



**OPTIMALISASI MASALAH TRANSPORTASI DAN
APLIKASINYA DENGAN PROGRAM SOLVER DI
BAGIAN DISTRIBUSI PT NYONYA MENEER
SEMARANG**

(Studi Kasus : PT. Nyonya Meneer Semarang)

Skripsi

disajikan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
Program Studi Matematika

Disusun Oleh :

Nama : Akhmad Syarifudin

NIM : 4150406001

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2011

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul
Optimalisasi Masalah Transportasi dan Aplikasinya dengan Program
Solver di Bagian Distribusi PT. Nyonya Meneer Semarang

disusun oleh

Nama : Akhmad Syarifudin

NIM : 4150406001

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA Unnes pada
tanggal 11 Pebruari 2011

Panitia:

Ketua

Sekretaris

Dr. Kasmadi Imam S., M.S.
195111151979031001

Drs. Edy Soedjoko, M.pd.
195604191987031001

Ketua Penguji

Endang Sugiharti, S.Si, M.Kom.
197401071999032001

Anggota Penguji/
Pembimbing Utama

Anggota Penguji/
Pembimbing Pendamping

Dr. Dwijanto, M.S.
195804301984031006

Alamsyah, S.Si, M.Kom
197405172006041001

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis di dalam skripsi ini benar-benar hasil karya sendiri, bukan jiplakan dari karya orang lain, baik sebagian ataupun seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip dan dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Semarang,

Yang membuat pernyataan

Akhmad Syarifudin
4150406001



ABSTRAK

Akhmad Syarifudin (4150406001), “Optimalisasi Masalah Transportasi dan Aplikasinya dengan Program Solver di Bagian Distribusi PT Nyonya Meneer Semarang”. Jurusan Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Semarang 2010.

PT Nyonya Meneer merupakan perusahaan jamu terkemuka di Indonesia. PT Nyonya Meneer terletak di Provinsi Jawa Tengah yang terdapat di kota Semarang. Daerah pemasarannya di seluruh Indonesia, bahkan sudah tersebar sampai ke luar negeri. Untuk dapat menjangkau semua konsumen yang tersebar di berbagai daerah, diperlukan adanya sistem transportasi yang baik, sehingga produsen dapat memenuhi seluruh kebutuhan konsumen serta produk dapat sampai ke konsumen tepat pada waktunya. Dalam menghadapi persaingan yang sangat ketat, perusahaan mencari alternatif untuk meningkatkan efisiensi biaya, salah satunya adalah dengan penentuan alokasi distribusi produk jamu dengan cara meminimalkan biaya transportasi.

Untuk dapat meminimalkan biaya transportasi agar produk jamu dapat teralokasikan dengan baik, maka diperlukan data pengiriman produk ke daerah tujuan serta biaya transportasi di bagian distribusi. Metode yang digunakan dalam pemecahan masalah penentuan alokasi distribusi produk jamu ini adalah metode transportasi. Perhitungan dan analisisnya menggunakan Program Solver.

Dari hasil analisis dengan metode transportasi menggunakan Program Solver diperoleh biaya pendistribusian yang minimum untuk Jamu Bersalin, Minyak Telon, dan Jamu Ngeres Linu sebesar Rp 2.514.679,98,-. Rincian biaya pengiriman untuk masing-masing produk Jamu Bersalin, Minyak Telon, dan Jamu Ngeres Linu adalah untuk Jamu Bersalin sebesar Rp 1.387.227,22,-, Minyak Telon sebesar Rp 1.001.355,45,-, dan Jamu Ngeres Linu sebesar Rp 126.097,309,-.

Berdasarkan perhitungan dengan metode transportasi dan aplikasinya dengan program solver, penulis menyarankan sebaiknya pihak perusahaan menerapkan metode transportasi untuk menentukan alokasi distribusi produk jamu dengan bantuan program solver sehingga didapat hasil yang optimal.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

- ❖ Jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu (Q.S. Al Baqoroh:45)
- ❖ Tujuan bukan yang utama, yang utama adalah prosesnya
- ❖ Kerja keras, doa dan ikhlas adalah kunci keberhasilan
- ❖ Manusia hanya bisa berusaha sebaik mungkin, tapi Tuhanlah yang menentukan masa depannya

Persembahan :

Kupersembahkan hanya kepada : Tuhan Yang Maha Esa.

Kemudian ucapan terima kasih teruntuk:

1. Bapak dan ibu terkasih yang selalu mengirim doa setiap saat.
2. Pak Dr. Dwijanto, M.S dan Pak Alamsyah, S.Si., M.Kom. yang baik dan sabar dalam membimbing penyusunan skripsi ini.
3. Anak-anak Matematika Reguler angkatan 2006.
4. Almameterku.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas limpahan petunjuk dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Optimalisasi Masalah Transportasi dan Aplikasinya dengan Program Solver di Bagian Distribusi PT Nyonya Meneer Semarang”.

Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada :

1. Prof. Dr. H Sudijono Sastroatmodjo, M.Si. Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Dr. Kasmadi Imam S., M.S. Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang.
3. Drs. Edy Soedjoko, M.Pd. Ketua Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Semarang.
4. Dr. Dwijanto, M.S. Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Alamsyah, S.Si., M.Kom. Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Segenap civitas akademika di jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Semarang.
7. Bapak dan ibu yang senantiasa memberikan doa dan dorongan baik secara moral maupun spiritual.
8. Adik-adikku tercinta yang selalu jadi motivasi penulis dalam penyusunan skripsi ini.

9. Sahabat tercinta Neo Fajar Rokko Kurniawan, Faisal Reza, dan Zaghlul Fuad I., yang memberikan dorongan untuk segera menyelesaikan skripsi ini. Dan semua teman-teman di kos Plur, Pete, dan Patemon.

10. Orang-orang yang telah memberi inspirasi, baik yang disengaja maupun tidak disengaja, serta pihak-pihak yang telah memberi segala dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung, material maupun imaterial, hingga proses penyusunan skripsi ini berjalan dengan lancar.

Akhirnya penulis berharap skripsi ini bisa bermanfaat.

Semarang, 9 pebruari 2011

PERPUSTAKAAN Penulis
UNNES

Akhmad Syarifudin

DAFTAR ISI

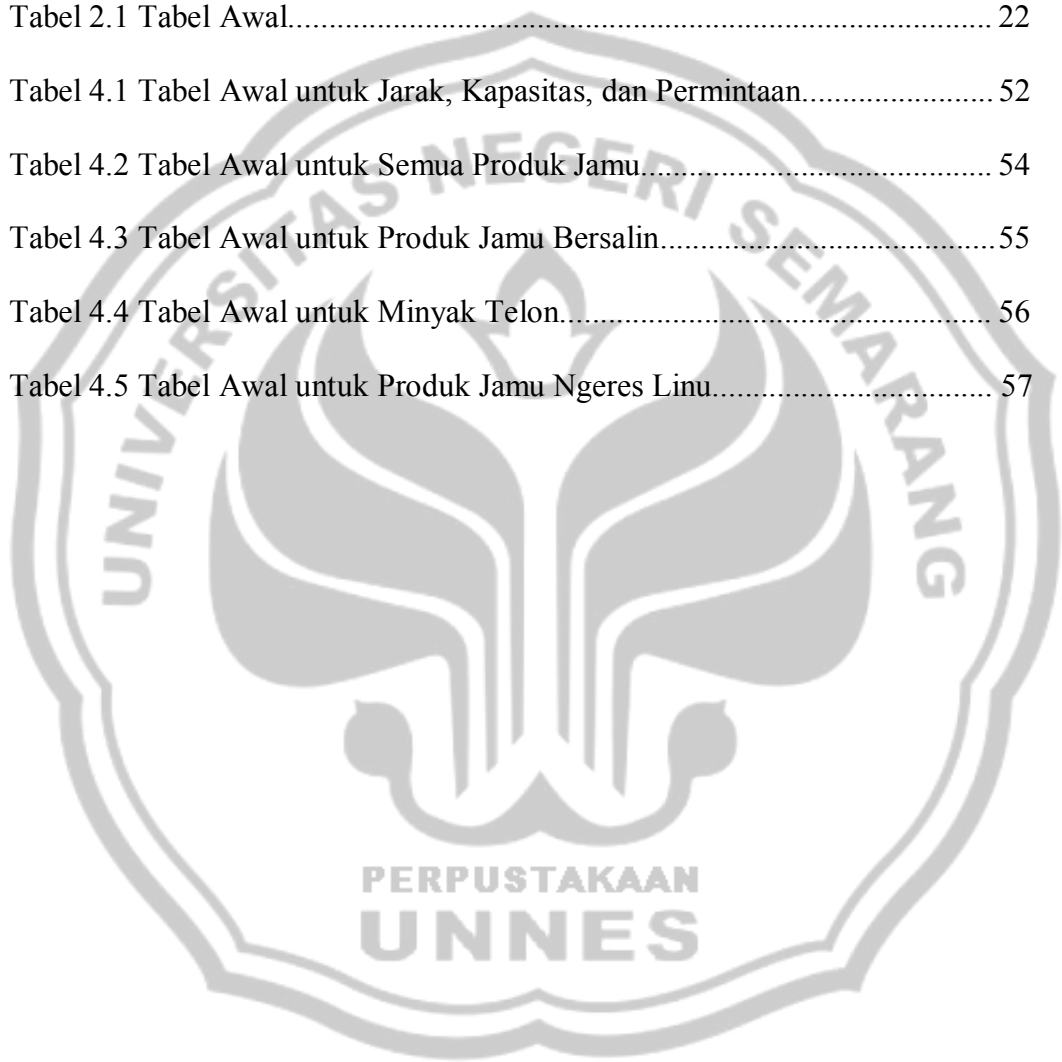
	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Permasalahan.....	6
1.3 Pembatasan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.6 Sistematika Penulisan.....	8

BAB II	LANDASAN TEORI.....	10
2.1	Pengertian Riset Operasi (RO)	10
2.2	Optimalisasi	11
2.2.1	Solusi Optimal.....	12
2.3	Definisi Sistem Transportasi.....	12
2.3.1	Metode Transportasi.....	13
2.3.2	Prosedur penyelesaian Metode Yransportasi	14
2.3.3	Model Transportasi.....	16
2.3.4	Keseimbangan Model Transportasi.....	17
2.4	<i>Transshipment</i>	18
2.5	Sekilas Tentang Program Solver.....	18
2.5.1	Cara Menginstall Program Solver	19
2.5.2	Cara Menjalankan Program Solver	21
2.5.3	Program Solver Untuk Menyelesaikain Masalah transportasi.	28
2.6	Gambaran Umum PT Nyonya Meneer Semarang	32
2.6.1	Lokasi Perusahaan.....	33
2.6.2	Struktur Organisasi.....	34
2.6.3	Proses Produksi	37
2.6.4	Jenis Produksi.....	41
2.6.5	Daerah Pemasaran	42
2.7	Metode-metode Kuantitatif dalam Riset Operasi	43

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	45
3.1 Obyek Penelitian.....	45
3.2 Jenis Data.....	45
3.3 Teknik Pengumpulan Data	46
3.4 Langkah-Langkah Pengolahan Data	46
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	50
4.1 Deskripsi Transportasi PT Nyonya Meneer	50
4.2 Pengumpulan Data dan Pengolahan Data.....	51
4.2.1 Pengumpulan Data.....	51
4.3 Membentuk Tabel Awal.....	52
4.3.1 Tabel Awal Untuk Semua Produk Jamu.....	54
4.3.2 Tabel Awal Untuk Masing-Masing produk Jamu	55
4.4 Analisis Dengan Program Solver.....	57
4.4.1 Analisis Program Solver Untuk Semua Produk Jamu	59
4.4.2 Analisis Program Solver Untuk Masing-Masing Produk Jamu	62
BAB V PENUTUP	67
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA.....	70
LAMPIRAN	71

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tabel Awal.....	22
Tabel 4.1 Tabel Awal untuk Jarak, Kapasitas, dan Permintaan.....	52
Tabel 4.2 Tabel Awal untuk Semua Produk Jamu.....	54
Tabel 4.3 Tabel Awal untuk Produk Jamu Bersalin.....	55
Tabel 4.4 Tabel Awal untuk Minyak Telon.....	56
Tabel 4.5 Tabel Awal untuk Produk Jamu Ngeres Linu.....	57



DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1	Prosedur Penyelesaian Metode Transportasi.....	15
Gambar 2.2	Model Transportasi.....	16
Gambar 2.3	<i>Customize Quick Access Toolbar</i>	19
Gambar 2.4	Menu <i>Add-in</i>	20
Gambar 2.5	<i>Configuration Progres</i>	20
Gambar 2.6	Program Solver sudah ter-install.....	21
Gambar 2.7	Persiapan Penyelesaian Solver.....	22
Gambar 2.8	Penyelesaian Solver.....	24
Gambar 2.9	<i>Add Constraint</i>	25
Gambar 2.10	<i>Solver Option</i>	25
Gambar 2.11	<i>Solver Result</i>	26
Gambar 2.12.	Lembar Kerja <i>Answer</i>	27
Gambar 2.13	Lembar Kerja <i>Sensitivity</i>	27
Gambar 2.14	Lembar Kerja <i>Limits</i>	28
Gambar 2.15	Matriks Transportasi Awal.....	29
Gambar 2.16.	Menu Solver.....	30
Gambar 2.17	Hasil Perhitungan dengan Solver.....	31
Gambar 2.18	Struktur Organisasi PT Jamu Nyonya Meneer.....	36
Gambar 2.19	Proses Produksi pada PT Nyonya Meneer.....	40

Gambar 4.1 Alur Pengiriman Barang.....	58
Gambar 4.2 Penyelesaian dengan Solver untuk Semua Produk.....	59
Gambar 4.3 Hasil Pengiriman Barang.....	61
Gambar 4.4 Penyelesaian dengan Solver untuk Produk Jamu Bersalin.....	62
Gambar 4.5 Penyelesaian dengan Solver untuk Minyak Telon.....	64
Gambar 4.6 Penyelesaian dengan Solver untuk Jamu Ngeres Linu.....	65



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sejak revolusi industri, perusahaan-perusahaan di dunia mengalami perkembangan yang pesat, baik dalam ukuran ataupun kompleksitas organisasinya. Banyak perusahaan baru bermunculan, sementara perusahaan kecil menjadi perusahaan besar. Hal ini membawa perubahan dalam pembagian kerja dan segmentasi dari tanggung jawab manajemen dalam organisasi perusahaan yang mengarah pada spesialisasi.

Meningkatnya kompleksitas dan spesialisasi dalam suatu perusahaan seperti ini membawa dampak pada makin sulitnya melakukan alokasi sumber-sumber daya yang dimiliki pada berbagai kegiatan secara efektif bagi perusahaan secara keseluruhan. Bagaimana cara memecahkan masalah alokasi sumber daya yang efektif ini, serta adanya kebutuhan untuk mencari cara yang lebih baik untuk memecahkan suatu masalah yang muncul dalam perusahaan telah mendorong timbulnya riset operasi (*Operation Research*) (Dwi Hayu dan Yus Endra 2004:101).

Organisasi-organisasi (perusahaan) pada saat ini harus bisa menerapkan riset operasi yang beroperasi di dalam situasi dan kondisi lingkungan bisnis yang dinamis dan selalu bergejolak, serta siap untuk

keadaan yang berubah-ubah. Perubahan-perubahan tersebut terjadi sebagai akibat dari kemajuan teknologi yang begitu pesat ditambah dengan dampak dari beberapa faktor lingkungan lainnya seperti keadaan ekonomi, politik, sosial, dan sebagainya. Akibatnya perusahaan tidak lagi hanya menggantungkan kelangsungannya pada kejelian dan ketajaman pancaindera para manajernya, tetapi sudah harus mengalihkan perhatiannya pada pengembangan riset operasi yaitu dengan penggunaan metode-metode kuantitatif dan peralatan komputer sebagai alat bantu para manajer dalam pemecahan masalah dan pengambilan keputusan. Metode-metode peralatan-peralatan kuantitatif ini merupakan pendekatan ilmiah untuk menemukan cara yang lebih baik untuk memecahkan masalah yang harus dihadapi lingkungan dan untuk memilih alternatif terbaik dengan bantuan peralatan matematis tersebut.

Riset operasi berkaitan dengan masalah optimalisasi, yaitu berkaitan dengan tujuan untuk memaksimumkan atau meminimumkan sesuatu. Optimalisasi dalam pembuatan keputusan ini dapat dicapai dengan menggunakan analisis kuantitatif yang didasarkan pada pengalaman dan pertimbangan manajerial, dan analisis kuantitatif yang menggunakan teknik matematika dan statistik. Dalam riset operasi, optimalisasi tujuan pembuatan keputusan didasarkan pada analisis kuantitatif. Ada banyak metode analisis kuantitatif yang dapat digunakan, mulai dari yang sederhana hingga yang kompleks.

Program Linear merupakan salah satu alat yang digunakan untuk menyelesaikan masalah optimalisasi suatu model linier dengan keterbatasan-keterbatasan yang tersedia. Masalah program linear berkembang pesat setelah ditemukan oleh George Dantzig pada tahun 1947 (Dwijanto 2008:13).

Program Linear merupakan metode riset operasi yang paling ampuh dan banyak digunakan secara luas pada pembuatan keputusan khususnya pada bidang bisnis. Selanjutnya berbagai alat dan metode dikembangkan untuk menyelesaikan masalah program linear dan salah satu alat atau metode yang digunakan adalah Metode Transportasi.

Metode Transportasi merupakan salah satu metode program linear untuk memecahkan permasalahan alokasi sumber daya organisasi (modal, waktu penyelesaian pekerjaan, kapasitas mesin, bahan baku, tenaga kerja, dan lain sebagainya) yang terbatas. Seperti halnya metode program linier yang lain, hasil akhir dari Metode Transportasi adalah suatu solusi optimal dari fungsi tujuan dengan batas yang ada.

Kasus transportasi timbul ketika kita mencoba menentukan cara pengiriman (distribusi) satu jenis barang (item) dari beberapa sumber (lokasi penawaran) ke beberapa tujuan (lokasi pengiriman) yang dapat meminimumkan biaya. Biasanya jumlah barang yang dapat disalurkan dari setiap lokasi penawaran adalah tetap atau terbatas, namun jumlah permintaan pada setiap lokasi permintaan adalah bervariasi. Atas dasar kenyataan bahwa rute pengiriman yang berbeda akan menghasilkan biaya

kiriman yang berbeda, maka tujuan dari pemecahan kasus transportasi ini biasanya adalah menentukan berapa banyak unit barang yang harus dikirim dari setiap sumber ke setiap tujuan sehingga permintaan dari setiap tujuan terpenuhi dan total biaya kirim minimum (Dwi Hayu dan Yus Endra 2004:101).

Masalah transportasi ini banyak dialami beberapa industri-industri (perusahaan) yang ada di Indonesia, salah satunya adalah PT Nyonya Meneer Semarang. PT Nyonya Meneer Semarang adalah perusahaan jamu yang sudah terkenal di Indonesia dan memiliki pasar yang cukup luas, dalam proses pendistribusiannya dibantu oleh beberapa distributor atau agen pemasaran sehingga proses pendistribusian barang bisa cepat, praktis dan ekonomis. Jadi dalam pengiriman produk barang di PT Nyonya Meneer menerapkan sistem pengiriman barang secara tidak langsung. Produk jamu yang diproduksi oleh pabrik utama akan dipasarkan melalui distributor atau agen pemasaran yang kemudian akan dikirim ke subdistributor kemudian dipasarkan ke konsumen.

Dalam memenuhi kebutuhan tersebut, permasalahan yang terjadi adalah masih menggunakan perhitungan secara manual sehingga banyak kendala yang didapat, di antaranya adalah hasil perhitungan yang didapat kurang begitu akurat akibat *human error* atau kesalahan yang dilakukan manusia. Sementara permintaan selalu berubah-ubah (*fluktuasi*) sedangkan perhitungan secara manual membutuhkan waktu yang lama.

Pertimbangan efisiensi waktu dalam suatu perusahaan sangat diperhatikan. Dengan adanya pengiriman yang lama, biaya yang dikeluarkan lebih banyak dan permintaan menjadi berkurang, yang mengakibatkan sistem pemasaran di bagian distribusi PT Nyonya Meneer menjadi tidak efektif dan efisien. Untuk itu, PT Nyonya Meneer harus dapat melakukan perubahan dalam hal pengolahan data, sehingga pengelolaan data yang didapat bisa lebih akurat, cepat serta praktis dan ekonomis. Hal ini berdampak pada hasil proses pendistribusian yang didapat bisa lebih optimal dengan biaya yang minimal. Dengan demikian diperlukan adanya suatu alat, teknik maupun metode yang praktis, efektif, dan efisien untuk memecahkan permasalahan tersebut. Salah satu alat yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah transportasi ini yaitu dengan menggunakan program solver.

Program solver adalah program *add in* yang berada dibawah program excel. Program solver ini berisi perintah-perintah yang berfungsi untuk melakukan analisis terhadap masalah optimalisasi (Dwijanto 2008:49).

Berdasarkan latar belakang diatas maka penelitian ini menganbil judul “Optimalisasi Masalah Transportasi dan Aplikasinya dengan Program Solver di Bagian Distribusi PT Nyonya Meneer Semarang”.

1.2 Rumusan Permasalahan

Berdasarkan latar belakang diatas, permasalahan-permasalahan yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengoptimalisasian masalah transportasi dan aplikasinya dengan program solver di bagian distribusi PT Nyonya Meneer?
2. Berapakah biaya minimum yang didapat dalam pengoptimalisasian masalah transportasi dan aplikasi dengan program solver di bagian distribusi PT Nyonya Meneer?

1.3 Pembatasan Masalah

Mengingat banyak dan luasnya permasalahan serta agar tujuan pembahasan lebih terarah, maka dalam penelitian ini dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut.

1. Jarak transportasi untuk produk yaitu dari tiap Distributor (Agen) sampai ke Subdistributor (kota tujuan).
2. Jumlah kebutuhan dari tiap Distributor dan permintaan dari tiap Subdistributor telah ditentukan oleh perusahaan.
3. Penelitian dilakukan pada distribusi wilayah Pulau Jawa bagian barat.

- Agen : Semarang, Jakarta, Bandung.

- Kota Tujuan : Semarang, Pekalongan, Tegal, Cirebon, Indramayu, Bandung, Tasikmalaya, Purwakarta, Jakarta, dan Tangerang.
4. Armada kirim dari perusahaan.
 5. Produk yang diteliti adalah produk Jamu Bersalin, Minyak Telon, dan Jamu Ngeres Linu.
 6. Waktu yang diteliti yaitu pengiriman barang selama 52 minggu.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui pengoptimalisasian masalah transportasi dan aplikasinya dengan program solver di bagian distribusi PT. Nyonya Meneer.
2. Untuk mengetahui biaya minimum yang didapat dalam pengoptimalisasian masalah transportasi dan aplikasinya dengan program solver di bagian distribusi PT. Nyonya Meneer.

1.5 Manfaat Penelitian

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

1. Bagi Peneliti

Manfaat yang bisa diambil bagi peneliti adalah peneliti mampu menerapkan ilmu-ilmunya, khususnya masalah transportasi dengan program solver. Sehingga dapat memantapkan pemahaman mengenai teori-teori yang diperoleh selama mengikuti perkuliahan serta mampu menerapkan ilmunya dalam kehidupan nyata.

2. Bagi Instansi terkait

Manfaat yang bisa diambil bagi instansi terkait adalah memberikan informasi kepada perusahaan dalam melakukan evaluasi untuk meningkatkan dan memperbaiki dalam sistem transportasi.

3. Bagi Pembaca

Manfaat yang bisa diambil bagi pembaca adalah menambah pengetahuan tentang masalah transportasi dan dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini secara garis besar dibagi menjadi tiga bagian, yaitu bagian awal, bagian isi, dan bagian akhir.

Bagian awal, memuat halaman judul, halaman pengesahan, halaman pernyataan, abstraksi, halaman motto dan persembahaan, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel dan daftar gambar.

Bagian isi terdiri atas 5 bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi uraian singkat dari teori-teori yang mendukung penelitian ini meliputi masalah riset operasi, optimalisasi, metode transportasi, program solver, serta gambaran mengenai PT. Nyonya Meneer.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang objek penelitian, teknik pengumpulan data, perumusan masalah, pemecahan masalah, dan penarikan kesimpulan.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang deskripsi mengenai objek penelitian, data yang diperoleh dari hasil penelitian, dan pembahasan hasil.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran.

Bagian akhir memuat daftar pustaka sebagai acuan penulisan dan lampiran-lampiran yang mendukung kelengkapan skripsi.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Riset Operasi (RO)

Riset operasi berasal dari Inggris yang merupakan hasil studi operasi-operasi militer selama perang dunia II. Setelah perang dunia II selesai, potensi komersialnya segera disadari dan perkembangannya telah menyebar dengan cepat di Amerika Serikat. Maka ahli-ahli yang berpengaruh dalam kesuksesan riset operasi selama perang dunia II dikumpulkan yang selanjutnya ditugaskan untuk mengembangkan riset operasi, yang akhirnya riset operasi berkembang tidak hanya dibidang militer tetapi juga dibidang-bidang lain, seperti bidang ekonomi, kesehatan, pembangunan, dan lain sebagainya.

Istilah riset operasi pertama kali digunakan pada tahun 1940 oleh Mc Closky dan Trefthen di suatu kota kecil bernama Bowdsey, Inggris. Kata operasi dapat didefinisikan sebagai tindakan-tindakan yang diterapkan pada beberapa masalah atau hipotesa. Sementara riset dapat didefinisikan sebagai suatu proses yang terorganisasi dalam mencari masalah atau hipotesa (Sri Mulyono 2004:1).

Arti Riset Operasi (*Operations Research*) telah banyak didefinisikan oleh beberapa ahli. Morse dan Kimball mendefinisikan riset operasi sebagai metode ilmiah (*scientific method*) yang memungkinkan para maneger mengambil keputusan mengenai kegiatan yang mereka tangani dengan dasar kuantitatif.

Tampaknya definisi ini kurang tegas, karena tidak tercermin perbedaan antara riset operasi dengan disiplin ilmu yang lain. Sedangkan Churchman, Arkoff, dan Arnoff pada tahun 1950-an mengemukakan pengertian riset operasi sebagai aplikasi metode-metode, teknik-teknik, dan peralatan-peralatan ilmiah dalam menghadapi masalah-masalah yang timbul di dalam operasi perusahaan dengan tujuan ditemukannya pemecahan yang optimum untuk masalah-masalah tersebut. Dua penulis lain, Miller dan M.K. Starr mengartikan riset operasi sebagai peralatan manajemen yang menyatukan ilmu pengetahuan, matematika, dan logika dalam pemecahan masalah-masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari, sehingga pemecahan masalah tersebut dapat dipecahkan secara optimal.

Dari beberapa definisi di atas dapat disimpulkan bahwa riset operasi adalah suatu proses yang berkenaan dengan pengambilan keputusan agar hasil yang didapat bisa seoptimal mungkin (Subagyo dkk 2000:3).

2.2 Optimalisasi

Optimalisasi adalah suatu proses untuk mencapai hasil yang ideal atau optimal (nilai efektif yang dapat dicapai). Dalam disiplin ilmu matematika optimasi merujuk pada studi permasalahan agar didapat solusi optimal, yaitu penyelesaian yang tidak melanggar batasan-batasan yang ada yang paling mempunyai nilai tujuan terbesar atau terkecil, tergantung dari fungsi tujuannya yaitu maksimal atau minimal (Hilier dan Lieberman 2008:28).

2.2.1 Solusi Optimal

Solusi optimal adalah solusi layak (solusi dimana semua kendala yang ada terpenuhi) yang memiliki nilai fungsi tujuan paling baik. Nilai fungsi tujuan paling baik adalah nilai terbesar untuk fungsi tujuan maksimal, dan nilai terkecil untuk fungsi tujuan minimal (Hilier dan Lieberman 2008:28).

2.3 Definisi Sistem Transportasi

Sistem transportasi adalah sebuah sistem yang digunakan oleh suatu perusahaan dalam pengaturan dan pelaksanaan pendistribusian produk dari pabrik ke gudang atau saluran distribusi lainnya.

Persoalan transportasi membahas masalah pendistribusian suatu komoditas atau produk dari sejumlah sumber *supply* kepada sejumlah tujuan (*Destination demand*) dengan tujuan meminimalkan ongkos pengiriman yang terjadi. Ciri-ciri khusus persoalan transportasi ini adalah:

1. Terdapat sejumlah sumber dan sejumlah tujuan tertentu.
2. Kuantitas komoditas atau barang didistribusikan dari setiap sumber dan yang diminta setiap tujuan, besarnya tertentu.
3. Komoditas yang dikirim atau diangkut dari suatu sumber ke suatu tujuan, besarnya sesuai dengan permintaan dan kapasitas sumber.
4. Ongkos pengangkutan komoditas dari suatu sumber ke suatu tujuan, besarnya tertentu.

Dalam matriks transportasi harus memenuhi persyaratan yaitu jumlah barang yang akan dikirim atau jumlah *supply* atau kapasitas (Q_s) harus disamakan dengan jumlah permintaan dari tempat yang membutuhkan barang tersebut (Q_d).

Apabila dalam kasus tertentu dimana Q_s tidak sama dengan Q_d , maka perlu ditambahkan *dummy* untuk variabel permintaan. Demikian juga apabila $Q_s < Q_d$ maka perlu ditambahkan *dummy* untuk variabel penawaran.

Penyelesaian soal transportasi dilakukan dengan menggunakan matriks yang terdiri dari baris (B) dan kolom (K) setiap asal barang ditampilkan melalui baris dan tujuan pengiriman ditampilkan melalui kolom. Sehingga matriks yang diperlukan adalah ($B \times K$).

2.3.1 Metode Transportasi

Metode transportasi adalah suatu metode yang digunakan untuk mengatur distribusi dari sumber-sumber yang menyediakan produk yang sama atau sejenis ke tempat tujuan secara optimal (Dwijanto 2008:61).

Distribusi ini dilakukan sedemikian rupa sehingga permintaan dari beberapa tempat tujuan dapat dipenuhi dari beberapa tempat asal yang masing-masing dapat memiliki permintaan atau kapasitas yang berbeda-beda. Dengan menggunakan metode transportasi dapat diperoleh suatu alokasi distribusi barang yang dapat meminimalkan total biaya transportasi.

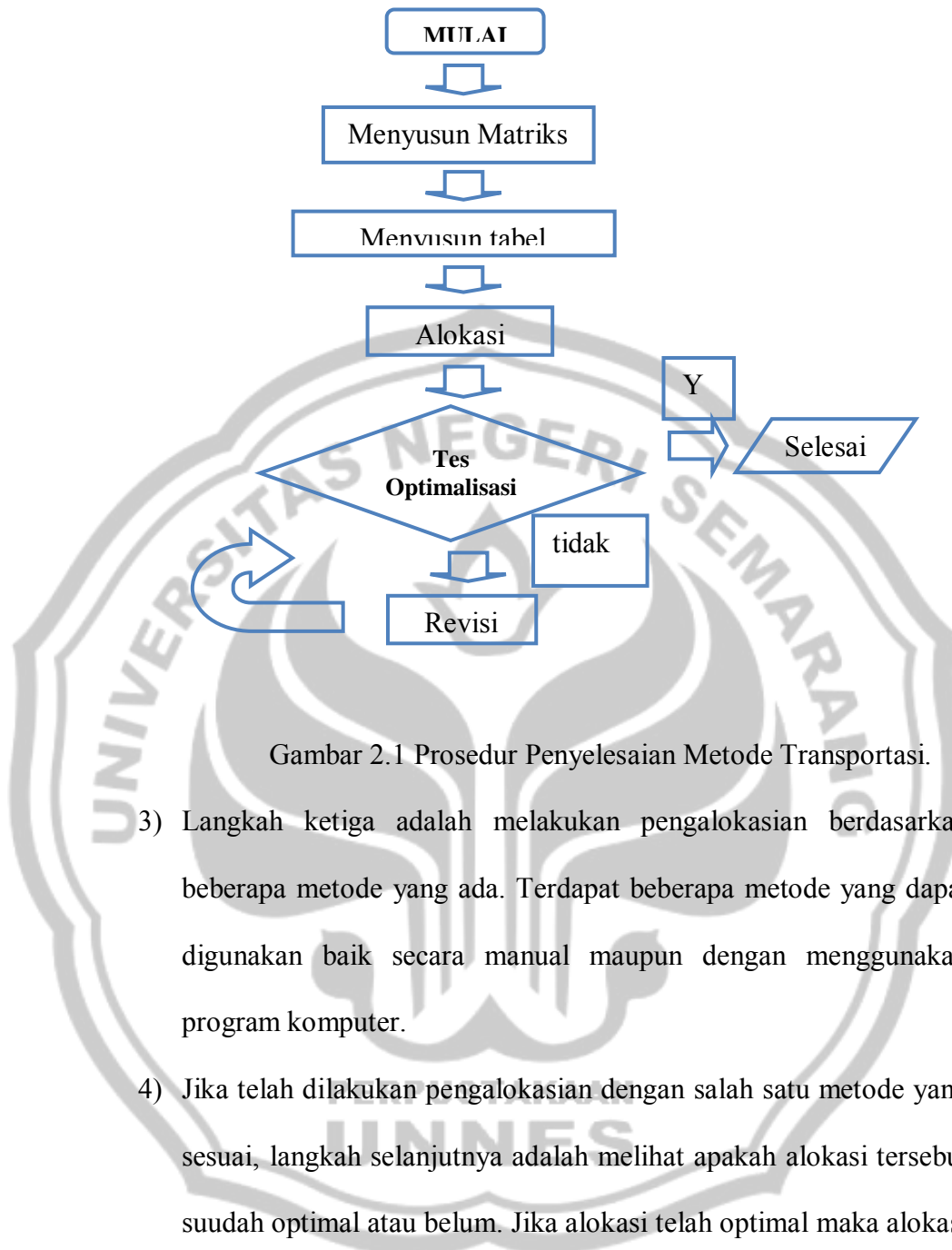
Suatu perusahaan memerlukan pengelolaan data dan analisis kuantitatif yang akurat, cepat serta praktis dalam penggunaannya. Dalam perhitungan secara

manual membutuhkan waktu yang lebih lama sementara pertimbangan efisiensi waktu dalam perusahaan sangat diperhatikan.

2.3.2 Prosedur Penyelesaian Metode Transportasi

Dalam penyelesaian kasus transportasi, langkah-langkah untuk penyelesaian dengan metode transportasi adalah sebagai berikut.

- 1) Langkah pertama di dalam metode transportasi adalah menyusun matriks transportasi. Langkah ini merupakan kunci keberhasilan kita dalam menyusun langkah berikutnya. Matriks transportasi menunjukkan sumber dari mana barang berasal dan kemana tujuan dikirim.
- 2) Langkah berikutnya adalah menyusun tabel awal. Pada tabel awal diisikan informasi biaya transportasi atau jarak dari suatu sumber ke suatu tujuan tertentu, besar kapasitas sumber, dan besar permintaan. Pada langkah ini, harus dipastikan bahwa besar kapasitas harus sama (seimbang) dengan besar permintaan. Apabila terdapat ketidakseimbangan maka harus dibuat sel *dummy* yang berisi besarnya ketidakseimbangan antara penawaran dan permintaan. Sel *dummy* dapat berupa sel baris atau sel kolom.

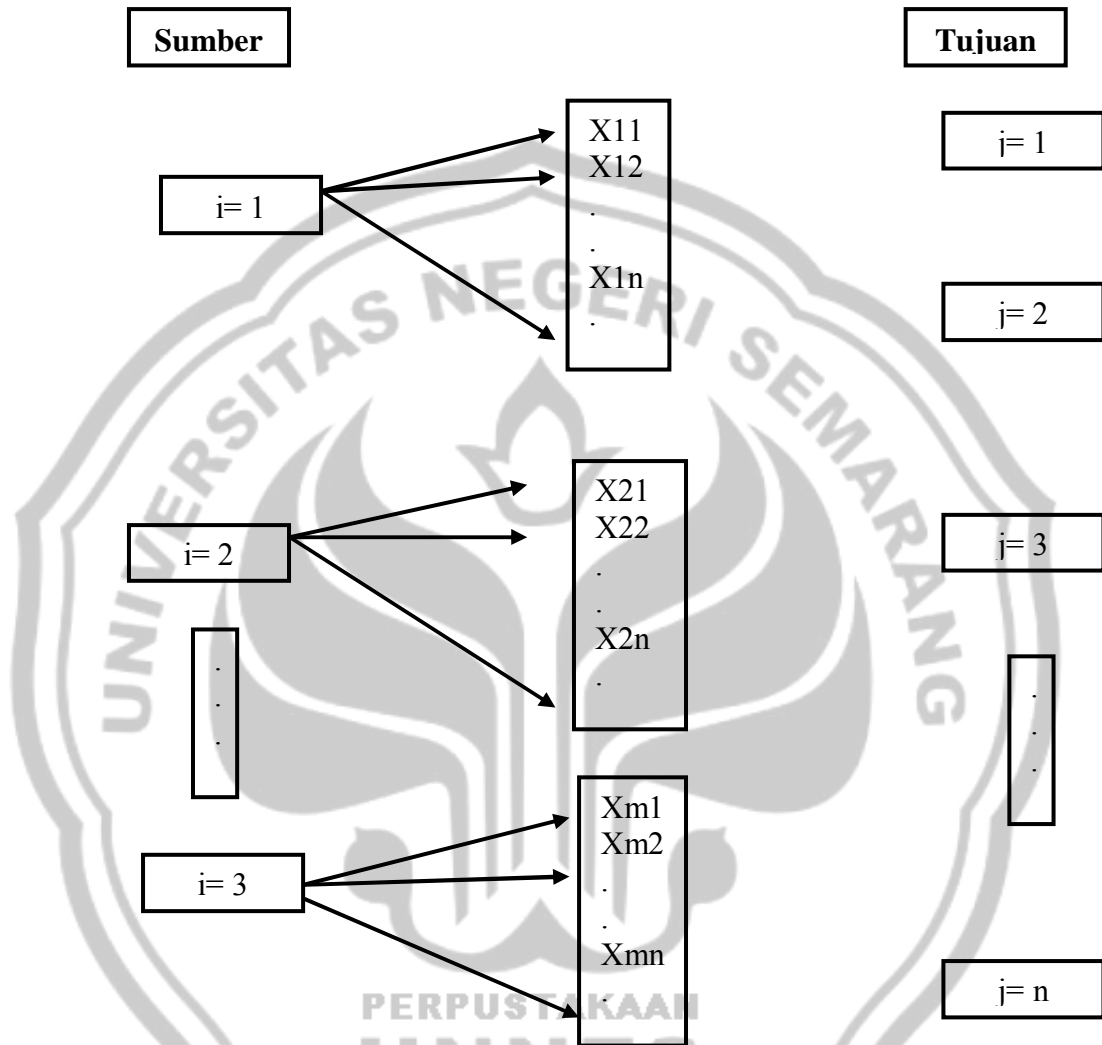


Gambar 2.1 Prosedur Penyelesaian Metode Transportasi.

- 3) Langkah ketiga adalah melakukan pengalokasian berdasarkan beberapa metode yang ada. Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan baik secara manual maupun dengan menggunakan program komputer.
- 4) Jika telah dilakukan pengalokasian dengan salah satu metode yang sesuai, langkah selanjutnya adalah melihat apakah alokasi tersebut sudah optimal atau belum. Jika alokasi telah optimal maka alokasi tersebut dapat dikatakan telah mencapai nilai yang paling menguntungkan. Sebaliknya jika belum optimal, maka perlu dilakukan revisi atau perbaikan untuk sel yang masih memungkinkan untuk direvisi atau diperbaiki.

2.3.3 Model Transportasi

Secara diagramatik, model transportasi dapat digambarkan sebagai berikut. Misalkan ada m buah sumber dan n buah sumber.



Gambar 2.2 Model Transportasi
(Tjutju Tarliah Dimiyati dan Ahmad Dimiyati 2004:129)

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

2.3.4 Keseimbangan Metode Transportasi

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

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

$\sum a_i$ = total supply (sumber)

$\sum b_j$ = total demand (tujuan)

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

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

dinyatakan bahwa dari sumber ke-k tidak dilakukan atau tidak boleh terjadi pengiriman ke tujuan ke-l, maka nyatakanlah ckl dengan suatu harga M yang besarnya tidak terhingga. Hal ini dilakukan agar dari k ke l itu bebar-benar tidak terjadi pendistribusian komoditas.

2.4 *Transshipment*

Transshipment adalah masalah transportasi tetapi untuk mengirim barang dari tempat produksi ke tempat permintaan tidak dapat dilakukan secara langsung. Barang yang diangkut harus mengalami dua lebih cara pengangkutan. Misalnya seorang petani tidak dapat memperoleh pupuk dari pabrik langsung, tetapi harus melalui agen daerah, bahkan agen daerah harus dari agen pusat baru dari pabrik. Jadi proses pengangkutan barang dari tempat produksi ke tempat permintaan harus melalui semacam agen terlebih dahulu (Dwijanto 2008:119).

2.5 Sekilas Tentang Program Solver

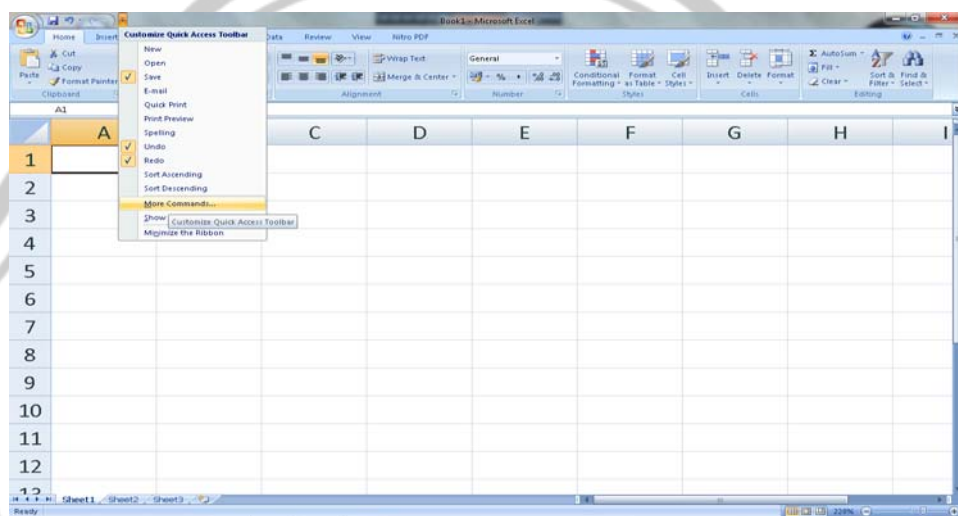
Program solver adalah program *add-in* yang berada dibawah program excel. Program solver ini berisi tentang perintah-perintah yang berfungsi untuk melakukan analisis terhadap masalah optimalisasi. Kalau kita install microsoft excel tidak secara otomatis solver ini ter-install, jadi harus diinstall secara khusus setelah program excel terinstall dalam komputer.

Program solver dapat digunakan di Windows 98, Windows 2000, Microsoft XP, Millenium, Windows Vista, dan Windows 7.

2.5.1 Cara Menginstall Program Solver

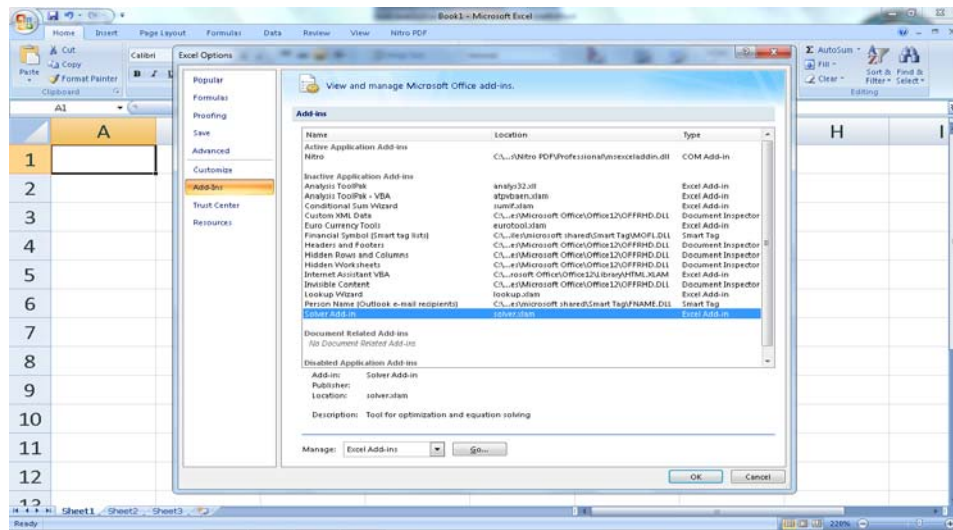
Langkah-langkah untuk menginstall solver adalah sebagai berikut.

1. Buka program excel, Jika tampilan excel sudah muncul, maka langkah selanjutnya adalah klik *customize quick access toolbar* yang berada dibagian pojok kiri atas.
2. Kemudian klik *more comands*. Seperti di bawah ini.



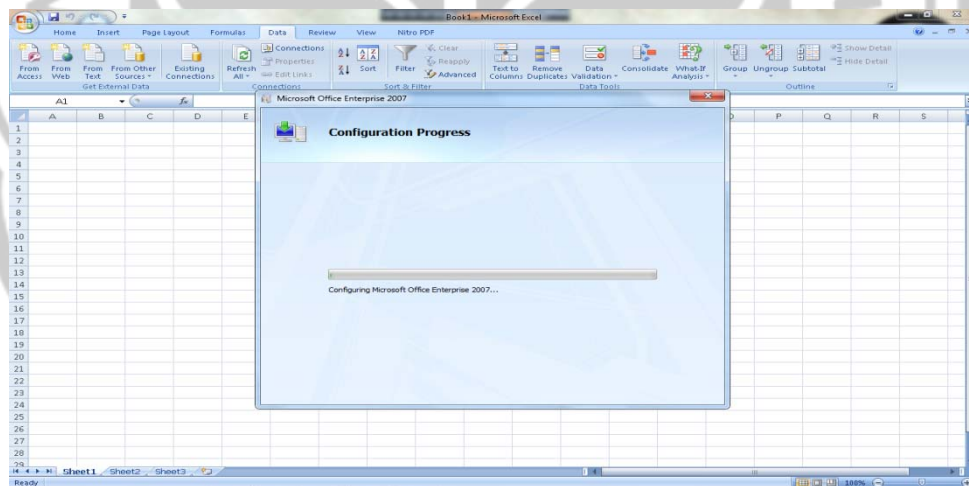
Gambar 2.3 *Customize Quick Access Toolbar*

3. Setelah klik *more comands* akan muncul tampilan seperti di bawah ini, kemudian pilih menu *add-in* dan pilih *solver add-in* di bagian paling bawah, sehingga akan muncul tampilan seperti di bawah ini.



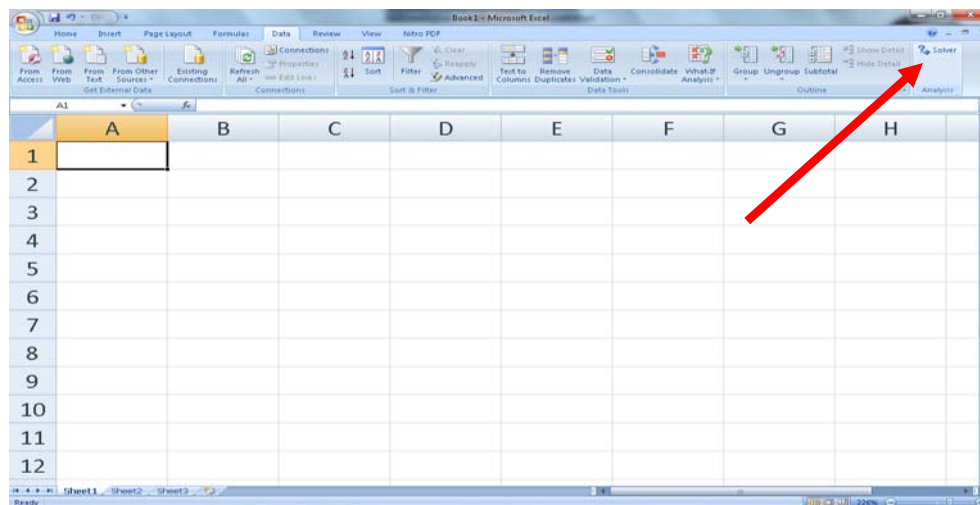
Gambar 2.4 Menu Add-in

4. Klik Go
5. Kemudian centang solver *add-in*
6. Jika sudah muncul gambar seperti di bawah ini. Tunggu beberapa detik.



Gambar 2.5 Configuration Progres

7. Jika sudah selesai, pilih menu data. Maka solver sudah ter-install dapat dilihat di bagian atas paling kanan.



Gambar 2.6 Program Solver sudah ter-install

2.5.2 Cara Menjalankan Program Solver

Untuk menjalankan solver kita ambil contoh sebagai berikut.

Toko “Arif” akan membuat 3 macam paket murah “akhir tahun atau lebaran” yaitu paket A, B, dan C. Paket tersebut berisi sirup, biskuit, dan permen. Paket A berisi 1 botol sirup, 2 bungkus biskuit, dan 3 bungkus permen dan dijual dengan harga Rp 85.000,00 per paket. Paket B berisi 1 botol sirup, 2 bungkus biskuit, dan 2 bungkus permen dijual Rp 75.000,00. Paket C berisi 2 botol sirup, 1 biskuit, dan 2 bungkus permen dijual Rp 70.000,00. Banyaknya sirup, biskuit, dan permen yang tersedia berturut-turut adalah 17 botol sirup, 22 bungkus biskuit, dan 30 bungkus permen. Toko Arif ingin memperoleh hasil penjualan yang sebesar-besarnya. Tentukan banyaknya masing-masing paket dengan asumsi semua paket terjual habis.

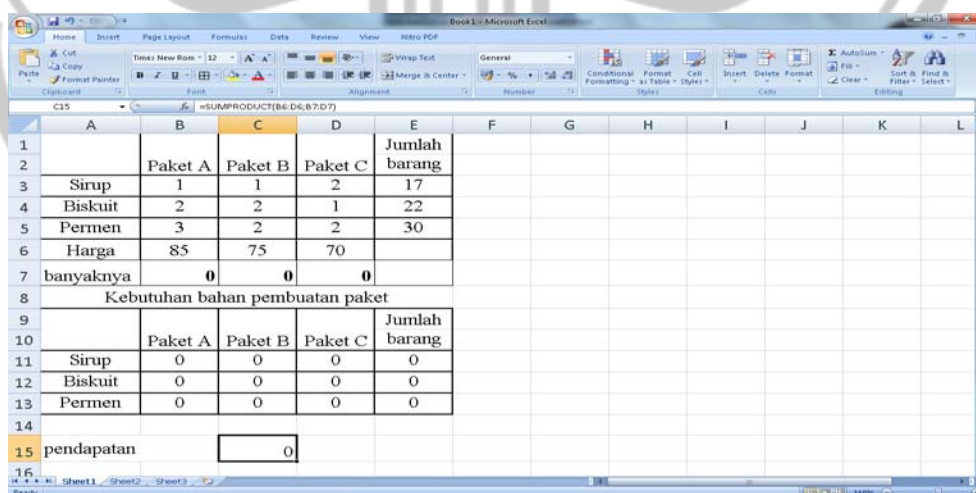
Jawaban:

Buat tabel masalah di atas sebagai berikut:

	Paket A	Paket B	Paket C	Jumlah Barang
Sirup	1	1	2	17
Biskuit	2	2	1	22
Permen	3	2	2	30
Harga	85	75	70	

Tabel 2.1 Tabel Awal

Dalam tabel ini, kita buat pada lembar kerja (*worksheet*) Excel, selanjutnya kita mulai dengan memberi nilai awal 0 untuk semua paket yang akan dibuat. Selain tabel ini, kita buat pula tabel kebutuhan bahan yang akan digunakan untuk membuat paket. Tampilan Excel adalah sebagai berikut.



	Paket A	Paket B	Paket C	Jumlah barang
Sirup	1	1	2	17
Biskuit	2	2	1	22
Permen	3	2	2	30
Harga	85	75	70	
banyaknya	0	0	0	

Kebutuhan bahan pembuatan paket

	Paket A	Paket B	Paket C	Jumlah barang
Sirup	0	0	0	0
Biskuit	0	0	0	0
Permen	0	0	0	0

pendapatan 0

Gambar 2.7 Persiapan penyelesaian solver

Pertama-tama kita masukan 0 untuk banyak paket, dengan demikian sel B6, C6, dan D6 kita isi dengan 0. Pada tabel “kebutuhan bahan pembuatan paket”

adalah merupakan perkalian antara kebutuhan tiap paket terhadap banyaknya paket yang akan dibuat, sehingga pada sel B11 diisi dengan formula “=B3*B7”, selanjutnya untuk sel yang lain diisi formula sebagai berikut.

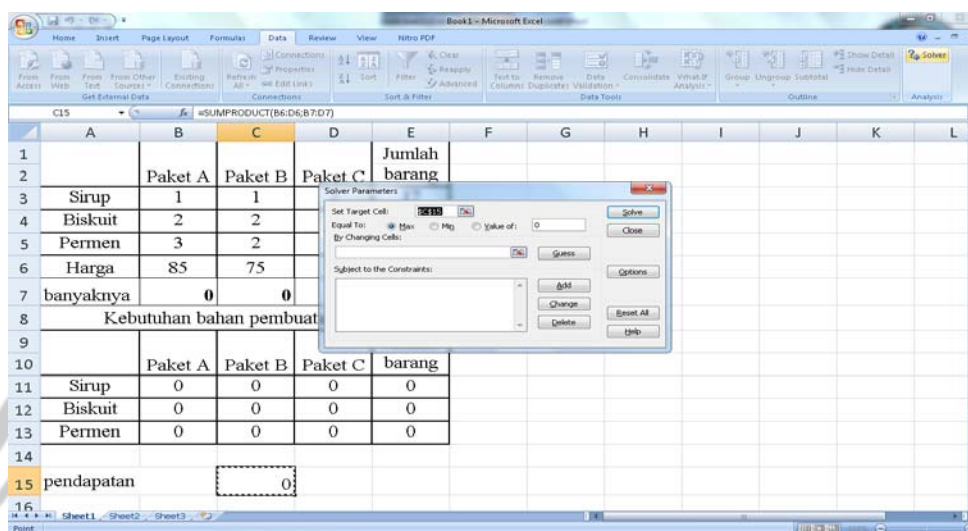
Sel	Formula	Sel	Formula
C13	=C5*B7	B12	=B4*B7
D11	=D3*B7	B13	=B5*B7
D12	=D4*B7	C11	=C3*B7
D13	=D5*B7	C12	=C4*B7

Untuk lebih praktisnya penulisan rumus di atas digunakan perintah *copy paste* saja. Untuk itu pada B10 kita isi formula “=B3*B7” kemudian sel ini kita *copy*, kemudian kita blok (sorot) pada sel B10 sampai D13 lalu kita *paste*, maka sel B11 sampai D13 terisi nilai 0.

Jumlah barang merupakan jumlah antara kebutuhan paket A, paket B, dan paket C, sehingga pada sel E11 kita isi dengan formula “=B11+C11+D11” atau dengan formula “=sum(B11:D11) selanjutnya formula tersebut kita *copy*kan ke dalam sel D12 dan D13.

Pendapatan merupakan hasil kali antara banyaknya barang (paket) dan harga satuan barang. Jadi sel C15 kita isikan formula “=B6*B7+C6*C7+D6*D7 atau dengan formula “SUMPRODUCT(B6:D6;B7:D7). Dengan demikian persiapan untuk menjalankan solver selesai.

Kemudian tinggal menjalankan program solver, untuk *office 2007* solver berada di menu data bagian paling kanan. Jadi lakukan klik pada data, kemudian klik solver. Maka akan keluar menu berikut.



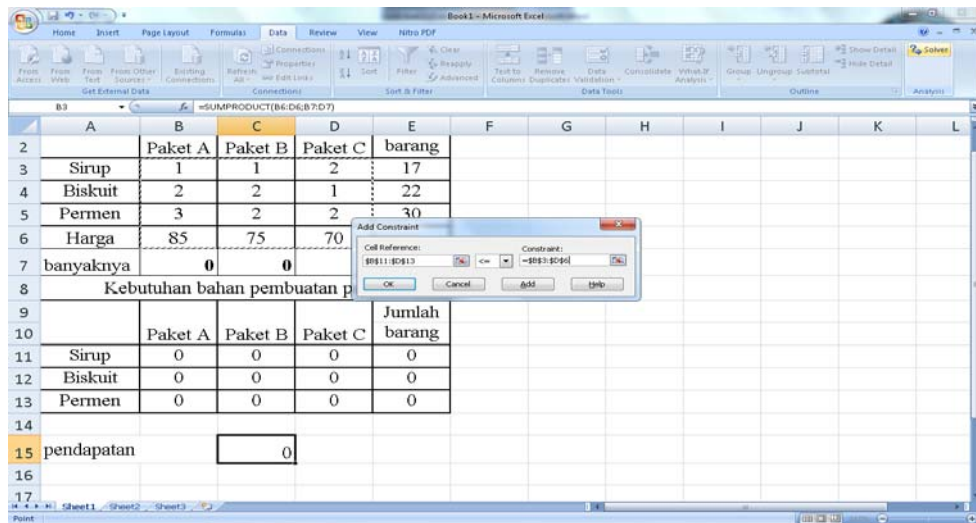
Gambar 2.8 penyelesaian solver

Pada *Set Target Cell* kita isi pendapatan, yaitu cukup meng-klik sel C15, maka pada *Set Target Cell* akan terisi $\$C\15 .

Equal To kita isi fungsi tujuan yaitu memaksimumkan, jadi kita pilih *max*.

By Changing Sells kita isi variabel yang kita cari, yaitu banyaknya barang (paket), jadi kita isi sel B7 sampai D7 yaitu dengan melakukan drag pada sel B7 sampai D7.

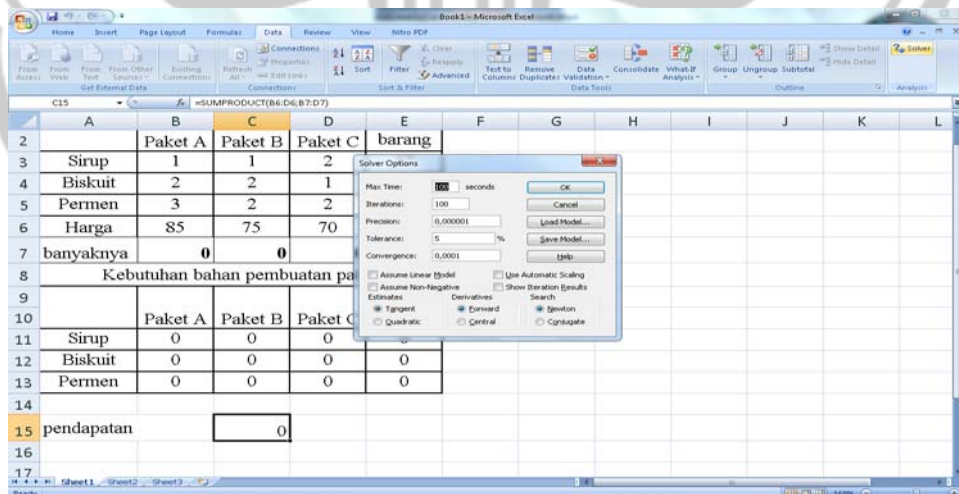
Subject to the Constraints kita isi dengan ketentuan bahwa jumlah bahan yang akan dipakai paling banyak sama dengan persediaan. Oleh karena itu sel $E11 \leq E3$, $E12 \leq E4$, dan $E13 \leq E5$ yaitu dengan cara meng-klik *add* dan muncul menu berikut.



Gambar 2.9 Add Constraint

Isikan *Cell Reference* dengan men-drag sel E11 sampai E13 dan pada *Constraint* dengan men-drag sel E3 sampai E5 kemudian pilih OK, maka akan kembali ke menu solver.

Kemudian pilih *Option* dengan meng-klik pada *Option*, sehingga muncul menu berikut.



Gambar 2.10 Solver Option

Pilihlah *Assume Linear Model* dan *Assume Non_Negatif*, kemudian pilih OK, maka akan kembali ke menu solver. Selanjutnya pilih solve, maka diperoleh.

	A	B	C	D	E
2		Paket A	Paket B	Paket C	barang
3	Sirup	1	1	2	17
4	Biskuit	2	2	1	22
5	Permen	3	2		
6	Harga	85	75		
7	banyaknya	4	5		
8	Kebutuhan bahan pembuatan				
9		Paket A	Paket B	Paket C	barang
10	Sirup	4	5	8	17
11	Biskuit	8	10	4	22
12	Permen	12	10	8	30
13					
14					
15	pendapatan		995		
16					
17					

Gambar 2.11 Solver Result

Kita lihat hasil perhitungan, bahwa banyaknya paket A sebanyak 4 buah, paket B sebanyak 5 buah, dan paket C sebanyak 4 buah, dengan pendapatan 995.

Selanjutnya apabila kita pilih OK maka pekerjaan selesai, tetapi jika kita meng-klik *answer*, *sensitivity*, dan *limits* kemudian OK, maka akan kita peroleh kesimpulan atau uraian tentang jawaban (*Answer*), *Analisis sensitivitas*, dan hasil Limitnya yang dituliskan pada lembar kerja sisipan (di depan *sheet* yang kita pakai). Lembar-lembar kerja ini apabila kita buka maka akan terlihat sebagai berikut.

Microsoft Excel 12.0 Answer Report
Worksheet: [Book1]Sheet1
Report Created: 21/10/2010 12:14:21

Target Cell (Max)

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$C\$15	pendapatan Paket B	0	995

Adjustable Cells

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$B\$7	banyaknya Paket A	0	4
\$C\$7	banyaknya Paket B	0	5
\$D\$7	banyaknya Paket C	0	4

Constraints

Cell	Name	Cell Value	Formula	Status	Slack
\$E\$11	Sirup barang	17	=\$E\$11<=\$E\$9 Binding		0
\$E\$12	Biskuit barang	22	=\$E\$12<=\$E\$4 Binding		0
\$E\$13	Permen barang	30	=\$E\$13<=\$E\$5 Binding		0

Gambar 2.12. Lembar Kerja *Answer*

Dari hasil *Answer* terlihat bahwa pendapatan Rp 995.000,00- banyaknya paket A adalah 4 buah, banyaknya paket B adalah 5 buah dan banyaknya paket C adalah 4 buah. Sirup sebanyak 17 botol dipakai habis, demikian pula biskuit 22 kaleng dan permen 30 bungkus dipakai habis, yaitu terlihat pada *slack* terisi 0.

Microsoft Excel 12.0 Sensitivity Report
Worksheet: [Book1]Sheet1
Report Created: 21/10/2010 12:14:21

Adjustable Cells

Cell	Name	Final Value	Reduced Cost	Objective Coefficient	Allowable Increase	Allowable Decrease
\$B\$7	banyaknya Paket A	4	0	85	22,5	10
\$C\$7	banyaknya Paket B	5	0	75	10	15
\$D\$7	banyaknya Paket C	4	0	70	60	22,5

Constraints

Cell	Name	Final Value	Shadow Price	Constraint R.H. Side	Allowable Increase	Allowable Decrease
\$E\$11	Sirup barang	17	15	17	6	6
\$E\$12	Biskuit barang	22	20	22	6	3,75
\$E\$13	Permen barang	30	10	30	5	4

Gambar 2.13 Lembar Kerja *Sensitivity*

Microsoft Excel 12.0 Limits Report
Worksheet: [Book1]Limits Report 1
Report Created: 21/10/2010 12:14:21

Target		
Cell	Name	Value
\$C\$15	pendapatan Paket B	995

Adjustable			Lower Target	Upper Target		
Cell	Name	Value	Limit	Result	Limit	Result
\$B\$7	banyaknya Paket A	4	0	655	4	995
\$C\$7	banyaknya Paket B	5	0	620	5	995
\$D\$7	banyaknya Paket C	4	0	715	4	995

Gambar 2.14 Lembar Kerja *Limits*

Dari tabel *limits* di atas, terlihat bahwa pendapatan maksimum adalah 995, jika tidak membuat paket A yaitu dengan paket A adalah 0, paket B = 5, dan paket C = 4 maka diperoleh pendapatan sebesar 655, demikian pula jika tidak membuat paket B, pendapatannya sebesar 620, dan jika tidak membuat paket C maka pendapatannya adalah sebesar 715.

2.5.3 Program Solver Untuk Menyelesaikan Masalah Transportasi

Untuk menyelesaikan masalah transportasi dengan solver, maka kita buat tabel biaya, kapasitas, dan permintaan pada lembar excel sebagai berikut.

Origin (Tempat Asal)	Destimation (Tempat Tujuan)					KAPASITAS PABRIK
	D1	D2	D3	D4	D5	
O1	12	4	9	5	9	100
O2	8	1	6	6	7	90
O3	1	12	4	7	7	70
O4	10	15	6	9	1	90
Demand	80	50	10	60	70	350

Origin (Tempat Asal)	Destimation (Tempat Tujuan)					Banyaknya barang yang dikirim
	D1	D2	D3	D4	D5	
O1	0	0	0	0	0	0
O2	0	0	0	0	0	0
O3	0	0	0	0	0	0
O4	0	0	0	0	0	0
Demand	0	0	0	0	0	0

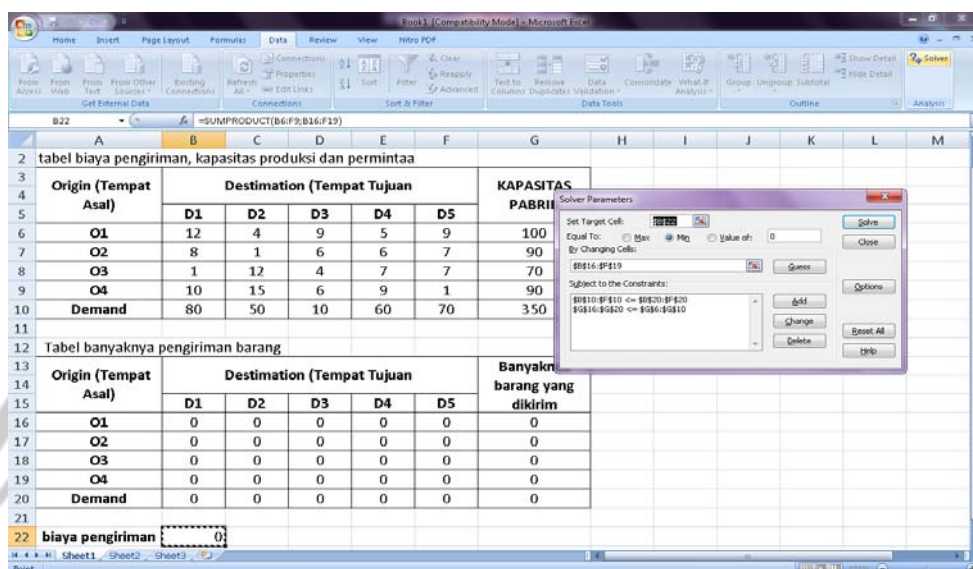
biaya pengiriman

Gambar 2.15 Matriks Transportasi Awal

Langkah awal adalah membuat tabel biaya pengiriman, kapasitas produksi dan permintaan. Tabel ini kita *copy* dan diletakan dibawahnya, dengan mengganti kapasitas menjadi banyaknya pengiriman barang. Nilai awal yang diberikan kepada banyaknya barang yang dikirim dari O_i ke D_j adalah 0. Sedangkan banyaknya barang yang dikirim dari O_i adalah jumlah banyaknya barang yang dikirim dari O_i ke D_j untuk suatu i . Jadi dalam hal ini G16 ditulis dengan formula “=SUM(B16:F16)”. Formula ini dicopykan ke sel G17 sampai G19. Selanjutnya banyaknya penerimaan barang adalah jumlah barang yang diterima dari O_i ke D_j untuk suatu j . Jadi dalam hal ini sel B20 ditulis dengan formula “=SUM(B16:B19)”. Formula ini dicopykan ke sel C20 sampai F20.

Biaya pengiriman merupakan kelipatan yang seletak antara banyaknya barang yang dikirim dengan biaya satuan pengiriman. Oleh karena itu pada sel B22 kita tuliskan formula “=SUMPRODUCT(B6:F9,B16:F19)”.

Setelah persiapan pada lembar excel selesai, saatnya menjalankan solver, yaitu klik solver, maka akan keluar menu solver sebagai berikut.



Gambar 2.16. Menu Solver

Hasil perhitungan total biaya kita letakan pada sel B2, dan ini tidak diubah ke sel lain oleh karena itu semua hasil kita tetapkan dengan menambahkan tanda \$ pada tempat perumusan hasil atau sumber. Sehingga untuk sel set target cell kita ini dengan \$B\$22.

Masalah yang kita cari adalah masalah meminimumkan biaya transportasi, sehingga pada equal to kita pilih min. Selanjutnya pada *By Changing cells* meminta bagian (kelompok) sel yang merupakan variabel. Pada masalah ini adalah menentukan banyaknya barang pada sistem transportasi, oleh karena itu kita isikan B18 sampai F19 sehingga kita tulis \$B\$16:\$F\$19.

Subject to the constraints meminta syarat pembatas. Dalam masalah ini ada dua syarat pembatas yaitu pembatas permintaan (penerimaan barang) dan

kapasitas pabrik (banyaknya barang yang dikirim), oleh karena itu pembatas permintaan yaitu permintaan harus dipenuhi, jadi permintaan kurang dari atau sama dengan penerimaan barang. Sehingga $\$B10:\$F\$10 \leq \$B20:\$F\20 .

Pembatas kapasitas menyatakan bahwa barang yang dikirim akan kurang dari atau sama dengan kapasitas pabrik. Sehingga $\$G\$16:\$G\$29 \leq \$G\$6:\$G\9 .

Selanjutnya dengan memilih atau mengisikan keterangan berikut pada menu solver, dan mengisi options *asumsi linear* dan *non-negative variable*. Maka setelah dijalankan atau mengklik solve akan diperoleh hasil berikut.

Origin (Tempat Asal)	Destimation (Tempat Tujuan)					KAPASITAS PABRIK
	D1	D2	D3	D4	D5	
O1	12	4	9	5	9	100
O2	8	1	6	6	7	90
O3	1	12	4	7	7	70
O4	10	15	6	9	1	90
Demand	80	50	90	60	70	350

Origin (Tempat Asal)	Destimation (Tempat Tujuan)					Banyaknya barang yang dikirim
	D1	D2	D3	D4	D5	
O1	0	40	0	60	0	100,00
O2	10	10	70	0	0	90
O3	70	0	0	0	0	70
O4	0	0	20	0	70	90
Demand	80	50	90	60	70	

biaya pengiriman: 1230

Gambar 2.17 Hasil Perhitungan dengan Solver

Hasil ini menunjukkan bahwa biaya pengiriman sebesar 1.230 dengan sistem pengiriman.

Produksi dari O_1 sebanyak 100 unit, dikirim ke D_2 sebanyak 40 unit, dan dikirim ke D_4 sebanyak 60 unit. Produksi dari O_2 sebanyak 90 unit, dikirim ke D_1 sebanyak 10 unit, ke D_2 sebanyak 10 unit, dan ke D_3 sebanyak 70 unit. Produksi dari O_3 sebanyak 70 unit, dikirim semuanya ke D_3 yaitu sebanyak 70 unit.

Produksi dari O₄ sebanyak 90 unit, dikirim ke D₃ sebanyak 20 unit dan ke D₅ sebanyak 70 unit.

2.6 Gambaran Umum PT. Nyonya Meneer Semarang

PT jamu Nyonya Meneer Semarang adalah salah satu perseroan terbatas yang bergerak dalam bidang pembuatan jamu tradisional. PT jamu Nyonya Meneer merupakan salah satu perusahaan jamu yang terbesar di Semarang. Karena produk jamu Nyonya Meneer mempunyai mutu yang baik maka jamu produk Nyonya Meneer mulai dikenal masyarakat. Pada awalnya PT jamu Nyonya Meneer hanya dikenal di Indonesia. Setelah beberapa tahun mengalami kemajuan akhirnya PT ini telah dikenal di manca Negara. PT Nyonya Meneer mengalami kemajuan pesat sampai sekarang karena kerja keras dan keuletan dari para karyawan PT Nyonya Meneer.

PT jamu Nyonya Meneer berdiri pada tahun 1919 oleh Nyonya Meneer di Semarang, yang pada awalnya dijalankan oleh Raden Patah. Dasar hukum pendirian PT jamu Nyonya Meneer Semarang terhitung dalam akta notaris RM. Soeprapto No. 51/BI 24 Januari 1967 dan lembaran berita RI tanggal 9 Mei 1969 No. 37. Tujuan utama dari perusahaan selain untuk mendapatkan keuntungan juga untuk memenuhi kebutuhan masyarakat di bidang obat-obatan khususnya obat tradisional yang berupa jamu. Pada saat kepemimpinan Nyonya Meneer perusahaan mengalami kemajuan pesat dan menjadikan perusahaan berbentuk Perseroan Terbatas (PT).

Pada tahun 1978 perusahaan dipimpin oleh putranya yang bernama

Romana Saerang. Dengan keuletan, keahlian serta pengalaman dari Romana Saerang, baik dalam hal pengolahan produk pengawasan mutu maupun pengolahan perusahaan sangat menunjang perkembangan perusahaan.

Kepemimpinan PT jamu Nyonya Meneer Semarang sejak tahun 1983 dipegang oleh Haans Pangemanan anak bungsu Nyonya Meneer. Dengan berkembangnya usaha maka tanggal 18 Januari 1984 dibuka pabrik baru yang terletak di Jalan Kaligawe Km 4 Semarang, sekaligus dibukanya museum jamu pertama di Indonesia.

2.6.1 Lokasi Perusahaan

Pada awal pendirian, PT jamu Nyonya Meneer terletak di jalan Raden Patah 191-199 Semarang. Pemilihan lokasi perusahaan PT jamu Nyonya Meneer berdasarkan atas studi kelayakan. Dalam menentukan lokasi setiap perusahaan akan mempertimbangkan hal-hal yang mendorong kemajuan perusahaan salah satunya yaitu faktor geografis dan faktor ekonomis. Setelah PT jamu Nyonya Meneer mengalami kemajuan, maka perusahaan tersebut memperluas usahanya yaitu dengan mendirikan pabrik baru dan saat ini perusahaan PT jamu Nyonya Meneer telah memiliki empat lokasi untuk kantor dan pengolahan jamu serta satu lokasi tempat perkebunan. Untuk lokasi kantor pusat berada di jalan Raden Patah 191-199, untuk kantor yang lain berada di jalan Raya Kaligawe Km.4. Pada lokasi inilah terdapat tempat produksi jamu, laboratorium serta museum jamu Nyonya Meneer. Museum jamu inilah yang dijadikan sebagai tempat rekreasi dan sebagai informasi

mengenai segala hal yang berhubungan dengan jamu yang ada di PT jamu Nyonya Meneer. Lokasi berikutnya berada di jalan Raden Patah No. 117, di lokasi inilah hanya digunakan untuk sebagian proses jamu dan di Karang jati yaitu untuk perkebunan.

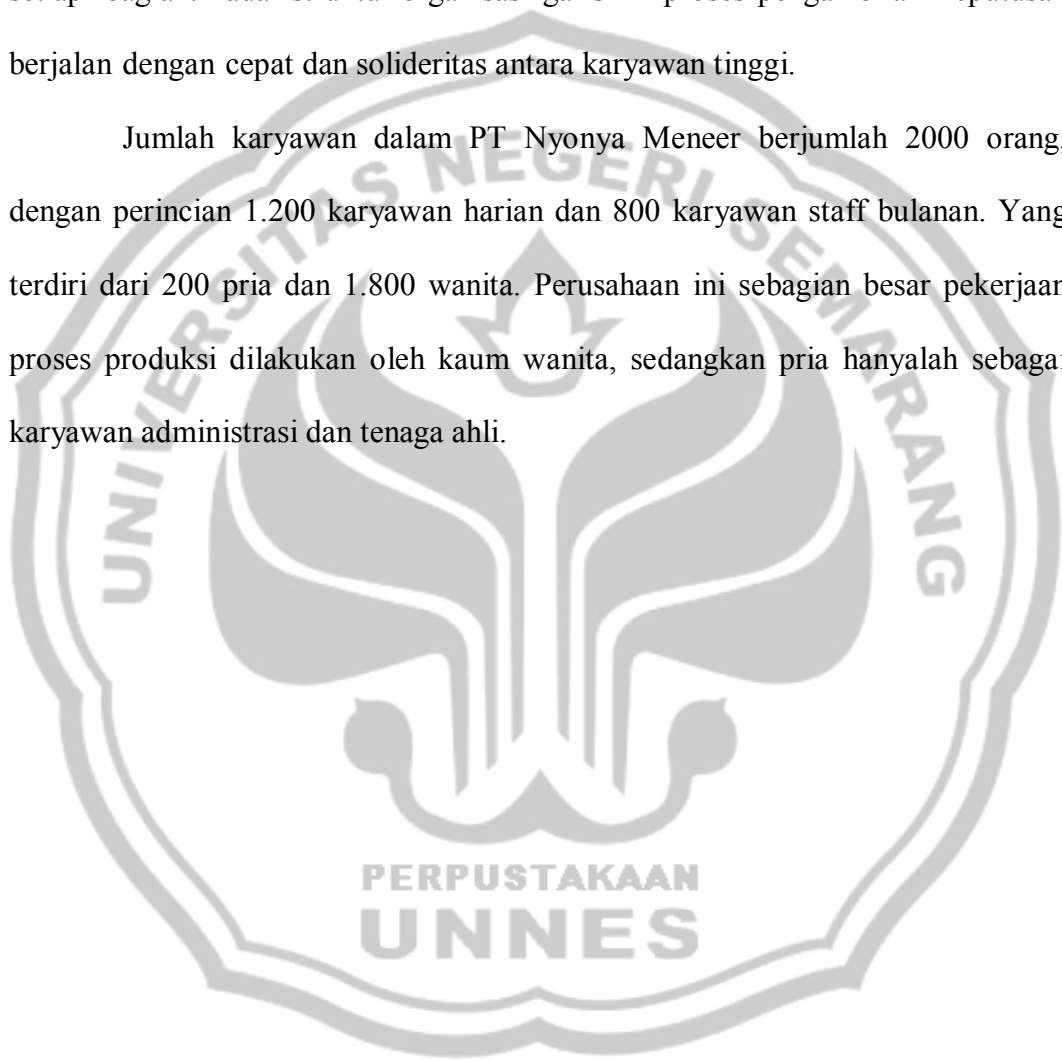
2.6.2 Struktur Organisasi

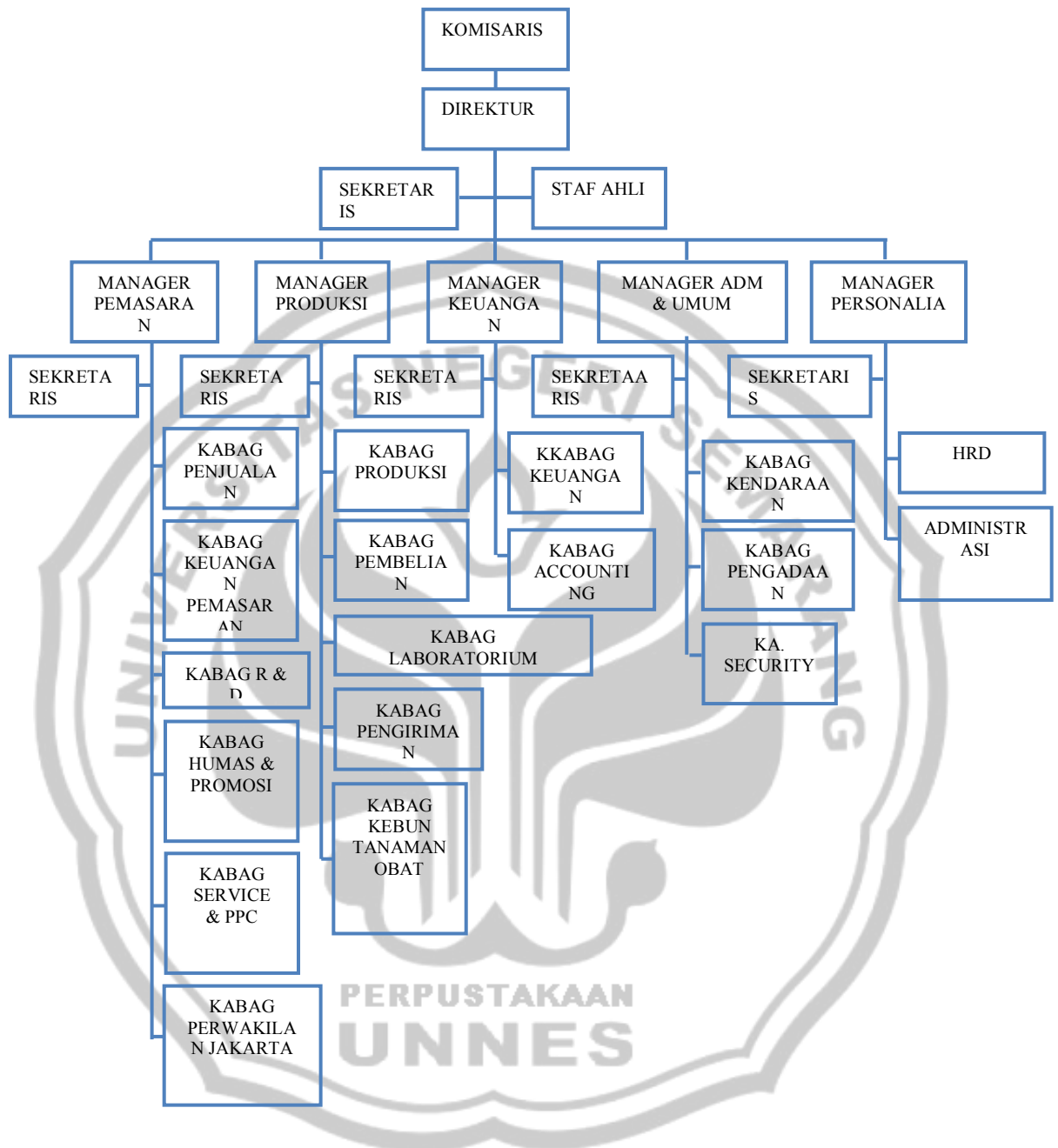
Pengorganisasian pada dasarnya merupakan proses penentuan hubungan antara komponen-komponen organisasi atau kelembagaan agar segala kemampuan yang ada dicurahkan pada pencapaian tujuan-tujuan organisasi. Komponen-komponen yang dimaksud yaitu tugas-tugas yang perlu untuk dikerjakan, orang-orang yang akan melaksanakan tugas-tugas serta alat-alat atau sarana yang akan digunakan dalam melaksanakan tugas. Struktur organisasi merupakan suatu kerangka hubungan antara satuan organisasi yang di dalamnya terdapat suatu tugas pada masing-masing peranan tertentu.

Setiap badan usaha ataupun dalam organisasi selalu terdapat struktur organisasi yang memberikan gambaran yang jelas mengenai wewenang yang ada dalam suatu perusahaan tersebut dengan jelas sehingga mempermudah pembagian dan wewenang serta tanggungjawab masing-masing. Struktur organisasi yang baik dapat memperlancar proses ataupun aktivitas setiap bagian dalam mencapai tujuan yang diharapkan serta mempunyai susunan yang jelas antara tugas dan wewenang tiap-tiap bagian yang dapat diharapkan untuk menciptakan suasana yang serasi dan bekerja sama yang baik antara bagian yang satu dengan yang lain. Struktur organisasi yang terdapat

pada PT jamu Nyonya Meneer merupakan bentuk organisasi garis dan staff yaitu wewenang dan tanggungjawab langsung kepada satuan-satuan organisasi di bawahnya, seperti pada gambar 2.18 Jadi wewenang dari pucuk pimpinan mengalir secara langsung kepada para pimpinan pada bagian yang memimpin setiap bagian. Pada struktur organisasi garis ini proses pengambilan keputusan berjalan dengan cepat dan solideritas antara karyawan tinggi.

Jumlah karyawan dalam PT Nyonya Meneer berjumlah 2000 orang, dengan perincian 1.200 karyawan harian dan 800 karyawan staff bulanan. Yang terdiri dari 200 pria dan 1.800 wanita. Perusahaan ini sebagian besar pekerjaan proses produksi dilakukan oleh kaum wanita, sedangkan pria hanyalah sebagai karyawan administrasi dan tenaga ahli.





Gambar 2.18 Struktur Organisasi PT Jamu Nyonya Meneer

2.6.3 Proses Produksi

Dalam pembuatan jamu di PT. Nyonya Meneer melalui beberapa proses produksi yang dilakukan, hal tersebut dilakukan untuk memperoleh hasil yang diharapkan. Adapun proses produksi tersebut sebagai berikut:

- a) Pada tahap pertama pemilihan bahan baku, sebelum diolah terlebih dahulu perlu diadakan pengawasan terhadap mutu dari bahan baku dimaksud untuk memperoleh bahan baku yang baik dan berkualitas tinggi. Dalam pengawasan bahan baku tersebut sebelum diolah harus diteliti di laboratorium. Setelah diteliti bahan tersebut diproses.
- b) Setelah proses pengawasan bahan baku kemudian didapatkan bahan baku kering, kemudian bahan tersebut mulai diracik.
- c) Sebagian besar bahan racikan digiling untuk diproses menjadi jamu dalam bentuk serbuk, pil, sabun, mangir, bedak dan cair bahan tersebut disimpan sebagian sebagai persediaan.
- d) Setelah diproses penggilingan barang yang sudah jadi mulai dikemas tetapi disimpan terlebih dahulu dalam gudang produk ruahan.
- e) Dari gudang tersebut kemudian produk dibawa ke laboratorium *quality control* untuk diteliti mutu dari produk tersebut.
- f) Setelah diteliti dan mendapatkan mutu yang baik kemudian produk tersebut mulai dikemas sesuai dengan jenis dan ukuran dari produk tersebut.
- g) Proses berikutnya mengarantina produk yang sudah jadi di dalam ruangan untuk menjaga kebersihan dan kesterilan produk.

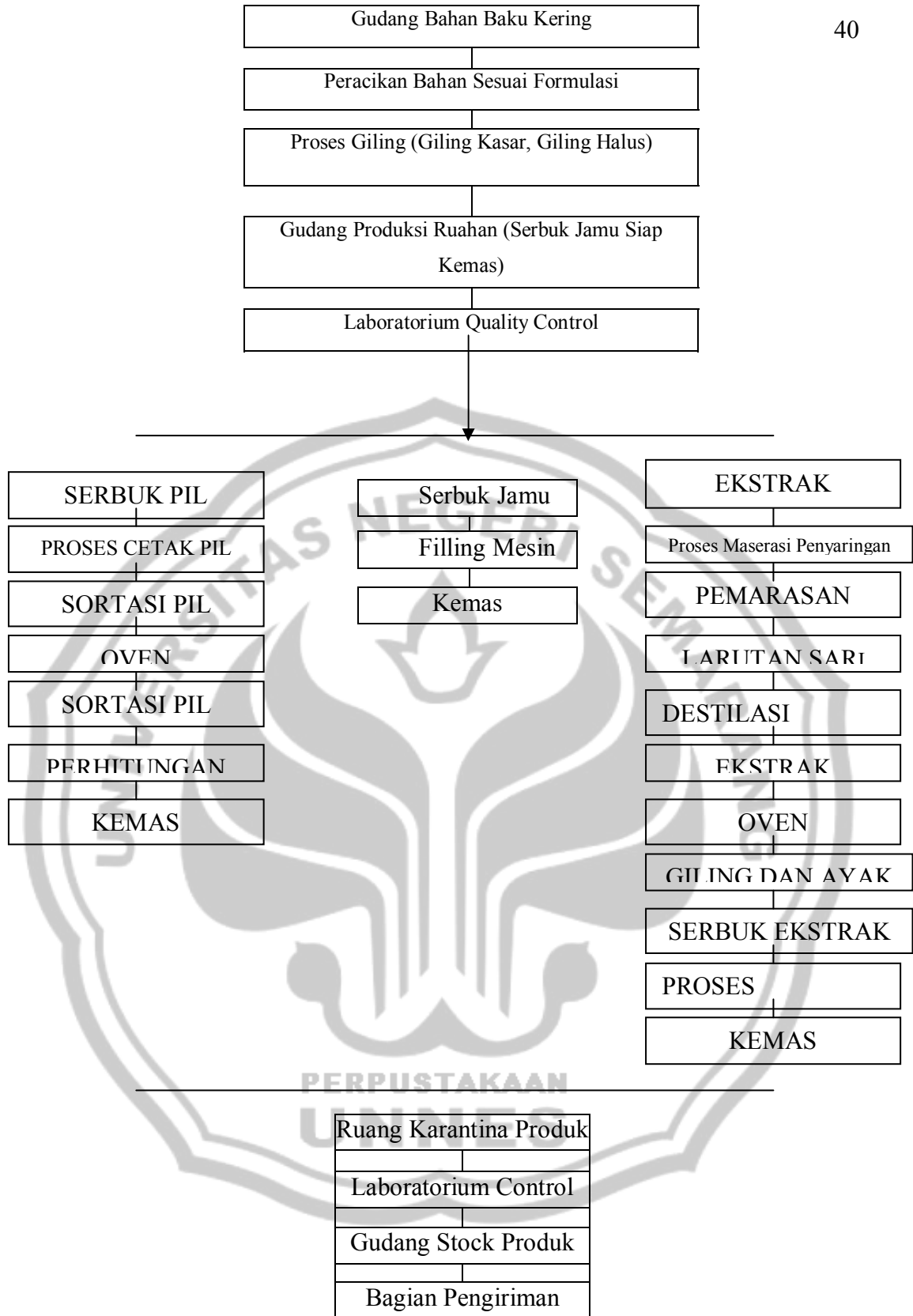
- h) Setelah proses karantina produk tersebut dikirim ke laboratorium *quality control* untuk dilakukan penelitian tentang kelayakan dan kesterilan dari produk tersebut, sehingga akan menghasilkan produk yang bermutu.
- i) Dari hasil penelitian laboratorium kemudian produk tersebut ditempatkan di gudang stok produk jadi, kemudian bagian pengiriman akan mengambil barang pesanan di gudang tersebut.

Proses produksi tersebut dilakukan untuk mendapatkan hasil yang bermutu dan berkualitas, proses produksi tersebut harus dilakukan dengan baik dan sesuai dengan prosedur sehingga akan mendapatkan hasil yang maksimal. Proses produksi pada PT Nyonya Meneer dapat dilihat pada gambar 2.19.

Sebelum dimasukkan ke gudang bahan baku harus sudah dalam keadaan kering, pengeringan ini pada dasarnya melibatkan cahaya matahari dan hembusan angin sebagai pengering. Pengeringan dengan sinar matahari (dijemur) dilakukan rata-rata 2-3 hari. Bahan baku yang sudah kering selanjutnya dilakukan peracikan bahan sesuai formulasi, untuk meracik bahan ini biasanya membutuhkan waktu 3-4 menit. Setelah diracik maka langkah selanjutnya adalah proses penggilingan menjadi kasar dan halus. Dalam proses penggilingan biasanya membutuhkan waktu kurang lebih 5 menit. Setelah bahan sudah berbentuk serbuk jamu, maka selanjutnya disimpan di gudang produksi ruahan (serbuk jamu siap kemas) untuk kemudian di tes di laboratorium *quality control*. Di laboratorium *quality control* di olah menjadi tiga jenis, yaitu bentuk pil, serbuk jamu, dan ekstrak. Proses pembuatan pil sampai siap kemas membutuhkan waktu kurang lebih 2-3 jam,

serbuk jamu siap kemas kurang lebih 1 jam, dan untuk ekstrak kurang lebih 3-4 jam. Setelah semuanya dalam bentuk kemasan selanjutnya dimasukan ruang karantina tujuannya agar dalam pengecekan di laboratorium control lebih mudah. Setelah dicontrol di ruang laboratorium selanjutnya dimasukan ke gudang stock produk sebelum proses pengiriman. Alur proses produksi kurang lebih dari awal sampai proses pengiriman seperti di bawah ini.





Gambar 2.19 Proses Produksi pada PT Nyonya Meneer

2.6.4 Jenis Produksi

Dari hasil pengolahan jamu dari PT Nyonya Meneer menghasilkan banyak jenis jamu. Banyaknya jenis jamu tersebut dikarenakan permintaan konsumen yang banyak dan bermacam-macam. Banyak produk yang dihasilkan PT Nyonya Meneer tersebut disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat akan jamu tradisional. Meskipun masih tergolong dalam jamu tradisional tetapi proses pengolahan jamu tersebut sudah melalui beberapa proses yang canggih dan memenuhi standar kelayakan. Adapun jenis produk jamu yang dihasilkan PT Nyonya Meneer adalah sebagai berikut:

a. Jamu Kesehatan

Jamu ini berguna untuk menambah tenaga dan memelihara serta menjaga kesehatan jenis jamu tidak hanya berupa serbuk tetapi juga tersedia dalam bentuk cair dan kaplet, contohnya adalah sarang burung, jamu cabe puyeng.

b. Jamu untuk kekuatan

Jamu ini digunakan untuk menambah kekuatan ataupun tenaga bagi pria dan untuk menjaga stamina, contohnya jamu binatang, jamu pria sehat.

c. Jamu untuk kosmetik

Jamu ini biasanya digunakan untuk wanita yang berguna untuk menjaga kecantikan dan menambah kecantikan, contohnya jamu awet ayu, jamu jerawat, lulur awet ayu.

d. Jamu penyembuhan

Jamu ini digunakan untuk menyembuhkan penyakit dan untuk penyembuhan setelah sakit, mengembalikan daya tahan tubuh, contohnya adalah jamu sakit pinggang, bersih darah dan singkir angin.

e. Jamu wanita

Jamu ini berguna untuk kesehatan tubuh khususnya bagi wanita, serta dapat menyembuhkan berbagai macam penyakit wanita, contohnya jamu datang bulan, jamu gadis remaja, jamu galian singset.

f. Jamu untuk kesejahteraan keluarga

Jamu ini berfungsi untuk kesejahteraan keluarga khususnya untuk membina kesejahteraan ibu dan anak, contohnya jamu bersalin.

2.6.5 Daerah Pemasaran

Untuk melancarkan proses usahanya maka PT Nyonya Meneer melakukan kegiatan promosi serta memasarkan produknya ke beberapa daerah selain di dalam negeri juga memasarkan ke luar negeri yaitu sebagai berikut:

Daerah pemasaran yang ada di dalam negeri meliputi daerah jawa dan luar jawa.

1) Jawa Barat

Meliputi daerah Cirebon, Indramayu, Bandung, Jakarta, Purwakarta dan masih banyak daerah yang lain.

2) Jawa Timur

Meliputi daerah Banyuwangi, Madiun, Tulungagung, Situbondo, Nganjuk, Ponorogo, Lumajang, Surabaya, Ngawi.

3) Jawa Tengah

Meliputi Yogya, Banjarnegara, Cilacap, Pekalongan, Slawi, Semarang, Batang, Bumiayu, Wonogiri, Karanganyar, Tegal, Wonosobo, Comal, Gombong, Klaten dan masih banyak daerah pemasaran lainnya.

4) Luar Jawa

Meliputi daerah Bandar Lampung, Ujung Pandang, Sorong, Singaraja, Padang, Batam, Pontianak, Palu serta daerah lain di beberapa provinsi di Indonesia.

Selain di Indonesia PT Jamu Nyonya Meneer mempunyai daerah pemasaran yang lain di beberapa Negara. Daerah pemasarannya meliputi New York, Australia, Kuala Lumpur, Tokyo dan Singapura.

2.7 Metode-Metode Kuantitatif dalam Riset Operasi

Ada banyak metode yang sangat bermanfaat dalam analisis kuantitatif dan proses pengambilan keputusan. Ada beberapa metode-metode kuantitatif yang digunakan oleh beberapa perusahaan antara lain:

- Analisis statistik.
- Program linier (*linier programing*).
- Program non-linier (*non linier programing*).

- PERT/CPM (*Program Evaluation And Review Technique/Critical Path Method*).
- Teori persediaan (*inventory theory*).
- Model jaringan kerja (*network model*).
- Model transportasi (*transportation model*).
- Teori antrian (*queuening theory*).
- Penugasan.
- Dan lain-lain.

Pemilihan metode mana yang akan digunakan tergantung pada tujuan pemecahan masalah yang akan dicapai (Dwi Hayu dan Yus Endra 2004: 7).



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Obyek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT Nyonya Meneer Semarang yang beralamat di Jalan Raya Kaligawe Km 4 Semarang. Data pengiriman produk jamu diambil per lokasi pengiriman jamu. Data yang diambil adalah data pengiriman produk jamu Bersalin, Minyak Telon, dan Jamu Ngeres linu selama 52 minggu.

3.2 Jenis Data

Dalam penelitian ini jenis data yang digunakan adalah sebagai berikut.

1. Data Primer, yaitu data yang diperoleh dari hasil wawancara dengan pihak manajemen perusahaan yang mempunyai keterkaitan dengan penelitian ini.
2. Data Sekunder, yaitu data yang diperoleh dari perusahaan berupa laporan, dokumen, dan data yang diperoleh dari sumber kepustakaan.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data untuk penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut.

1. Observasi

Yaitu pengumpulan data dengan melakukan suatu pengamatan secara langsung pada perusahaan yang akan menjadi objek penelitian.

2. Wawancara (*interview*)

Yaitu pengumpulan data dengan cara mengadakan tanya jawab secara langsung dengan pihak-pihak yang berhubungan dengan permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini, tujuannya untuk mendapatkan data yang tidak bisa didapatkan dengan cara lain.

3. Dokumentasi

Yaitu metode yang digunakan untuk mengumpulkan dan mendapatkan sejumlah informasi yang berasal dari data-data masa lalu perusahaan. Data perusahaan yang meliputi profil perusahaan, jenis-jenis jamu, dan data-data lain yang berhubungan dengan permasalahan yang sedang diteliti.

3.4 Langkah-Langkah Pengolahan Data

Tahap-tahap yang harus dilakukan dalam menyelesaikan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian Pendahuluan

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui secara lebih dekat aktivitas-aktivitas usaha dan operasional di PT Nyonya Meneer Semarang pada penelitian di bagian distribusi. Uraian penelitian adalah pengumpulan data, analisa data dengan metode yang sesuai dengan bentuk permasalahan dan membuat kesimpulan akhir.

2. Identifikasi Gambaran Awal Masalah

Identifikasi gambaran awal masalah perlu dilakukan mengingat bahwa model optimalisasi distribusi yang akan diusulkan adalah melihat dari metode yang belum pernah digunakan atau diterapkan oleh perusahaan.

3. Studi Literatur

Untuk menyelesaikan optimalisasi masalah pengalokasian barang, dalam hal ini menggunakan metode transportasi dan program solver, maka digunakan beberapa buku sebagai studi literatur yang dapat membantu dalam menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini.

4. Observasi Sistem

Yaitu dengan melakukan pengamatan dan pencatatan secara langsung terhadap sistem yang diteliti untuk mendapatkan data dan informasi yang dibutuhkan untuk menggambarkan karakteristik dari sistem yang diteliti. Dengan pertimbangan data permintaan, biaya kirim, kapasitas produksi, biaya jarak antar distributor, dan kapasitas armada kirim. Sebagai acuan untuk menggambarkan karakteristik sistem.

5. Analisis Sistem

Setelah mengadakan pengamatan terhadap sistem yang diteliti, kemudian data hasil pengamatan tersebut dianalisis. Analisis sistem ini dilakukan untuk mengetahui apakah karakteristik sistem yang akan diteliti memungkinkan untuk dibuat model. Sebagai data parameternya adalah jumlah produk pesanan, jarak antar kota, biaya kirim ke masing-masing tujuan distribusi, kapasitas produksi, dan kapasitas armada kirim.

Analisis yang digunakan harus sesuai dengan tujuan penelitian dan jenis sistem yang akan dianalisis, sehingga dapat menguji kebenaran atau menjawab pertanyaan penelitian yang diajukan.

6. Pengolahan dan Analisa Data

Dari data yang diperoleh dari pengamatan di atas maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengolahan dan analisis data dan langkah-langkahnya sebagai berikut.

1) Membentuk tabel awal

Tabel awal adalah tabel yang menunjukkan bahwa semua fungsi kendala dimasukkan dalam suatu tabel. Tabel ini dibuat untuk lebih memudahkan dalam penyelesaian masalah transportasi tersebut.

2) Analisis dengan metode transportasi

Dalam metode transportasi karena permintaan dari konsumen sering mengalami *fluktuasi* (berubah-ubah) terkadang permintaan tidak selamanya sama dengan kapasitas produksi perusahaan sehingga terkadang terdapat masalah yang sering terjadi diantaranya penawaran lebih besar dari

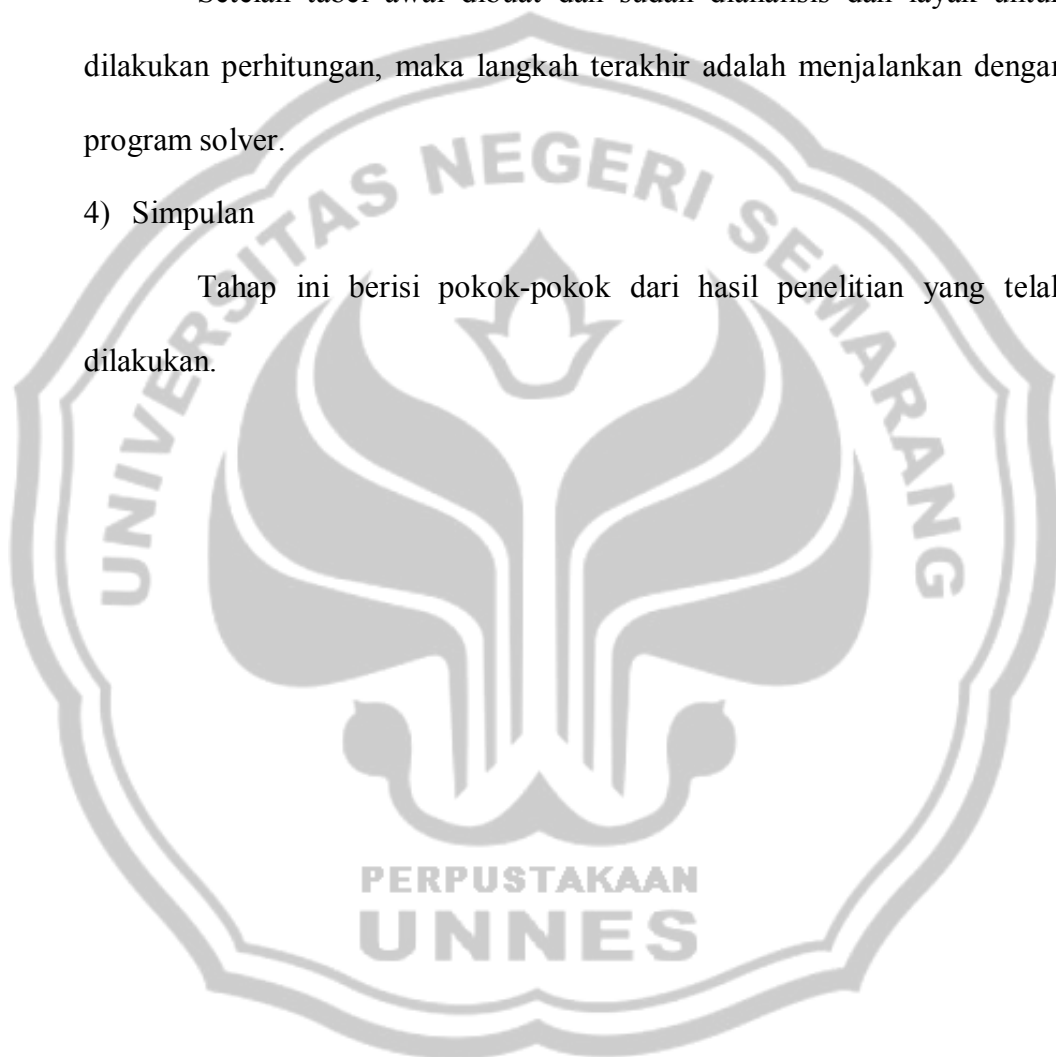
permintaan atau sebaliknya permintaan lebih besar. Maka agar penyelesaian dengan metode transportasi bisa berjalan dengan baik maka harus di analisis dengan baik supaya tidak ada kesalahan dalam perhitungan.

3) Penyelesaian dengan Program Solver

Setelah tabel awal dibuat dan sudah dianalisis dan layak untuk dilakukan perhitungan, maka langkah terakhir adalah menjalankan dengan program solver.

4) Simpulan

Tahap ini berisi pokok-pokok dari hasil penelitian yang telah dilakukan.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Transportasi PT Nyonya Meneer

PT Nyonya Meneer Semarang melakukan pengiriman sebanyak 4 kali dalam 1 bulan, dalam penelitian ini data yang diambil yaitu pengiriman produk Jamu selama 52 minggu. Produk jamu yang menjadi objek penelitian yaitu berupa Jamu Bersalin, Minyak Telon, dan Jamu Ngeres Linu. Jamu-jamu tersebut dimuat dalam kardus.

Produk Jamu Bersalin dalam 1 kardus berisi sebanyak 30 pak, produk Minyak Telon dalam 1 kardus berisi sebanyak 180 botol. Untuk produk Jamu Ngeres Linu dalam 1 kardus berisi sebanyak 2000 *sachet*. Pengiriman produk-produk jamu ini dilakukan melalui beberapa Agen yang dimiliki oleh PT Nyonya Meneer. Agen untuk wilayah Jawa bagian barat yaitu Semarang, Jakarta, dan Bandung. Sedangkan daerah tujuan pengirimannya yaitu Semarang, Pekalongan, Tegal, Cirebon, Indramayu, Bandung, Tasikmalaya, Purwakarta, Jakarta, dan Tangerang.

4.2 Pengumpulan Data dan Pengolahan Data

Dalam penelitian ini untuk mengetahui jumlah kapasitas produk diberikan beberapa data yang berkaitan. Data yang dibutuhkan berorientasi pada *fluktuasi* permintaan yang cukup tinggi.

4.2.1 Pengumpulan Data

PT Nyonya Meneer memiliki beberapa kota besar sebagai Agen yang berfungsi sebagai pemasok produk-produk jamu ke kota-kota disekitarnya. Pengiriman produk dari Pabrik menggunakan truk ekspedisi yang dapat memuat sekitar 200 dus produk jamu. Adapun daerah Lokasi Pabrik dan Kapasitasnya adalah dari Semarang, Jakarta, dan Bandung. Dengan kapasitas *supply* tiap-tiap kota yaitu untuk Jamu Bersalin sebanyak 110 dus, Minyak Telon sebanyak 80 dus, dan Jamu Ngeres Linu sebanyak 10 dus.

Sedangkan kota tujuan pengiriman yaitu

1. PT. Sarana Sehat Jl. Tanjung No.1 Semarang.
2. Toko Kiem Jl. Hasanuddin No.115 Pekalongan.
3. Toko Bali Jl. Diponegoro 20 Tegal.
4. PT. Jamuna Mandiri Lestari Jl. Teratai No.8 Cirebon.
5. Toko Sukses Jl. Letjend Suprpto No.23 Indramayu.
6. Bp. Ferry F Jl. Sunda No.5 Bandung.
7. Toko Jamu Nyonya Meneer Pasar Cikurubuk Blok C1 No.20-21 Tasikmalaya.

8. Toko Aneka Jl. Jend, Sudirman No.233 Purwakarta.
9. PT. Mutiara Citra Prima Jl. Gudang Cengkareng Jakarta Pusat.
10. PT. Delapan Utama Jaya Jl. Boulevard Blok BA 02 / 35
Tangerang.

4.3 Membentuk Tabel Awal

Tabel awal adalah tabel yang menunjukkan bahwa semua fungsi kendala dimasukkan dalam suatu tabel. Tabel ini dibuat untuk memudahkan dalam penyelesaian masalah transportasi tersebut. Tabel awal ini dibuat secara *feasible* (layak). Tabel di bawah ini akan menjelaskan jarak dan rata-rata jumlah Permintaan semua produk Jamu Bersalin, Minyak Telon, dan Jamu Ngeres Linu selama 52 minggu

Lokasi	Tujuan Pengiriman													kapa sitas
	SMG	BDG	JKT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pabrik	3	364	544	5	99	163	235	290	364	352	430	544	569	600
SMG	0	364	544	5	99	163	235	290	364	352	430	544	569	200
BDG	364	0	180	364	256	201	129	181	5	105	66	180	205	200
JKT	544	180	0	544	445	381	266	211	180	285	117	4	25	200
permi ntaan	200	200	200	50	40	80	90	45	45	75	70	55	50	600

Tabel 4.1 Tabel Awal untuk Jarak, Kapasitas, dan Permintaan

Keterangan:

Angka pada kolom 1 sampai 10 adalah nama kota tujuan pengiriman:

1) Semarang; 2) Pekalongan; 3) Tegal; 4) Cirebon; 5) Indramayu; 6) Bandung; 7) Tasikmalaya; 8) Purwakarta; 9) Jakarta; 10) Tangerang.

Angka yang ada dibawah kolom nama kota adalah angka jarak antara Agen dengan kota tujuan dalam kilometer (Km), sedangkan biaya angkut dihitung dalam rupiah yaitu sebesar (Rp 10,4549632,-) per dus kilometer, diperoleh dari biaya angkut tiap kota dibagi jarak angkut dibagi kapasitas angkut. Dengan rincian sebagai berikut:

Rincian biaya pengiriman (Jakarta)

○ BBM :175 liter	= Rp 787.500
○ Uang makan : 2 orang (3 hari @ 25.000)	= Rp 150.000
○ Tol : 10 lembar	= Rp 100.000
○ Biaya operasional	= Rp 100.000
	<hr/>
	= Rp 1.137.500

Jarak semarang ke jakarta = 544 km/jam

Kapasitas = 200 dus

Biaya angkut per dus = $1.137500 : 544 : 200$

= Rp 10,4549632

Kapasitas tiap-tiap Agen adalah 200 kardus dengan rincian 110 dus Jamu Bersalin, 80 dus Minyak Telon, dan 10 dus Jamu Ngeres Linu untuk wilayah pengiriman jawa bagian barat. Dan permintaan dihitung menggunakan rata-rata pengiriman tiap minggu untuk semua jenis jamu dalam jangka waktu 52 minggu.

4.3.1 Tabel Awal Untuk Semua Produk Jamu

Tabel awal adalah tabel yang menunjukkan bahwa semua fungsi kendala dimasukkan dalam suatu tabel. Tabel ini dibuat untuk memudahkan dalam penyelesaian masalah transportasi tersebut. Tabel awal ini dibuat secara *feasible* (layak). Tabel di bawah ini akan menjelaskan jarak dan rata-rata serta jumlah Permintaan untuk semua produk.

Lokasi	Tujuan Pengiriman													kapa sitas
	SMG	BDG	JKT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pabrik	3	364	544	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	600
SMG	0	M	M	6	99	163	235	M	M	M	M	M	M	200
BDG	M	0	M	M	M	M	129	181	5	105	66	M	M	200
JKT	M	M	0	M	M	M	M	211	180	M	117	4	25	200
permi ntaan	200	200	200	50	40	80	90	45	45	75	70	55	50	600

Tabel 4.2 Tabel Awal untuk Semua Produk Jamu

Tabel di atas untuk menghitung semua produk jamu (Jamu Bersalin, Minyak Telon, dan Jamu Ngeres Linu), dengan Jumlah permintaan masing-masing kota tujuan yaitu untuk daerah Semarang sebanyak 50 dus, Pekalongan sebanyak 30 dus, daerah Tegal sebanyak 80 dus, daerah Cirebon sebanyak 90 dus, daerah Indramayu sebanyak 45, daerah Bandung sebanyak 45 dus, daerah Tasikmalaya sebanyak 75 dus, daerah Purwakarta sebanyak 70 dus, daerah Jakarta sebanyak 55 dan daerah Tangerang sebanyak 60 dus.

4.3.2 Tabel Awal Untuk Masing-Masing Produk Jamu

Tabel awal adalah tabel yang menunjukkan bahwa semua fungsi kendala dimasukkan dalam suatu tabel. Tabel ini dibuat untuk memudahkan dalam penyelesaian masalah transportasi tersebut. Tabel awal ini dibuat secara *feasible* (layak). Tabel di bawah ini akan menjelaskan jarak dan rata-rata serta jumlah Permintaan untuk masing-masing produk, yaitu Jamu Bersalin, Minyak Telon, dan Jamu Ngeres Linu dalam 52 minggu.

➤ Produk Jamu Bersalin

Lokasi	Tujuan Pengiriman													kapasitas
	SMG	BDG	JKT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pabrik	3	364	544	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	330
SMG	0	M	M	6	99	163	235	M	M	M	M	M	M	110
BDG	M	0	M	M	M	M	129	181	5	105	66	M	M	110
JKT	M	M	0	M	M	M	M	211	180	M	117	4	25	110
permi ntaan	110	110	110	25	15	50	55	22	28	30	48	30	27	330

Tabel 4.3 Tabel Awal untuk Produk Jamu Bersalin

Jumlah permintaan Jamu Bersalin masing-masing kota tujuan yaitu untuk daerah Semarang sebanyak 25 dus, Pekalongan sebanyak 15 dus, daerah Tegal sebanyak 50 dus, daerah Cirebon sebanyak 55 dus, daerah Indramayu sebanyak 22, daerah Bandung sebanyak 28 dus, daerah Tasikmalaya sebanyak 30 dus, daerah Purwakarta sebanyak 48 dus, daerah

Jakarta sebanyak 30 dan daerah Tangerang sebanyak 27 dus. Sedangkan jumlah *supply* produk Jamu Bersalin untuk tiap-tiap distributor (Semarang, Bandung, dan Jakarta) besarnya sama yaitu 110 dus tiap kota.

➤ Minyak Telon

Lokasi	Tujuan Pengiriman													kapasitas
	SMG	BDG	JKT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pabrik	3	364	544	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	240
SMG	0	M	M	6	99	163	235	M	M	M	M	M	M	80
BDG	M	0	M	M	M	M	129	181	5	105	66	M	M	80
JKT	M	M	0	M	M	M	M	211	180	M	117	4	25	80
permintaan	80	80	80	22	23	25	30	20	15	42	20	23	20	240

Tabel 4.4 Tabel Awal untuk Minyak Telon

Jumlah permintaan masing-masing kota tujuan yaitu untuk daerah Semarang sebanyak 22 dus, Pekalongan sebanyak 23 dus, daerah Tegal sebanyak 25 dus, daerah Cirebon sebanyak 30 dus, daerah Indramayu sebanyak 20, daerah Bandung sebanyak 15 dus, daerah Tasikmalaya sebanyak 42 dus, daerah Purwakarta sebanyak 20 dus, daerah Jakarta sebanyak 23 dan daerah Tangerang sebanyak 20 dus. Sedangkan jumlah *supply* produk Jamu Bersalin untuk tiap-tiap distributor (Semarang, Bandung, dan Jakarta) besarnya sama yaitu 80 dus tiap kota.

➤ Produk Jamu Ngeres Linu

Lokasi	Tujuan Pengiriman													kapa sitas
	SMG	BDG	JKT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pabrik	3	364	544	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	30
SMG	0	M	M	6	99	163	235	M	M	M	M	M	M	10
BDG	M	0	M	M	M	M	129	181	5	105	66	M	M	10
JKT	M	M	0	M	M	M	M	211	180	M	117	4	25	10
permi ntaan	30	30	30	3	2	5	5	3	2	3	2	2	3	30

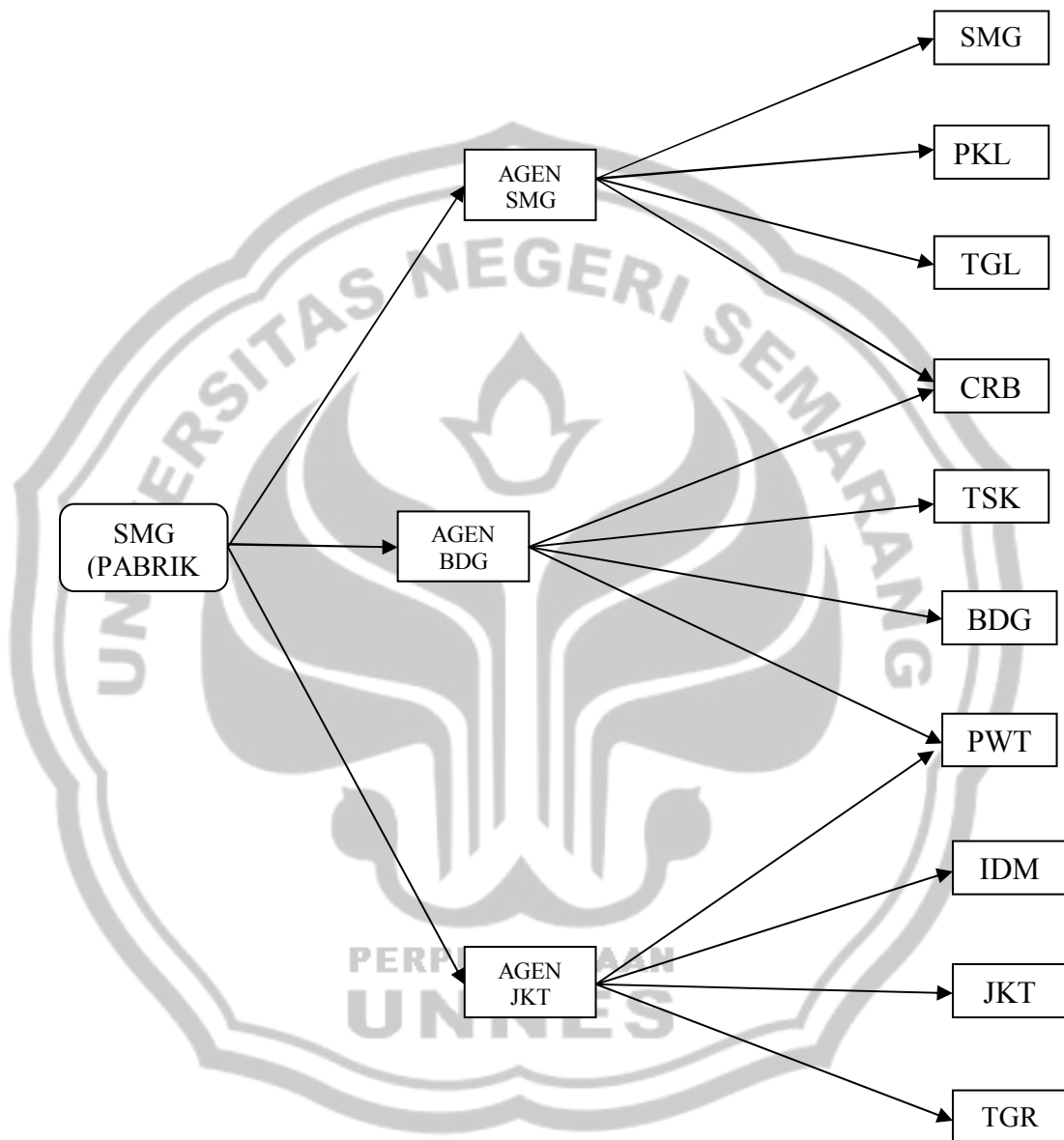
Tabel 4.5 Tabel Awal untuk Produk Jamu Ngeres Linu

Jumlah permintaan masing-masing kota tujuan yaitu untuk daerah Semarang sebanyak 3 dus, Pekalongan sebanyak 2 dus, daerah Tegal sebanyak 5 dus, daerah Cirebon sebanyak 5 dus, daerah Indramayu sebbanyak 3, daerah Bandung sebanyak 2 dus, daerah Tasikmalaya sebanyak 3 dus, daerah Purwakarta sebanyak 2 dus, daerah Jakarta sebanyak 2 dan daerah Tangerang sebanyak 3 dus. Sedangkan jumlah *supply* produk Jamu Bersalin untuk tiap-tiap distributor (Semarang, Bandung, dan Jakarta) besarnya sama yaitu 10 dus tiap kota.

4.4 Analisis Dengan Program Solver

Permasalahan transportasi untuk mengalokasikan distribusi secara optimal untuk produk Jamu Bersalin, Minyak Telon, dan Jamu Ngeres Linu akan diselesaikan dengan menggunakan Program solver, kerana ini

termasuk dalam kasus masalah *transshipment* maka kita memberikan nilai M yang cukup besar, misalnya 1000 agar kota yang tidak mempunyai jalur transportasi tidak ikut terhitung.

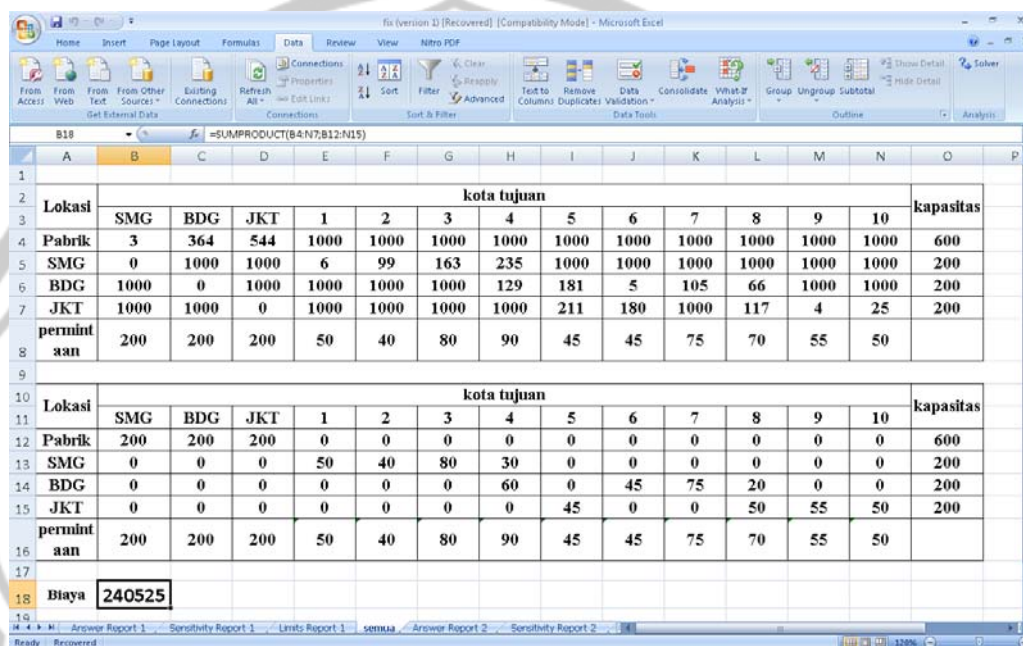


Gambar 4.1 Alur Pengiriman Barang

4.4.1 Analisis Program Solver Untuk Masing-masing Produk

Jamu

Di bawah ini akan menjelaskan hasil analisisnya untuk semua pengiriman produk jamu Bersalin, Minyak Telon, dan Jamu Ngeres Linu per minggu.



Lokasi	kota tujuan										kapasitas			
	SMG	BDG	JKT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pabrik	3	364	544	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	600
SMG	0	1000	1000	6	99	163	235	1000	1000	1000	1000	1000	1000	200
BDG	1000	0	1000	1000	1000	1000	129	181	5	105	66	1000	1000	200
JKT	1000	1000	0	1000	1000	1000	1000	211	180	1000	117	4	25	200
permintaan	200	200	200	50	40	80	90	45	45	75	70	55	50	

Lokasi	kota tujuan										kapasitas			
	SMG	BDG	JKT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pabrik	200	200	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	600
SMG	0	0	0	50	40	80	30	0	0	0	0	0	0	200
BDG	0	0	0	0	0	0	60	0	45	75	20	0	0	200
JKT	0	0	0	0	0	0	0	45	0	0	50	55	50	200
permintaan	200	200	200	50	40	80	90	45	45	75	70	55	50	

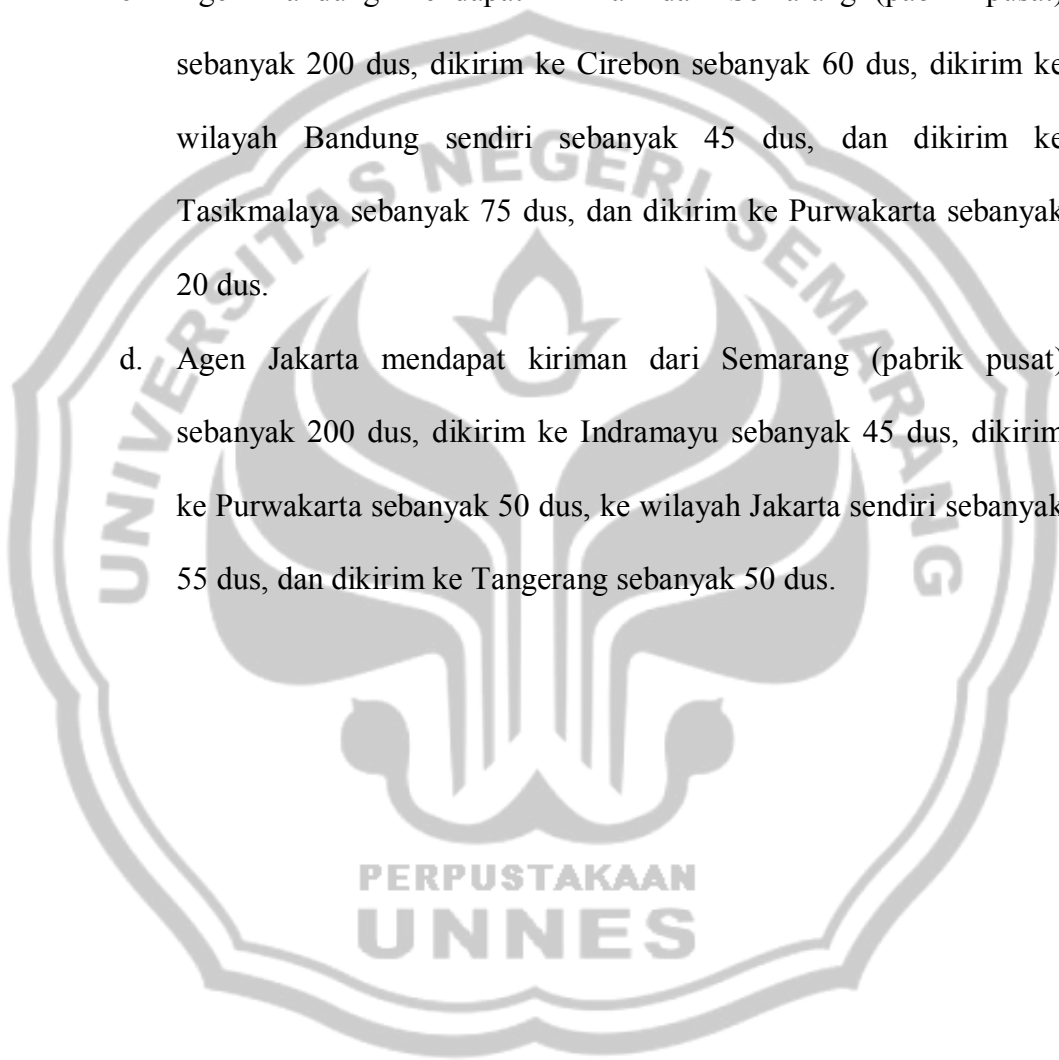
Biaya **240525**

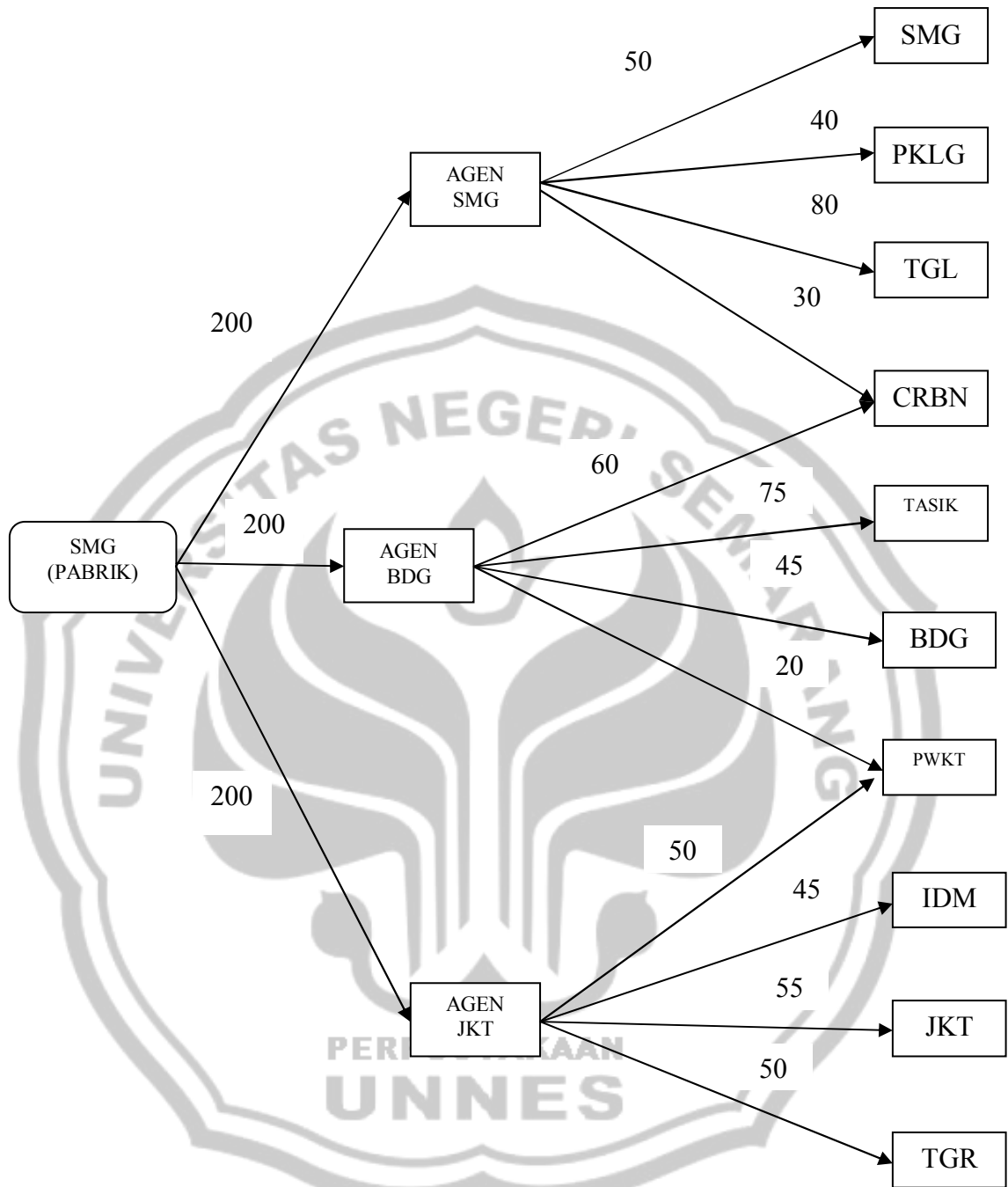
Gambar 4.2 Penyelesaian dengan Solver untuk Semua Produk

Hasil pengolahan data tersebut di atas dengan menggunakan Program Solver, dapat diartikan sebagai berikut.

- ❖ Biaya minimum yang diperlukan untuk pengiriman semua jamu per minggu sebesar $240.525 \times \text{Rp } 10,4549632,- = \text{Rp } 2.514.679,98,-$
- ❖ Dengan pengalokasian sebagai berikut:
 - a. Dari Semarang (pabrik pusat) dengan kapasitas pengiriman 600 dus, dikirim ke Agen Semarang, Agen Bandung, dan Agen Jakarta masing-masing 200 dus.

- b. Agen Semarang mendapat kiriman dari Semarang (pabrik pusat) sebanyak 200 dus, dikirim ke wilayah Semarang sendiri sebanyak 50 dus, dikirim ke Pekalongan sebanyak 40 dus, dikirim ke Tegal sebanyak 80 dus, dan dikirim ke Cirebon sebanyak 30 dus.
- c. Agen Bandung mendapat kiriman dari Semarang (pabrik pusat) sebanyak 200 dus, dikirim ke Cirebon sebanyak 60 dus, dikirim ke wilayah Bandung sendiri sebanyak 45 dus, dan dikirim ke Tasikmalaya sebanyak 75 dus, dan dikirim ke Purwakarta sebanyak 20 dus.
- d. Agen Jakarta mendapat kiriman dari Semarang (pabrik pusat) sebanyak 200 dus, dikirim ke Indramayu sebanyak 45 dus, dikirim ke Purwakarta sebanyak 50 dus, ke wilayah Jakarta sendiri sebanyak 55 dus, dan dikirim ke Tangerang sebanyak 50 dus.





Gambar 4.3 Hasil Pengiriman Barang

4.4.2 Analisis Program Solver Untuk Masing-masing Produk Jamu

Di bawah ini akan menjelaskan hasil analisisnya untuk tiap-tiap pengiriman produk jamu Bersalin, Minyak Telon, dan Jamu Ngeres Linu per minggu dengan menggunakan program solver

1. Jamu Bersalin

The screenshot shows an Excel spreadsheet with a Solver solution for Jamu Bersalin. The Solver Parameters dialog box is open, and the 'Answer Report' is displayed. The total cost is 132,686.

Lokasi	kota tujuan										kapasitas			
	SMG	BDG	JKT	1	2	3	4	5	6	7		8	9	10
Pabrik	3	364	544	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	330
SMG	0	1000	1000	6	99	163	235	1000	1000	1000	1000	1000	1000	110
BDG	1000	0	1000	1000	1000	1000	129	181	5	105	66	1000	1000	110
JKT	1000	1000	0	1000	1000	1000	1000	211	180	1000	117	4	25	110
permutan	110	110	110	25	15	50	55	22	28	30	48	30	27	

Lokasi	kota tujuan										kapasitas			
	SMG	BDG	JKT	1	2	3	4	5	6	7		8	9	10
Pabrik	110	110	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	330
SMG	0	0	0	25	15	50	20	0	0	0	0	0	0	110
BDG	0	0	0	0	0	0	35	0	28	30	17	0	0	110
JKT	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	31	30	27	110
permutan	110	110	110	25	15	50	55	22	28	30	48	30	27	

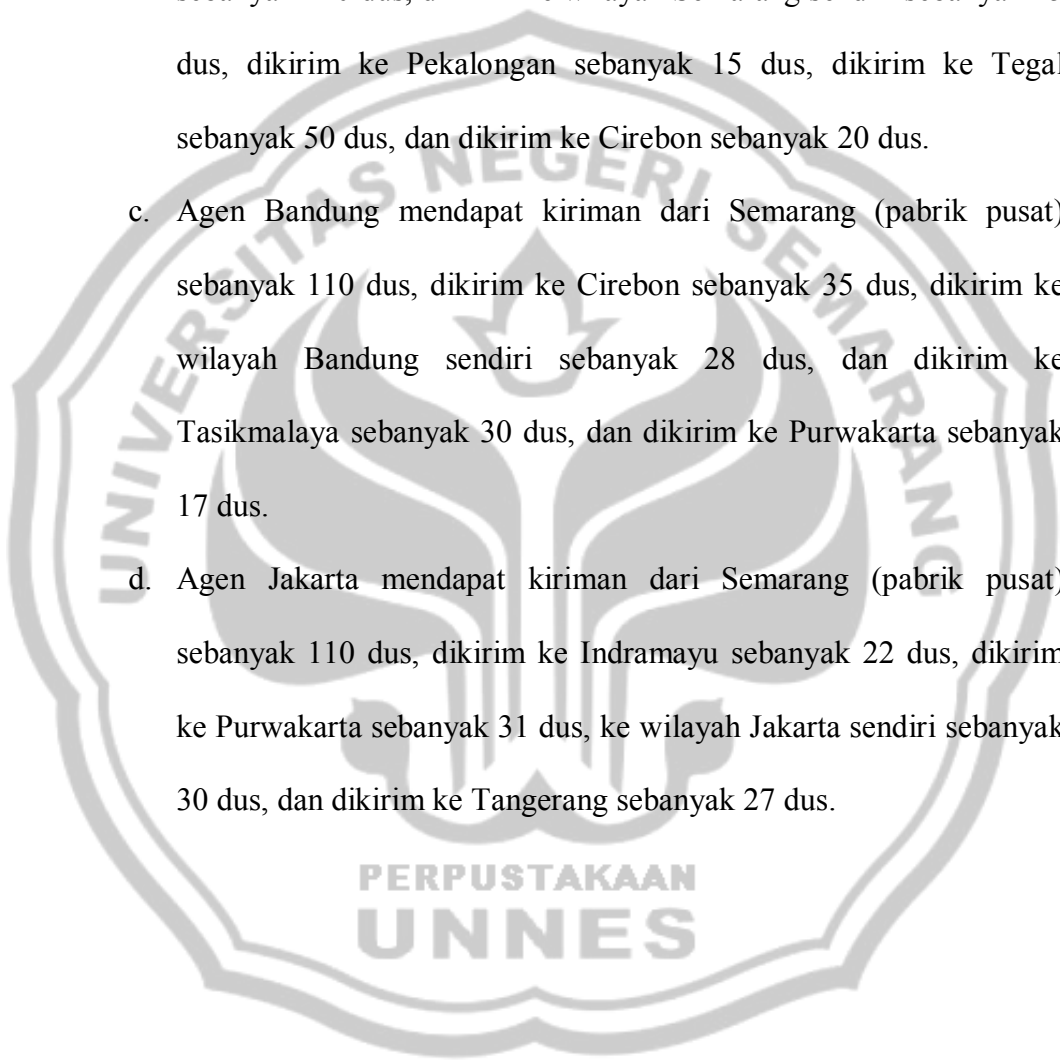
biaya **132686**

Gambar 4.4 Penyelesaian dengan Solver untuk Produk Jamu Bersalin

Hasil pengolahan data tersebut di atas dengan menggunakan Program Solver, dapat diartikan sebagai berikut.

- ❖ Biaya minimum yang diperlukan untuk pengiriman Jamu Bersalin per minggu sebesar $132.686 \times \text{Rp } 10,4549632,- = \text{Rp } 1.387.227,22,-$
- ❖ Dengan pengalokasian sebagai berikut:

- a. Dari Semarang (pabrik pusat) dengan kapasitas pengiriman 330 dus, dikirim ke Agen Semarang, Agen Bandung, dan Agen Jakarta masing-masing 110 dus.
- b. Agen Semarang mendapat kiriman dari Semarang (pabrik pusat) sebanyak 110 dus, dikirim ke wilayah Semarang sendiri sebanyak 25 dus, dikirim ke Pekalongan sebanyak 15 dus, dikirim ke Tegal sebanyak 50 dus, dan dikirim ke Cirebon sebanyak 20 dus.
- c. Agen Bandung mendapat kiriman dari Semarang (pabrik pusat) sebanyak 110 dus, dikirim ke Cirebon sebanyak 35 dus, dikirim ke wilayah Bandung sendiri sebanyak 28 dus, dan dikirim ke Tasikmalaya sebanyak 30 dus, dan dikirim ke Purwakarta sebanyak 17 dus.
- d. Agen Jakarta mendapat kiriman dari Semarang (pabrik pusat) sebanyak 110 dus, dikirim ke Indramayu sebanyak 22 dus, dikirim ke Purwakarta sebanyak 31 dus, ke wilayah Jakarta sendiri sebanyak 30 dus, dan dikirim ke Tangerang sebanyak 27 dus.



2. Minyak Telon

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data tables:

Lokasi	kota tujuan													kapasitas
	SMG	BDG	JKT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pabrik	3	364	544	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	240
SMG	0	1000	1000	6	99	163	235	1000	1000	1000	1000	1000	1000	80
BDG	1000	0	1000	1000	1000	1000	129	181	5	105	66	1000	1000	80
JKT	1000	1000	0	1000	1000	1000	1000	211	180	1000	117	4	25	80
permintaan	80	80	80	22	23	25	30	20	15	42	20	23	20	

Lokasi	kota tujuan													kapasitas
	SMG	BDG	JKT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pabrik	80	80	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	240
SMG	0	0	0	22	23	25	10	0	0	0	0	0	0	80
BDG	0	0	0	0	0	0	20	0	15	42	3	0	0	80
JKT	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	17	23	20	80
permintaan	80	80	80	22	23	25	30	20	15	42	20	23	20	

biaya **95778**

Gambar 4.5 Penyelesaian dengan Solver untuk Minyak Telon

Hasil pengolahan data tersebut di atas dengan menggunakan Program Solver, dapat diartikan sebagai berikut.

- ❖ Biaya minimum yang diperlukan untuk pengiriman Minyak Telon per minggu sebesar $95.778 \times \text{Rp } 10,4549632,- = \text{Rp } 1.001.355,45,-$
- ❖ Dengan pengalokasian sebagai berikut:
 - a. Dari Semarang (pabrik pusat) dengan kapasitas pengiriman 240 dus, dikirim ke Agen Semarang, Agen Bandung, dan Agen Jakarta masing-masing 80 dus.
 - b. Agen Semarang mendapat kiriman dari Semarang (pabrik pusat) sebanyak 80 dus, dikirim ke wilayah Semarang sendiri sebanyak 22 dus, dikirim ke Pekalongan sebanyak 23 dus, dikirim ke Tegal sebanyak 25 dus, dan dikirim ke Cirebon sebanyak 10 dus.

- c. Agen Bandung mendapat kiriman dari Semarang (pabrik pusat) sebanyak 80 dus, dikirim ke Cirebon sebanyak 20 dus, dikirim ke wilayah Bandung sendiri sebanyak 15 dus, dan dikirim ke Tasikmalaya sebanyak 42 dus, dan dikirim ke Purwakarta sebanyak 3 dus.
- d. Agen Jakarta mendapat kiriman dari Semarang (pabrik pusat) sebanyak 80 dus, dikirim ke Indramayu sebanyak 20 dus, dikirim ke Purwakarta sebanyak 17 dus, ke wilayah Jakarta sendiri sebanyak 23 dus, dan dikirim ke Tangerang sebanyak 20 dus.

3. Jamu Ngeres Linu

Lokasi	kota tujuan										kapasitas			
	SMG	BDG	JKT	1	2	3	4	5	6	7		8	9	10
Pabrik	3	364	544	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	30
SMG	0	1000	1000	6	99	163	235	1000	1000	1000	1000	1000	1000	10
BDG	1000	0	1000	1000	1000	1000	129	181	5	105	66	1000	1000	10
JKT	1000	1000	0	1000	1000	1000	1000	211	180	1000	117	4	25	10
permintaan	10	10	10	3	2	5	5	3	2	3	2	2	3	

Lokasi	kota tujuan										kapasitas			
	SMG	BDG	JKT	1	2	3	4	5	6	7		8	9	10
Pabrik	10	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
SMG	0	0	0	3	2	5	0	0	0	0	0	0	0	10
BDG	0	0	0	0	0	0	5	0	2	3	0	0	0	10
JKT	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	2	3	10
permintaan	10	10	10	3	2	5	5	3	2	3	2	2	3	

biaya **12061**

Gambar 4.6 Penyelesaian dengan Solver untuk Jamu Ngeres Linu

Hasil pengolahan data tersebut di atas dengan menggunakan Program Solver, dapat diartikan sebagai berikut.

- ❖ Biaya minimum yang diperlukan untuk pengiriman Minyak Telon per minggu sebesar $12.061 \times \text{Rp } 10,4549632,- = \text{Rp } 126.097,309,-$
- ❖ Dengan pengalokasian sebagai berikut:
 - a. Dari Semarang (pabrik pusat) dengan kapasitas pengiriman 30 dus, dikirim ke Agen Semarang, Agen Bandung, dan Agen Jakarta masing-masing 10 dus.
 - b. Agen Semarang mendapat kiriman dari Semarang (pabrik pusat) sebanyak 10 dus, dikirim ke wilayah Semarang sendiri sebanyak 3 dus, dikirim ke Pekalongan sebanyak 2 dus, dan dikirim ke Tegal sebanyak 5 dus.
 - c. Agen Bandung mendapat kiriman dari Semarang (pabrik pusat) sebanyak 10 dus, dikirim ke Cirebon sebanyak 5 dus, dikirim ke wilayah Bandung sendiri sebanyak 2 dus, dan dikirim ke Tasikmalaya sebanyak 3 dus.
 - d. Agen Jakarta mendapat kiriman dari Semarang (pabrik pusat) sebanyak 10 dus, dikirim ke Indramayu sebanyak 3 dus, dikirim ke Purwakarta sebanyak 2 dus, ke wilayah Jakarta sendiri sebanyak 2 dus, dan dikirim ke Tangerang sebanyak 3 dus.

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Dari hasil analisis mengenai biaya transportasi (pendistribusian produk) untuk produk jamu Bersalin, Minyak Telon, dan Jamu Ngeres Linu di bagian Distribusi PT Nyonya Meneer Semarang dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Biaya minimum yang dikeluarkan untuk pengiriman produk jamu Bersalin, Minyak Telon, dan Jamu Ngeres Linu per minggu sebesar Rp 2.514.679,98,- Dengan pengalokasian sebagai berikut.
 - a. Dari Semarang (pabrik pusat) dengan kapasitas pengiriman 600 dus, dikirim ke Agen Semarang, Agen Bandung, dan Agen Jakarta masing-masing 200 dus.
 - b. Agen Semarang mendapat kiriman dari Semarang (pabrik pusat) sebanyak 200 dus, dikirim ke wilayah Semarang sendiri sebanyak 50 dus, dikirim ke Pekalongan sebanyak 40 dus, dikirim ke Tegal sebanyak 80 dus, dan dikirim ke Cirebon sebanyak 30 dus.
 - c. Agen Bandung mendapat kiriman dari Semarang (pabrik pusat) sebanyak 200 dus, dikirim ke Cirebon sebanyak 60 dus, dikirim ke wilayah Bandung sendiri sebanyak 45 dus, dan dikirim ke

Tasikmalaya sebanyak 75 dus, dan dikirim ke Purwakarta sebanyak 20 dus.

d. Agen Jakarta mendapat kiriman dari Semarang (pabrik pusat) sebanyak 200 dus, dikirim ke Indramayu sebanyak 45 dus, dikirim ke Purwakarta sebanyak 50 dus, ke wilayah Jakarta sendiri sebanyak 55 dus, dan dikirim ke Tangerang sebanyak 50 dus.

2. Rincian biaya minimum yang didapat untuk masing-masing produk jamu dengan menggunakan program solver selama 52 minggu adalah Jamu Bersalin sebesar Rp 1.387.227,22,-, Minyak Telon sebesar Rp 1.001.355,45,-, dan Jamu Ngeres linu sebesar Rp 126.097,309,-

5.2 Saran

Dari simpulan di atas, saran yang diajukan penulis adalah sebagai berikut.

1. P.T Nyonya Meneer sebaiknya melakukan pengalokasian distribusi yang optimal dengan menggunakan bantuan program solver, sehingga dapat meminimalkan biaya transportasi.
2. Hasil penelitian ini diharapkan akan dapat memberikan masukan sebagai dasar pertimbangan dalam pengambilan keputusan terutama masalah transportasi di bagian distribusi PT Nyonya Meneer Semarang.

3. Penelitian perlu dikembangkan berdasarkan analisis disiplin ilmu, metode dan program lain agar bisa menghasilkan penelitian yang lebih baik.



DAFTAR PUSTAKA

- Dwi, Hayu A dan Yus Endra Rahmadi. 2004. *Riset Operasional Konsep-Konsep Dasar*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Mulyono, Sri. 2004. *Riset Operasi*. Lembaga Penerbitan Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Pangestu, Subagyo dkk. 2000. *Dasar-Dasar Operations Research*. Yogyakarta: BPFE.
- P.M. Morse dan G.E. Kimball. 1951. *Methods of Operation Research*. John wiley and Sons. New York.
- Hiller, Fredericks. S. 1990. *Pengantar Riset Operasi*. Jakarta: Erlangga.
- Dwijanto, 2008. *Program Linier berbantu komputer: Lindo, Lingo, solver*. Semarang: UNNES PRESS.
- Hillier S. Frederic, Lieberman J. Gerald. 1995. *Introduction to Operations Research*. New York: Mc Graw-Hill Inc.
- Dimiyati, Tjuju Tarlih. Ir,MSIE dan Dimiyati, Akhmad. MBA. 2002. *Operation Research (Model – Model Pengambilan Keputusan)*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Taha, Hamdy A. 1993. *Riset Operasi*. Jakarta: Binarupa Aksara.



LAMPIRAN-LAMPIRAN

Minggu ke-	Produk			Satuan
	Jamu Bersalin	Minyak Telon	Jamu Ngeres Linu	
1	48	15	3	Dus
2	18	15	2	Dus
3	28	10	1	Dus
4	33	20	2	Dus
5	28	15	3	Dus
6	23	20	2	Dus
7	18	10	1	Dus
8	28	20	3	Dus
9	18	15	2	Dus
10	28	10	3	Dus
11	33	10	2	Dus
12	18	15	1	Dus
13	28	15	2	Dus
14	33	15	2	Dus
15	28	10	2	Dus
16	23	20	2	Dus
17	13	10	2	Dus
18	48	15	1	Dus
19	33	10	2	Dus
20	28	15	2	Dus
21	33	15	2	Dus
22	38	20	3	Dus
23	38	15	2	Dus
24	28	20	1	Dus
25	28	15	2	Dus
26	38	20	2	Dus
27	38	15	2	Dus
28	48	15	3	Dus

Tabel Data pengiriman produk selama 52 minggu tujuan Semarang

Minggu ke-	Produk			Satuan
	Jamu Bersalin	Minyak Telon	Jamu Ngeres Linu	
29	28	15	1	Dus
30	23	15	3	Dus
31	18	15	2	Dus
32	28	20	2	Dus
33	33	10	3	Dus
34	28	15	2	Dus
35	28	10	1	Dus
36	28	10	2	Dus
37	28	10	2	Dus
38	18	15	3	Dus
39	18	25	2	Dus
40	28	15	2	Dus
41	28	10	1	Dus
42	38	20	2	Dus
43	13	15	3	Dus
44	18	15	2	Dus
45	23	10	2	Dus
46	43	15	2	Dus
47	28	15	1	Dus
48	38	20	2	Dus
49	33	15	2	Dus
50	18	15	1	Dus
51	28	15	2	Dus
52	18	15	3	Dus
Total	25	22	3	Dis
Rata-Rata	1300	1144	156	Dus

Tabel Data pengiriman produk selama 52 minggu tujuan Pekalongan

Minggu ke-	Produk			Satuan
	Jamu Bersalin	Minyak Telon	Jamu Ngeres Linu	
1	15	25	2	Dus
2	15	20	2	Dus
3	10	30	3	Dus
4	20	23	1	Dus
5	15	20	3	Dus
6	20	35	2	Dus
7	10	25	1	Dus
8	20	25	3	Dus
9	15	25	2	Dus
10	10	23	3	Dus
11	10	25	2	Dus
12	15	23	1	Dus
13	15	35	2	Dus
14	15	20	2	Dus
15	10	30	2	Dus
16	20	30	2	Dus
17	10	25	2	Dus
18	15	23	1	Dus
19	10	23	2	Dus
20	15	23	2	Dus
21	15	25	2	Dus
22	20	30	3	Dus
23	15	23	2	Dus
24	20	20	1	Dus
25	15	24	2	Dus
26	20	24	2	Dus
27	15	20	2	Dus
28	15	25	2	Dus
29	15	18	1	Dus
30	15	18	3	Dus
31	15	35	2	Dus
32	20	28	2	Dus
33	10	28	3	Dus
34	15	25	2	Dus
35	10	30	2	Dus
36	10	20	2	Dus
37	10	25	2	Dus
38	15	25	3	Dus
39	25	20	2	Dus
40	15	18	2	Dus
41	10	20	1	Dus
42	20	20	2	Dus
43	15	18	3	Dus
44	15	18	2	Dus
45	10	18	2	Dus
46	15	20	2	Dus
47	15	23	1	Dus
48	20	18	2	Dus
49	15	13	2	Dus
50	15	13	1	Dus
51	15	13	2	Dus
52	15	18	2	Dus
Total	15	23	2	Dis
Rata-Rata	780	1196	104	Dus

Tabel Data pengiriman produk selama 52 minggu tujuan Tegal

Minggu ke-	Produk			Satuan
	Jamu Bersalin	Minyak Telon	Jamu Ngeres Linu	
1	70	30	5	Dus
2	40	20	4	Dus
3	50	25	5	Dus
4	55	30	6	Dus
5	50	25	5	Dus
6	45	25	6	Dus
7	40	15	5	Dus
8	50	25	5	Dus
9	40	15	4	Dus
10	50	25	4	Dus
11	55	30	5	Dus
12	40	15	5	Dus
13	50	25	6	Dus
14	55	30	6	Dus
15	50	25	5	Dus
16	45	20	5	Dus
17	35	10	6	Dus
18	70	45	5	Dus
19	55	30	6	Dus
20	50	25	6	Dus
21	65	30	5	Dus
22	60	35	5	Dus
23	60	35	6	Dus
24	50	25	5	Dus
25	50	25	4	Dus
26	60	35	4	Dus
27	60	35	5	Dus
28	70	30	5	Dus
29	40	15	5	Dus
30	45	20	5	Dus
31	40	15	6	Dus
32	50	25	5	Dus
33	55	30	5	Dus
34	50	25	4	Dus
35	50	25	4	Dus
36	50	25	5	Dus
37	50	25	6	Dus
38	40	15	5	Dus
39	40	15	6	Dus
40	50	25	4	Dus
41	50	25	5	Dus
42	60	35	4	Dus
43	35	20	5	Dus
44	40	15	4	Dus
45	45	20	4	Dus
46	65	35	5	Dus
47	50	25	5	Dus
48	60	35	5	Dus
49	55	30	5	Dus
50	40	35	5	Dus
51	50	25	4	Dus
52	40	15	5	Dus
Total	2600	1300	260	Dis
Rata-Rata	50	25	5	Dus

Tabel Data pengiriman produk selama 52 minggu tujuan Cirebon

Minggu ke-	Produk			Satuan
	Jamu Bersalin	Minyak Telon	Jamu Ngeres Linu	
1	70	50	6	Dus
2	50	20	5	Dus
3	55	30	5	Dus
4	60	35	6	Dus
5	55	30	5	Dus
6	50	25	6	Dus
7	45	20	5	Dus
8	55	30	5	Dus
9	45	20	4	Dus
10	55	30	4	Dus
11	60	35	5	Dus
12	45	20	5	Dus
13	55	30	6	Dus
14	60	35	6	Dus
15	55	30	5	Dus
16	50	25	5	Dus
17	40	15	6	Dus
18	75	50	5	Dus
19	60	35	6	Dus
20	55	30	6	Dus
21	70	35	5	Dus
22	65	40	5	Dus
23	65	40	6	Dus
24	55	30	5	Dus
25	55	20	4	Dus
26	65	40	6	Dus
27	65	40	5	Dus
28	70	50	6	Dus
29	45	20	5	Dus
30	50	25	5	Dus
31	45	20	6	Dus
32	55	30	5	Dus
33	60	35	5	Dus
34	55	30	4	Dus
35	55	30	5	Dus
36	55	30	5	Dus
37	55	30	6	Dus
38	45	20	5	Dus
39	45	20	6	Dus
40	55	30	4	Dus
41	55	30	5	Dus
42	65	40	4	Dus
43	40	25	5	Dus
44	45	20	4	Dus
45	50	25	4	Dus
46	70	45	5	Dus
47	55	30	5	Dus
48	65	40	3	Dus
49	60	35	5	Dus
50	45	20	5	Dus
51	55	30	4	Dus
52	45	30	5	Dus
Total	55	30	5	Dis
Rata-Rata	2860	1560	260	Dus

Tabel Data pengiriman produk selama 52 minggu tujuan Indramayu

Minggu ke-	Produk			Satuan
	Jamu Bersalin	Minyak Telon	Jamu Ngeres Linu	
1	20	23	3	Dus
2	15	10	2	Dus
3	22	20	3	Dus
4	22	20	4	Dus
5	30	28	3	Dus
6	36	34	4	Dus
7	22	20	3	Dus
8	24	20	3	Dus
9	22	20	2	Dus
10	15	13	3	Dus
11	22	20	2	Dus
12	14	12	3	Dus
13	32	30	4	Dus
14	32	30	4	Dus
15	20	18	3	Dus
16	27	25	3	Dus
17	22	20	4	Dus
18	22	20	3	Dus
19	14	12	4	Dus
20	15	13	4	Dus
21	14	12	3	Dus
22	22	20	3	Dus
23	24	25	4	Dus
24	22	20	3	Dus
25	20	18	2	Dus
26	17	15	2	Dus
27	14	12	3	Dus
28	20	23	3	Dus
29	17	15	3	Dus
30	25	20	3	Dus
31	34	32	4	Dus
32	32	30	3	Dus
33	22	20	3	Dus
34	22	20	2	Dus
35	22	20	2	Dus
36	25	23	3	Dus
37	14	12	4	Dus
38	17	15	3	Dus
39	17	15	4	Dus
40	14	12	2	Dus
41	20	18	3	Dus
42	32	30	2	Dus
43	32	30	3	Dus
44	36	34	2	Dus
45	27	25	2	Dus
46	20	18	3	Dus
47	18	12	3	Dus
48	17	15	3	Dus
49	22	20	3	Dus
50	22	20	3	Dus
51	14	16	2	Dus
52	22	18	3	Dus
Total	1144	1040	156	Dis
Rata-Rata	22	20	3	Dus

Tabel Data pengiriman produk selama 52 minggu tujuan Bandung

Minggu ke-	Produk			Satuan
	Jamu Bersalin	Minyak Telon	Jamu Ngeres Linu	
1	48	15	3	Dus
2	18	15	2	Dus
3	28	10	1	Dus
4	33	20	2	Dus
5	28	15	3	Dus
6	23	20	2	Dus
7	18	10	1	Dus
8	28	20	3	Dus
9	18	15	2	Dus
10	28	10	3	Dus
11	33	10	2	Dus
12	18	15	1	Dus
13	28	15	2	Dus
14	33	15	2	Dus
15	28	10	2	Dus
16	23	20	2	Dus
17	13	10	2	Dus
18	48	15	1	Dus
19	33	10	2	Dus
20	28	15	2	Dus
21	33	15	2	Dus
22	38	20	3	Dus
23	38	15	2	Dus
24	28	20	1	Dus
25	28	15	2	Dus
26	38	20	2	Dus
27	38	15	2	Dus
28	48	15	3	Dus
29	28	15	1	Dus
30	23	15	3	Dus
31	18	15	2	Dus
32	28	20	2	Dus
33	33	10	3	Dus
34	28	15	2	Dus
35	28	10	1	Dus
36	28	10	2	Dus
37	28	10	2	Dus
38	18	15	3	Dus
39	18	25	2	Dus
40	28	15	2	Dus
41	28	10	1	Dus
42	38	20	2	Dus
43	13	15	3	Dus
44	18	15	2	Dus
45	23	10	2	Dus
46	43	15	2	Dus
47	28	15	1	Dus
48	38	20	2	Dus
49	33	15	2	Dus
50	18	15	1	Dus
51	28	15	2	Dus
52	18	15	3	Dus
Total	28	15	2	Dis
Rata-Rata	1456	780	104	Dus

Tabel Data pengiriman produk selama 52 minggu tujuan Tasikmalaya

Minggu ke-	Produk			Satuan
	Jamu Bersalin	Minyak Telon	Jamu Ngeres Linu	
1	25	50	4	Dus
2	30	32	3	Dus
3	30	42	3	Dus
4	35	42	4	Dus
5	30	50	3	Dus
6	25	56	2	Dus
7	40	42	3	Dus
8	30	42	3	Dus
9	20	42	3	Dus
10	30	35	3	Dus
11	35	42	2	Dus
12	20	34	3	Dus
13	30	52	4	Dus
14	35	52	4	Dus
15	30	40	3	Dus
16	25	37	3	Dus
17	15	42	4	Dus
18	50	42	3	Dus
19	35	34	4	Dus
20	30	40	4	Dus
21	35	34	3	Dus
22	40	42	3	Dus
23	40	47	4	Dus
24	30	42	3	Dus
25	20	40	2	Dus
26	40	37	2	Dus
27	40	34	3	Dus
28	25	50	4	Dus
29	25	37	2	Dus
30	30	42	3	Dus
31	25	40	4	Dus
32	30	52	3	Dus
33	35	42	3	Dus
34	30	42	3	Dus
35	30	42	2	Dus
36	30	45	3	Dus
37	30	34	4	Dus
38	20	37	3	Dus
39	20	57	2	Dus
40	30	34	2	Dus
41	30	40	3	Dus
42	40	52	2	Dus
43	25	52	3	Dus
44	20	56	2	Dus
45	30	47	4	Dus
46	25	40	3	Dus
47	30	34	3	Dus
48	40	37	2	Dus
49	35	32	3	Dus
50	20	46	3	Dus
51	30	34	4	Dus
52	25	42	3	Dus
Total	30	42	3	Dis
Rata-Rata	1560	2184	156	Dus

Tabel Data pengiriman produk selama 52 minggu tujuan Purwakarta

Minggu ke-	Produk			Satuan
	Jamu Bersalin	Minyak Telon	Jamu Ngeres Linu	
1	68	20	2	Dus
2	38	15	2	Dus
3	48	20	2	Dus
4	53	20	2	Dus
5	48	28	3	Dus
6	43	34	2	Dus
7	38	20	1	Dus
8	48	20	3	Dus
9	38	20	2	Dus
10	48	13	3	Dus
11	53	20	2	Dus
12	38	15	1	Dus
13	48	30	2	Dus
14	53	25	2	Dus
15	48	15	2	Dus
16	43	25	2	Dus
17	33	20	2	Dus
18	68	20	1	Dus
19	53	15	2	Dus
20	48	13	2	Dus
21	63	12	2	Dus
22	58	20	3	Dus
23	58	25	2	Dus
24	48	20	1	Dus
25	48	18	2	Dus
26	58	15	2	Dus
27	58	12	2	Dus
28	68	20	2	Dus
29	38	15	1	Dus
30	43	20	2	Dus
31	38	32	2	Dus
32	48	30	2	Dus
33	53	20	3	Dus
34	48	20	2	Dus
35	48	20	1	Dus
36	48	23	2	Dus
37	48	12	2	Dus
38	38	15	3	Dus
39	38	15	2	Dus
40	48	12	2	Dus
41	48	10	1	Dus
42	58	30	2	Dus
43	33	30	3	Dus
44	38	34	2	Dus
45	44	25	2	Dus
46	62	14	2	Dus
47	48	16	3	Dus
48	58	15	2	Dus
49	53	20	2	Dus
50	38	20	1	Dus
51	48	20	2	Dus
52	38	20	2	Dus
Total	48	20	2	Dis
Rata-Rata	2496	1040	104	Dus

Tabel Data pengiriman produk selama 52 minggu tujuan Jakarta

Minggu ke-	Produk			Satuan
	Jamu Bersalin	Minyak Telon	Jamu Ngeres Linu	
1	35	30	2	Dus
2	20	12	3	Dus
3	30	20	2	Dus
4	35	20	2	Dus
5	30	28	2	Dus
6	25	35	2	Dus
7	20	22	1	Dus
8	30	22	3	Dus
9	20	22	2	Dus
10	30	15	3	Dus
11	35	22	2	Dus
12	20	24	1	Dus
13	30	30	2	Dus
14	35	32	2	Dus
15	30	20	2	Dus
16	25	25	2	Dus
17	30	22	2	Dus
18	50	20	1	Dus
19	35	18	2	Dus
20	30	15	2	Dus
21	35	20	2	Dus
22	40	22	3	Dus
23	40	20	2	Dus
24	30	22	1	Dus
25	20	20	2	Dus
26	40	17	2	Dus
27	40	14	2	Dus
28	35	30	2	Dus
29	35	17	1	Dus
30	15	22	2	Dus
31	20	30	2	Dus
32	30	30	2	Dus
33	25	22	3	Dus
34	30	22	2	Dus
35	30	22	1	Dus
36	25	20	2	Dus
37	30	30	2	Dus
38	20	25	3	Dus
39	30	15	2	Dus
40	30	26	2	Dus
41	30	35	1	Dus
42	40	32	2	Dus
43	25	32	2	Dus
44	20	30	2	Dus
45	25	27	2	Dus
46	45	20	2	Dus
47	30	20	3	Dus
48	40	20	2	Dus
49	35	22	2	Dus
50	20	22	1	Dus
51	40	20	2	Dus
52	30	22	2	Dus
Total	30	23	2	Dis
Rata-Rata	1560	1196	104	Dus

Tabel Data pengiriman produk selama 52 minggu tujuan Tangerang

Minggu ke-	Produk			Satuan
	Jamu Bersalin	Minyak Telon	Jamu Ngeres Linu	
1	45	15	3	Dus
2	24	15	3	Dus
3	25	22	3	Dus
4	30	22	3	Dus
5	25	20	3	Dus
6	20	36	4	Dus
7	35	22	3	Dus
8	25	20	3	Dus
9	15	22	2	Dus
10	25	15	3	Dus
11	30	22	2	Dus
12	20	14	3	Dus
13	25	32	4	Dus
14	30	32	2	Dus
15	25	20	3	Dus
16	20	27	3	Dus
17	10	20	4	Dus
18	45	20	3	Dus
19	30	14	4	Dus
20	25	15	4	Dus
21	30	14	3	Dus
22	35	22	3	Dus
23	35	27	4	Dus
24	25	22	3	Dus
25	25	20	2	Dus
26	35	17	5	Dus
27	35	14	3	Dus
28	45	15	3	Dus
29	15	17	3	Dus
30	20	22	3	Dus
31	25	20	4	Dus
32	25	32	3	Dus
33	30	22	3	Dus
34	25	22	2	Dus
35	25	22	2	Dus
36	25	15	3	Dus
37	25	14	4	Dus
38	15	20	3	Dus
39	15	20	4	Dus
40	25	14	2	Dus
41	25	20	3	Dus
42	35	15	2	Dus
43	20	15	3	Dus
44	25	15	2	Dus
45	50	24	2	Dus
46	40	15	3	Dus
47	25	20	5	Dus
48	35	10	2	Dus
49	30	22	3	Dus
50	20	20	3	Dus
51	25	14	2	Dus
52	30	25	3	Dus
Total	27	20	3	Dis
Rata-Rata	1404	1040	156	Dus



Contoh Produk Jamu Bersalin



Contoh Produk Minyak Telon



Contoh Produk Jamu Ngeres Linu



Pabrik Nyonya Meneer dari depan



Armada kirim Produk Jamu PT Nyonya Meneer



Filename: 7036
Directory: D:\AJIEK Digilib
Template: Normal.dotm
Title:
Subject:
Author: compaq
Keywords:
Comments:
Creation Date: 17/03/2011 9:39:00
Change Number: 8
Last Saved On: 17/03/2011 11:31:00
Last Saved By: Pak DEDE
Total Editing Time: 113 Minutes
Last Printed On: 18/03/2011 12:44:00
As of Last Complete Printing
Number of Pages: 98
Number of Words: 12.964 (approx.)
Number of Characters: 73.896 (approx.)