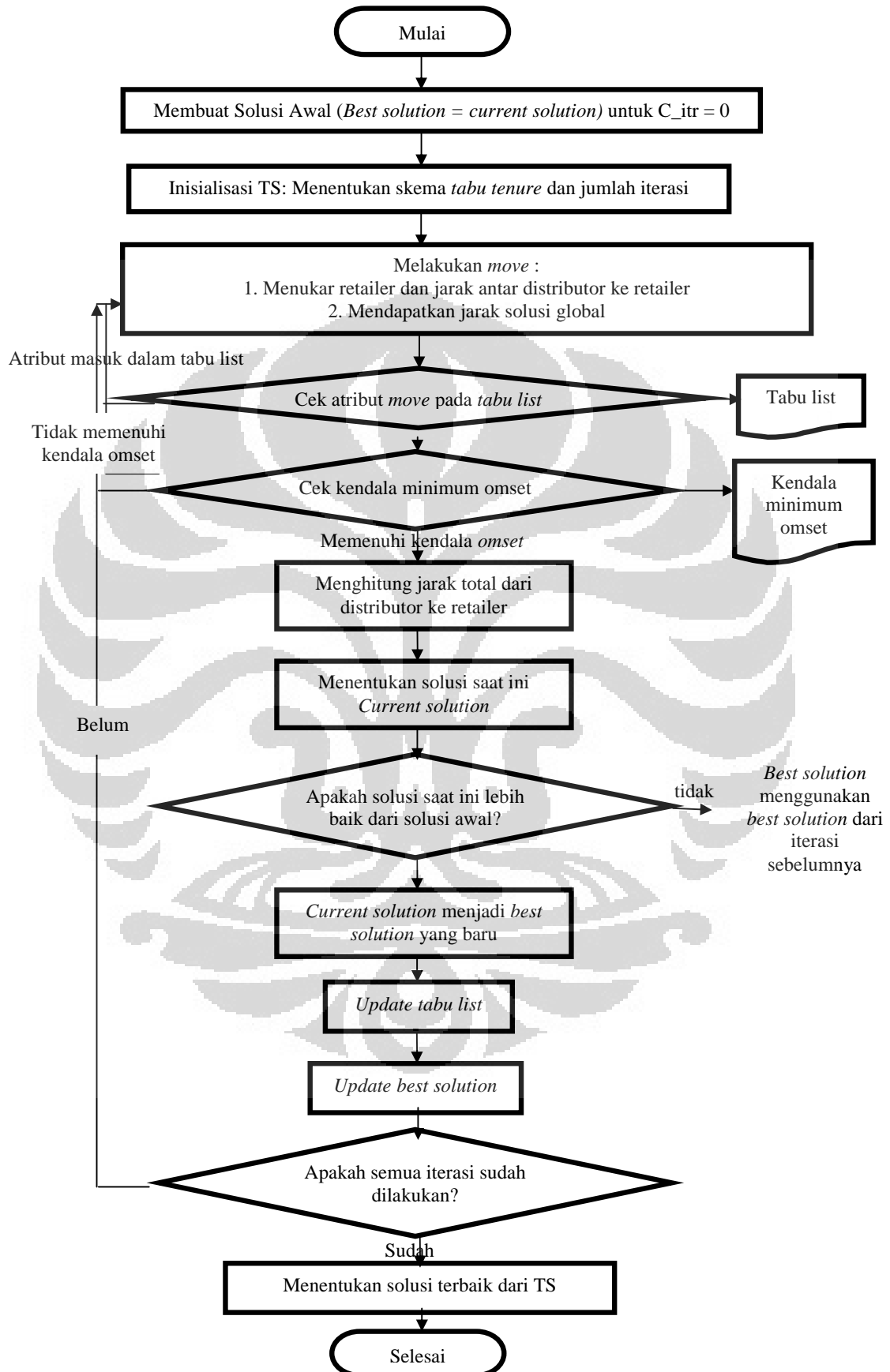
Karena MATLAB merupakan *software* matematika yang membaca angka sebagai input, maka untuk data kabupaten (distributor) dan data kecamatan (retailer) digunakan angka sesuai dengan urutannya pada data di *ms.excel*. Pada setiap proses *run* program, solusi awal akan di-*generate* secara random oleh program, kemudian data jarak retailer ke distributor dan data permintaan akan diolah sesuai dengan tahap algoritma *tabu search* yang secara skematis dapat dilihat pada gambar 4.1. Prosedur pemilihan atribut perpindahan artinya menukar retailer dan jarak antar distributor ke retailer mana saja yang akan dilakukan oleh program secara acak. Agar program dapat mengolah data *titik distribusi* yang telah dimasukkan, perlu juga ditentukan jumlah iterasi yang dilakukan oleh program dan besar *tabu tenure* atau panjang *tabu list* yang menggambarkan seberapa panjang iterasi suatu atribut dikatakan tabu atau tidak boleh dilakukan. Jumlah *tabu tenure* dan *tabu list* akan mempengaruhi waktu proses *run* program dan output yang dihasilkan.

Hasil (output) dari program dapat dilihat pada lampiran 4. Berikut contohnya pada tabel 4.3 berikut (jarak maksimal 125 km; omset minimal Rp 250.000.000):

Tabel 4.3 Contoh hasil output program

Distributor kabupaten 1	Distributor kabupaten 2	Distributor kabupaten 3
Omset Total 376950431	Omset Total 262605386	Omset Total 360600000
ARJOSARI	NAWANGAN	NGEBEL
BANDAR	PACITAN	PUDAK
DONOROJO	PRINGKUKU	DURENAN
KEBONAGUNG	PUNUNG	TUGU
NGADIROJO	SUDIMORO	WATULIMO
JAMBON	TULAKAN	MADIUN
KAUMAN	BABADAN	MAOSPATI
SLAHUNG	KARANGAN	PONCOL
POGALAN		
TRENGGALEK		

Universitas Indonesia



Gambar 4.1 Skema tahapan pengerjaan *tabu search* pada MATLAB

4.5. Analisis

Analisis adalah tahap membandingkan sistem yang diterapkan sekarang oleh PT. X dengan sistem baru yang diusulkan berdasarkan hasil pengolahan data dan program.

4.5.1. Analisis Jumlah Distributor

Dari hasil perhitungan optimasi dengan menggunakan algoritma *tabu search*, diperoleh hasil bahwa jumlah distributor yang optimal adalah 62 distributor untuk daerah Jawa Timur. Jumlah ini lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah aktual yang dimiliki oleh PT. X pada tahun 2010, yaitu 115 distributor. Jika perusahaan ingin dapat meminimumkan biaya distribusinya, maka 62 distributor cukup untuk memenuhi permintaan konsumen di Jawa Timur. Namun hal ini bukan berarti perusahaan langsung menutup 53 distributor yang ada, karena pertimbangan operasional, pengalaman di lapangan yang dilakukan oleh pekerja PT. X dan biaya penutupan distributor.

Perbandingan jumlah distributor berdasarkan hasil perhitungan optimasi dengan jumlah distributor aktual PT. X dapat dilihat pada tabel 4.4. Ada beberapa kabupaten yang aktualnya memiliki distributor namun dari hasil *run* program, kabupaten tersebut tidak memiliki distributor. Penyebabnya adalah karena jumlah permintaannya yang tidak begitu besar dan kecamatan yang ada di kabupaten tersebut sudah disuplai oleh distributor dari kabupaten lain. Begitu juga dengan kabupaten yang aktualnya tidak memiliki distributor, namun dari hasil optimasi, kabupaten tersebut memiliki distributor. Hal ini disebabkan oleh potensi dari tiap kecamatan tersebut yang memungkinkan untuk dibuka distributor. Sedangkan distributor di kabupaten lain yang berdekatan sudah tidak mampu untuk mensuplai kabupaten tersebut.

Oleh karena itu, hasil ini bisa dijadikan masukan bagi perusahaan jika ingin membuka distributor baru pada daerah lain yang data dan karakteristik jarak antar distributor serta permintaan akan produk PT. X tidak jauh berbeda jika dibandingkan dengan daerah Jawa Timur.

Tabel 4.4 Perbandingan Jumlah Distributor Aktual dengan Hasil Program

Kabupaten/Kota	Jumlah Distributor (aktual)	Jumlah Distributor (optimasi program)
Kabupaten Pacitan	2	2
Kabupaten Ponorogo	2	2
Kabupaten Trenggalek	3	0
Kabupaten Tulungagung	3	1
Kabupaten Blitar	4	2
Kabupaten Kediri	4	1
Kabupaten Malang	4	2
Kabupaten Lumajang	4	2
Kabupaten Jember	2	2
Kabupaten Banyuwangi	4	1
Kabupaten Bondowoso	2	2
Kabupaten Situbondo	3	2
Kabupaten Probolinggo	3	2
Kabupaten Pasuruan	7	2
Kabupaten Sidoarjo	5	2
Kabupaten Mojokerto	3	2
Kabupaten Jombang	4	2
Kabupaten Nganjuk	3	2
Kabupaten Madiun	2	2
Kabupaten Magetan	2	2
Kabupaten Ngawi	3	2
Kabupaten Bojonegoro	5	2
Kabupaten Tuban	5	2
Kabupaten Lamongan	4	2
Kabupaten Gresik	4	2
Kabupaten Bangkalan	1	2
Kabupaten Sampang	1	2
Kabupaten Pamekasan	0	1
Kabupaten Sumenep	1	1
Kota Kediri	3	1
Kota Blitar	2	1
Kota Malang	4	2
Kota Probolinggo	3	2
Kota Pasuruan	2	2
Kota Mojokerto	2	0
Kota Madiun	2	1
Kota Surabaya	4	2
Kota Batu	3	0
Total	115	62

4.5.2. Analisis Lokasi Distributor dan Retailer yang disuplai

Dari hasil pengoptimalan titik distribusi dengan menggunakan algoritma *tabu search* diperoleh bahwa rata-rata lokasi distributor yang dibuka adalah di ibukota kabupaten/kota (pusat kota). Dari distributor tersebut, perusahaan mensuplai retailer yang ada di kecamatan, dimana 1 distributor bisa mensuplai 6-22 kecamatan. Jumlah yang berbeda-beda ini disebabkan oleh permintaan retailer di kecamatan yang berbeda dan jarak dari kecamatan ke kabupaten yang berbeda-beda.

4.5.3. Analisis Metode

Hasil penerapan metode *tabu search* dalam penyelesaian masalah *titik distribusi* bergantung pada pemilihan *tabu tenure* atau seberapa panjang iterasi untuk suatu *move* beratribut *tabu* (tidak boleh digunakan). *Tabu tenure* juga menunjukkan berapa panjang *tabu list*. Dalam penelitian ini digunakan *skema fixed tabu tenure* karena dapat memudahkan dalam pengolahan data. *Skema fixed tabu tenure* berarti bahwa tingkat lama atribut *tabu* yang tetap sepanjang algoritma *tabu search* digunakan. Dalam hal ini juga perlu dilakukan eksperimentasi mencari waktu proses sesingkat mungkin dengan hasil seoptimal mungkin dengan cara mengkombinasikan jumlah iterasi dan *tabu tenure* yang sesuai. Waktu yang dibutuhkan untuk mengolah data pada penelitian ini dengan menggunakan algoritma *tabu search* dan perangkat lunak MATLAB rata-rata adalah 10-15 menit. Waktu proses ini masih dapat dipersingkat jika data yang digunakan tidak sebanyak data Jawa Timur. Dalam proses pengolahan data mungkin terjadi perbedaan hasil untuk beberapa kali *run* program karena prosedur *random* (acak) dalam penentuan atribut *move* yang akan ditukar dalam setiap kali iterasi.

4.5.4. Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas penting untuk dilakukan karena komponen-komponen untuk menentukan jumlah dan lokasi titik distribusi berhubungan dengan jumlah permintaan konsumen (retailer). Jika pada 2 atau 3 tahun yang akan datang, jumlah permintaan meningkat drastis, maka perlu dilakukan peninjauan kembali

mengenai jumlah dan lokasi distributor yang ada saat ini apakah jumlahnya masih dapat mengakomodasi jumlah permintaan yang meningkat tersebut.

Untuk mengetahui seberapa sensitif suatu keputusan terhadap perubahan faktor atau parameter yang mempengaruhinya, setiap pengambilan keputusan pada optimasi yang berhubungan dengan faktor ekonomi (jumlah permintaan) hendaknya disertai dengan analisis sensitivitas. Analisis ini akan memberikan gambaran sejauh mana keputusan akan cukup kuat berhadapan dengan perubahan faktor atau parameter yang mempengaruhi. Analisis sensitivitas dilakukan dengan mengubah nilai dari suatu parameter pada suatu saat untuk selanjutnya dilihat bagaimana pengaruhnya terhadap alternatif permintaan konsumen.

Pada analisis sensitivitas ini akan dibuat dalam 3 skenario, yaitu saat kenaikan jumlah permintaan retailer sebesar 10 % , 20% dan 30%. Dengan menggunakan skenario pertama hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Tabel 4.5 Analisis Sensitivitas dengan menambah jumlah permintaan

Peningkatan jumlah permintaan	Jumlah distributor yang optimal
10%	64
20%	65
30%	66

Dari tabel di atas, dapat dilihat bahwa jumlah distributor bertambah seiring dengan peningkatan jumlah permintaan. Hal ini berarti bahwa jumlah distributor sensitif terhadap jumlah permintaan. Hasil analisis sensitivitas ini bisa dijadikan sebagai masukan bagi perusahaan jika ingin mengetahui jumlah distributor baru yang perlu dibuka jika dari hasil peramalan permintaannya, akan ada peningkatan sebesar 10%, 20%, maupun 30%.

BAB 5 KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka keputusan jumlah dan lokasi distributor yang optimal untuk perusahaan PT. X adalah sebanyak 62 distributor, jika dibandingkan dengan yang sudah ada saat ini yaitu 115 distributor. Ada beberapa kabupaten yang dibuka sebanyak 1 distributor ataupun 2 distributor. Hal ini bergantung kepada jumlah permintaan konsumen yang ada di kabupaten tersebut dan seberapa jauh *coverage* (jangkauan) distributor untuk mensuplai retailer yang ada di kecamatan. Dengan adanya solusi ini, diharapkan PT. X dapat menekan biaya distribusi produknya sehingga dapat mengoptimalkan profit perusahaan sebaik-baiknya.

DAFTAR PUSTAKA

- Glover, F., Kelly, J. P., and Laguna, M. 1995. Genetic Algorithms and Tabu Search: Hybrids for Optimization. *Computers and Operations Research*. Vol. 22, No. 1, pp. 111 – 134.
- Glover, F. and Laguna, M. 1997. Tabu Search. Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers.
- Hanafi, S. 2001. On the Convergence of Tabu Search. *Journal of Heuristics*. Vol. 7, pp. 47 – 58.
- Ballou R.H. *Business Logistics/ Supply Chain Management 5th Edition*. New Jersey: Prentice Hall. 2004
- Genennini Elisa, Gamberini Rita. (2009). An Integrated Production-Distribution Model for the Dynamic Location and Allocation Problem with Safety Stock Optimization., *Int. J. Production Economics*: Elsevier.
- Melo M. T, S. Nickel. (2009). Facility location and supply chain management - A Review. *European Journal of Operational Research*: Elsevier.
- Lee, Young Hoon., Kwon Soon Geol. (2010). The hybrid planning algorithm for the distribution centre operation center operation using tabu search and decomposed optimization. *Expert Systems with Applications*: Elsevier.
- Fast-Moving Consumer Goods Industry (2010). 2010 Third-Party Logistics Study. Findings of the 15th Annual Study: Capgemini Consulting.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Kecamatan Jawa Timur

No	KECAMATAN	KABUPATEN	No	KECAMATAN	KABUPATEN
1	ARJOSARI	PACITAN	61	PUCANGLABAN	TULUNGAGUNG
2	BANDAR	PACITAN	62	REJOTANGAN	TULUNGAGUNG
3	DONOROJO	PACITAN	63	SENDANG	TULUNGAGUNG
4	KEBONAGUNG	PACITAN	64	SUMBERGEMPOL	TULUNGAGUNG
5	NAWANGAN	PACITAN	65	TANGGUNGUNUNG	TULUNGAGUNG
6	NGADIROJO	PACITAN	66	TULUNGAGUNG	TULUNGAGUNG
7	PACITAN	PACITAN	67	BAKUNG	BLITAR
8	PRINGKUKU	PACITAN	68	BINANGUN	BLITAR
9	PUNUNG	PACITAN	69	DOKO	BLITAR
10	SUDIMORO	PACITAN	70	GANDUSARI	BLITAR
11	TEGALOMBO	PACITAN	71	GARUM	BLITAR
12	TULAKAN	PACITAN	72	KADEMANGAN	BLITAR
13	BABADAN	PONOROGO	73	KANIGORO	BLITAR
14	BADEGAN	PONOROGO	74	KESAMBEN	BLITAR
15	BALONG	PONOROGO	75	NGLEGOK	BLITAR
16	BUNGKAL	PONOROGO	76	PANGGUNGREJO	BLITAR
17	JAMBON	PONOROGO	77	PONGGOK	BLITAR
18	JENANGAN	PONOROGO	78	SANANKULON	BLITAR
19	JETIS	PONOROGO	79	SELOPURO	BLITAR
20	KAUMAN	PONOROGO	80	SELOREJO	BLITAR
21	MLARAK	PONOROGO	81	SRENGAT	BLITAR
22	NGEBEL	PONOROGO	82	SUTOJAYAN	BLITAR
23	NGRAYUN	PONOROGO	83	TALUN	BLITAR
24	PONOROGO	PONOROGO	84	UDANAWU	BLITAR
25	PUDAK	PONOROGO	85	WATES	BLITAR
26	PULUNG	PONOROGO	86	WLINGI	BLITAR
27	SAMBIT	PONOROGO	87	WONODADI	BLITAR
28	SAMPUNG	PONOROGO	88	WONOTIRTO	BLITAR
29	SAWOO	PONOROGO	89	BADAS	KEDIRI
30	SIMAN	PONOROGO	90	BANYAKAN	KEDIRI
31	SLAHUNG	PONOROGO	91	GAMPENGREJO	KEDIRI
32	SOOKO	PONOROGO	92	GROGOL	KEDIRI
33	SUKOREJO	PONOROGO	93	GURAH	KEDIRI
34	BENDUNGAN	TRENGGALEK	94	KANDANGAN	KEDIRI
35	DONGKO	TRENGGALEK	95	KANDAT	KEDIRI
36	DURENAN	TRENGGALEK	96	KEPUNG	KEDIRI
37	GANDUSARI	TRENGGALEK	97	KRAAS	KEDIRI
38	KAMPAK	TRENGGALEK	98	KUNJANG	KEDIRI
39	KARANGAN	TRENGGALEK	99	MOJO	KEDIRI
40	MUNJUNGAN	TRENGGALEK	100	NGADILUWIH	KEDIRI
41	PANGGUL	TRENGGALEK	101	NGANCAR	KEDIRI
42	POGALAN	TRENGGALEK	102	NGASEM	KEDIRI
43	PULE	TRENGGALEK	103	PAGU	KEDIRI
44	SURUH	TRENGGALEK	104	PAPAR	KEDIRI
45	TRENGGALEK	TRENGGALEK	105	PARE	KEDIRI
46	TUGU	TRENGGALEK	106	PLEMAHAN	KEDIRI
47	WATULIMO	TRENGGALEK	107	PLOSOKLATEN	KEDIRI
48	BANDUNG	TULUNGAGUNG	108	PUNCU	KEDIRI
49	BESUKI	TULUNGAGUNG	109	PURWOASRI	KEDIRI
50	BOYOLANGU	TULUNGAGUNG	110	RINGINREJO	KEDIRI
51	CAMPURDARAT	TULUNGAGUNG	111	SEMEN	KEDIRI
52	GONDANG	TULUNGAGUNG	112	TAROKAN	KEDIRI
53	KALIDAWIR	TULUNGAGUNG	113	WATES	KEDIRI
54	KARANGREJO	TULUNGAGUNG	114	AMPELGADING	MALANG
55	KAUMAN	TULUNGAGUNG	115	BANTUR	MALANG
56	KEDUNGWARU	TULUNGAGUNG	116	BULULAWANG	MALANG
57	NGANTRU	TULUNGAGUNG	117	DAMPIT	MALANG
58	NGUNUT	TULUNGAGUNG	118	DAU	MALANG
59	PAGERWOJO	TULUNGAGUNG	119	DONOMULYO	MALANG
60	PAKEL	TULUNGAGUNG	120	GEDANGAN	MALANG

Lampiran 1. (lanjutan)

No	KECAMATAN	KABUPATEN	No	KECAMATAN	KABUPATEN
121	GONDANGLEGI	MALANG	181	MUMBULSARI	JEMBER
122	JABUNG	MALANG	182	PAKUSARI	JEMBER
123	KALIPARE	MALANG	183	PANTI	JEMBER
124	KARANGPLOSO	MALANG	184	PATRANG	JEMBER
125	KASEMBON	MALANG	185	PUGER	JEMBER
126	KEPANJEN	MALANG	186	RAMBIPUJI	JEMBER
127	KROMENGAN	MALANG	187	SEMBORO	JEMBER
128	LAWANG	MALANG	188	SILLO	JEMBER
129	NGAJUM	MALANG	189	SUKORAMBI	JEMBER
130	NGANTANG	MALANG	190	SUKOWONO	JEMBER
131	PAGAK	MALANG	191	SUMBERBARU	JEMBER
132	PAGELARAN	MALANG	192	SUMBERJAMBE	JEMBER
133	PAKIS	MALANG	193	SUMBERSARI	JEMBER
134	PAKISAJI	MALANG	194	TANGGUL	JEMBER
135	PONCOKUSUMO	MALANG	195	TEMPUREJO	JEMBER
136	PUJON	MALANG	196	UMBULSARI	JEMBER
137	SINGOSARI	MALANG	197	WULUHAN	JEMBER
138	SUMBERMANJINGWETAN	MALANG	198	BANGOREJO	BANYUWANGI
139	SUMBERPUCUNG	MALANG	199	BANYUWANGI	BANYUWANGI
140	TAJINAN	MALANG	200	CLURING	BANYUWANGI
141	TIRTOYUDO	MALANG	201	GAMBIRAN	BANYUWANGI
142	TUMPANG	MALANG	202	GENTENG	BANYUWANGI
143	TUREN	MALANG	203	GIRI	BANYUWANGI
144	WAGIR	MALANG	204	GLAGAH	BANYUWANGI
145	WONOSARI	MALANG	205	GLENMORE	BANYUWANGI
146	CANDIPURO	LUMAJANG	206	KABAT	BANYUWANGI
147	GUCIALIT	LUMAJANG	207	KALIBARU	BANYUWANGI
148	JATIROTO	LUMAJANG	208	KALIPURO	BANYUWANGI
149	KEDUNGJAJANG	LUMAJANG	209	LICIN	BANYUWANGI
150	KLAKAH	LUMAJANG	210	MUNCAR	BANYUWANGI
151	KUNIR	LUMAJANG	211	PESANGGARAN	BANYUWANGI
152	LUMAJANG	LUMAJANG	212	PURWOHARJO	BANYUWANGI
153	PADANG	LUMAJANG	213	ROGOJAMPI	BANYUWANGI
154	PASIRIAN	LUMAJANG	214	SEMPU	BANYUWANGI
155	PASRUJAMBE	LUMAJANG	215	SILIRAGUNG	BANYUWANGI
156	PRONOJIWO	LUMAJANG	216	SINGOJURUH	BANYUWANGI
157	RANDUAGUNG	LUMAJANG	217	SONGGON	BANYUWANGI
158	RANUYOSO	LUMAJANG	218	SRONO	BANYUWANGI
159	ROWOKANGKUNG	LUMAJANG	219	TEGALDLIMO	BANYUWANGI
160	SENDURO	LUMAJANG	220	TEGALSARI	BANYUWANGI
161	SUKODONO	LUMAJANG	221	WONGSOREJO	BANYUWANGI
162	SUMBERSUKO	LUMAJANG	222	BINAKAL	BONDOWOSO
163	TEKUNG	LUMAJANG	223	BONDOWOSO	BONDOWOSO
164	TEMPEH	LUMAJANG	224	CERMEE	BONDOWOSO
165	TEMPURSARI	LUMAJANG	225	CURAH DAMI	BONDOWOSO
166	YOSOWILANGUN	LUMAJANG	226	GRUJUGAN	BONDOWOSO
167	AJUNG	JEMBER	227	KLABANG	BONDOWOSO
168	AMBULU	JEMBER	228	MAESAN	BONDOWOSO
169	ARJASA	JEMBER	229	PAKEM	BONDOWOSO
170	BALUNG	JEMBER	230	PRAJEKAN	BONDOWOSO
171	BANGSALSARI	JEMBER	231	PUJER	BONDOWOSO
172	GUMUKMAS	JEMBER	232	SEMPOL	BONDOWOSO
173	JELBUK	JEMBER	233	SUKOSARI	BONDOWOSO
174	JENGGAWAH	JEMBER	234	SUMBERWRINGIN	BONDOWOSO
175	JOMBANG	JEMBER	235	TAMANAN	BONDOWOSO
176	KALISAT	JEMBER	236	TAPEN	BONDOWOSO
177	KALIWATES	JEMBER	237	TEGALMPEL	BONDOWOSO
178	KENCONG	JEMBER	238	TENGGARANG	BONDOWOSO
179	LEDOKOMBO	JEMBER	239	TILOGOSARI	BONDOWOSO
180	MAYANG	JEMBER	240	WONOSARI	BONDOWOSO

Lampiran 1. (lanjutan)

No	KECAMATAN	KABUPATEN	No	KECAMATAN	KABUPATEN
241	WRINGIN	BONDOWOSO	301	REMBANG	PASURUAN
242	ARJASA	SITUBONDO	302	SUKOREJO	PASURUAN
243	ASEMBAGUS	SITUBONDO	303	TOSARI	PASURUAN
244	BANYUGLUGUR	SITUBONDO	304	TUTUR	PASURUAN
245	BANYUPUTIH	SITUBONDO	305	WINONGAN	PASURUAN
246	BESUKI	SITUBONDO	306	WONOREJO	PASURUAN
247	BUNGATAN	SITUBONDO	307	BALONGBENDO	SIDOARJO
248	JANGKAR	SITUBONDO	308	BUDURAN	SIDOARJO
249	JATIBANTENG	SITUBONDO	309	CANDI	SIDOARJO
250	KAPONGAN	SITUBONDO	310	GEDANGAN	SIDOARJO
251	KENDIT	SITUBONDO	311	JABON	SIDOARJO
252	MANGARAN	SITUBONDO	312	KREMBUNG	SIDOARJO
253	MLANDINGAN	SITUBONDO	313	KRIAN	SIDOARJO
254	PANARUKAN	SITUBONDO	314	PORONG	SIDOARJO
255	PANJI	SITUBONDO	315	PRAMBON	SIDOARJO
256	SITUBONDO	SITUBONDO	316	SEDATI	SIDOARJO
257	SUBOH	SITUBONDO	317	SIDOARJO	SIDOARJO
258	SUMBERMALANG	SITUBONDO	318	SUKODONO	SIDOARJO
259	BANTARAN	PROBOLINGGO	319	TAMAN	SIDOARJO
260	BANYUANYAR	PROBOLINGGO	320	TANGGULANGIN	SIDOARJO
261	BESUK	PROBOLINGGO	321	TARIK	SIDOARJO
262	DRINGU	PROBOLINGGO	322	TULANGAN	SIDOARJO
263	GADING	PROBOLINGGO	323	WARU	SIDOARJO
264	GENDING	PROBOLINGGO	324	WONOAYU	SIDOARJO
265	KOTAANYAR	PROBOLINGGO	325	BANGSAL	MOJOKERTO
266	KRAKSAAN	PROBOLINGGO	326	DAMARBLANDONG	MOJOKERTO
267	KREJENGAN	PROBOLINGGO	327	DLANGGU	MOJOKERTO
268	KRUCIL	PROBOLINGGO	328	GEDEK	MOJOKERTO
269	KURIPAN	PROBOLINGGO	329	GONDANG	MOJOKERTO
270	LECES	PROBOLINGGO	330	JATIREJO	MOJOKERTO
271	LUMBANG	PROBOLINGGO	331	JETIS	MOJOKERTO
272	MARON	PROBOLINGGO	332	KEMLAGI	MOJOKERTO
273	PAITON	PROBOLINGGO	333	KUTOREJO	MOJOKERTO
274	PAKUNIRAN	PROBOLINGGO	334	MOJOANYAR	MOJOKERTO
275	PEJARAKAN	PROBOLINGGO	335	MOJOSARI	MOJOKERTO
276	SUKAPURA	PROBOLINGGO	336	NGORO	MOJOKERTO
277	SUMBER	PROBOLINGGO	337	PACET	MOJOKERTO
278	SUMBERASIH	PROBOLINGGO	338	PUNGGING	MOJOKERTO
279	TEGALSIWALAN	PROBOLINGGO	339	PURI	MOJOKERTO
280	TIRIS	PROBOLINGGO	340	SOOKO	MOJOKERTO
281	TONGAS	PROBOLINGGO	341	TRAWAS	MOJOKERTO
282	WONOMERTO	PROBOLINGGO	342	TROWULAN	MOJOKERTO
283	BANGIL	PASURUAN	343	BANDARKEDUNG MULYO	JOMBANG
284	BEJI	PASURUAN	344	BARENG	JOMBANG
285	GEMPOL	PASURUAN	345	DIWEK	JOMBANG
286	GONDANGWETAN	PASURUAN	346	GUDO	JOMBANG
287	GRATI	PASURUAN	347	JOGOROTO	JOMBANG
288	KEJAYAN	PASURUAN	348	JOMBANG	JOMBANG
289	KRATON	PASURUAN	349	KABUH	JOMBANG
290	LEKOK	PASURUAN	350	KESAMBEN	JOMBANG
291	LUMBANG	PASURUAN	351	KUDU	JOMBANG
292	NGULING	PASURUAN	352	MEGALUH	JOMBANG
293	PANDAAN	PASURUAN	353	MOJOAGUNG	JOMBANG
294	PASREPAN	PASURUAN	354	MOJOWARNO	JOMBANG
295	POHJENTREK	PASURUAN	355	NGORO	JOMBANG
296	PRIGEN	PASURUAN	356	NGUSIKAN	JOMBANG
297	PURWODADI	PASURUAN	357	PERAK	JOMBANG
298	PURWOSARI	PASURUAN	358	PETERONGAN	JOMBANG
299	PUSPO	PASURUAN	359	PANDAAN	JOMBANG
300	REJOSO	PASURUAN	360	PLOSO	JOMBANG

Lampiran 1. (lanjutan)

No	KECAMATAN	KABUPATEN	No	KECAMATAN	KABUPATEN
361	SUMOBITO	JOMBANG	421	KARANGANYAR	NGAWI
362	TEMBELANG	JOMBANG	422	KARANGJATI	NGAWI
363	WONOSALAM	JOMBANG	423	KASREMAN	NGAWI
364	BAGOR	NGANJUK	424	KEDUNGALAR	NGAWI
365	BARON	NGANJUK	425	KENDAL	NGAWI
366	BERBEK	NGANJUK	426	KWADUNGAN	NGAWI
367	GONDANG	NGANJUK	427	MANTINGAN	NGAWI
368	JATIKALEN	NGANJUK	428	NGAWI	NGAWI
369	KERTOSONO	NGANJUK	429	PADAS	NGAWI
370	LENGKONG	NGANJUK	430	PANGKUR	NGAWI
371	LOCERET	NGANJUK	431	PARON	NGAWI
372	NGANJUK	NGANJUK	432	PITU	NGAWI
373	NGETOS	NGANJUK	433	SINE	NGAWI
374	NGLUYU	NGANJUK	434	WIDODAREN	NGAWI
375	NGRONGGOT	NGANJUK	435	BALEN	BOJONEGORO
376	PACE	NGANJUK	436	DANDER	BOJONEGORO
377	PATIANROWO	NGANJUK	437	BAURENO	BOJONEGORO
378	PRAMBON	NGANJUK	438	BOJONEGORO	BOJONEGORO
379	REJOSO	NGANJUK	439	BUBULAN	BOJONEGORO
380	SAWAHAN	NGANJUK	440	GONDANG	BOJONEGORO
381	SUKOMORO	NGANJUK	441	KALITIDU	BOJONEGORO
382	TANJUNGANOM	NGANJUK	442	KANOR	BOJONEGORO
383	WILANGAN	NGANJUK	443	KAPAS	BOJONEGORO
384	BALEREJO	MADIUN	444	KASIMAN	BOJONEGORO
385	DAGANGAN	MADIUN	445	KEDEWAN	BOJONEGORO
386	DOLOPO	MADIUN	446	KEDUNGADEM	BOJONEGORO
387	GEGER	MADIUN	447	KEPOHBARU	BOJONEGORO
388	GEMARANG	MADIUN	448	MALO	BOJONEGORO
389	JIWAN	MADIUN	449	MARGOMULYO	BOJONEGORO
390	KARE	MADIUN	450	NGAMBON	BOJONEGORO
391	KEBONSARI	MADIUN	451	NGASEM	BOJONEGORO
392	MADIUN	MADIUN	452	NGRAHO	BOJONEGORO
393	MEJAYAN	MADIUN	453	PADANGAN	BOJONEGORO
394	PILANGKENCENG	MADIUN	454	PURWOSARI	BOJONEGORO
395	SARADAN	MADIUN	455	SEKAR	BOJONEGORO
396	SAWAHAN	MADIUN	456	SUGIHWARAS	BOJONEGORO
397	WONOSARI	MADIUN	457	SUKOSEMU	BOJONEGORO
398	WUNGU	MADIUN	458	SUMBEREJO	BOJONEGORO
399	BARAT	MAGETAN	459	TAMBAKREJO	BOJONEGORO
400	BENDO	MAGETAN	460	TEMAYANG	BOJONEGORO
401	KARANGREJO	MAGETAN	461	TRUCUK	BOJONEGORO
402	KARAS	MAGETAN	462	BANCAR	TUBAN
403	KARTOHARJO	MAGETAN	463	BANGILAN	TUBAN
404	KAWEDANAN	MAGETAN	464	GRABAGAN	TUBAN
405	LEMBEYAN	MAGETAN	465	JATIROGO	TUBAN
406	MAGETAN	MAGETAN	466	JENU	TUBAN
407	MAOSPATI	MAGETAN	467	KENDURUAN	TUBAN
408	NGARIBOYO	MAGETAN	468	KEREK	TUBAN
409	NGUNTORONADI	MAGETAN	469	MERAKURAK	TUBAN
410	PANEKAN	MAGETAN	470	MONTONG	TUBAN
411	PARANG	MAGETAN	471	PALANG	TUBAN
412	PLAOSAN	MAGETAN	472	PARENGAN	TUBAN
413	PONCOL	MAGETAN	473	PLUMPANG	TUBAN
414	SIDOREJO	MAGETAN	474	RENGEL	TUBAN
415	SUKOMORO	MAGETAN	475	SEMANDING	TUBAN
416	TAKERAN	MAGETAN	476	SENORI	TUBAN
417	BRINGIN	NGAWI	477	SINGGAHAN	TUBAN
418	GENENG	NGAWI	478	SOKO	TUBAN
419	GERIH	NGAWI	479	TAMBAKBOYO	TUBAN
420	JOGOROYO	NGAWI	480	TUBAN	TUBAN

Lampiran 1. (lanjutan)

No	KECAMATAN	KABUPATEN	No	KECAMATAN	KABUPATEN
481	WIDANG	TUBAN	541	SOCAH	BANGKALAN
482	BABAT	LAMONGAN	542	TANAHMERAH	BANGKALAN
483	BLULUK	LAMONGAN	543	TANJUNGBUMI	BANGKALAN
484	BRONDONG	LAMONGAN	544	TRAGAH	BANGKALAN
485	DEKET	LAMONGAN	545	BANYUATES	SAMPANG
486	GLAGAH	LAMONGAN	546	CAMPLONG	SAMPANG
487	KALITENGAH	LAMONGAN	547	JRENGIK	SAMPANG
488	KARANGBINANGUN	LAMONGAN	548	KARANGPENANG	SAMPANG
489	KARANGGENENG	LAMONGAN	549	KEDUNGUNG	SAMPANG
490	KEDUNGPRING	LAMONGAN	550	KETAPANG	SAMPANG
491	KEMBANGBAHU	LAMONGAN	551	OMBEN	SAMPANG
492	LAMONGAN	LAMONGAN	552	PANGARENGAN	SAMPANG
493	LAREN	LAMONGAN	553	ROBATAL	SAMPANG
494	MADURAN	LAMONGAN	554	SAMPANG	SAMPANG
495	MANTUP	LAMONGAN	555	SOKOBANAH	SAMPANG
496	MODO	LAMONGAN	556	SRESEH	SAMPANG
497	NGIMBANG	LAMONGAN	557	TAMBELANGAN	SAMPANG
498	PACIRAN	LAMONGAN	558	TORJUN	SAMPANG
499	PUCUK	LAMONGAN	559	BATUMARMAR	PAMEKASAN
500	SAMBENG	LAMONGAN	560	GALIS	PAMEKASAN
501	SARIREJO	LAMONGAN	561	KADUR	PAMEKASAN
502	SEKARAN	LAMONGAN	562	LARANGAN	PAMEKASAN
503	SOLOKURO	LAMONGAN	563	PADEMAWU	PAMEKASAN
504	SUGIO	LAMONGAN	564	PAKONG	PAMEKASAN
505	SUKODADI	LAMONGAN	565	PALENGAAN	PAMEKASAN
506	SUKORAME	LAMONGAN	566	PAMEKASAN	PAMEKASAN
507	TIKUNG	LAMONGAN	567	PASEAN	PAMEKASAN
508	TURI	LAMONGAN	568	PEGANTENAN	PAMEKASAN
509	BALONGPANGGANG	GRESIK	569	PROPO	PAMEKASAN
510	BENJENG	GRESIK	570	TLANAKAN	PAMEKASAN
511	BUNGAH	GRESIK	571	WARU	PAMEKASAN
512	CERME	GRESIK	572	AMBUNTEN	SUMENEP
513	DRIYOREJO	GRESIK	573	ARJASA	SUMENEP
514	DUDUKSAMPEYAN	GRESIK	574	BATANGBATANG	SUMENEP
515	DUKUN	GRESIK	575	BATUPUTIH	SUMENEP
516	GRESIK	GRESIK	576	BATUAN	SUMENEP
517	KEBOMAS	GRESIK	577	BLUTO	SUMENEP
518	KEDAMEAN	GRESIK	578	DASUK	SUMENEP
519	MANYAR	GRESIK	579	DUNGKEK	SUMENEP
520	MENGANTI	GRESIK	580	GANDING	SUMENEP
521	PANCENG	GRESIK	581	GAPURA	SUMENEP
522	SANGKAPURA	GRESIK	582	GAYAM	SUMENEP
523	SIDAYU	GRESIK	583	GILIGINTING	SUMENEP
524	TAMBAK	GRESIK	584	GULUK-GULUK	SUMENEP
525	UJUNGPAKKAH	GRESIK	585	KALIANGET	SUMENEP
526	WRINGINANOM	GRESIK	586	KANGAYAN	SUMENEP
527	AROSBAYA	BANGKALAN	587	KOTASUMENEP	SUMENEP
528	BANGKALAN	BANGKALAN	588	LENTENG	SUMENEP
529	BLEGA	BANGKALAN	589	MANDING	SUMENEP
530	BURNEH	BANGKALAN	590	MASALEMBU	SUMENEP
531	GALIS	BANGKALAN	591	NONGGUNONG	SUMENEP
532	GEGER	BANGKALAN	592	PASONGSONGAN	SUMENEP
533	KAMAL	BANGKALAN	593	PRAGAAN	SUMENEP
534	KLAMPIS	BANGKALAN	594	RAAS	SUMENEP
535	KOKOP	BANGKALAN	595	RUBARU	SUMENEP
536	KONANG	BANGKALAN	596	SAPEKEN	SUMENEP
537	KWANYAR	BANGKALAN	597	SARONGGI	SUMENEP
538	LABANG	BANGKALAN	598	TALANGO	SUMENEP
539	MODUNG	BANGKALAN	599	KEDIRI	KOTA KEDIRI
540	SEPULU	BANGKALAN	600	MOJOROTO	KOTA KEDIRI

Lampiran 1. (lanjutan)

No	KECAMATAN	KABUPATEN
601	PESANTREN	KOTA KEDIRI
602	KEPANJENKIDUL	KOTA BLITAR
603	SANANWETAN	KOTA BLITAR
604	SUKOREJO	KOTA BLITAR
605	BLIMBING	KOTA MALANG
606	KEDUNGKANDANG	KOTA MALANG
607	KLOJEN	KOTA MALANG
608	LOWOKWARU	KOTA MALANG
609	SUKUN	KOTA MALANG
610	KADEMANGAN	KOTA PROBOLINGGO
611	MAYANGAN	KOTA PROBOLINGGO
612	WONOASIH	KOTA PROBOLINGGO
613	BUGULKIDUL	KOTA PASURUAN
614	GADINGREJO	KOTA PASURUAN
615	PURWOREJO	KOTA PASURUAN
616	MAGERSARI	KOTA MOJOKERTO
617	PRAJURITKULON	KOTA MOJOKERTO
618	KARTOHARJO	KOTA MADIUN
619	MANGUNHARJO	KOTA MADIUN
620	TAMAN	KOTA MADIUN
621	ASEMROWO	KOTA SURABAYA
622	BENOWO	KOTA SURABAYA
623	BUBUTAN	KOTA SURABAYA
624	BULAK	KOTA SURABAYA
625	DUKUHPAKIS	KOTA SURABAYA
626	GUNUNGANYAR	KOTA SURABAYA
627	GAYUNGAN	KOTA SURABAYA
628	GENTENG	KOTA SURABAYA
629	GUBENG	KOTA SURABAYA
630	JAMBANGAN	KOTA SURABAYA
631	KARANGPILANG	KOTA SURABAYA
632	KENJERAN	KOTA SURABAYA
633	KREMBANGAN	KOTA SURABAYA
634	LAKARSANTRI	KOTA SURABAYA
635	MULYOUREJO	KOTA SURABAYA
636	PABEANCANTIKAN	KOTA SURABAYA
637	PAKAL	KOTA SURABAYA
638	RUNGKUT	KOTA SURABAYA
639	SAMBIKEREP	KOTA SURABAYA
640	SAWAHAN	KOTA SURABAYA
641	SEMAMPIR	KOTA SURABAYA
642	SIMOKERTO	KOTA SURABAYA
643	SUKOLILO	KOTA SURABAYA
644	SUKOMANUNGGAL	KOTA SURABAYA
645	TAMBAKSARI	KOTA SURABAYA
646	TANDES	KOTA SURABAYA
647	TEGALSARI	KOTA SURABAYA
648	TENGGILISMEJOYO	KOTA SURABAYA
649	WIYUNG	KOTA SURABAYA
650	WONOCOLO	KOTA SURABAYA
651	WONOKROMO	KOTA SURABAYA
652	BATU	KOTA BATU
653	BUMIAJI	KOTA BATU
654	JUNREJO	KOTA BATU
535	KOKOP	BANGKALAN
536	KONANG	BANGKALAN
537	KWANYAR	BANGKALAN
538	LABANG	BANGKALAN
539	MODUNG	BANGKALAN
540	SEPULU	BANGKALAN

Lampiran 2. Permintaan Retailer

KECAMATAN	KABUPATEN	RATA-RATA PERMINTAAN/minggu
ARJOSARI	PACITAN	136.6
BANDAR	PACITAN	122.8
DONOROJO	PACITAN	110.6
KEBONAGUNG	PACITAN	101.7
NAWANGAN	PACITAN	88.5
NGADIROJO	PACITAN	192.6
PACITAN	PACITAN	512.0
PRINGKUKU	PACITAN	131.0
PUNUNG	PACITAN	185.0
SUDIMORO	PACITAN	74.0
TEGALOMBO	PACITAN	83.9
TULAKAN	PACITAN	255.7
BABADAN	PONOROGO	298.3
BADEGAN	PONOROGO	249.5
BALONG	PONOROGO	265.2
BUNGKAL	PONOROGO	436.8
JAMBON	PONOROGO	291.1
JENANGAN	PONOROGO	234.8
JETIS	PONOROGO	231.8
KAUMAN	PONOROGO	271.3
MLARAK	PONOROGO	260.1
NGEBEL	PONOROGO	398.4
NGRAYUN	PONOROGO	329.3
PONOROGO	PONOROGO	363.5
PUDAK	PONOROGO	525.2
PULUNG	PONOROGO	518.2
SAMBIT	PONOROGO	457.9
SAMPUNG	PONOROGO	348.8
SAWOO	PONOROGO	347.1
SIMAN	PONOROGO	501.4
SLAHUNG	PONOROGO	495.4
SOOKO	PONOROGO	423.4
SUKOREJO	PONOROGO	314.3
BENDUNGAN	TRENGGALEK	446.4
DONGKO	TRENGGALEK	307.9
DURENAN	TRENGGALEK	236.2
GANDUSARI	TRENGGALEK	191.3
KAMPAK	TRENGGALEK	192.2
KARANGAN	TRENGGALEK	206.3
MUNJUNGAN	TRENGGALEK	479.3
PANGGUL	TRENGGALEK	454.8
POGALAN	TRENGGALEK	491.5
PULE	TRENGGALEK	138.9
SURUH	TRENGGALEK	300.8
TRENGGALEK	TRENGGALEK	299.4
TUGU	TRENGGALEK	314.8
WATULIMO	TRENGGALEK	364.8
BANDUNG	TULUNGAGUNG	469.7
BESUKI	TULUNGAGUNG	408.6
BOYOLANGU	TULUNGAGUNG	332.8
CAMPURDARAT	TULUNGAGUNG	459.5
GONDANG	TULUNGAGUNG	525.6
KALIDAWIR	TULUNGAGUNG	419.5
KARANGREJO	TULUNGAGUNG	434.5
KAUMAN	TULUNGAGUNG	490.0
KEDUNGWARU	TULUNGAGUNG	340.9
NGANTRU	TULUNGAGUNG	408.8
NGUNUT	TULUNGAGUNG	388.8
PAGERWOJO	TULUNGAGUNG	280.5

Lampiran 2. (lanjutan)

KECAMATAN	KABUPATEN	RATA-RATA PERMINTAAN /minggu
PAKEL	TULUNGAGUNG	481.6
PUCANGLABAN	TULUNGAGUNG	529.9
REJOTANGAN	TULUNGAGUNG	318.3
SENDANG	TULUNGAGUNG	447.3
SUMBERGEMPOL	TULUNGAGUNG	447.0
TANGGUNGUNUNG	TULUNGAGUNG	377.4
TULUNGAGUNG	TULUNGAGUNG	581.2
BAKUNG	BLITAR	462.0
BINANGUN	BLITAR	323.5
DOKO	BLITAR	306.8
GANDUSARI	BLITAR	377.0
GARUM	BLITAR	384.8
KADEMANGAN	BLITAR	174.7
KANIGORO	BLITAR	265.8
KESAMBEN	BLITAR	446.5
NGLEGOK	BLITAR	376.0
PANGGUNGREJO	BLITAR	447.8
PONGGOK	BLITAR	152.0
SANANKULON	BLITAR	106.5
SELOPURO	BLITAR	489.0
SELOREJO	BLITAR	358.0
SRENGAT	BLITAR	104.3
SUTOJAYAN	BLITAR	142.8
TALUN	BLITAR	87.0
UDANAWU	BLITAR	347.0
WATES	BLITAR	119.3
WLINGI	BLITAR	393.8
WONODADI	BLITAR	95.3
WONOTIRTO	BLITAR	185.8
BADAS	KEDIRI	444.8
BANYAKAN	KEDIRI	153.0
GAMPENGREJO	KEDIRI	396.3
GROGOL	KEDIRI	241.9
GURAH	KEDIRI	218.3
KANDANGAN	KEDIRI	301.5
KANDAT	KEDIRI	484.3
KEPUNG	KEDIRI	291.8
KRAAS	KEDIRI	188.8
KUNJANG	KEDIRI	259.0
MOJO	KEDIRI	375.3
NGADILUWIH	KEDIRI	461.8
NGANCAR	KEDIRI	337.3
NGASEM	KEDIRI	390.5
PAGU	KEDIRI	367.0
PAPAR	KEDIRI	266.0
PARE	KEDIRI	402.8
PLEMAHAN	KEDIRI	347.3
PLOSOKLATEN	KEDIRI	416.5
PUNCU	KEDIRI	433.0
PURWOASRI	KEDIRI	389.0
RINGINREJO	KEDIRI	149.8
SEMEN	KEDIRI	488.0
TAROKAN	KEDIRI	451.0
WATES	KEDIRI	466.0
AMPELGADING	MALANG	501.6
BANTUR	MALANG	417.3
BULULAWANG	MALANG	366.3
DAMPIT	MALANG	361.6
DAU	MALANG	450.5
DONOMULYO	MALANG	439.3

Universitas Indonesia

Lampiran 2. (lanjutan)

KECAMATAN	KABUPATEN	RATA-RATA PERMINTAAN / minggu
GEDANGAN	MALANG	312.0
GONDANGLEGI	MALANG	490.2
JABUNG	MALANG	455.3
KALIPARE	MALANG	476.5
KARANGPLOSO	MALANG	304.3
KASEMBON	MALANG	426.5
KEPANJEN	MALANG	343.7
KROMENGAN	MALANG	364.3
LAWANG	MALANG	366.0
NGAJUM	MALANG	417.3
NGANTANG	MALANG	446.8
PAGAK	MALANG	340.0
PAGELARAN	MALANG	349.8
PAKIS	MALANG	571.1
PAKISAJI	MALANG	421.5
PONCOKUSUMO	MALANG	491.1
PUJON	MALANG	582.8
SINGOSARI	MALANG	381.5
SUMBERMANJINGWETAN	MALANG	404.4
SUMBERPUCUNG	MALANG	354.4
TAJINAN	MALANG	362.1
TIRTOYUDO	MALANG	429.5
TUMPANG	MALANG	527.0
TUREN	MALANG	477.2
WAGIR	MALANG	554.3
WONOSARI	MALANG	585.9
CANDIPURO	LUMAJANG	308.3
GUCIALIT	LUMAJANG	398.9
JATIROTO	LUMAJANG	230.1
KEDUNGAJANG	LUMAJANG	299.2
KLAKAH	LUMAJANG	205.6
KUNIR	LUMAJANG	350.1
LUMAJANG	LUMAJANG	287.8
PADANG	LUMAJANG	299.5
PASIRIAN	LUMAJANG	213.6
PASRUJAMBE	LUMAJANG	315.0
PRONOJIWO	LUMAJANG	462.8
RANDUAGUNG	LUMAJANG	299.4
RANUYOSO	LUMAJANG	259.8
ROWOKANGKUNG	LUMAJANG	234.0
SENDURO	LUMAJANG	228.6
SUKODONO	LUMAJANG	219.6
SUMBERSUKO	LUMAJANG	297.0
TEKUNG	LUMAJANG	192.2
TEMPEH	LUMAJANG	187.1
TEMPURSARI	LUMAJANG	219.7
YOSOWILANGUN	LUMAJANG	216.0
AJUNG	JEMBER	150.6
AMBULU	JEMBER	146.3
ARJASA	JEMBER	83.5
BALUNG	JEMBER	98.6
BANGSALSARI	JEMBER	140.8
GUMUKMAS	JEMBER	134.2
JELBUK	JEMBER	109.0
JENGGAWAH	JEMBER	91.7
JOMBANG	JEMBER	104.8
KALISAT	JEMBER	144.5
KALIWATES	JEMBER	99.3
KENCONG	JEMBER	159.3
LEDOKOMBO	JEMBER	87.7

Universitas Indonesia

Lampiran 2. (lanjutan)

KECAMATAN	KABUPATEN	RATA-RATA
		PERMINTAAN/minggu
MAYANG	JEMBER	94.3
MUMBULSARI	JEMBER	119.3
PAKUSARI	JEMBER	146.8
PANTI	JEMBER	70.4
PATRANG	JEMBER	85.5
PUGER	JEMBER	138.7
RAMBIPUJI	JEMBER	49.4
SEMBORO	JEMBER	100.0
SILO	JEMBER	117.7
SUKORAMBI	JEMBER	72.3
SUKOWONO	JEMBER	44.5
SUMBERBARU	JEMBER	96.0
SUMBERJAMBE	JEMBER	53.9
SUMBERSARI	JEMBER	121.3
TANGGUL	JEMBER	81.8
TEMPUREJO	JEMBER	159.3
UMBULSARI	JEMBER	155.8
WULUHAN	JEMBER	81.3
BANGOREJO	BANYUWANGI	597.9
BANYUWANGI	BANYUWANGI	631.3
CLURING	BANYUWANGI	433.5
GAMBIRAN	BANYUWANGI	588.4
GENTENG	BANYUWANGI	523.5
GIRI	BANYUWANGI	546.1
GLAGAH	BANYUWANGI	564.3
GLENMORE	BANYUWANGI	571.2
KABAT	BANYUWANGI	374.4
KALIBARU	BANYUWANGI	423.5
KALIPURO	BANYUWANGI	444.8
LICIN	BANYUWANGI	458.3
MUNCAR	BANYUWANGI	568.9
PESANGGARAN	BANYUWANGI	509.8
PURWOHARJO	BANYUWANGI	439.5
ROGOJAMPI	BANYUWANGI	502.3
SEMPU	BANYUWANGI	540.3
SILIRAGUNG	BANYUWANGI	666.5
SINGOJURUH	BANYUWANGI	577.1
SONGGON	BANYUWANGI	488.0
SRONO	BANYUWANGI	438.3
TEGALDILIMO	BANYUWANGI	469.8
TEGALSARI	BANYUWANGI	488.6
WONGSOREJO	BANYUWANGI	424.0
BINAKAL	BONDOWOSO	5.3
BONDOWOSO	BONDOWOSO	37.8
CERMEE	BONDOWOSO	34.1
CURAH DAMI	BONDOWOSO	31.3
GRUJUGAN	BONDOWOSO	15.5
KLABANG	BONDOWOSO	34.1
MAESAN	BONDOWOSO	27.7
PAKEM	BONDOWOSO	50.5
PRAJEKAN	BONDOWOSO	50.3
PUJER	BONDOWOSO	48.4
SEMPOL	BONDOWOSO	51.1
SUKOSARI	BONDOWOSO	24.5
SUMBERWRINGIN	BONDOWOSO	12.6
TAMANAN	BONDOWOSO	43.8
TAPEN	BONDOWOSO	38.1
TEGALAMPEL	BONDOWOSO	39.0
TENGGARANG	BONDOWOSO	8.3
TILOGOSARI	BONDOWOSO	29.8

Universitas Indonesia

Lampiran 2. (lanjutan)

KECAMATAN	KABUPATEN	RATA-RATA PERMINTAAN /minggu
WONOSARI	BONDOWOSO	36.6
WRINGIN	BONDOWOSO	34.1
ARJASA	SITUBONDO	457.8
ASEMBAGUS	SITUBONDO	555.2
BANYUGLUGUR	SITUBONDO	408.3
BANYUPUTIH	SITUBONDO	584.0
BESUKI	SITUBONDO	436.8
BUNGATAN	SITUBONDO	477.3
JANGKAR	SITUBONDO	417.4
JATIBANTENG	SITUBONDO	276.3
KAPONGAN	SITUBONDO	452.9
KENDIT	SITUBONDO	401.2
MANGARAN	SITUBONDO	351.8
MLANDINGAN	SITUBONDO	435.6
PANARUKAN	SITUBONDO	491.2
PANJI	SITUBONDO	306.3
SITUBONDO	SITUBONDO	437.2
SUBOH	SITUBONDO	329.6
SUMBERMALANG	SITUBONDO	439.7
BANTARAN	PROBOLINGGO	136.8
BANYUANYAR	PROBOLINGGO	217.8
BESUK	PROBOLINGGO	206.3
DRINGU	PROBOLINGGO	265.3
GADING	PROBOLINGGO	329.8
GENDING	PROBOLINGGO	174.1
KOTAANYAR	PROBOLINGGO	193.3
KRAKSAAN	PROBOLINGGO	262.3
KREJENGAN	PROBOLINGGO	225.5
KRUCIL	PROBOLINGGO	220.8
KURIPAN	PROBOLINGGO	230.4
LECES	PROBOLINGGO	349.2
LUMBANG	PROBOLINGGO	294.7
MARON	PROBOLINGGO	263.3
PAITON	PROBOLINGGO	201.0
PAKUNIRAN	PROBOLINGGO	213.5
PEJARAKAN	PROBOLINGGO	158.0
SUKAPURA	PROBOLINGGO	209.7
SUMBER	PROBOLINGGO	206.9
SUMBERASIH	PROBOLINGGO	170.5
TEGALSIWALAN	PROBOLINGGO	215.3
TIRIS	PROBOLINGGO	190.5
TONGAS	PROBOLINGGO	204.0
WONOMERTO	PROBOLINGGO	210.4
BANGIL	PASURUAN	286.7
BEJI	PASURUAN	406.5
GEMPOL	PASURUAN	368.6
GONDANGWETAN	PASURUAN	490.2
GRATI	PASURUAN	400.6
KEJAYAN	PASURUAN	279.8
KRATON	PASURUAN	349.4
LEKOK	PASURUAN	418.3
LUMBANG	PASURUAN	349.6
NGULING	PASURUAN	367.0
PANDAAN	PASURUAN	353.5
PASREPAN	PASURUAN	399.7
POHJENTREK	PASURUAN	315.2
PRIGEN	PASURUAN	363.8
PURWODADI	PASURUAN	384.2
PURWOSARI	PASURUAN	577.2
PUSPO	PASURUAN	481.3

Universitas Indonesia

Lampiran 2. (lanjutan)

KECAMATAN	KABUPATEN	RATA-RATA
		PERMINTAAN / minggu
REJOSO	PASURUAN	464.6
REMBANG	PASURUAN	587.8
SUKOREJO	PASURUAN	460.0
TOSARI	PASURUAN	356.7
TUTUR	PASURUAN	276.2
WINONGAN	PASURUAN	267.8
WONOREJO	PASURUAN	387.3
BALONGBENDO	SIDOARJO	756.8
BUDURAN	SIDOARJO	671.1
CANDI	SIDOARJO	859.6
GEDANGAN	SIDOARJO	807.5
JABON	SIDOARJO	952.2
KREMBUNG	SIDOARJO	1319.4
KRIAN	SIDOARJO	702.8
PORONG	SIDOARJO	729.5
PRAMBON	SIDOARJO	1249.8
SEDATI	SIDOARJO	834.6
SIDOARJO	SIDOARJO	778.3
SUKODONO	SIDOARJO	1089.7
TAMAN	SIDOARJO	990.8
TANGGULANGIN	SIDOARJO	685.9
TARIK	SIDOARJO	1282.7
TULANGAN	SIDOARJO	1040.3
WARU	SIDOARJO	730.4
WONOAYU	SIDOARJO	898.4
BANGSAL	MOJOKERTO	391.4
DAMARBLANDONG	MOJOKERTO	421.0
DLANGGU	MOJOKERTO	463.2
GEDEK	MOJOKERTO	571.7
GONDANG	MOJOKERTO	476.3
JATIREJO	MOJOKERTO	352.0
JETIS	MOJOKERTO	457.7
KEMLAGI	MOJOKERTO	417.6
KUTOREJO	MOJOKERTO	161.2
MOJOANYAR	MOJOKERTO	244.3
MOJOSARI	MOJOKERTO	174.8
NGORO	MOJOKERTO	253.7
PACET	MOJOKERTO	279.5
PUNGGING	MOJOKERTO	202.0
PURI	MOJOKERTO	307.2
SOOKO	MOJOKERTO	432.8
TRAWAS	MOJOKERTO	270.6
TROWULAN	MOJOKERTO	244.7
BANDARKEDUNG MULYO	JOMBANG	508.4
BARENG	JOMBANG	382.3
DIWEK	JOMBANG	266.8
GUDO	JOMBANG	370.3
JOGOROTO	JOMBANG	245.4
JOMBANG	JOMBANG	273.4
KABUH	JOMBANG	423.3
KESAMBEN	JOMBANG	357.6
KUDU	JOMBANG	426.8
MEGALUH	JOMBANG	494.7
MOJOAGUNG	JOMBANG	380.6
MOJOWARNO	JOMBANG	443.8
NGORO	JOMBANG	305.5
NGUSIKAN	JOMBANG	421.3
PERAK	JOMBANG	304.2
PETERONGAN	JOMBANG	422.3
PANDAAN	JOMBANG	360.6

Lampiran 2. (lanjutan)

KECAMATAN	KABUPATEN	RATA-RATA PERMINTAAN/minggu
PLOSO	JOMBANG	378.6
SUMOBITO	JOMBANG	283.5
TEMBELANG	JOMBANG	344.8
WONOSALAM	JOMBANG	363.1
BAGOR	NGANJUK	263.3
BARON	NGANJUK	282.2
BERBEK	NGANJUK	382.3
GONDANG	NGANJUK	285.0
JATIKALEN	NGANJUK	216.8
KERTOSONO	NGANJUK	222.5
LENGKONG	NGANJUK	456.0
LOCERET	NGANJUK	289.2
NGANJUK	NGANJUK	282.5
NGETOS	NGANJUK	400.4
NGLUYU	NGANJUK	221.3
NGRONGGOT	NGANJUK	225.3
PACE	NGANJUK	200.2
PATIANROWO	NGANJUK	180.3
PRAMBON	NGANJUK	297.7
REJOSO	NGANJUK	216.5
SAWAHAN	NGANJUK	261.5
SUKOMORO	NGANJUK	258.6
TANJUNGANOM	NGANJUK	238.3
WILANGAN	NGANJUK	223.8
BALEREJO	MADIUN	175.4
DAGANGAN	MADIUN	226.4
DOLOPO	MADIUN	151.8
GEGER	MADIUN	217.8
GEMARANG	MADIUN	252.8
JIWAN	MADIUN	172.2
KARE	MADIUN	233.0
KEBONSARI	MADIUN	200.3
MADIUN	MADIUN	216.3
MEJAYAN	MADIUN	246.3
PILANGKENCENG	MADIUN	218.3
SARADAN	MADIUN	165.6
SAWAHAN	MADIUN	164.9
WONOSARI	MADIUN	201.5
WUNGU	MADIUN	205.2
BARAT	MAGETAN	316.7
BENDO	MAGETAN	236.4
KARANGREJO	MAGETAN	211.5
KARAS	MAGETAN	146.4
KARTOHARJO	MAGETAN	219.5
KAWEDANAN	MAGETAN	245.3
LEMBEYAN	MAGETAN	144.0
MAGETAN	MAGETAN	234.2
MAOSPATI	MAGETAN	196.3
NGARIBOYO	MAGETAN	229.0
NGUNTORONADI	MAGETAN	164.8
PANEKAN	MAGETAN	162.0
PARANG	MAGETAN	176.8
PLAOSAN	MAGETAN	105.2
PONCOL	MAGETAN	152.1
SIDOREJO	MAGETAN	157.8
SUKOMORO	MAGETAN	175.5
TAKERAN	MAGETAN	133.5
BRINGIN	NGAWI	303.2
GENENG	NGAWI	247.3
GERIH	NGAWI	312.5

Lampiran 2. (lanjutan)

KECAMATAN	KABUPATEN	RATA-RATA PERMINTAAN/minggu
JOGOROYO	NGAWI	261.5
KARANGANYAR	NGAWI	248.1
KARANGJATI	NGAWI	333.3
KASREMAN	NGAWI	410.7
KEDUNGALAR	NGAWI	245.0
KENDAL	NGAWI	302.7
KWADUNGAN	NGAWI	328.8
MANTINGAN	NGAWI	423.7
NGAWI	NGAWI	304.9
PADAS	NGAWI	284.3
PANGKUR	NGAWI	220.4
PARON	NGAWI	297.3
PITU	NGAWI	246.5
SINE	NGAWI	283.1
WIDODAREN	NGAWI	370.8
BALEN	BOJONEGORO	219.0
DANDER	BOJONEGORO	207.5
BAURENO	BOJONEGORO	172.8
BOJONEGORO	BOJONEGORO	138.0
BUBULAN	BOJONEGORO	183.5
GONDANG	BOJONEGORO	127.5
KALITIDU	BOJONEGORO	113.3
KANOR	BOJONEGORO	119.0
KAPAS	BOJONEGORO	191.3
KASIMAN	BOJONEGORO	132.4
KEDEWAN	BOJONEGORO	138.1
KEDUNGADEM	BOJONEGORO	94.5
KEPOHBARU	BOJONEGORO	164.0
MALO	BOJONEGORO	83.2
MARGOMULYO	BOJONEGORO	139.8
NGAMBON	BOJONEGORO	219.5
NGASEM	BOJONEGORO	118.4
NGRAHO	BOJONEGORO	207.3
PADANGAN	BOJONEGORO	172.8
PURWOSARI	BOJONEGORO	134.3
SEKAR	BOJONEGORO	141.8
SUGIHWARAS	BOJONEGORO	88.4
SUKOSEMU	BOJONEGORO	72.3
SUMBEREJO	BOJONEGORO	165.5
TAMBAKREJO	BOJONEGORO	74.3
TEMAYANG	BOJONEGORO	156.3
TRUCUK	BOJONEGORO	130.9
BANCAR	TUBAN	248.5
BANGILAN	TUBAN	202.4
GRABAGAN	TUBAN	191.0
JATIROGO	TUBAN	211.5
JENU	TUBAN	223.3
KENDURUAN	TUBAN	256.6
KEREK	TUBAN	229.8
MERAKURAK	TUBAN	258.1
MONTONG	TUBAN	214.2
PALANG	TUBAN	265.1
PARENGAN	TUBAN	208.3
PLUMPANG	TUBAN	215.9
RENGEL	TUBAN	259.1
SEMANDING	TUBAN	277.3
SENORI	TUBAN	192.3
SINGGAHAN	TUBAN	207.6
SOKO	TUBAN	264.1
TAMBAKBOYO	TUBAN	228.0

Universitas Indonesia

Lampiran 2. (lanjutan)

KECAMATAN	KABUPATEN	RATA-RATA PERMINTAAN/minggu
TUBAN	TUBAN	260.0
WIDANG	TUBAN	284.9
BABAT	LAMONGAN	279.6
BLULUK	LAMONGAN	365.1
BRONDONG	LAMONGAN	457.8
DEKET	LAMONGAN	320.7
GLAGAH	LAMONGAN	209.3
KALITENGAH	LAMONGAN	316.8
KARANGBINANGUN	LAMONGAN	168.0
KARANGGENENG	LAMONGAN	237.5
KEDUNGPRING	LAMONGAN	326.4
KEMBANGBAHU	LAMONGAN	255.0
LAMONGAN	LAMONGAN	234.8
LAREN	LAMONGAN	383.8
MADURAN	LAMONGAN	417.3
MANTUP	LAMONGAN	171.5
MODO	LAMONGAN	178.0
NGIMBANG	LAMONGAN	120.9
PACIRAN	LAMONGAN	75.1
PUCUK	LAMONGAN	234.5
SAMBENG	LAMONGAN	140.8
SARIREJO	LAMONGAN	107.0
SEKARAN	LAMONGAN	69.3
SOLOKURO	LAMONGAN	226.6
SUGIO	LAMONGAN	134.5
SUKODADI	LAMONGAN	320.9
SUKORAME	LAMONGAN	205.0
TIKUNG	LAMONGAN	347.4
TURI	LAMONGAN	260.3
BALONGPANGGANG	GRESIK	398.9
BENJENG	GRESIK	356.3
BUNGAH	GRESIK	325.3
CERME	GRESIK	421.3
DRIYOREJO	GRESIK	242.4
DUDUKSAMPEYAN	GRESIK	288.4
DUKUN	GRESIK	334.6
GRESIK	GRESIK	393.9
KEBOMAS	GRESIK	374.1
KEDAMEAN	GRESIK	214.2
MANYAR	GRESIK	294.2
MENGANTI	GRESIK	424.1
PANCENG	GRESIK	206.4
SANGKAPURA	GRESIK	254.8
SIDAYU	GRESIK	310.2
TAMBAK	GRESIK	336.3
UJUNGPAKKAH	GRESIK	296.0
WRINGINANOM	GRESIK	425.5
AROSBAYA	BANGKALAN	145.0
BANGKALAN	BANGKALAN	230.0
BLEGA	BANGKALAN	136.0
BURNEH	BANGKALAN	170.4
GALIS	BANGKALAN	163.9
GEGER	BANGKALAN	292.9
KAMAL	BANGKALAN	208.3
KLAMPIS	BANGKALAN	287.9
KOKOP	BANGKALAN	156.0
KONANG	BANGKALAN	243.0
KWANYAR	BANGKALAN	244.0
LABANG	BANGKALAN	178.8
MODUNG	BANGKALAN	175.6

Lampiran 2. (lanjutan)

KECAMATAN	KABUPATEN	RATA-RATA PERMINTAAN/minggu
SEPULU	BANGKALAN	189.5
SOCAH	BANGKALAN	216.8
TANAHMERAH	BANGKALAN	245.8
TANJUNGBUMI	BANGKALAN	191.5
TRAGAH	BANGKALAN	242.8
BANYUATES	SAMPANG	19.3
CAMPLONG	SAMPANG	21.6
JRENGIK	SAMPANG	20.1
KARANGPENANG	SAMPANG	33.8
KEDUNGDUNG	SAMPANG	24.3
KETAPANG	SAMPANG	14.8
OMBEN	SAMPANG	21.9
PANGARENGAN	SAMPANG	20.7
ROBATAL	SAMPANG	27.6
SAMPANG	SAMPANG	42.3
SOKOBANAH	SAMPANG	19.8
SRESEH	SAMPANG	7.4
TAMBELANGAN	SAMPANG	22.6
TORJUN	SAMPANG	11.4
BATUMARMAR	PAMEKASAN	0.0
GALIS	PAMEKASAN	0.0
KADUR	PAMEKASAN	0.0
LARANGAN	PAMEKASAN	0.0
PADEMAWU	PAMEKASAN	0.0
PAKONG	PAMEKASAN	0.0
PALENGAAN	PAMEKASAN	0.0
PAMEKASAN	PAMEKASAN	0.0
PASEAN	PAMEKASAN	0.0
PEGANTENAN	PAMEKASAN	0.0
PROPO	PAMEKASAN	0.0
TLANAKAN	PAMEKASAN	0.0
WARU	PAMEKASAN	0.0
AMBUNTEN	SUMENEP	247.5
ARJASA	SUMENEP	189.8
BATANGBATANG	SUMENEP	169.5
BATUPUTIH	SUMENEP	153.5
BATUAN	SUMENEP	214.3
BLUTO	SUMENEP	215.8
DASUK	SUMENEP	219.9
DUNGKEK	SUMENEP	230.5
GANDING	SUMENEP	204.6
GAPURA	SUMENEP	133.7
GAYAM	SUMENEP	212.9
GILIGINTING	SUMENEP	311.8
GULUK-GULUK	SUMENEP	149.6
KALIANGET	SUMENEP	211.3
KANGAYAN	SUMENEP	203.5
KOTASUMENEP	SUMENEP	166.5
LENTENG	SUMENEP	225.0
MANDING	SUMENEP	104.5
MASALEMBU	SUMENEP	201.5
NONGGUNONG	SUMENEP	221.5
PASONGSONGAN	SUMENEP	189.3
PRAGAAN	SUMENEP	86.5
RAAS	SUMENEP	90.7
RUBARU	SUMENEP	232.8
SAPEKEN	SUMENEP	67.5
SARONGGI	SUMENEP	240.0
TALANGO	SUMENEP	55.5
KEDIRI	KOTA KEDIRI	1726.3

Universitas Indonesia

Lampiran 2. (lanjutan)

KECAMATAN	KABUPATEN	RATA-RATA
		PERMINTAAN / minggu
MOJOROTO	KOTA KEDIRI	1786.3
PESANTREN	KOTA KEDIRI	1564.3
KEPANJENKIDUL	KOTA BLITAR	1430.7
SANANWETAN	KOTA BLITAR	1656.6
SUKOREJO	KOTA BLITAR	1415.5
BLIMBING	KOTA MALANG	2392.7
KEDUNGKANDANG	KOTA MALANG	2473.7
KLOJEN	KOTA MALANG	2342.7
LOWOKWARU	KOTA MALANG	2400.2
SUKUN	KOTA MALANG	2432.5
KADEMANGAN	KOTA PROBOLINGGO	311.9
MAYANGAN	KOTA PROBOLINGGO	383.2
WONOASIH	KOTA PROBOLINGGO	395.9
BUGULKIDUL	KOTA PASURUAN	454.2
GADINGREJO	KOTA PASURUAN	386.0
PURWOREJO	KOTA PASURUAN	597.0
MAGERSARI	KOTA MOJOKERTO	1051.5
PRAJURITKULON	KOTA MOJOKERTO	970.5
KARTOHARJO	KOTA MADIUN	1233.2
MANGUNHARJO	KOTA MADIUN	1205.4
TAMAN	KOTA MADIUN	1101.4
ASEMROWO	KOTA SURABAYA	477.1
BENOWO	KOTA SURABAYA	333.8
BUBUTAN	KOTA SURABAYA	457.8
BULAK	KOTA SURABAYA	532.1
DUKUHPAKIS	KOTA SURABAYA	313.3
GUNUNGANYAR	KOTA SURABAYA	357.3
GAYUNGAN	KOTA SURABAYA	395.6
GENTENG	KOTA SURABAYA	526.3
GUBENG	KOTA SURABAYA	497.8
JAMBANGAN	KOTA SURABAYA	334.8
KARANGPILANG	KOTA SURABAYA	438.8
KENJERAN	KOTA SURABAYA	524.6
KREMBANGAN	KOTA SURABAYA	510.3
LAKARSANTRI	KOTA SURABAYA	444.3
MULYOREJO	KOTA SURABAYA	430.6
PABEANCANTIKAN	KOTA SURABAYA	399.6
PAKAL	KOTA SURABAYA	495.1
RUNGKUT	KOTA SURABAYA	291.6
SAMBIKEREPE	KOTA SURABAYA	493.1
SAWAHAN	KOTA SURABAYA	508.1
SEMAMPUR	KOTA SURABAYA	401.8
SIMOKERTO	KOTA SURABAYA	517.1
SUKOLILO	KOTA SURABAYA	378.6
SUKOMANUNGGAL	KOTA SURABAYA	445.1
TAMBAKSARI	KOTA SURABAYA	473.1
TANDES	KOTA SURABAYA	333.8
TEGALSARI	KOTA SURABAYA	398.3
TENGGILISMEJOYO	KOTA SURABAYA	405.6
WIYUNG	KOTA SURABAYA	438.1
WONOCOLO	KOTA SURABAYA	480.3
WONOKROMO	KOTA SURABAYA	383.6
BATU	KOTA BATU	424.9
BUMIAJI	KOTA BATU	431.9
JUNREJO	KOTA BATU	230.9

Lampiran 3. (lanjutan)

MATRIS JARAK	KOTA SURABAYA 2																				
	KOTA SURABAYA 2	KOTA SURABAYA 1	KOTA MOJOKERTO 2	KOTA MOJOKERTO 1	KOTA PASURUAN 2	KOTA PASURUAN 1	KOTA PROBOLINGGO 2	KOTA PROBOLINGGO 1	KOTA MALANG 2	KOTA MALANG 1	KOTA BUTAR 2	KOTA BUTAR 1	KOTA KEDIRI 2	KOTA KEDIRI 1	KABUPATEN SUMENEP 2	KABUPATEN SUMENEP 1					
	KABUPATEN PAMEKASAN 2	KABUPATEN PAMEKASAN 1	KABUPATEN SAWPANG 2	KABUPATEN SAWPANG 1	KABUPATEN BANGKALAN 2	KABUPATEN BANGKALAN 1	KABUPATEN GRESIK 2	KABUPATEN GRESIK 1	KABUPATEN LAWANGAN 2	KABUPATEN LAWANGAN 1	KABUPATEN TUBAN 2	KABUPATEN TUBAN 1	KABUPATEN BOJONEGORO 2	KABUPATEN BOJONEGORO 1	KABUPATEN MADUN 2	KABUPATEN MADUN 1	KABUPATEN NGANUK 2	KABUPATEN NGANUK 1	KABUPATEN JOYOBANG 2	KABUPATEN JOYOBANG 1	
KREMBUNG	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
IRIAN	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
PORONG	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
PRAWON	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
SEPATI	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
SIDARJO	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
SUKORO	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
TAVAN	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
TANGULANG	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
TARK	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
TULANGAN	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
WARU	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
WONOREJO	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
BANGSAL	37	37	70	70	83	83	88	88	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
DAWARIBANDONG	46	46	200	200	200	200	200	200	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
DANGGU	39	39	200	200	200	200	200	200	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
GEDIK	30	30	200	200	200	200	200	200	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
GONDANG	36	36	200	200	200	200	200	200	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82
JATIREJO	29	29	200	200	200	200	200	200	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76
JETIS	43	43	200	200	200	200	200	200	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
KEMAJI	37	37	200	200	200	200	200	200	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
KUTORJO	40	40	200	200	200	200	200	200	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
KUDANWAR	88	88	200	200	200	200	200	200	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
MEJOSARI	49	49	200	200	200	200	200	200	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
NGORO	55	55	200	200	200	200	200	200	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
PACET	50	50	200	200	200	200	200	200	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91
PUNGGING	51	51	200	200	200	200	200	200	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94
PURI	33	33	200	200	200	200	200	200	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
SOOKO	29	29	200	200	200	200	200	200	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77
TRAWAS	63	63	200	200	200	200	200	200	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105
TROWULAN	23	23	200	200	200	200	200	200	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
BANDARREDUNGULYO	18	18	30	30	200	200	200	200	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
BARENG	29	29	25	25	200	200	200	200	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79
DAMK	94	94	46	46	200	200	200	200	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
GLD	13	13	38	38	200	200	200	200	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
JOGOROTO	12	12	54	54	200	200	200	200	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
JOYOBANG	0	0	45	45	200	200	200	200	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
KABUH	19	19	57	57	200	200	200	200	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
KESAMBEN	20	20	93	93	200	200	200	200	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
KLEBU	22	22	26	26	200	200	200	200	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
MEGALUH	94	94	53	53	200	200	200	200	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
MODAGUNG	15	15	28	28	200	200	200	200	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74
MODOWARNO	24	24	55	55	200	200	200	200	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
NGORO	18	18	61	61	200	200	200	200	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74
NGLISIKAN	27	27	63	63	200	200	200	200	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56

Lampiran 3. (lampiran)

MATRIKS JABAK

KABUPATEN JOMBANG 1	11	11	36	36	200	200	200	200	KABUPATEN JOMBANG 1	200	200	200	200	200	200	200	200	200	KOTA SURABAYA 2	200
KABUPATEN JOMBANG 2	68	68	53	53	200	200	200	200	KABUPATEN JOMBANG 2	200	200	200	200	200	200	200	200	200	KOTA SURABAYA 1	200
PANDAN	37	37	39	39	200	200	200	200	KABUPATEN TUBAN 1	200	200	200	200	200	200	200	200	KOTA PASURUAN 1	200	
PULISO	13	13	22	22	200	200	200	200	KABUPATEN TUBAN 2	200	200	200	200	200	200	200	200	KOTA PASURUAN 2	200	
SEMPURTO	20	20	64	64	200	200	200	200	KABUPATEN BOJONEGORO 1	200	200	200	200	200	200	200	200	KOTA MALANG 1	200	
HEMBELANG	63	63	51	51	200	200	200	200	KABUPATEN BOJONEGORO 2	200	200	200	200	200	200	200	200	KOTA MALANG 2	200	
WANGSALAM	37	37	70	70	200	200	200	200	KABUPATEN GREKSI 1	200	200	200	200	200	200	200	200	KOTA BUTAR 1	200	
BAKOR	54	54	32	32	200	200	200	200	KABUPATEN GREKSI 2	200	200	200	200	200	200	200	200	KOTA BUTAR 2	200	
BARON	30	30	20	20	200	200	200	200	KABUPATEN LAMONGAN 1	200	200	200	200	200	200	200	200	KOTA KEDIRI 1	200	
BERREK	50	50	93	93	200	200	200	200	KABUPATEN LAMONGAN 2	200	200	200	200	200	200	200	200	KOTA KEDIRI 2	200	
GENJANG	37	37	22	22	200	200	200	200	KABUPATEN BANGALAN 1	200	200	200	200	200	200	200	200	KABUPATEN SUVENEF 1	200	
JATIKALEN	26	26	34	34	200	200	200	200	KABUPATEN BANGALAN 2	200	200	200	200	200	200	200	200	KABUPATEN SUVENEF 2	200	
KERTOSONO	22	22	26	26	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 1	200	200	200	200	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 2	200	
LENGKONG	29	29	28	28	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 1	200	200	200	200	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 2	200	
LOCERET	43	43	55	55	200	200	200	200	KABUPATEN BANGALAN 1	200	200	200	200	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 1	200	
NGRANLUK	45	45	55	55	200	200	200	200	KABUPATEN BANGALAN 2	200	200	200	200	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 2	200	
NGLUWU	50	50	24	24	200	200	200	200	KABUPATEN GREKSI 1	200	200	200	200	200	200	200	200	KABUPATEN SUVENEF 1	200	
NGRONGGOT	34	34	27	27	200	200	200	200	KABUPATEN GREKSI 2	200	200	200	200	200	200	200	200	KABUPATEN SUVENEF 2	200	
PACE	47	47	12	12	200	200	200	200	KABUPATEN LAMONGAN 1	200	200	200	200	200	200	200	200	KABUPATEN SUVENEF 1	200	
PATIANROMO	31	31	29	29	200	200	200	200	KABUPATEN LAMONGAN 2	200	200	200	200	200	200	200	200	KABUPATEN SUVENEF 2	200	
PRAMBON	47	47	22	22	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 1	200	200	200	200	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 2	200	
REJOSO	49	49	13	13	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 1	200	200	200	200	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 2	200	
SAVAKHAN	69	69	24	24	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 1	200	200	200	200	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 2	200	
SUKOMORO	34	34	64	64	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 1	200	200	200	200	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 2	200	
TANJUNGANOM	27	27	20	20	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 1	200	200	200	200	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 2	200	
WILANGAN	62	62	12	12	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 1	200	200	200	200	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 2	200	
WALERETO	200	200	37	37	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 1	200	200	200	200	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 2	200	
DAGANGAN	200	200	61	61	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 1	200	200	200	200	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 2	200	
DOLOPO	200	200	70	70	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 1	200	200	200	200	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 2	200	
GEGER	200	200	64	64	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 1	200	200	200	200	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 2	200	
GERAWANG	200	200	25	25	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 1	200	200	200	200	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 2	200	
JIWAN	200	200	55	55	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 1	200	200	200	200	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 2	200	
KABE	200	200	62	62	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 1	200	200	200	200	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 2	200	
KEBONSARI	200	200	70	70	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 1	200	200	200	200	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 2	200	
MADUN	200	200	51	51	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 1	200	200	200	200	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 2	200	
MEJAYAN	200	200	27	27	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 1	200	200	200	200	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 2	200	
PILANGKENCENG	200	200	35	35	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 1	200	200	200	200	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 2	200	
SAWADAN	200	200	18	18	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 1	200	200	200	200	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 2	200	
SAWAKHAN	200	200	52	52	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 1	200	200	200	200	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 2	200	
WANGSARI	200	200	35	35	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 1	200	200	200	200	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 2	200	
WUNGU	200	200	54	54	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 1	200	200	200	200	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 2	200	
BARAT	200	200	200	116	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 1	200	200	200	200	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 2	200	
BERDO	200	200	200	17	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 1	200	200	200	200	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 2	200	
KARANGREJO	200	200	200	12	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 1	200	200	200	200	200	200	200	200	KABUPATEN SAWANG 2	200	

Lampiran 3. (lanjutan)

Matriks Jarak	KOTA SURABAYA														
	KOTA SURABAYA 2	KOTA SURABAYA 1	KOTA MOJOKERTO 2	KOTA MOJOKERTO 1	KOTA PASURUAN 2	KOTA PASURUAN 1	KOTA PROBOLINGGO 2	KOTA PROBOLINGGO 1	KOTA MALANG 2	KOTA MALANG 1	KOTA BUTAR 2	KOTA BUTAR 1	KOTA KEDIRI 2	KOTA KEDIRI 1	
REPOTERBARU	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
IVALO	94	24	60	60	66	66	66	66	200	200	200	200	200	200	200
MARGOMULYO	95	79	45	45	61	61	61	61	90	90	97	97	97	97	97
KASAMBON	36	36	64	64	36	36	36	36	15	15	65	65	65	65	65
NGASEM	72	72	77	77	29	29	29	29	79	79	63	63	63	63	63
NGRAHO	81	81	55	55	50	50	50	50	98	98	92	92	92	92	92
PADARANAN	95	95	73	73	29	29	29	29	79	79	82	82	82	82	82
PURWOSARI	51	51	77	77	44	44	44	44	86	86	77	77	77	77	77
SEKAR	32	32	52	52	48	48	48	48	100	100	82	82	82	82	82
SLEGHAWAS	50	50	18	18	81	81	81	81	28	28	63	63	63	63	63
SUKOSEMU	60	60	89	89	26	26	26	26	57	57	39	39	39	39	39
SUMBERREJO	71	71	56	56	40	40	40	40	92	92	81	81	81	81	81
TAMBARREJO	44	44	75	75	28	28	28	28	70	70	51	51	51	51	51
TEMAYANG	75	75	100	100	2,5	2,5	2,5	2,5	49	49	43	43	43	43	43
TRUSMI	200	200	200	200	72	72	72	72	42	42	89	89	89	89	89
BANGUN	200	200	200	200	46	46	46	46	80	80	200	200	200	200	200
GRABAGAN	200	200	200	200	32	32	32	32	38	38	200	200	200	200	200
JATIROGO	200	200	200	200	57	57	57	57	61	61	88	88	88	88	88
JENU	200	200	200	200	57	57	12	12	45	45	200	200	200	200	200
KENDULUAN	200	200	200	200	52	52	51	51	82	82	200	200	200	200	200
KERIK	200	200	200	200	54	54	30	30	66	66	200	200	200	200	200
IVERARURUK	200	200	200	200	52	52	17	17	56	56	200	200	200	200	200
MOJONG	200	200	200	200	37	37	25	25	60	60	200	200	200	200	200
PALANG	200	200	200	200	65	65	11	11	37	37	200	200	200	200	200
PARENGAN	200	200	200	200	44	44	49	49	51	51	200	200	200	200	200
PULUPANG	200	200	200	200	45	45	25	25	22	22	200	200	200	200	200
RENGEL	200	200	200	200	21	21	30	30	32	32	200	200	200	200	200
SEWANDING	200	200	200	200	48	48	6	6	37	37	200	200	200	200	200
SEWANGI	200	200	200	200	35	35	63	63	68	68	200	200	200	200	200
SHENRI	200	200	200	200	41	41	41	41	41	41	200	200	200	200	200
SINGGAHAN	200	200	200	200	13	13	14	14	40	40	42	42	42	42	42
SOKO	200	200	200	200	64	64	31	31	81	81	200	200	200	200	200
TAMBARBOYO	200	200	200	200	50	50			35	35	200	200	200	200	200
TUBAN	200	200	200	200	43	43	33	33	12	12	200	200	200	200	200
WIDANG	200	200	200	200	46	46	36	36	6,5	6,5	69	69	69	69	69
BARAT	72	72	200	200	46	46	60	60	21	21	77	77	77	77	77
BLULUK	42	42	200	200	78	78	29	29	60	60	74	74	74	74	74
BRONDONG	100	100	200	200	75	75	77	77	40	40	36	36	36	36	36
DEKET	71	71	200	200	75	75	71	71	40	40	59	59	59	59	59
GLAGAH	97	97	200	200	92	92	77	77	64	64	42	42	42	42	42
KALTENGGAH	88	88	200	200	79	79	64	64	42	42	53	53	53	53	53
KARANGBANGSUN	99	99	200	200	89	89	74	74	56	56	41	41	41	41	41
KARANGGENING	89	89	200	200	53	53	61	61	36	36	53	53	53	53	53
KEDUNGPRING	55	55	200	200	53	53	46	46	11	11	61	61	61	61	61
KEMBANGBAHU	62	62	200	200	75	75	61	61	35	35	42	42	42	42	42

Lampiran 4. Hasil run program

Distributor kabupaten 1	Omset Total 325632685	KASREMAN
Omset Total 376950431	TEGALOMBO	KEDUNGALAR
ARJOSARI	BALONG	MANTINGAN
BANDAR	BUNGKAL	
DONOROJO	SOOKO	Distributor kabupaten 10
KEBONAGUNG	KAMPAK	Omset Total 270975000
NGADIROJO	GEGER	KARE
JAMBON	NGARIBOYO	KARTOHARJO
KAUMAN	NGUNTORONADI	PANEKAN
SLAHUNG	SIDOREJO	TAKERAN
POGALAN		BRINGIN
TRENGGALEK	Distributor kabupaten 5	GENENG
	Omset Total 0	JOGOROYO
Distributor kabupaten 2		PITU
Omset Total 262605386	Distributor kabupaten 6	
NAWANGAN	Omset Total 0	Distributor kabupaten 11
PACITAN		Omset Total 552300000
PRINGKUKU	Distributor kabupaten 7	BADEGAN
PUNUNG	Omset Total 283948721.3	NGRAYUN
SUDIMORO	SAWAHAN	PONOROGO
TULAKAN	KARAS	SAMBIT
BABADAN	KAWEDANAN	SAMPUNG
KARANGAN	TRUCUK	SIMAN
	TAMAN	DONGKO
Distributor kabupaten 3		SURUH
Omset Total 360600000	Distributor kabupaten 8	BOYOLANGU
NGEBEL	Omset Total 0	KAUMAN
PUDAK		
DURENAN	Distributor kabupaten 9	Distributor kabupaten 12
TUGU	Omset Total 340504910	Omset Total 0
WATULIMO	JIWAN	
MADIUN	PILANGKENCENG	Distributor kabupaten 13
MAOSPATI	BENDO	Omset Total 536612500
PONCOL	KARANGREJO	MUNJUNGAN
	PARANG	PANGGUL
Distributor kabupaten 4	SUKOMORO	PULE

Lampiran 4. (lanjutan)

GONDANG	BESUKI	TEMPURSARI
NGANTRU	KEDUNGGWARU	GEMPOL
TULUNGAGUNG	REJOTANGAN	LEKOK
PONGGOK	TANGGUNGUNUNG	WONOREJO
MOJO	KADEMANGAN	JATIREJO
NGADILUWIH	WONOTIRTO	MOJOSARI
	KRAAS	
Distributor kabupaten 14	PUNCU	Distributor kabupaten 20
Omset Total 451750000	JABUNG	Omset Total 0
KALIDAWIR	SINGOSARI	
KARANGREJO	WONOSARI	Distributor kabupaten 21
SENDANG		Omset Total 508981443
GANDUSARI	Distributor kabupaten 17	PAGELARAN
GARUM	Omset Total 274950000	TUREN
PANGGUNGREJO	BARENG	CANDIPURO
GROGOL	MOJOAGUNG	GUCIALIT
KUNJANG	MOJOWARNO	KUNIR
	WONOSALAM	RANDUAGUNG
Distributor kabupaten 15	BAGOR	SUKODONO
Omset Total 565600000		AMBULU
NGUNUT	Distributor kabupaten 18	JELBUK
TALUN	Omset Total 316186857	JENGGAWAH
UDANAWU	SUMBERGEMPOL	KREJENGAN
GEDANGAN	JOGOROTO	PAKUNIRAN
KEPANJEN	BLIMBING	TONGAS
KROMENGAN		
NGAJUM	Distributor kabupaten 19	Distributor kabupaten 22
TIRTOYUDO	Omset Total 584937500	Omset Total 268260379
TUMPANG	BAKUNG	BANTUR
WAGIR	SELOPURO	SUMBERMANJINGWETA
	SELOREJO	N
Distributor kabupaten 16	SRENGAT	KLAKAH
Omset Total 647977436	NGANCAR	PASIRIAN
BANDUNG	SENDURO	YOSOWILANGUN
		KENCONG
		SEMBOR

Lampiran 4. (lanjutan)

SUKORAMBI	MUNCAR	Distributor kabupaten 27
	CURAH DAMI	Omset Total 333490114
Distributor kabupaten 23	KLABANG	GUMUKMAS
Omset Total 715324728	TAMANAN	MAYANG
PADANG	TILOGOSARI	SUKOWONO
PRONOJIWO	WONOSARI	SUMBERSARI
ROWOKANGKUNG	BANYUANYAR	BINAKAL
TEMPEH	LECES	PUJER
BALUNG	TEGALSIWALAN	SUMBERWRINGIN
JOMBANG		WRINGIN
PATRANG	Distributor kabupaten 25	BUNGATAN
LICIN	Omset Total 368787554	KAPONGAN
PESANGGARAN	AJUNG	GADING
PURWO HARJO	ARJASA	GENDING
SEMPU	RAMBIPUJI	LUMBANG
SONGGON	GAMBIRAN	
TEGALSARI	GLAGAH	Distributor kabupaten 28
BONDOWOSO	SRONO	Omset Total 378112500
PAKEM	BANYUPUTIH	LEDOKOMBO
TAPEN		PAKUSARI
TEGALAMPEL	Distributor kabupaten 26	SILO
SUMBER	Omset Total 703864912	GENTENG
	KALISAT	SILIRAGUNG
Distributor kabupaten 24	KALIWATES	CERMEE
Omset Total 709968633	PANTI	GRUJUGAN
KEDUNGAJANG	SUMBERJAMBE	MAESAN
LUMAJANG	GIRI	PRAJEKAN
BANGSALSARI	KALIBARU	SUKOSARI
MUMBULSARI	KALIPURO	TENGGARANG
TANGGUL	ROGOJAMPI	ASEMBAGUS
TEMPUREJO	SINGOJURUH	MARON
WULUHAN	TEGALDLIMO	
BANGOREJO	SEMPOL	Distributor kabupaten 29
BANYUWANGI	JANGKAR	Omset Total 263862500
CLURING	KENDIT	GLENMORE
KABAT	PANARUKAN	BESUKI

Lampiran 4. (lanjutan)

JATIBANTENG	WONOASIH	Distributor kabupaten 35
DRINGU		Omset Total 864248626.05
SUKAPURA	Distributor kabupaten 33	BEJI
	Omset Total 2035231842	NGULING
Distributor kabupaten 30	BULULAWANG	PUSPO
Omset Total 327195654	DAU	TARIK
WONGSOREJO	KALIPARE	BENJENG
BANYUGLUGUR	KARANGPLOSO	MENGANTI
MANGARAN	NGANTANG	TAMBAK
SITUBONDO	SUMBERPUCUNG	GUNUNGANYAR
SUBOH	PEJARAKAN	GUBENG
KURIPAN	SUKODONO	KARANGPILANG
	JETIS	RUNGKUT
Distributor kabupaten 31	NGORO	WONOCOLO
Omset Total 335315944	TRAWAS	
JATIROTO	KABUH	Distributor kabupaten 36
PASRUJAMBE	KUDU	Omset Total 421393719.23
PUGER	SUMOBITO	WONOAYU
MLANDINGAN	KEDUNGKANDANG	PANCENG
BANTARAN	KLOJEN	UJUNGPAKANG
PASREPAN	LOWOKWARU	DUKUHPAKIS
WINONGAN	MAGERSARI	JAMBANGAN
MAYANGAN		SUKOMANUNGGAL
	Distributor kabupaten 34	
Distributor kabupaten 32	Omset Total 616936374	Distributor kabupaten 37
Omset Total 442297975	PAGAK	Omset Total 825896190
RANUYOSO	KOTAANYAR	DAMPIT
SUMBERSUKO	KRUCIL	PAKIS
TEKUNG	PAITON	PONCOKUSUMO
SUMBERBARU	TOSARI	TAJINAN
UMBULSARI	SEDATI	KRATON
ARJASA	WARU	KEMLAGI
PANJI	BUGULKIDUL	PACET
SUMBERMALANG	GADINGREJO	JOMBANG
SUMBERASIH	PURWOREJO	SUKUN
TIRIS		

Lampiran 4. (lanjutan)

Distributor kabupaten 38	LAREN	BERBEK
Omset Total 901520146	MADURAN	JATIKALEN
KASEMBON	MANTUP	KERTOSONO
BANGIL	SAMBENG	LENGKONG
GRATI		MAGETAN
REMBANG	Distributor kabupaten 41	PLAOSAN
SUKOREJO	Omset Total 887722746	KARANGJATI
SIDOARJO	GURAH	NGAWI
TULANGAN	KANDAT	PADAS
KEBOMAS	BANDARKEDUNGMULY	WIDODAREN
MANYAR	O	MALO
SIDAYU	PLOSO	NGAMBON
PRAJURITKULON	DOLOPO	NGRAHO
	SARADAN	ASEMROWO
Distributor kabupaten 39	BALEN	
Omset Total 253481854	DANDER	Distributor kabupaten 44
PAGU	SUKOSEMU	Omset Total 562349819.4
DAMARBLANDONG	MOJOROTO	MLARAK
PURI	PESANTREN	PULUNG
PACE		LOCERET
REJOSO	Distributor kabupaten 42	NGANJUK
MODO	Omset Total 375575000	PRAMBON
	PAPAR	BARAT
Distributor kabupaten 40	PLEMAHAN	KARANGANYAR
Omset Total 667587677	TAROKAN	BOJONEGORO
BADAS	WATES	SUMBEREJO
KEPUNG	NGETOS	MANGUNHARJO
PLOSOKLATEN	PATIANROWO	
PERAK	SUKOMORO	Distributor kabupaten 45
PANDAAN	PURWOSARI	Omset Total 302778532
TEMBELANG		DAGANGAN
BARON	Distributor kabupaten 43	MEJAYAN
NGLUYU	Omset Total 812662419.3	GERIH
WILANGAN	JENANGAN	PANGKUR
BABAT	SAWOO	KALITIDU
KARANGBINANGUN	SUKOREJO	BANCAR

Lampiran 4. (lanjutan)

DEKET	LAMONGAN	NGORO
NGIMBANG		GONDANG
PACIRAN	Distributor kabupaten 48	JENU
SUGIO	Omset Total 259306075	KEREK
	KEDEWAN	MONTONG
Distributor kabupaten 46	KEDUNGADEM	WIDANG
Omset Total 552912493	MARGOMULYO	BRONDONG
BALEREJO	GRABAGAN	WRINGINANOM
WONOSARI	SOKO	
WUNGU	KALITENGAH	Distributor kabupaten 51
KENDAL	KEMBANGBAHU	Omset Total 1110587438.46
KWADUNGAN	SEKARAN	BALONGBENDO
PARON	TURI	BUDURAN
SINE		CANDI
BUBULAN	Distributor kabupaten 49	TAMAN
KEPOHBARU	Omset Total 655937500	BANGSAL
SEKAR	GEDEK	DLANGGU
PARENGAN	TROWULAN	PUNGGING
SINGGAHAN	DIWEK	SOOKO
PUCUK	KESAMBEN	DUDUKSAMPEYAN
SOLOKURO	PETERONGAN	BENOWO
SUKODADI	SUGIHWARAS	GENTENG
SUKORAME	KENDURUAN	MULYOREJO
	MERAKURAK	SAMBIKEREP
Distributor kabupaten 47	PALANG	TEGALSARI
Omset Total 277619377	PLUMPANG	WIYUNG
BAURENO	RENGEL	
KANOR	SEMANDING	Distributor kabupaten 52
KAPAS	SENORI	Omset Total 524810406.41
KASIMAN	TAMBAKBOYO	PORONG
NGASEM	TUBAN	BLULUK
TAMBAKREJO	GLAGAH	KEDUNGPRING
TEMAYANG		SARIREJO
BANGILAN	Distributor kabupaten 50	TIKUNG
JATIROGO	Omset Total 364435829	BALONGPANGGANG
KARANGGENENG	KUTOREJO	BUNGAH

Lampiran 4. (lanjutan)

DRIYOREJO	BLEGA	Omset Total 250975000
SANGKAPURA	KAMAL	GALIS
SIMOKERTO	KOKOP	PALENGAAN
	MODUNG	ARJASA
Distributor kabupaten 53	SOCAH	BATANGBATANG
Omset Total 395187438.46	TANAHMERAH	BATUPUTIH
JRENGIK	TANJUNGBUMI	BLUTO
PANGARENGAN	KEDUNGDUNG	DUNGKEK
SRESEH	TAMBELANGAN	GANDING
BULAK	TORJUN	KOTASUMENEP
GAYUNGAN	BATUMARMAR	MASALEMBU
PAKAL	PADEMAWU	NONGGUNONG
SAWAHAN	PAKONG	
TENGGILISMEJOYO	PEGANTENAN	Distributor kabupaten 60
WONOKROMO		Omset Total 0
	Distributor kabupaten 56	
Distributor kabupaten 54	Omset Total 0	Distributor kabupaten 61
Omset Total 468791265.82		Omset Total 456491724
CERME	Distributor kabupaten 57	BANYAKAN
DUKUN	Omset Total 256582026	NGASEM
KEDAMEAN	ROBATAL	PURWOASRI
BURNEH	KADUR	GONDANG
KLAMPIS	AMBUNTEN	SAWAHAN
KONANG	BATUAN	KEPANJENKIDUL
SEPULU	GAPURA	
TRAGAH	KANGAYAN	Distributor kabupaten 62
BANYUATES	LENTENG	Omset Total 0
CAMPLONG	MANDING	
KARANGPENANG	PRAGAAN	Distributor kabupaten 63
KENJERAN	TALANGO	Omset Total 507397106
SEMAMPIR	KEDIRI	KESAMBEN
		NGLEGOK
Distributor kabupaten 55	Distributor kabupaten 58	WONODADI
Omset Total 264461838	Omset Total 0	GAMPENGREJO
AROSBAYA		RINGINREJO
BANGKALAN	Distributor kabupaten 59	SEMEN

Lampiran 4. (lanjutan)

SANANWETAN	WONOMERTO	PROPO
	GONDANGWETAN	TLANAKAN
Distributor kabupaten 64	LUMBANG	WARU
Omset Total 538150000	PURWODADI	DASUK
CAMPURDARAT	PURWOSARI	GULUK-GULUK
PAGERWOJO		KALIANGET
PAKEL	Distributor kabupaten 68	RAAS
DOKO	Omset Total 941514780	SAPEKEN
PARE	JETIS	
SUKOREJO	BENDUNGAN	Distributor kabupaten 69
	GANDUSARI	Omset Total 0
	PUCANGLABAN	
Distributor kabupaten 65	SUTOJAYAN	Distributor kabupaten 70
Omset Total 616233167	KANDANGAN	Omset Total 0
BINANGUN	KRAKSAAN	
KANIGORO	KEJAYAN	Distributor kabupaten 71
SANANKULON	POHJENTREK	Omset Total 670607468
WATES	PRIGEN	GEDANGAN
DONOMULYO	NGRONGGOT	TANGGULANGIN
PAKISAJI	TANJUNGANOM	GONDANG
KADEMANGAN	GEMARANG	MOJOANYAR
	KEBONSARI	NGUSIKAN GUDO
Distributor kabupaten 66	LEMBEYAN	MEGALUH
Omset Total 514294410	PADANGAN	KARTOHARJO
WLINGI	GALIS	
AMPELGADING	GEGER	Distributor kabupaten 72
GONDANGLEGI	KWANYAR	Omset Total 0
LAWANG	LABANG	
PUJON	KETAPANG	Distributor kabupaten 73
PANDAAN	OMBEN	Omset Total 466702032.34
REJOSO	SAMPANG	KRIAN
TUTUR	SOKOBANAH	KREMBANGAN
	LARANGAN	LAKARSANTRI
Distributor kabupaten 67	PAMEKASAN	SUKOLILO
Omset Total 332675000	PASEAN	TANDES
BESUK		

Lampiran 4. (lanjutan)

Distributor kabupaten 74
Omset Total 768718719.23
JABON
KREMBUNG
PRAMBON
GRESIK
BUBUTAN
PABEANCANTIKAN
TAMBAKSARI

Jarak Total : 38234.3
Waktu Running Program : 625.3221

>>

