TUGAS AKHIR – TI 141501

PERANCANGAN DISTRIBUSI SEMEN DENGAN MODA TRANSPORTASI DARAT DI PT SEMEN GRESIK

JUNDA LUTFI FALASTIAN
NRP 2513 100 021

Dosen Pembimbing
Stefanus Eko Wiratno, S.T., M.T.
NIP. 19710317 199802 1 001

DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017

FINAL PROJECT – TI 141501

CEMENT DISTRIBUTION WITH LAND TRANSPORTATION MODE SYSTEM DESIGN AT PT SEMEN GRESIK

JUNDA LUTFI FALASTIAN
NRP 2513 100 021

Supervisor
Stefanus Eko Wiratno, S.T., M.T.
NIP. 19710317 199802 1 001

DEPARTEMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING
Faculty of Industrial Technology
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN DISTRIBUSI SEMEN DENGAN MODA TRANSPORTASI DARAT DI PT SEMEN GRESIK

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi S-1 Departemen Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya

Oleh :

JUNDA LUTFI FALASTIAN
NRP 2513 100 021

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Stefanus Eko Wiratno, S.T., M.T.
NIP. 19710317 199802 1 001

SURABAYA, JULI 2017

(halaman ini sengaja dikosongkan)

PERANCANGAN DISTRIBUSI SEMEN DENGAN MODA TRANSPORTASI DARAT DI PT SEMEN GRESIK

Nama	: Junda Lutfi Falastian
NRP	: 2513 100 021
Pembimbing	: Stefanus Eko Wiratno, S.T., M.T.

ABSTRAK

PT Semen Gresik (PTSG) yang selama ini mengelola pabrik di Tuban mendapat mandat dari PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. untuk mengelola pabrik baru di Rembang. Penambahan pabrik baru pada lokasi yang berbeda mengakibatkan struktur sistem distribusi harus disesuaikan agar biaya distribusi tetap minimum. Permasalahan yang dihadapi antara lain yaitu penentuan alokasi distribusi dari masing-masing pabrik dan penentuan kebutuhan armada truk untuk mendukung distribusi semen. Penentuan alokasi dan jumlah armada truk yang optimal mempertimbangkan kapasitas setiap pabrik, jenis semen, kapasitas truk, tingkat permintaan setiap jenis semen di setiap kota, waktu tempuh dari pabrik menuju gudang, dan jam-hari operasi gudang. Selain itu, khusus untuk ruas jalan utama dari dan menuju Pabrik Rembang memiliki keterbatasan kapasitas sehingga distribusi semen harus dilewatkan pada ruas jalan alternatif.

Permasalahan diselesaikan secara bertahap dengan mengembangkan suatu Model *Integer Linear Programming* (MILP). Tahap awal mengembangkan suatu model untuk menentukan alokasi untuk setiap pabrik. Tahap berikutnya mengembangkan model untuk menentukan jumlah truk berdasarkan alokasi distribusi yang dihasilkan pada tahap sebelumnya. Penyelesaian permasalahan tidak cukup hanya diselesaikan pada tahap perencanaan saja, namun juga harus sampai tahap operasional. Hal ini karena beberapa faktor seperti permintaan semen per hari dan atau waktu tempuh truk realisasinya tidak konstan seperti asumsi yang digunakan dalam model.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model yang dikembangkan mampu menghasilkan rencana alokasi distribusi PTSG yang dapat memaksimalkan keuntungan dan jumlah armada truk optimal yang dibutuhkan. Solusi tersebut diuji dengan menggunakan *Discrete Event Simulation* (DES). Selain itu juga dibuat *Standard Operating Procedur* (SOP) untuk kebutuhan operasional harian yang mampu menentukan tujuan gudang dengan pengecekan kekritisan inventori di gudang dalam upaya meminimasi terjadinya *stockout* sehingga dapat mengakibatkan penurunan *market share*.

Kata Kunci : Semen, Alokasi, Jumlah Truk, Model *Integer Linear Programming*, *Discrete Event Simulation*, *Standard Operating Procedur*

(halaman ini sengaja dikosongkan)

CEMENT DISTRIBUTION WITH LAND TRANSPORTATION MODE SYSTEM DESIGN AT PT SEMEN GRESIK

Name	: Junda Lutfi Falastian
NRP	: 2513 100 021
Supervisor	: Stefanus Eko Wiratno, S.T., M.T.

ABSTRACT

PT Semen Gresik (PTSG) has been given a new mandatory to manage a new plant in Rembang. The new plant results in the change of the distribution system structure in order to minimize the distribution cost. There are a couple of decisions to be made which are determining the distribution allocation of each plant and the number of trucks needed to support the distribution system. The decision making process has to consider plant capacity, type of cement, truck capacity, demand of each type of cement, the travel time from each plant to warehouses and the warehouses operational hour. Another consideration is that the main access to the Rembang plant has a limited capacity so the distribution process might have to allow an alternative route.

The problem will be solved gradually by building an Integer Linear Programming Model (MILP). First is to develop a model to determine the allocation for each plant. The second is to develop a model to determine to number of trucks based on the distribution allocation. The problem is not only to be solved on the planning level but also on the operational level. It is because of some factors such as daily demand of cement or the trucks travel time is not constant unlike the assumption used in the model.

The research shows that the model is able to provide a distribution allocation plan, so that it maximizes profit and also the optimal number of trucks. The solution is tested using Discrete Event Simulation (DES). The research also provides a Standard Operating Procedure (SOP) for daily operations that is able to determine destination warehouses by checking the criticality of the inventory in effort of minimizing stockout that will result in a decreasing market share.

Keywords : Cement, Allocation, Number of Trucks, Integer Linear Programming Models, Discrete Event Simulation, Standard Operating Procedures.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena dengan segala nikmat dan karunia-Nya penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir berjudul "Perancangan Distribusi Semen dengan Moda Transportasi Darat di PT Semen Gresik" dengan sebaik-baiknya dan tepat waktu.

Penyusunan Tugas Akhir ini dilakukan untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan studi Strata-1 pada Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Penulisan Tugas Akhir ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan dari pihak lain. Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta yang selalu memotivasi, memberikan nasihat dan mendoakan penulis untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Stefanus Eko Wiratno, S.T., M.T selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dengan sabar, baik, sangat jelas, dan luar biasa selama penulis mengerjakan Tugas Akhir ini. Terima kasih telah menjadi salah satu sosok inspiratif dalam hidup penulis.
3. Bapak Nurhadi Siswanto, S.T., MSIE., Ph.D dan Ibu Diesta Iva Maftuhah, S.T., M.T selaku dosen penguji sidang dan Prof. Budi Santosa, Ph.D dan Ibu Effi Latiffianti, S.T., M.Sc. selaku dosen penguji seminar yang telah memberikan arahan dan masukan kepada penulis.
4. Bapak Nurhadi Siswanto, S.T., MSIE., Ph.D selaku kepala Departemen Teknik Industri dan Bapak Yudha Andrian Saputra, S.T., MBA selaku sekretaris Departemen teknik Industri yang telah memberikan dukungan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
5. Prof. Dr. Budisantoso Wirjodirjo, Ir., M Eng selaku kepala Laboratorium Pemodelan Kuantitatif dan Analisa Kebijakan Industri yang telah banyak memberikan pembelajaran kepada penulis selama masa kuliah ini.
6. Teman-teman CYPRIUM (TI-29) yang selalu mewarnai dan memberikan motivasi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu. penulis memohon maaf atas segala kesalahan dan kekurangan yang ada. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Surabaya, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ..... **i**

ABSTRAK ..... **iii**

ABSTRACT ..... **v**

DAFTAR ISI ..... **ix**

DAFTAR GAMBAR ..... **xiii**

DAFTAR TABEL ..... **xv**

BAB 1 PENDAHULUAN **1**

1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 5
1.4 Manfaat Penelitian 5
1.5 Ruang Lingkup Penelitian 5
1.5.1 Batasan 5
1.5.2 Asumsi 5
1.6 Sistematika Penulisan 6

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA **9**

2.1 Karakteristik Truk 9
2.2 Sistem Bisnis *Third Party Logistic* 10
2.3 Komponen Biaya Transportasi 11
2.4 Masalah Transportasi 12
2.5 *Influence Diagram* 13
2.6 *Integer Linier Programming* 14
2.7 Model Transportasi 14
2.8 Model *Assignment* 15
2.9 Algoritma *Branch and Bound* 16

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN **19**

3.1 Pembuatan Model Konseptual 19

3.2 Pembuatan Model Matematis dan *Standard Operating Prosedures* 21
3.3 Uji Coba Model 23
3.4 Validasi 24
3.5 Analisis Model 24
3.6 Kesimpulan dan Saran 25
BAB 4 PERANCANGAN MODEL 27
4.1 Sistem Distribusi PTSG 27
4.2 Model Matematika 28
4.3 Perancangan *Standard Operating Procedures* Distribusi Operasional .. 35
4.4 Validasi 38
BAB 5 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS MODEL 47
5.1 Data Input 47
5.2 Solusi Model 49
5.3 Analisis Model 56
5.3.1 Analisis Perubahan Paramater Demand dan Cycle Time Terhadap Perubahan Jumlah Truk 56
5.3.2 Analisis Perubahan Alokasi Terhadap Penggunaan Kapasitas Jalan 59
5.3.3 Implementasi Standard Operating Procedures (SOP) pada Distribusi Operasional 60
5.3.4 Analisis Alternatif Keputusan Investasi Truk 66
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN 67
6.1 Kesimpulan 67
6.2 Saran 69
DAFTAR PUSTAKA 71
LAMPIRAN A 73
LAMPIRAN B 77
LAMPIRAN C 81
LAMPIRAN D 89
LAMPIRAN E 91

LAMPIRAN F 93

BIOGRAFI PENULIS 95

(halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Biaya Distribusi dan Prosentase Biaya Distribusi terhadap Beban Pokok Pendapatan tahun 2012-2016 (PT Semen Indonesia (Persero) Tbk, 2016) 2
Gambar 1.2 Jalur Distribusi Pabrik Rembang (earth.google.com) 3
Gambar 2.1 Jaringan Distribusi *Single Echelon* (Bazaraa, 2010) 12
Gambar 2.2 Notasi *Influence Diagram* (Daellenbach & Mc Nikle, 2005) 13
Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian 19
Gambar 3.2 *Influence Diagram* Distribusi Semen Melalui Transportasi Darat.... 21
Gambar 4. 1 SOP Distribusi Operasional PTSG 37
Gambar 4.2 Logika *Update* Kapsitas Area *Loading* dan Maksimum Keberangkatan 42
Gambar 4.3 Logika Penentuan Tujuan Gudang Distributor 43
Gambar 4.4 *Running* ARENA 44

(halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis Truk Berdasarkan Kapasitas 9
Tabel 4. 1 Perbandingan Aproksimasi 2 dan Aproksimasi 3 34
Tabel 4. 2 *Profit* Setiap Produk untuk Setiap DC 39
Tabel 4. 3 *Demand* Setiap Produk untuk Setiap DC 39
Tabel 4. 4 Kapasitas Setiap Pabrik 39
Tabel 4. 5 *Cycle Time* untuk setiap DC dari masing-masing Pabrik 40
Tabel 4. 6 *Time Windows* Keberangkatan Setiap DC 40
Tabel 4. 7 Alokasi Distribusi 41
Tabel 4. 8 Jumlah Truk 41
Tabel 4. 9 Hasil *Running* Kode Program Optimasi 45
Tabel 5.1 *Demand* Setiap Produk untuk Setiap Kota Tujuan (Ton) 47
Tabel 5.2 *Profit* Setiap Produk untuk Setiap Kota Tujuan (Rupiah) 48
Tabel 5.3 *Cycle Time* Setiap Gudang Distributor (Jam) 48
Tabel 5.4 *Time Windows* Keberangkatan Pabrik Tuban 48
Tabel 5.5 *Time Windows* Keberangkatan Pabrik Rembang 48
Tabel 5.6 Kapasitas Pabrik Tuban dan Pabrik Rembang (Ton) 48
Tabel 5.7 Rekapitulasi Jumlah Truk pada Aproksimasi 1 50
Tabel 5.8 Rekapitulasi Jumlah Truk pada Aproksimasi 2 52
Tabel 5.9 Rekapitulasi Jumlah Truk pada Aproksimasi 3 55
Tabel 5.10 Perbandingan Penggunaan Jalan Jalur Blora 60
Tabel 5.11 *Demand* Percobaan Numerik SOP 62
Tabel 5.12 *Lead Time* Percobaan Numerik SOP 62
Tabel 5.13 *Inventory In Transit* Percobaan Numerik SOP 62
Tabel 5.14 *On Hand* Percobaan Numerik SOP 63
Tabel 5.15 Hasil Perhitungan Nilai Kekritisan 63
Tabel 5.16 Tujuan Pengiriman (Alternatif Pemenuhan Sendiri) 64
Tabel 5.17 Tujuan Pengiriman (Alternatif Pemenuhan Bersama) 65
Tabel 5.18 Perbandingan Nilai *Fill Rate* 65

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 1
PENDAHULUAN

Bab pendahuluan akan memaparkan mengenai hal yang mendasari dilakukannya penelitian dan identifikasi rumusan permasalahan dalam penelitian. Bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

PT Semen Gresik (selanjutnya disebut PTSG) merupakan salah satu *operating company* (OpCo) dari PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. PTSG mendapat tugas untuk mengelola Pabrik Tuban dan Pabrik Rembang mulai dari produksi sampai dengan pendistribusian semen. Distribusi semen dari Pabrik Tuban dan Pabrik Rembang mencakup area pemasaran di Pulau Jawa, Pulau Kalimantan, Bali & Nusa Tenggara, Maluku, Papua Barat, dan Papua.

Pendistribusian semen di Pulau Jawa menggunakan moda transportasi kapal dan atau truk. Kapal digunakan untuk mengangkut semen curah dari pabrik ke *packing plant* (pabrik pengantongan), dan truk digunakan untuk mengangkut semen kantong (truk bak) dan semen curah (truk isotank) dari pabrik atau *packing plant* ke gudang distributor. Moda transportasi kapal hanya digunakan dari Pabrik Tuban menuju *Packing Plant* Ciwandan – Banten, sedangkan seluruh pengiriman semen dari Pabrik Rembang menggunakan truk bak dan truk isotank.

Beban biaya distribusi semen di lingkungan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. mencapai hampir 14% (lihat Gambar 1.1). Besarnya biaya distribusi ini menjadi perhatian PTSG karena semen merupakan komoditi yang mempunyai margin kecil dengan volume yang besar. Ketidakefisienan pada distribusi akan membuat *profit* menjadi tidak optimal.

Permasalahan distribusi yang dihadapi oleh PTSG terkait dengan rencana pengoperasian Pabrik Rembang untuk memasok kebutuhan semen di Pulau Jawa yang diperkirakan mulai pada pertengahan tahun 2017. Selama ini seluruh permintaan semen untuk area pasar Pulau Jawa dipasok dari Pabrik Tuban

saja, sehingga penambahan Pabrik Rembang akan mengubah peta alokasi distribusi semen yang selama ini sudah berjalan.

Gambar 1.1 Grafik Biaya Distribusi dan Prosentase Biaya Distribusi terhadap Beban Pokok Pendapatan tahun 2012-2016 (PT Semen Indonesia (Persero) Tbk, 2016)

Rencana distribusi semen dari Pabrik Rembang harus mempertimbangkan faktor ruas jalan provinsi (Blora – Rembang) menuju ruas jalan nasional (Rembang – Pati). Ruas jalan provinsi tersebut memiliki keterbatasan lebar jalan dan melalui beberapa persimpangan jalan dan titik kepadatan (sekolah, pasar, masjid, dan lain-lain) sehingga tidak memungkinkan semua truk pengangkut semen melewati ruas jalan tersebut menuju Kota Rembang (lihat Gambar 1.2). Selain truk pengangkut semen, ruas jalan ini juga akan dilewati truk pengangkut material menuju Pabrik Rembang. Oleh sebab itu, sebagian truk pengangkut semen harus melewati ruas jalan yang menuju Kota Blora. Hasil kajian lalu lintas terbatas pada tahun 2016 memberikan informasi bahwa kapasitas ruas jalan menuju jalur Pantura (Kota Rembang) yang dapat dipakai oleh Pabrik Rembang terbatas sekitar 13% (Laporan Studi Persiapan Operasional dan Proses Bisnis Pabrik Semen Gresik di Rembang, PT Semen Gresik, 2016). Selain mempertimbangkan ruas jalan, proses distribusi harus

memertimbangkan *time windows* gudang distributor, sehingga setiap pabrik harus memiliki *time windows* keberangkatan yang berbeda untuk setiap gudang distributor.

Gambar 1.2 Jalur Distribusi Pabrik Rembang (earth.google.com)

Distribusi semen dari Pabrik Rembang direncanakan menggunakan jasa *third party logistic* (3PL) karena Pabrik Rembang dirancang dengan konsep minimalis (misal: luas parkir truk dan tempat inventori semen terbatas). Kondisi ini berbeda dengan konsep Pabrik Tuban sehingga sistem distribusi di Pabrik Tuban (eksisting) tidak memungkinkan untuk diterapkan di Pabrik Rembang. PTSG akan melakukan kontrak volume distribusi semen sesuai dengan kapasitas produksi dengan perusahaan 3PL. Hal ini memerlukan perhitungan jumlah truk yang akan digunakan untuk meminimasi tarif 3PL yang dikeluarkan oleh PTSG.

Perhitungan jumlah truk akan digunakan sebagai perencanaan kebutuhan truk PTSG. Penentuan jumlah truk merupakan penyelesaian masalah pada level strategis. Solusi permasalahan pada level operasional sering kali tidak sejalan dengan level strategis. Level operasional memungkinkan terjadinya fluktuasi *demand* dalam *time bucket* harian, sehingga jumlah truk yang sudah dihitung pada level strategis dapat mengalami kekurangan. Kekurangan jumlah truk dapat terjadi karena truk masih dalam perjalanan dan fluktuasi *demand*, hal ini menyebabkan

kehilangan *demand* pada gudang distributor karena ketika PTSG terlambat dalam melakukan pengiriman maka *stock* di gudang distributor akan diisi oleh semen kompetitor. Pemenuhan *demand* pada level operasional dengan menggunakan model matematis maksimasi *profit* akan menyebabkan gudang distributor dengan *profit* rendah tidak pernah dikirimi semen ketika jumlah truk mengalami kekurangan, selain itu pembuatan model matematis tidak mampu menangani masalah pada level operasional karena fluktuasi *demand* harian yang tidak dapat diprediksi. Perlu dibuatkan *Standard Operating Procedures* (SOP) dalam menentukan tujuan distribusi, sehingga PTSG dapat melakukan pengiriman ke gudang distributor tanpa kehilangan *market share*.

Penelitian tentang alokasi distribusi dan penentuan jumlah truk hingga saat ini sudah banyak dilakukan. Kupferschmid, (1998) melakukan penelitian tentang masalah alokasi distribusi dengan metode transportasi. Penelitian menghasilkan alokasi distribusi dengan kondisi jalan 100% dapat dipakai. Schilling *et al.* (1993) melakukan penelitian penentuan alokasi dengan pendekatan *set covering* dari suatu sumber sehingga memaksimumkan *demand* yang terpenuhi. Li *et al*. (2008) melakukan penelitian untuk menentukan total kendaraan dan biaya tetap dari penggunaan kendaraan dalam melayani fasilitas daur ulang dengan menggunakan metode eksak. Penelitian ini menggunakan moda transportasi truk homogen. Berdasarkan hasil studi literatur yang telah dilakukan terhadap model yang sudah ada, maka perlu dilakukan pengembangan atau modifikasi dari referensi model yang sudah ada sehingga model dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan distribusi yang dihadapi oleh PTSG.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan dalam tugas akhir ini adalah bagaimana merancang distribusi semen dengan moda transportasi darat di PT Semen Gresik pada level strategis dan operasional untuk memaksimalkan *profit* dengan menggunakan pendekatan model *integer linier programming* dan untuk meminimasi kehilangan *market share* dengan *standard operating procedures* distribusi operasional.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan alokasi distribusi Pabrik Tuban dan Pabrik Rembang dalam pemenuhan *demand* di Pulau Jawa.
2. Menentukan jumlah truk yang optimal dari Pabrik Rembang untuk meminimasi tarif 3PL.
3. Merancang *Standard Operating Procedures* (SOP) untuk menentukan tujuan gudang distributor pada level operasional.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan rekomendasi kepada PTSG dalam melakukan distribusi dengan truk di Pulau Jawa.
2. Memberikan rekomendasi kepada Pabrik Rembang dalam menentukan jumlah truk sebagai penyelesaian masalah di level strategis.
3. Memberikan rekomendasi kepada PTSG dalam menenentukan distribusi harian sebagai penyelesaian masalah di level operasional.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Pada sub bab ini akan dibahas mengenai batasan dan asumsi yang digunakan di dalam penelitan.

1.5.1 Batasan

Batasan yang digunakan pada penelitian ini adalah distribusi yang dilakukan hanya di Pulau Jawa.

1.5.2 Asumsi

Asumsi yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. *Cycle time* truk yang digunakan deterministik.
2. Truk akan kembali ke pabrik setelah proses pengiriman.
3. Jumlah gudang distributor di setiap kota adalah satu.

4. Data yang digunakan merupakan data *generate* mengikuti pola dan perilaku pada tahun-tahun sebelumnya dan diasumsikan dapat mempresentasikan data yang sebenarnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan tugas akhir ini terdiri dari enam bab yaitu:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab pendahuluan akan memaparkan mengenai hal yang mendasari dilakukannya penelitian dan identifikasi rumusan permasalahan dalam penelitian. Bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai tinjauan pustaka untuk penelitian yang dilakukan. Penjelasan tersebut meliputi teori, jurnal, ataupun literatur lain yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada tahap metodologi akan diuraikan langkah–langkah sistematis dan terarah dalam menyelesaikan masalah.

BAB 4 PERANCANGAN MODEL

Bab perancangan model ini berisi tentang pembuatan model mulai dari pembuatan model dasar, aproksimasi dan *running* dengan *software* optimasi, selain itu akan dibuat SOP mengenai distribusi operasional.

BAB 5 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS MODEL

Bab ini membahas tentang implementasi dan analisis model yang telah dibuat pada bab sebelumnya. Analsis dilakukan terhadap hasil aproksimasi, perubahan nilai parameter dan implementasi SOP.

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab kesimpulan dan saran ini berisi tentang hasil dari penelitian yang telah dilakukan serta saran yang bisa diberikan.

(*halaman ini sengaja dikosongkan)*

BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai tinjauan pustaka untuk penelitian yang dilakukan. Penjelasan tersebut meliputi teori, jurnal, ataupun literatur lain yang digunakan dalam penelitian ini.

2.1 Karakteristik Truk

Truk merupakan salah satu moda transportasi yang digunakan untuk mengangkut barang dari suatu lokasi ke lokasi yang lain. Terdapat dua jenis truk untuk mendistribusikan semen yaitu truk bak untuk produk bag dan truk isotank untuk produk curah. Terdapat tiga jenis truk bak yaitu truk tronton dengan kapasitas 30 ton, truk gandeng dengan kapasitas 35 ton dan truk trailer dengan kapasitas 60 ton, sedangkan untuk truk jenis isotank terdapat dua kapasitas yaitu 25 ton dan 30 ton. Semua jenis truk dapat dilihat seperti pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Jenis Truk Berdasarkan Kapasitas

No	Jenis Truk	Gambar	Kapasitas (ton)
1	Truk Bak Tronton		30
2	Truk Bak Gandeng		35
3	Truk Bak Trailer		60

Tabel 2.1 Jenis Truk Berdasarkan Kapasitas (Lanjutan)

No	Jenis Truk	Gambar	Kapasitas (ton)
4	Truk Isotank		25
5			30

(sumber : www.variausaha.com)

Penggunaan truk dengan banyak variasi akan memudahkan dalam pemenuhan *demand* dengan jumlah yang berbeda bila dibandingkan dengan truk yang hanya satu variasi. Sebagai contoh bila *demand* di suatu gudang distributor memiliki *demand* 100 ton, apabila menggunakan 1 jenis truk kapasitas 30 ton, maka akan dikirim 4 kali dengan total yang dikirim 120 ton, apabila menggunakan truk dengan banyak variasi, *demand* 100 ton akan dikirim dengan kapsitas 35 ton 2 kali dan 30 ton 1 kali, sehingga total yang dikirim tepat 100 ton.

2.2 Sistem Bisnis *Third Party Logistic*

Third Party Logistic (3PL) merupakan aktivitas yang memanfaatkan sumberdaya dari luar yang berhubungan dengan aktivitas logistik dan distribusi termasuk juga memberikan kontribusi dalam perencanaan suatu bisnis proses sebuah perusahaan. 3PL merupakan penyedia transportasi, lokasi dan terkadang melakukan konsolidasi produk. Sistem bisnis 3PL adalah sistem kontrak. Salah satu kontrak yang digunakan adakah kontrak volume, dimana perusahaan 3PL harus mengirim volume pada suatu periode sesuai dengan kontrak yang disepakati dengan *costumer*, sehinga 3PL menyediakan kendaraan agar volume yang disepakati dapat dikirim pada periode yang sudah disepakati dalam kontrak. Sistem 3PL sesuai apabila diterapkan di PTSG Pabrik Rembang. Pabrik Rembang akan mengontrak truk dan juga gudang yang disediakan oleh pihak 3PL, sehingga

Pabrik Rembang dapat memperlancar aliran produk yang keluar dari pabrik dan meminimasi penyimpanan produk di Pabrik Rembang.

2.3 Komponen Biaya Transportasi

Logistik terdiri dari proses penyimpanan dan distribusi. Distribusi merupakan proses pengiriman barang dari satu tempat ke tempat lain dengan biaya yang tergantung dari layanan transportasinya. Biaya transportasi terdiri dari biaya *labour cost*, biaya bahan bakar kendaraan, biaya perawatan kendaraan, biaya administratif dan lain sebaginya (Ballou, Business Logistic Management 5th Edition, 2004). Secara umum, biaya transportasi terdiri dari biaya variabel dan biaya tetap.

a. Biaya Variabel

Biaya ini berubah–ubah tergantung dengan layanan yang diberikan, volume dan massa yang diangkut, serta waktu. Biaya variabel dalam transportasi diantaranya adalah *line-haul cost* seperti biaya pekerja, biaya bahan bakar, biaya perawatan mesin, biaya *handling, pick up* dan *delivery.* Dimensi utama dari *line-haul cost* adalah jarak dan volume yang dibawa. Biaya transportasi akan berubah mengikuti jarak yang harus ditempuh dalam menyalurkan muatan. Jarak akan selaras dengan biaya bahan bakar, sehingga dengan jarak yang lebih jauh akan memberikan biaya bahan bakar yang lebih besar. Selain itu, biaya pekerja dihitung berdasarkan jam kerja. Selain selaras dengan biaya bahan bakar, jarak juga selaras dengan waktu, sehingga semakin besar nilai jarak, akan memperbesar nilai waktu dan waktu akan menambah biaya pekerja. Aspek penting yang perlu diperhatikan dari biaya variabel adalah terkait *load quantities.* Perlu pertimbangan apakah muatan yang dikirim secara *truck load* (TL), *less then truck load* (LTL) ataukah *multiple trailer shipment sizes.*

b. Biaya Tetap

Biaya ini merupakan biaya yang tidak berubah–ubah nilainya atau dengan kata lain tidak terpengaruh oleh variabel. Biaya ini dimunculkan dari biaya investasi ataupun biaya sewa. Biaya investasi seperti pembelian kendaraan oleh perusahaan ataupun biaya sewa kendaraan. Biaya ini tidak akan terpengaruh

oleh jarak ataupun waktu, sehingga dengan jarak yang jauh ataupun dekat, biaya sewa akan tetap.

2.4 Masalah Transportasi

Persoalan transportasi berfokus pada masalah pendistribusian suatu komuditas atau produk dari sejumlah sumber (*supply)* ke sejumlah tujuan (*demand*) dengan tujuan meminimumkan ongkos pengangkutan (Bazaraa, 2010). Ciri khusus dari persoalan transportasi adalah harus terdapat sejumlah sumber dan tujuan tertentu. Selain itu juga harus terdapat kuantitas komoditas atau barang yang didistribusikan dari sumber ke tujuan tertentu. Komoditas yang dikirim dari sumber ke tujuan besarnya sesuai dengan permintaan sumber dan juga terdapat ongkos pengangkutan dari sumber ke tujuan.

Permasalahan transportasi pada PTSG adalah *single echelon*. *Single echelon* merupakan transportasi dari sumber langsung menuju ke tujuan akhir seperti pada Gambar 2.1. Permasalahan transportasi akan lebih komplek ketika menggunakan multi produk dan multi kendaraan. Fungsi tujuan yang digunakan tidak terbatas hanya pada minimasi biaya pengiriman. Ketika minimasi biaya pengiriman menghasilkan jaringan distribusi yang sama dengan maksimasi *profit*, maka fungsi minimsi biaya dapat digunakan, namun ketika menghasilkan jaringan distribusi yang berbeda, maka maksimasi *profit* akan memberikan jaringan distribusi yang lebih optimum.

Gambar 2.1 Jaringan Distribusi *Single Echelon* (Bazaraa, 2010)

2.5 *Influence Diagram*

Sistem relevan dapat digambarkan salah satunya dengan menggunakan *influence diagram. Influence diagram* terdiri dari komponen yang terpisah dimana akan dihubungkan dengan tanda panah. Tanda panah menunjukkan adanya pengaruh dari komponen satu ke komponen yang lain. Terdapat empat komponen dan tanda panah di dalam *influence diagram* yang terlihat pada Gambar 2.2. Empat kompenen tersebut diantaranya adalah input tidak terkendali, input terkendali (*decision*), *output*, variabel sistem. (Daellenbach & Mc Nikle, 2005).

Gambar 2.2 Notasi *Influence Diagram* (Daellenbach & Mc Nikle, 2005)

Pendefinisian sistem yang relevan dapat didekati dengan pendekatan proses dan pendekatan struktur. Dalam membangun *influence diagram*, pendekatan proses lebih sesuai dikarenakan pendekatan proses dapat dilakukan tanpa harus melakukan pendekatan struktur. Pendekatan struktur mengharuskan peneliti mengetahui struktur sistem secara umum baik secara teoritis maupun praktis. Permulaan dari pendekatan ini yaitu dengan menentukan sudut pandang sistem kemudian menentukan transformasi utama. Pendekatan proses dilakukan dengan menggambarkan sistem dimana terdiri dari batas sistem, input, output dan komponen sistem yang terlibat dalam proses transformasi.

2.6 *Integer Linier Programming*

Integer Linier Programming merupakan suatu program linier dimana beberapa atau seluruh variabel yang digunakan merupakan bilangan *integer* positif (L.Winston, 2003). Solusi yang dihasilkan dari *integer linier programming* memiliki nilai keoptimalan di bawah dari *linier programming*, namun *integer linier programming* diperlukan karena pada kasus *real* solusi yang dihasilkan harus bernilai *integer* seperti jumlah truk yang dihasilkan, produk yang dikirim dalam satuan bag dan sebagainya. Jenis-jenis permasalahan *integer linier programming* adalah sebagai berikut:

- *Pure Integer Linier Programming*

  Terjadi ketika semua variabel harus bernilai *integer*
- *Mixed Integer Programming*

  Terjadi ketika hanya beberapa variabel yang bernilai *integer*
- 0-1 *Integer Linier Programming*

  Jika semua variabel harus bernilai 0 atau 1

2.7 Model Transportasi

Model transportasi merupakan salah satu program linier yang dapat diselesaikan dengan metode simpleks. Frank L. Hitchcock pada tahun 1941 pertama kali menyelesaikan masalah transportasi dalam pengiriman barang dari titik *supply* menuju titik *demand* dengan tujuan meminimalkan biaya pengiriman. (Gass & Assad, 2005). Penerapan metode ini yaitu mengirimkan barang dari suatu sumber menuju tujuan tertentu. Fungsi tujuan dari model transportasi adalah minimasi biaya pengiriman. Adapun ciri – ciri dari model transportasi adalah sebagai berikut:

1. Terdapat sejumlah sumber dan tujuan tertentu.
2. Besarnya jumlah komoditi yang didistribusikan tertentu.
3. Besarnya jumlah barang yang dikirim sesuai dengan kapasitas sumber.
4. Biaya pengangkutan memiliki besar tertentu.

Model matematis masalah transprotasi adalah sebagai berikut:

- Fungsi Tujuan :

  Minimize z = $\sum_{i \in I} \sum_{j \in J} C_{ij} X_{ij}$ (2.1)

- Pembatas :

  $\sum_{j \in J} X_{ij} \leq S_i$ $\forall_i$ = 1, 2, 3, . . . m (2.2)

  $\sum_{i \in I} X_{ij} \geq D_j$ $\forall_j$ = 1, 2, 3, . . . n (2.3)

  $X_{ij} \geq 0$ (2.4)

  Dimana :

  X_{ij} = Jumlah produk yang dikirim dari sumber i ke tujuan j

  C_{ij} = Biaya kirim perproduk dari sumber i ke tujuan j

  S_i = Besarnya kapasitas yang dimiliki oleh sumber i

  D_j = Besarnya kapasitas yang dimiliki oleh tujuan j

Ketika jumlah *supply* harus sama dengan jumlah *demand*, maka dapat digunakan *balance transportation model* sebagai berikut:

- Fungsi Tujuan :

  Minimize z = $\sum_{i \in I} \sum_{j \in J} C_{ij} X_{ij}$ (2.5)

- Pembatas :

  $\sum_{j \in J} X_{ij} = S_i$ $\forall_i$ = 1, 2, 3, . . . I (2.6)

  $\sum_{i \in I} X_{ij} = D_j$ $\forall_j$ = 1, 2, 3, . . . J (2.7)

  $X_{ij} \geq 0$ (2.8)

2.8 Model *Assignment*

Masalah transportasi dapat dikembangkan menjadi permasalahan penugasan (*assignment problem*). Penugasan merupakan permasalahan transportasi seimbang dimana persediaan dan permintaan harus sama dengan 1. Masalah penugasan ini ditandai dengan pengetahuan tentang bagaimana menugaskan setiap titik pasokan untuk setiap titik permintaan. (Kaur, Sharma, Verma, & Dahiya, 2016) meneliti bahwa masalah penugasan merupakan masalah optimasi kombinatorial yang mendasar, selain itu masalah penugasan juga dapat digunakan untuk menemukan kemungkinan termurah dalam menempatkan sejumlah pekerjaan kepada sejumlah agen. Permasalahan penugasan menjadi

komplek ketika suatu kejadian bervariasi dalam durasi. Pada penelitian (Glassey & Mizrach, 1986) mengusulkan formulasi *integer programming* dalam permasalahan penentuan ruang kelas dengan tambahan prosedur *heuristic* sederhana.

Masalah penugasan adalah kasus khusus dari permasalahan transportasi, kita dapat menerapkan pengembangan algoritma transportasi dalam permasalahan penugasan (Bazaraa, 2010). Model matematis dari penugasan adalah:

- Fungsi Tujuan :

  Minimize z = $\sum_{i \in I} \sum_{j \in J} C_{ij} X_{ij}$ (2.9)

- Pembatas :

  $\sum_{j \in J} X_{ij} = 1$ $\forall_i$ = 1, 2, 3, . . . m (2.10)

  $\sum_{i \in I} X_{ij} = 1$ $\forall_j$ = 1, 2, 3, . . . n (2.11)

  $X_{ij} \in \{1,0\}$ (2.12)

  Dimana :

  X_{ij} = Bernilai 1 ketika agen i ditugaskan ke tugas j, bernilai 0 ketika sebaliknya

  C_{ij} = Biaya penugasan agen i untuk tugas j

2.9 Algoritma *Branch and Bound*

Algoritma *Branch and Bound* (B&B) adalah salah satu algoritma dalam memecahkan permasalahan *integer programming*. *B&B* sejauh ini merupakan *tools* yang paling banyak digunakan dalam menyelesaikan permasalahan optimasi *NP-hard combinatorial* (L.Winston, 2003). Pencarian Algoritma B&B dimulai dengan sejumlah solusi terbaik yang ditemukan. Potensi solusi akan selalu bertambah secara eksponensial seiring dengan perhitungan enumerasi yang dilakukan. Maka penggunanaan *bound* (batas) dilakukan untuk kombinasi optimasi dengan membandingkan set solusi yang telah ditemukan. Potensi solusi (*subspace*) yang belum diketahui statusnya digambarkan dalam pohon, dimana awalnya hanya terdapat satu solusi awal dan dicabangkan dalam setiap iterasi. Setiap iterasi memiliki tiga langkah utama yaitu pemilihan titik, menghitung batas dan melakukan percabangan dan dicari satu solusi yang menghasilkan bilangan

integer. Perhitungan selesai ketika seluruh parameter yang dievaluasi telah memiliki bentuk *integer* atau tidak ada solusi lagi yang belum diperiksa.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 3
METODOLOGI PENELITIAN

Pada tahap metodologi penelitian akan diuraikan langkah–langkah sistematis dan terarah dalam menyelesaikan masalah. Secara umum metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah berikut:

Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian

3.1 Pembuatan Model Konseptual

Pembuatan model konseptual pada permasalahan distribusi PTSG berawal dari identifikasi masalalah yang akan dianalisis, dimana terdiri dari:

- *Objektif*

Objektif merupakan capaian atau tujuan dari permasalahan ini. Dalam permasalahan ini, objektifnya adalah bagaimana menentukan alokasi distribusi untuk Pabrik Tuban dan Pabrik Rembang dalam pemenuhan permintaan dengan memaksimalkan *profit*. Permasalahan ini juga memiliki objektif lain yaitu bagaimana menentukan jumlah truk paling optimal Pabrik Rembang untuk meminimasi tarif 3PL.

- *Kriteria Keputusan*

Kriteria merupakan suatu alat ukur yang digunakan untuk mengukur pencapaian objektif yang sudah ditetapkan sebelumnya. Kriteria keputusan pada permasalahan ini adalah sebagai berikut:

- Maksimasi *profit* PTSG dengan capaian biaya distribusi kurang dari 14% beban pokok pendapatan.
- Minimasi jumlah truk yang dibutuhkan.

- *Pengukuran Performansi*

Pengukuran performansi merupakan capaian solusi dari permasalahan. Pada permasalahan ini, pengukuran performansinya adalah sebagai berikut:

- *Profit* yang diperoleh PTSG sesuai dengan capaian yang sudah ditetapkan oleh PTSG.
- Jumlah truk yang dihasilkan dari model lebih kecil dari jumlah rencana saat ini.

- *Kontrol Input atau Alternatif Tindakan*

Alternatif tindakan yang dilakukan adalah kombinasi jenis truk yang berbeda dalam melakukan distribusi, selain itu juga terdapat alokasi distribusi ketika kondisi jalan tidak bisa dipakai 100%.

Deskripsi sistem pada permasalahan ini dapat didekati dengan pendekatan proses. Pendekatan ini dilakukan dengan menggambarkan sistem yang terdiri dari batas sistem, *input*, *output* dan komponen sistem yang terlibat dalam proses transformasi. Batasan sistem pada permasaahan ini adalah distribusi PTSG di Pulau Jawa. *Input* pada permasalah ini adalah parameter yang terdiri dari data jarak Pabrik Tuban dan Pabrik Rembang ke *distribution center* (gudang distributor). *Cycle time* diperoleh dari akumulasi waktu perjalanan pulang pergi ditambah *loading* dan *unloading* serta *allowance*. Selain itu data yang dikumpulkan adalah data *demand*, harga jual dan *time windows* di setiap *distribution center*, c*ost of good sold* untuk pabrik Tuban dan Rembang serta kapasitas truk dan tarif 3PL. Data yang dibutuhkan fleksibel dalam periode harian atau bulanan. *Output* dari permasalahan ini adalah bagaimana menentukan alokasi distribusi untuk Pabrik Tuban dan Pabrik Rembang dengan memaksimumkan *profit*, serta menentuan jumlah truk optimum untuk Pabrik Rembang. Maksimasi

profit menjadi *output* dari sistem karena perbedaan *cost of good sold* dari kedua pabrik. Perbedaan *cost of good sold* terjadi karena beban depresiasi Pabrik Rembang lebih besar dari Pabrik Tuban. Komponen sistem yang terlibat dalam proses transformasi disajikan dalam model diagramatik berupa *influence diagram* seperti pada Gambar 3.2.

Gambar 3.2 *Influence Diagram* Distribusi Semen Melalui Transportasi Darat

3.2 Pembuatan Model Matematis dan *Standard Operating Prosedures*

Model matematis merupakan deskripsi dari terminologi kuantitatif dan hubungan antar komponen yang sudah didefinisikan di dalam sistem yang relevan. *Input* dari model matematis ini adalah *influence diagram* pada sistem yang relevan. Model matematis terdiri dari:

- *Decision variable* yaitu alokasi dan jumlah truk.
- Fungsi objektif yaitu maksimasi *profit* distribusi.
- Pengukuran performansi berupa penurunan prosentase biaya distribusi terhadap biaya beban pokok pendapatan dan jumlah truk yang dihasilkan lebih kecil dari jumlah truk yang digunakan saat ini.

- *Uncontrollable inputs* terdiri dari parameter seperti jarak pabrik ke gudang distributor, kapasitas pabrik, *cycle time, demand* dan *time windows* pengiriman, kapaitas serta harga sewa truk 3PL.
- Konstrain merupakan area batasan dari *decision variabel* seperti jumlah yang dikirim ke *distributon center* sama dengan atau lebih besar sama dengan *demand*, jumlah yang dikirim harus kurang dari kapasitas pabrik dan jumlah dan jumlah ritase setiap gudang distributor dikali dengan *cycle time* tiap pabrik harus kurang dari jumlah truk dikali dengan jam *available* dalam sehari dan dikali *time bucket* hari dari perencanaan strategis.

Pembuatan model matematis diawali dari pembuatan model dasar, kemudian dikembangkan dengan aproksimasi agar model menjadi lebih kompleks. Model dasar diperoleh dari kombinasi model transportasi dan juga model *assignment*. Model transportasi digunakan untuk menentukan alokasi distribusi dari Pabrik Tuban dan Pabrik Rembang dengan memaksimalkan *profit.* Model *assignment* untuk setiap baris digunakan untuk menghitung ritase atau frekuensi pengiriman untuk setiap gudang distributor, dimana ritase ini harus lebih besar dari ritase *demand,* sedangkan untuk setiap kolom digunakan untuk menentukan jumlah truk yang berangkat setiap jamnya yang tidak boleh melebihi dari kapasitas *loading*, sehingga total ritase akan seimbang untuk setiap kolom dan barisnya. Penentuan ritase harus sesuai dengan *time windows* keberangkatan pabrik menuju gudang distributor. Total ritase untuk setiap gudang distributor akan dikalikan dengan *cycle time* gudang distributor, dimana harus kurang dari jumlah truk dikalikan dengan jam *available* sehari dikalikan dengan *time bucket* perencanaan level strategis yang pada penelitian ini merupakan bulan. Aproksimasi yang dirancang berdasarkan pada permasalahan yang dijelaskan pada bab pendahuluan. Aproksimasi 1 merupakan model dasar yang dirancang dengan asumsi kondisi jalan dapat dipakai 100% dan kapasitas truk yang digunakan adalah homogen. Aproksimasi 2 dirancang dengan alasan untuk mengatasi permasalahan penggunaan kapasitas jalan, dimana maksimal 13% kapasitas Pabrik Rembang harus dikeluarkan dari pabrik melalui jalur Pantura. Aproksimasi 3 merupakan pengembangan dari Aproksimasi 2 dimana bertujuan untuk mengurangi biaya investasi truk ke pihak 3PL dengan tetap memperhatikan

kapasitas jalan. Penurunan tarif investasi terjadi karena truk dengan kapasitas heterogen memungkinkan terjadinya pemenuhan *demand* sesuai dengan nilai *demand* (jumlah pemenuhan *demand* tidak terlalu jauh melampaui nilai *demand*) sehingga kebutuhan truk yang dihasilkan lebih sedikit dan dapat mengurangi tarif investasi ke pihak 3PL.

Perancangan SOP digunakan untuk menentukan tujuan distribusi pada level operasional. Penentuan tujuan didasarkan pada jumlah truk yang tersedia di pabrik, dan kekritisan level inventori yang dihitung menggunakan persamaan 3.1. Simbol k merupakan level kekritisan, *on hand* merupakan inventori yang ada di gudang distributor, *inventory intransit* merupkan inventori yang berada di perjalanan, *demand* merupakan *demand* dalam *time bucket* operasional yang pada penelitian ini adalah harian dan *lead time* adalah waktu tunggu semen sampai ke gudang distributor. Kekritisan akan diurutkan dari yang terkecil sampai yang terbesar. Kekritisan paling kecil akan menjadi prioritas pengiriman, sehingga PTSG tidak akan kehilangan *market share* ketika jumlah truk mengalami kekurangan. Perancangan SOP menjadi penting bagi PTSG karena fluktuasi *demand* harian yang tidak dapat diprediksi dan mengatasi kelemahan model eksak yang mengharuskan deterministik pada parameter yang digunakan.

$$k = \frac{On\ Hand + Inventory\ in\ Transit}{Demand\ x\ lead\ time} \tag{3.1}$$

Minimasi kehilangan *market share* di gudang distributor dapat dicek dengan *fill rate* (f) yang ditunjukkan di persakaam 3.2, dimana *stockout* merupakan ketidak terpenuhan *demand* di gudang distributor dan *total relase* adalah semen yang keluar dari gudang distributor.

$$f = \left(1 - \frac{\text{stockout}}{Total\ release}\right) x100\% \tag{3.2}$$

3.3 Uji Coba Model

Tahap uji coba model merupakan tahap *running* pada *software* optimasi dengan parameter yang sudah ditentukan sebelumnya untuk mendapatkan fungsi tujuan maksimasi *profit* distribusi dan menentukan jumlah truk optimum tiap periodenya. Kriteria keberhasilan model didasarkan pada:

a. Mampu menciptakan alokasi distribusi untuk Pabrik Tuban dan Pabrik Rembang dengan parameter maksimasi *profit*.
b. Mampu mencari jumlah truk optimum untuk Pabrik Rembang setiap periode untuk meminimumkan tarif 3PL.

Penelitian ini juga dapat menentukan tujuan gudang distributor pada distribusi level operasional dengan kriteria kekritisan level inventori dan *fill rate.*

3.4 Validasi

Validasi eksternal (validasi) merupakan proses mencocokkan antara tujuan dan maksud yang diinginkan dari permasalahan dengan model matematis yang dibuat. Proses validasi pada model dapat dilakukan dengan menganggap sistem sebagai suatu *black box*. Validasi model dilakukan dengan menguji model mengunakan data numerik berskala kecil, selain itu juga digunakan simulasi sebagai salah satu pendekatan *stokastik*. Model dikatakan valid ketika solusi yang dihasilkan bersifat layak sesuai dengan keinginan *problem owner*. Klarifikasi terkait data dengan pihak eksternal juga merupakan proses validasi yang dilakukan.

Validasi internal (verifikasi) merupakan proses memeriksa apakah logika yang dibuat pada kode program optimasi sudah sesuai dengan model matematis. Pada penelitian ini, verifikasi dilakukan dengan membandingkan perhitungan manual dengan perhitungan kode program optimasi. Contoh proses verifikasi pada permasalahan ini adalah menghitung *profit* pengiriman perproduk dimana *profit* terdiri dari variabel harga jual disetiap gudang distributor dikurangi dengan *cost of good sold* dan ongkos angkut. Hasil dari perhitungan manual akan dibandingkan dengan hasil kode program optimasi untuk mengecek apakah hasil dari kode program optimasi sudah layak.

3.5 Analisis Model

Pada tahap ini akan dilakukan analisis dengan pendekatan sensitivitas. Nilai parameter akan diubah untuk melihat kekonsistenan hasil model. Perubahan nilai parameter seperti perubahan nilai *demand* dan perubahan *cycle time* truk, dari hasil perubahan ini akan dilakukan analisis perubahan *decision variable*

terutama jumlah truk yang dihasilkan. Analisis juga akan dilakukan untuk semua aproksimasi sesuai dengan pengembangan model, sehingga model menjadi lebih kompleks.

3.6 Kesimpulan dan Saran

Berupa penarikan kesimpulan akhir berdasarkan analisis yang berkaitan dengan kriteria maksimasi *profit* perusahaan dan minimasi jumlah truk dari uji coba model yang sudah dilakukan, selain itu terdapat saran untuk penelitian selanjutnya.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 4
PERANCANGAN MODEL

Bab perancangan model ini berisi tentang pembuatan model mulai dari pembuatan model dasar, aproksimasi dan *running* dengan *software* optimasi, selain itu akan dibuat SOP mengenai distribusi operasional.

4.1 Sistem Distribusi PTSG

PTSG merupakan salah satu *operating company* (OpCo) dari PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. PTSG mendapat tugas salah satunya adalah untuk melakukan distribusi semen di Pulau Jawa dengan pabrik yang berada di Tuban. Pada pertengahan tahun 2014, dibangun pabrik baru dibawah PTSG di Kabupaten Rembang Jawa Tengah. Pabrik ini dibangun sebagai *supporting system* Pabrik Tuban. Pabrik Rembang berencana akan beroprasi pada pertengahan tahun 2017, hal ini menyebabkan peta distribusi Pabrik Tuban akan berubah, sehingga diperlukan alokasi baru untuk Pabrik Tuban dan Pabrik Rembang dengan kriteria maksimasi *profit*.

Pabrik Rembang dirancang dengan sistem minimalis, salah satunya adalah minimalis inventori di dalam pabrik. Minimalis inventori pada Pabrik Rembang dapat dicapai dengan menyewa truk 3PL dengan sistem kontrak volume. Perlu dilakukan perencanaan pada level strategis untuk meminimalis tarif 3PL. Distribusi pada level strategis belum tentu dapat diterapkan pada level operasional. Level operasional memiliki *time bucket* harian, *demand* pada level operasional dapat mengalami flukstuasi yang tinggi, hal ini dapat menyebabkan tidak terpenuhinya *demand* apabila terjadi peningkatan *demand* yang signifkan. Penyelesaian dari permasalahan pada level operasional adalah dengan merancang SOP dengan kriteria PTSG tidak kehilangan *market share* ketika jumlah truk mengalami kekurangan. Penentuan jumlah truk di level strategis sebagai dasar menghitung biaya investasi truk pada pihak 3PL dan pembuatan SOP untuk melakukan distibusi pada level operasional dengan mengurutkan level kekritisan, sehingga PTSG tidak kehilangan *market share*.

4.2 Model Matematika

Metodologi *Operations Research* merupakan suatu pendekatan fugsional yang menggunakan model matematika untuk menggambarkan hubungan antar elemen dalam sistem. Model matematika dikembangkan dari sistem relevan yang digambarkan dalam model konseptual berupa *influence diagram*. Model matematika yang digunakan merupakan *integer linier programming* yang terdiri dari suatu fungsi tujuan dan beberapa pembatas. Fungsi tujuan menggambarkan ukuran performansi dari elemen permasalahan yang telah ditentukan.

Pengembangan model matematika akan dilakukan secara bertahap dengan membaginya ke dalam beberapa aproksimasi. Penggunaan aproksimasi diharapkan mampu menggambarkan tahapan pengembangan model dari yang paling sederhana menjadi paling kompleks.

- **Aproksimasi 1**

Aproksimasi 1 merupakan pembentukan model dasar dimana pada aproksimasi ini jumlah truk yang digunakan kapasitasnya homogen (hanya terdapat satu jenis kapasitas) dan kondisi jalan yang digunakan memiliki kapasitas 100%. Fungsi tujuan pada Aproksimasi 1 adalah maksimasi *profit* pengiriman.

- Indeks Aproksimasi 1

  i : indeks untuk pabrik

  j : indeks untuk gudang distributor

  h : indeks untuk hari

  t : indeks untuk jam

  p : indeks untuk produk (40 Kg, 50 Kg, curah)

  d : indeks untuk jenis produk (bag dan curah)

- Parameter Aproksimasi 1

  $Kapasitas_{ip}$: Kapasitas pabrik i untuk produk p (ton)

  TW_{jiht} : *Time windows* keberangkatan menuju gudang distributor j dari pabrik i pada hari ke h dan jam ke t.

  $Profit_{jip}$: *Profit* pada gudang distributor j dari pabrik i untuk produk p (Rp/ton)

$Demand_{jp}$: Demand pada gudang distributor j untuk produk p (ton)

CT_{ji} : *Cycle time* dari pabrik i menuju gudang distributor j (jam)

RHJ : Jumlah ritase dalam satu jam yang boleh keluar dari pabrik

RKHJ : Jumlah ritase untuk setiap jam dan setiap kota tujuan

VCAP : Kapasitas Kendaraan (ton)

SW : Tarif truk 3PL (Rp)

JAM : Jam tersedia dalam satu hari (jam)

DAY : Hari dalam *time backet* (hari)

- Variabel Keputusan Aproksimasi 1

A_{jip} : Alokasi untuk gudang distributor j dari pabrik i untuk produk p (ton)

Rit_{jip} : Total ritase untuk gudang distributor j dari pabrik i untuk produk p

X_{jipht} : Ritase pengiriman ke gudang distributor j dari pabrik i untuk produk p pada hari h dan jam ke t

Y_{id} : Jumlah truk di pabrik i untuk jenis produk d

- Fungsi Tujuan Aproksimasi 1

Fungsi tujuan dalam Aproksimasi 1 adalah maksimasi *profit* pengiriman dikurangi biaya investasi pengadaan truk untuk jenis produk bag dan curah.

Maximasi Z = [Profit x Alokasi] - [Jumlah truk x Tarif 3PL]

$$=\sum_{j\in J}\sum_{i\in I}\sum_{p\in P} A_{jip} x Profit_{jip} - \sum_{i\in I}\sum_{d\in D} Y_{id} x SW \qquad (4.1)$$

- Batasan Aproksimasi 1

Batasan yang digunakan dalam Aproksimasi 1 terdiri dari:

$$\sum_{j\in J} A_{jip} \leq Kapasitas_{ip} \qquad \forall i,p \qquad (4.2)$$

$$\sum_{i\in I} A_{jip} = Demand_{jp} \qquad \forall j,p \qquad (4.3)$$

$$\sum_{h\in H}\sum_{t\in T} TW_{jiht}\, xX_{jipht} \geq A_{jip}/VCAP \qquad \forall i,j,p \qquad (4.4)$$

$$\sum_{h\in H}\sum_{t\in T} TW_{jiht}\, xX_{jipht} = Rit_{jip} \qquad \forall i,j,p \qquad (4.5)$$

$$\sum_{j\in J}\sum_{p\in P,p\neq 3} Rit_{jip}\, xCT_{ji} \leq Y_{id} x\, JAMxDAY \qquad \forall i, d = 1 \qquad (4.6)$$

$$\sum_{j\in J}\sum_{p\in P,p=3} Rit_{jip}\, xCT_{ji} \leq Y_{id} x\, JAMxDAY \qquad \forall i, d = 2 \qquad (4.7)$$

$$\sum_{p\in P,p\neq 3}\sum_{j\in J} TW_{jiht}\, xX_{jipht} \leq RKHJ \qquad \forall i, h, t \qquad (4.8)$$

$$\sum_{p\in P,p=3}\sum_{j\in J} TW_{jiht}\, xX_{jipht} \leq RKHJ \qquad \forall i, h, t \qquad (4.9)$$

$$TW_{jiht} xX_{jipht} \leq RHJ \qquad \forall i, j, h, t, p \qquad (4.10)$$

$$A_{jip} \in \{Integer\} \qquad (4.11)$$

$$Y_{ip} \in \{Integer\} \qquad (4.12)$$

$$X_{jipht} \in \{Integer\} \qquad (4.13)$$

Persamaan (4.2) memastikan bahwa jumlah yang dikirim tidak melebihi kapasitas pabrik. Persamaan (4.3) memastikan bahwa jumlah yang dikirim sama dengan *demand* gudang distributor. Persamaan (4.4) memastikan bahwa ritase pengiriman sesuai dengan *time windows* keberangkatan dan lebih besar dari ritase gudang distributor karena menggunakan sistem *full truck load* (FTL). Persamaan (4.5) merupakan total ritase untuk setiap gudang distributor dalam *time bucket*. Persamaan (4.6) memastikan bahwa total ritase yang dikali dengan *cycle time* harus kurang dari jumlah truk dikali dengan jam tersedia dalam sehari dikali dengan jumlah hari dalam *time bucket* untuk produk jenis bag. Persamaan (4.7) memastikan bahwa total ritase yang dikali dengan *cycle time* harus kurang dari jumlah truk dikali dengan jam tersedia dalam sehari dikali dengan jumlah hari dalam *time bucket* untuk produk jenis curah. Persamaan (4.8) memastikan untuk produk bag jumlah ritase dalam setiap jam tidak melebihi dari total *loading* pabrik. Persamaan (4.9) memastikan untuk produk curah jumlah ritase dalam setiap jam tidak melebihi dari total *loading* pabrik. Persamaan (4.10) memastikan bahwa jumlah pengiriman perjam per gudang distributor tidak melebihi dari ritase yang ditetapkan perusahaan untuk mencegah terjadinya truk menuju ke satu gudang distributor dengan frekuensi yang tinggi agar tidak terjadi kemacetan. Persamaan (4.11) memastikan bahwa alokasi harus bernilai *integer*. Persamaan (4.12) memastikan bahwa jumlah truk yang digunakan bernilai *integer*. Persamaan (4.13) memastikan bahwa ritase pengiriman bernilai *integer*.

- **Aproksimasi 2**

Aproksimasi 2 dikembangkan dari Aproksimasi 1 dimana terdapat tambahan konstrain kapasitas jalan. Aproksimasi 1 mengasumsikan bahwa jalan dapat digunakan 100%. Pabrik Rembang tidak dapat menggunakan jalan 100% menuju ke arah Pantura, hal ini disebabkan karena jalan dari Pabrik Rembang menuju jalur Pantura merupakan jalan provinsi, selain itu jalan provinsi juga digunakan untuk keluar masuk truk pengangkut *raw material* Pabrik Rembang, sehingga untuk Pabrik Rembang harus dibagi untuk truk yang lewat jalur pantura dan truk yang lewat jalur Kabupaten Blora.

$$\sum_{j \in JM} A_{jip} \leq ProsentasexKapasitas_{ip} \qquad \forall i = 2, p \qquad (4.14)$$

$$\sum_{j \in j \setminus JM} A_{jip} \leq (1 - Prosentase)xKapasitas_{ip} \qquad \forall i = 2, p \qquad (4.15)$$

Perbedaan model matematika Aproksimasi 1 dan Aproksimasi 2 terletak pada penambahan konstrain untuk membagi kapasitas Pabrik Rembang yang melewati jalur pantura dan jalur Kabupaten Blora. Pembagian kapasitas ditunjukkan pada persamaan 4.14 dan 4.15. Persamaan 4.14 merupakan persamaan yang memastikan bahwa gudang distributor yang pengirimannya dilewatkan jalur Pantura jumlahnya harus kurang dari prosentase dikalikan dengan kapasitas Pabrik Rembang untuk setiap produk. Prosentase ini merupakan parameter berapa persen maksimal kapasitas Pabrik Rembang yang bisa dilewatkan melalui jalur pantura, dalam permasalahan ini prosentase diisi dengan nilai 0.13 atau 13% sesuai dengan laporan studi persiapan operasional dan proses bisnis Pabrik Semen Gresik di Rembang, PT Semen Gresik, 2016. Persamaan 4.15 memastikan jumlah yang dikirim melalui jalur Kabupaten Blora maksimal adalah 0.87 (1-0.13) atau 87% dari total kapasitas Pabrik Rembang untuk setiap produk, sehingga dengan tambahan dua konstrain ini akan memastikan bahwa jumlah kapasitas Pabrik Rembang yang keluar dari pabrik akan dibagi menjadi dua yaitu 13% kapasitas pabrik menuju jalur pantura dan sisanya menuju Kabupaten Blora, hal ini akan memberikan dampak yaitu lancarnya arus kendaraan yang melewati jalur pantura sehingga tidak akan terjadi kemacetan dan truk *inbound* pengangkut *raw material* dapat menuju ke pabrik dengan lancar. Model matematis lengkap Aproksimasi 2 dapat dilihat pada Lampiran A.

- **Aproksimasi 3**

Model pada Aproksimasi 3 merupakan pengembangan dari Aproksimasi 2 dimana truk yang digunakan adalah heterogen. Terdapat kapasitas 30 ton, 35 ton dan 60 ton untuk truk bag serta 25 ton dan 30 ton untuk truk curah. Aproksimasi 3 dikembangkan dengan tujuan untuk memberikan variasi dari penggunaan truk sehingga jumlah yang dikirim ke gudang distributor tepat sesuai dengan *demand* yang ada di gudang distibutor, selain itu aproksimasi ketiga dikembangkan dengan tujuan untuk menurunkan tarif investasi pada pihak 3PL.

Pengembangan Aproksimasi 2 ke Aproksimasi 3 yaitu terdapat penambahan indeks v dan w. Indeks v merupakan indeks kapasitas truk bag dan w merupakan indeks kapasitas truk curah. Terlihat pada Tabel 4.1 dimana pada nomer 1 terjadi perubahan total ritase. Perubahan ini terjadi karena terdapat penambahan variasi dari jumlah truk. Total ritase pada Aproksiamsi 2 hanya untuk setiap kota, sedangkan pada Aproksimasi 3 total ritase untuk setiap kota dan untuk setiap produk (bag dan curah) karena perbedaan dari variasi kapasitas truk bag dan truk curah. Perbedaan pada nomer 2 memberikan tambahan *decision variable* yang semula hanya menggunakan X_{jipht} menjadi X_{jivpht} dan Z_{jiwpht}. Penambahan *decision variable* dikarenakan perbedaan variasi dari truk bag dan truk curah. Truk bag memiliki 3 variasi yaitu 30 ton, 35 ton dan 60 ton, sedangkan truk curah memiliki 2 variasi yaitu 25 ton dan 30 ton, sehingga dibutuhkan tambahan *decision variable*. X_{jivpht} digunakan untuk truk bag dan Z_{jiwpht} digunakan untuk truk curah. Perbedaan pada nomer 3 merupakan perbedaan pada *decision variable* penentuan jumlah truk. Aproksimasi 2 *decision variable* penentuan jumlah truk hanya dibagi menajadi truk bag dan truk curah kerena pada Aproksimasi 2 truk bag dan curah memiliki kapasitas yang sama, sedangkan pada Aproksimasi 3 terjadi perubahan *decision variable* dimana penentuan jumlah truk dibagi untuk truk bag dan truk curah. Hasil dari *decision variable* akan menunjukkan jumlah truk bag setiap kapasitas (30 ton, 35 ton dan 60 ton) untuk setiap pabrik dan jumlah truk curah setiap kapasitas (25 ton dan 30 ton) untuk setiap pabrik. Perbedaan keempat pada Tabel 4.1 menjelaskan tentang pemenuhan *demand* untuk setiap gudang distributor. Aproksimasi 2 menunjukkan pemenuhan

demand dalam bentuk ritase (ritase diperoleh dari *demand* dibagi dengan kapasitas truk).

Tabel 4. 1 Perbandingan Aproksimasi 2 dan Aproksimasi 3

No	Aproksimasi 2	Aproksimasi 3	Keterangan
1	Rit_{jip}	$Rit1_{ivjp}$ & $Rit2_{iwjp}$	Perubahan total ritase truk bag dan truk curah
2	X_{jipht}	X_{jivpht} & Z_{jiwpht}	Tambahan variabel z karena perbedaan jenis truk
3	Y_{id}	YB_{iv} & YC_{iw}	2 *decision variable* truk karena perbedaan jenis truk
4	$\sum_{h\in H}\sum_{t\in T} TW_{jiht}\, xX_{jipht} \geq A_{jip}/VCAP \quad \forall i,j,p$	$\sum_{h\in H}\sum_{t\in T}\sum_{v\in V} TW_{jiht}\, xX_{jivpht} xVCAP_v \geq A_{jip} \quad \forall i,j,p \neq 3$ $\sum_{h\in H}\sum_{t\in T}\sum_{w\in W} TW_{jiht}\, xZ_{jiwpht} xVCAP1_w \geq A_{jip} \quad \forall i,j,p = 3$	Aproksimasi 2 menggunkan ritase atau alokasi dibagi dengan kapasitas truk, sedangkan pada Aproksimasi 3, tetap menggunakan alokasi (ton) namun ritase dikali dengan kapasitas truk.
5	$\sum_{h\in H}\sum_{t\in T} TW_{jiht}\, xX_{jipht} = Rit_{jip} \forall i,j,p$	$\sum_{h\in H}\sum_{t\in T} TW_{jiht}\, xX_{jivpht} = Rit1_{ivjp}$ $\forall i,j,p \neq 3, v$ $\sum_{h\in H}\sum_{t\in T} TW_{jiht}\, xZ_{jiwpht} = Rit2_{iwjp}$ $\forall i,j,p = 3, w$	Penentuan total ritase selain unutk setiap kota juga berlaku unutk setiap kapasitas kendaraan.
6	$\sum_{j\in J}\sum_{p\in P,p\neq 3} Rit_{jip}\, xCT_{ji} \leq Y_{id} x\, JAMxDAY \ \forall i,d = 1$ $\sum_{j\in J}\sum_{p\in P,p=3} Rit_{jip}\, xCT_{ji} \leq Y_{id} x\, JAMxDAY \ \forall i,d = 2$	$\sum_{j\in J}\sum_{p\in P,p\neq 3} Rit1_{ivjp}\, xCT_{ji} \leq YB_{iv} x\, JAMxDAY \ \forall i,v$ $\sum_{j\in J}\sum_{p\in P,p=3} Rit2_{iwjp}\, xCT_{ji} \leq YC_{iw} x\, JAMxDAY \ \forall i,w$	Penentuan jumlah truk pada Aproksimasi 2 hanya berdasarkan pada jenis bag dan curah, sedangkan pda Aproksimasi 3 berdasarkan jenis bag dan curah serta berdasarkan jenis kpasitasnya (baik kapasitas truk bag maupun kapasitas truk curah)

Aproksimasi 3 menunjukkan pemenuhan *demand* tidak menggunakan ritase, namun tetap menggunakan *demand* dalam kapasitas ton. Pengembangan yang digunakan adalah dengan mengalikan kapasitas kendaraan bag dengan *decision variable* X_{jivpht} untuk *demand* produk bag dan mengalikan kapasitas kendaraan curah dengan *decision variable* Z_{jiwpht} untuk *demand* produk curah. Hasil perkalian antara *decision variable* X_{jivpht} dan Z_{jiwpht} dengan kapasitas truk akan dijumlahkan untuk setiap gudang distributor harus lebih besar dari *demand* untuk setiap produk setiap gudang distributor. Perbedaan nomer 5 merupakan penjumlaha ritase untuk setiap kota dan setiap produk serta setiap variasi kendaraan baik jenis bag maupun curah. Hasil penjumlahan ini akan dijadikan dasar sebagai penentuan jumlah truk. Perbedaan terahir pada Tabel 4.1 adalah pada penentuan jumlah truk, penentuan jumlah truk untuk setiap kapasitas, setiap produk dan setiap pabrik, sehingga setiap pabrik akan memiliki jumlah truk untuk setiap produk bag (truk 30 ton, 35 ton dan 60 ton) serta truk curah (25 ton dan 30 ton). Model matematis lengkap Aproksimasi 3 dapat dilihat pada Lampiran B.

4.3 Perancangan *Standard Operating Procedures* Distribusi Operasional

Perancangan distrtibusi operasional diperlukan oleh PTSG untuk mengatasi fluktuasi *demand* dan juga antisipasi ketika terjadi kekurangan truk. Kekurangan truk dapat terjadi karena truk masih dalam perjalanan. Kenaikan *demand* secara signifikan dalam *time backet* harian dapat memengaruhi terhadap jumlah truk yang digunakan. Model optimasi tidak mampu mengatasi masalah distribusi operasional karena data *demand* dalam *time bucket* harian tidak dapat diprediksi. Model simulasi tidak mampu mengatasi masalah operasional karena fluktuasi *demand* tidak dapat didekati dengan *stokastik* ataupun *probabilistik*, sehingga perlu dirancang *standard operating procedures* (SOP) untuk menentukan tujuan pengiriman. SOP pada PTSG sebelumnya sudah ada dimana hanya untuk Pabrik Tuban. Pabrik Rembang belum memiliki SOP distribusi operasional karena belum melakukan operasi. SOP yang sudah ada pada PTSG yaitu pengiriman dilakukan berdasarkan pada nilai ROP, ketika nilai inventori gudang distributor sudah menyentuh nilai ROP, maka akan dilakukan pengiriman. Pengiriman ini tidak mempertimbangkan *lead time* gudang distributor.

Perancangan SOP yang baru untuk PTSG adalah dengan mempertimbangkan *lead time, inventory intransit, demand* dan *on hand*. Pertimbangan tersebut diwujudkan dalam level kekeritisan seperti persamaan 3.1. SOP yang dirancang memungkinan terjadinya pemenuhan *demand* dilakukan oleh dua pabrik dengan mengabaikan alokasi yang sudah dibuat dengan tujuan agar tidak kehilangan *market share.*

Persamaan 3.1 merupakan level kekritisan dengan parameter *on hand* yang merupakan inventori di gudang distributor. *Inventory intransit* merupakan inventori yang ada di dalam perjalanan. *Demand* merupakan permintaan pada *time bucket* harian dan *lead time* waktu tunggu semen sampai ke gudang distributor. Perhitungan level kekritisan pada persamaan 3.1 akan menjadi prioritas pengiriman, dimana nilai k terkecil akan menjadi prioritas utama yang akan dikirim. Proses distribusi operasional memungkinkan terjadinya pemenuhan *demand* tidak sesuai dengan alokasi yang sudah ditetapkan pada level strategis. Hal ini terjadi karena objektif distribusi pada level operasional adalah meminimasi hilangnya *market share*, karena ketika PTSG tidak mampu memenuhi *demand*, gudang distributor akan diisi oleh semen kompetitor. Ketika jumlah truk yang dimiliki oleh kedua pabrik mengalami kekurangan, maka terdapat dua alternatif distribusi di level operasional yaitu pemenuhan sendiri oleh setiap pabrik dengan alokasi yang sudah ditetapkan di level strategis atau mengabaikan alokasi yang sudah ditentukan pada level strategis. Pemilihan alternatif distribusi dilihat dari tingginya tingkat *fill rate* yang dihitung pada persamaan 3.2. Berikut merupakan SOP dari distribusi operasional PTSG :

Gambar 4. 1 SOP Distribusi Operasional PTSG

SOP distribusi pada Gambar 4.1 merupakan SOP distribusi operasional. Langkah pertama adalah menghitung level kekritisan dengan persamaan 3.1 dimana input yang dibutuhkan *on hand, inventory intransit, demand* dan *lead time.* Kemudian dilakukan pengecekan jumlah truk untuk Pabrik Tuban dan Pabrik Rembang dengan input jumlah truk yang tersedia di kedua pabrik. Pabrik Tuban dan Pabrik Rembang memiliki kesamaan ketika kondisi jumlah truk terpenuhi. Ketika jumlah truk tersedia, maka akan dilakukan pengecekan di area *loading,* ketika terdapat kapasitas *loading* baik untuk produk bag dan curah, akan dilakukan proses *loading* kemudian dilakukan pengiriman sesuai *time windows* dan dilakukan update *inventory intransit*. Ketika kondisi truk yang tersedia kurang dari jumlah yang dibutuhkan, maka terdapat dua alternatif yaitu pemenuhan sendiri untuk setiap pabrik sesuai dengan alokasi yang sudah ditetapkan pada level strategis atau alternatif yang kedua dengan mengabaikan alokasi yang sudah direncanakan pada level strategis dimana tidak adanya alokasi atau dengan kata lain semua gudang distributor dapat dikirim oleh semua pabrik. Proses *loading* sama dengan kondisi ketika jumlah truk cukup, kemudian akan dilakukan pengecekan mengenai *fill rate* dengan persamaan 3.2. *Fill rate* tertinggi akan menjadi pilihan distribusi operasional.

4.4 Validasi

Proses validasi merupakan proses pengecekan apakah model konseptual dan model matematis sudah sesuai dengan kondisi permasalahan. Klarifikasi mengenai data yang digunakan terhadap *problem owner* merupakan salah satu proses validasi. Pada permasalahan ini, selain melakukan klarifikasi data, proses validasi dilakukan dengan menguji model menggunakan data numerik berskala kecil dan dengan menirukan sistem distribusi pada PTSG ke dalam model simulasi untuk mengecek kestokastikan sistem. Model simulasi dibuat untuk mengecek apakah jumlah truk yang dihasikan dari solusi eksak sudah sesuai dengan sistem distribusi pada PTSG dengan *demand* bersifat *stokastik*. Data numerik yang dibutuhkan dalam melakukan validasi adalah *profit, demand,* kapasitas pabrik, *time windows* dan *cycle time* seperti terlihat pada Tabel 4.2 sampai Tabel 4.6. Pada Tabel 4.6, angka 1 menunjukkan bahwa pabrik

diperbolehkan melakukan pengiriman pada jam tersebut ke *distribution center* (DC).

Tabel 4. 2 *Profit* Setiap Produk untuk Setiap DC

***Profit* (Rupiah)**						
	Pabrik Tuban			**Pabrik Rembang**		
	40 kg	**50 kg**	**Curah**	**40 kg**	**50 kg**	**Curah**
DC 1	3552	5920	2368	1184	3552	1184
DC 2	7140	9520	5950	4760	7140	4760
DC 3	7476	9968	6230	6230	7476	4984
DC 4	8800	11000	7700	6600	8800	6600
DC 5	4120	6180	3090	2060	4120	2060
DC 6	4550	6370	3640	2730	4550	2730
DC 7	7608	10144	6340	5072	7608	5072
DC 8	7112	9144	6096	5080	7112	5080
DC 9	4792	7188	3594	2396	4792	2396
DC 10	10080	12600	8820	7560	10080	7560

Tabel 4. 3 *Demand* Setiap Produk untuk Setiap DC

Demand (Ton)			
	40 Kg	**50 Kg**	**Curah**
DC1	1184	994	779
DC2	1190	1005	839
DC3	1246	1090	792
DC4	1100	1006	761
DC5	1030	1098	770
DC6	910	1079	784
DC7	1268	930	739
DC8	1016	910	776
DC9	1198	1020	820
DC10	1260	1047	751

Tabel 4. 4 Kapasitas Setiap Pabrik

	Kapasitas (Ton)		
	40 kg	**50 kg**	**Curah**
Pabrik Tuban	6842	6108	4687
Pabrik Rembang	4561	4072	3125

Tabel 4. 5 *Cycle Time* untuk setiap DC dari masing-masing Pabrik

CT (Jam)		
	Pabrik Tuban	**Pabrik Rembang**
DC1	16	20
DC2	14	18
DC3	14	18
DC4	15	19
DC5	14	18
DC6	16	20
DC7	10	14
DC8	14	18
DC9	17	21
DC10	11	15

Tabel 4. 6 *Time Windows* Keberangkatan Setiap DC

	J 1	**J 2**	**J 3**	**J 4**	**J 5**	**J 6**	**J 7**	**J 8**	**J 9**	**J 10**	**J 11**	**J 12**
DC 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DC 2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DC 3	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DC 4	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DC 5	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
DC 6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DC 7	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DC 8	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DC 9	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DC 10	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabel 4.6 *Time Windows* Keberangkatan Setiap DC (Lanjutan)

	J 13	**J 14**	**J 15**	**J 16**	**J 17**	**J 18**	**J 19**	**J 20**	**J 21**	**J 22**	**J 23**	**J 24**
DC 1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DC 2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DC 3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DC 4	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
DC 5	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
DC 6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DC 7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DC 8	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DC 9	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
DC 10	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0

Kapasitas kendaraan yang digunakana adalah 30 ton. *Time backet* yang digunakan adalah 7 hari dimana setiap jam truk yang dapat keluar dari pabrik adalah 12 truk dan setiap jam setiap kota tujuan maksimal 3 truk yang berangkat. Hasil *running* dengan menggunakan program optimasi ditampilkan pada Tabel 4.7 untuk alokasi distibusi dan Tabel 4.8 untuk kebutuhan jumlah truk.

Tabel 4. 7 Alokasi Distribusi

Alokasi Distribusi						
	Pabrik Tuban			**Pabrik Rembang**		
	40 kg	**50 kg**	**Curah**	**40 kg**	**50 kg**	**Curah**
DC 1	1184	994	746	0	0	33
DC 2	1190	1005	839	0	0	0
DC 3	0	1090	792	1246	0	0
DC 4	742	22	0	358	984	761
DC 5	0	0	0	1030	1098	770
DC 6	0	0	0	910	1079	784
DC 7	1268	930	739	0	0	0
DC 8	0	0	0	1016	910	776
DC 9	1198	1020	820	0	0	0
DC 10	1260	1047	751	0	0	0

Tabel 4. 8 Jumlah Truk

***Output* Truk Homogen**		
	Bag	**Curah**
P1	36	13
P2	33	12

Hasil *running* dari program optimasi untuk alokasi menunjukkan hasil yang sesuai dengan tujuan yaitu maksimasi *profit*. Contoh pada DC 1 produk 40 kg, *profit* DC 1 bila dikirim dari Pabrik Tuban lebih besar dari Pabrik Rembang, sehingga DC 1 produk 40 kg dikirim dari Pabrik Tuban dan berlaku untuk semua DC. Hasil ini menunjukkan bahwa model untuk menentukan alokasi sudah valid. Pengecekan jumlah truk dilakukan dengan menggunakan model simulasi menirukan sistem distribusi PTSG. Berikut merupakan logika distribusi PTSG yang dimodelkan dengan menggunakan *software* ARENA :

- Logika Pemilihan Tujuan Gudang Distributor

Pemilihan tujuan gudang distributor sesuai dengan *time windows* pengiriman yang sudah ditetapkan PTSG. Gambar 4.3 akan mengecek apakah *demand* tujuan sudah 0 atau belum, kemudian dicek apakah jumlah pengiriman dalam satu jam sudah melebihi kapasitas, ketika sudah melebihi kapasitas, akan ditahan pada modul Hold 5 untuk dilepas ketika kapasitas *loading* sudah siap. Logika ini akan mengupdate jumlah truk yang tersedia di Pabrik dan mengupdate kapasitas area *loading*.

- Logika *Update* Kapasitas *Loading* Setiap Jam

Update jumlah kapasitas *loading* setiap jam terlihat pada Gambar 4.2. Logika ini selain mengupdate kapasitas jumlah *loading* juga mengupdate jumlah maksimum yang dikirim ke gudang distributor setiap jamnya. Hal ini perlu didefinisikan dengan alasan jumlah truk yang berangkat ke suatu gudang distributor tidak berangkat dengan jumlah besar, sehingga perlu dibatasi untuk mengurangi terjadinya kemacetan.

Gambar 4.2 Logika *Update* Kapsitas Area *Loading* dan Maksimum Keberangkatan

Contoh *Output* jumlah truk bag Pabrik Tuban dari model eksak diperoleh sejumlah 36 unit, dimana jumlah truk ini dimasukkan ke dalam *software* ARENA diperoleh hasil seperti pada Gambar 4.4 yaitu semua *demand* pada DC1 sampai DC 10 terpenuhi (nilai akhir *demand* sama dengan 0) pada jam ke 164.0003, dimana *time backet* satu minggu adalah 168 jam, sehingga model sudah valid untuk pengecekan dengan model simulasi.

Gambar 4.3 Logika Penentuan Tujuan Gudang Distributor

Gambar 4.4 *Running* ARENA

Validasi internal (verifikasi) merupakan proses pengecekan apakah model matematis yang sudah dibuat sesuai dengan kode program optimasi. Kode program optimasi dibuat dalam bentuk *script*, sehingga perlu dicek apakah tanda dan parameter yang dimasukkan sudah sesuai dengan model matematis yang dibuat. Pengecekan juga dilakukan untuk hasil fungsi objektif. Peneliti melakukan perhitungan secara manual hasil dari fungsi objektif dan hasilnya dibandingkan dengan hasil dari kode program optimasi. Contoh pengecekan dilakukan peneliti dengan melakukan perhitungan dengan *microsoft excel* untuk total *profit* diperoleh nilai 1.86964268×10^8 dan hasil dari program optimasi menunjukkan nilai yang sama yaitu 1.86964×10^8 seperti pada Tabel 4.9. Hasil perhitungan manual dengan kode program optimasi sudah sama sehingga model pada kode optimasi sudah terverifikasi dan solusi yang dihasilkan memiliki status *global optimum*.

Tabel 4. 9 Hasil *Running* Kode Program Optimasi

No	**Hasil *Running***	**Keterangan**
1	Model	*Integer Linier Programming* (ILP)
2	Objective	1.86964e+008
3	Solver Type	B-and-B
4	State	Global Opt

(*halaman ini sengaja dikosongkan)*

BAB 5
IMPLEMENTASI DAN ANALISIS MODEL

Bab ini membahas tentang implementasi dan analisis model yang telah dibuat pada bab sebelumnya. Analisis dilakukan terhadap hasil aproksimasi, perubahan nilai parameter dan implementasi SOP.

5.1 Data Input

Data merupakan parameter yang diuji di dalam model. Sesuai asumsi yang telah ditetapkan bahwa data yang digunakan merupakan data *generate* karena data dari perusahaan bersifat sangat rahasia. Data pertama yang digunakan adalah data *demand*. Data *demand* disajikan dalam setiap bulan untuk setiap gudang distributor dengan satuan ton. *Demand* yang disajikan merupakan *demand* tiga produk yaitu semen bag 40 kg, semen bag 50 kg dan semen curah. Data *profit* merupakan data *profit* setiap gudang distributor persatuan ton. Data *profit* diperoleh dari harga jual dikuarangi dengan harga pokok produksi dan biaya operasional pengiriman. Data *cycle time* merupakan akumulasi dari waktu perjalanan menuju gudang distributor ditambah dengan waktu perjalanan menuju pabrik serta ditambah *loading-unloading*. *Cycle time* juga ditambah waktu *allowance* untuk menyesuaikan kondisi yang ada di jalan. *Time windows* merupakan waktu keberangkatan truk untuk setiap pabrik. *Time windows* keberangkatan dari pabrik diperoleh dari *time windows* gudang distributor, dimana pada gudang distributor estimasi kedatangan terjadi pada pukul 07.00 sampai dengan 15.00 untuk setiap harinya. Kapasitas merupakan kapasitas setiap pabrik untuk setiap produk. Kapasitas ini merupakan kapasitas bulanan dalam satuan ton.

Tabel 5.1 *Demand* Setiap Produk untuk Setiap Kota Tujuan (Ton)

Lokasi Gudang Distributor	Semen 40 Kg		Semen 50 Kg		Semen Curah	
	Agustus	September	Agustus	September	Agustus	September
BANGKALAN	3071	2867	1535	1714	1052	1036
BANYUWANGI	4187	3947	9221	10057	4082	4311
BONDOWOSO	1155	1239	1912	1976	0	0
GRESIK	3438	3756	7522	7613	3198	2775
JEMBER	6851	8087	4198	4879	2619	2853

Tabel 5.2 *Profit* Setiap Produk untuk Setiap Kota Tujuan (Rupiah)

Profit						
Lokasi Gudang Distributor	**Pabrik Tuban**			**Pabrik Rembang**		
	40 Kg	**50 Kg**	**Curah**	**40 Kg**	**50 Kg**	**Curah**
BANGKALAN	705,949	705,949	459,895	649,767	649,767	379,779
BANYUWANGI	647,277	647,277	367,322	609,222	609,222	313,569
BONDOWOSO	670,391	670,391	397,751	632,437	632,437	343,235
GRESIK	739,095	739,095	505,202	689,963	689,963	433,202
JEMBER	693,088	693,088	424,474	656,940	656,940	370,931

Tabel 5.3 *Cycle Time* Setiap Gudang Distributor (Jam)

Cycle Time		
Lokasi Gudang Distributor	**Pabrik Tuban**	**Pabrik Rembang**
BANGKALAN	22	26
BANYUWANGI	38	41
BONDOWOSO	32	36
GRESIK	17	21
JEMBER	31	35

Tabel 5.4 *Time Windows* Keberangkatan Pabrik Tuban

No	**Lokasi Gudang Distributor**	**J 1**	**J 2**	**J 3**	**J 4**	**J 5**	**J 6**	**J 7**	**J 8**	**J 9**	**J 10**
1	BANGKALAN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
2	BANYUWANGI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	BONDOWOSO	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
4	GRESIK	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
5	JEMBER	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 5.5 *Time Windows* Keberangkatan Pabrik Rembang

No	**Lokasi Gudang Distributor**	**J 1**	**J 2**	**J 3**	**J 4**	**J 5**	**J 6**	**J 7**	**J 8**	**J 9**	**J 10**
1	BANGKALAN	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
2	BANYUWANGI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	BONDOWOSO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	GRESIK	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
5	JEMBER	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 5.6 Kapasitas Pabrik Tuban dan Pabrik Rembang (Ton)

	Kapasitas		
	40 Kg	**50 Kg**	**Curah**
Pabrik Tuban	486,824	214,598	170,140
Pabrik Rembang	138,801	61,185	50,000

Tabel 5.4 dan 5.5 merupakan *time windows* keberangkatan dari setiap pabrik. Angka 1 menunjukkan bahwa truk boleh ditugaskan menuju gudang distributor. Data lebih lengkap dapat dilihat pada Lampiran C. Aproksimasi 1 sampai 3 menggunakan data di atas. Aproksimasi 1 sampai 3 dikembangkan untuk membuat model menjadi semakin komplek.

5.2 Solusi Model

Solusi model merupakan hasil dari model Aproksimasi 1 sampai Aproksimasi 3. Solusi yang dihasilkan adalah alokasi dan jumlah truk untuk setiap bulan.

- **Aproksimasi 1**

Model Aproksimasi 1 dibuat untuk menentukan alokasi distribusi dengan memaksimumkan *profit* PTSG. Terdapat dua pabrik yang dimiliki oleh PTSG yaitu Pabrik Tuban dan Pabrik Rembang, penentuan alokasi berdasarkan pada maksimasi *profit*, pada Lampiran D terlihat bahwa pemilihan alokasi sudah berdasarkan pada maksimasi *profit*. Misalkan pada gudang distributor yang berada di Jember, pada Tabel 5.2 *profit* Jember bila dikirim dari Pabrik Tuban memiliki nilai yang lebih besar bila dibandingkan dikirim dari Pabrik Tuban, sehingga semua alokasi semen dikirim dari Pabrik Tuban, hal ini sesuai dengan tujuan dari penelitian yaitu menentukan alokasi distribusi dengan memaksimalkan keuntungan. Alokasi pada Aproksimasi 1 menunjukkan bahwa untuk Provinsi Jawa Timur 98% produk 40 kg dikirim dari Pabrik Tuban, serta 100% produk 50 kg dan curah dikirim dari Pabrik Tuban. Provinsi Jawa Tengah produk 40 kg sebesar 97% dikirim dari Pabrik Rembang, 93% produk 50 kg dikirim dari Pabrik Rembang serta 70% produk semen curah dikirim dari Pabrik Rembang. DIY dikirim dari Pabrik Rembang sebanyak 94% dari total *demand* produk 40 kg, serta 100% untuk produk 50 kg dan curah. Provinsi Jawa Barat dipenuhi oleh Pabrik Tuban untuk produk 40 kg sebesar 70%, 71% untuk produk 50 kg dan 94% untuk produk curah. Pabrik Tuban memenuhi Provinsi Banten dimana 100% untuk *demand* produk 40 kg dan curah, serta 96% untuk produk 50kg, sedangkan untuk

Provinsi DKI dipenuhi dari Pabrik Tuban sebesar 97% untuk produk 40 kg, 91% untuk produk 50 kg dan 100% unutk produk curah. Secara umum Pabrik Tuban memenuhi *demand* produk bag sebesar 99% untuk Provinsi Jawa Timur, 70% untuk Provinsi Jawa Barat, 100% untuk Provinsi Banten dan 96% untuk Provinsi DKI , sedangkan untuk Provinsi Jawa Tengah dan DIY, 96% *demand* produk bag dikirim dari Pabrik Rembang. Pabrik Tuban memenuhi 100% dari total *demand* Provinsi Jawa Timur, Banten dan DKI Jakarta, serta 94% untuk Provinsi Jawa Barat. Pabrik Tuban tidak melakukan pengiriman produk curah ke Provinsi DIY serta hanya mengirim 30% total *demand* produk curah ke Provinsi Jawa Tengah. Total *profit* yang diperoleh PTSG dalam satu tahun adalah 5.71709 Triliun.

Objektif kedua dari model Aproksimasi 1 adalah menentukan jumlah truk setiap bulan dari alokasi yang sudah dihasilkan dari model aproksimasi 1. Tabel 5.7 merupakan rekapitulasi dari jumlah truk bag dan truk curah untuk setiap bulan. Sehingga model sudah bisa dikatakan berhasil karena menghasilkan dua objektif utama yaitu menentukan alokasi distribusi di Pulau Jawa untuk Pabrik Tuban dan Pabrik Rembang serta menghasilkan jumlah truk bag dan curah dari alokasi yang sudah dihasilkan.

Tabel 5.7 Rekapitulasi Jumlah Truk pada Aproksimasi 1

Rekapitulasi Jumlah Truk						
Bulan	**Pabrik Tuban**		**Pabrik Rembang**		**PTSG**	
	Truk Bag	**Truk Curah**	**Truk Bag**	**Truk Curah**	**Truk Bag**	**Truk Curah**
Agustus	489	174	302	60	791	234
September	582	199	281	56	863	255
Oktober	611	206	260	52	871	258
Nopember	627	219	263	53	890	272
Desember	676	227	232	52	908	279
Januari	503	178	306	60	809	238
Februari	726	230	236	53	962	283
Maret	713	231	220	52	933	283
April	719	232	231	53	950	285
Mei	697	235	219	52	916	287
Juni	714	232	229	53	943	285
Juli	713	236	220	52	933	288
Minimum	489	174	219	52	791	234
Maksimum	726	236	306	60	962	288
Modus	713	232	220	52	933	283

- **Aproksimasi 2**

Aproksimasi 2 merupakan pengembagan dari Aproksimasi 1 dimana kekomplekan model terletak pada kapasitas jalan yang dapat dipakai. Berdasrkan laporan studi persiapan operasional dan proses bisnis Pabrik Semen Gresik di Rembang pada tahun 2016, kapasitas jalan yang bisa dipakai Pabrik Rembang menuju arah pantura hanya berkisar 13%. Solusi yang dapat diterapkan untuk permasalah ini adalah dengan mengalokasikan 87% kapasitas yang dikirim dari Pabrik Rembang dikirim melalui jalur Blora, sehingga kapasitas yang melawati jalur pantura tidak melebihi dari 13% dan dapat dipakai untuk truk *inbound* membawa *raw material* menuju Pabrik Rembang serta mengurangi kemacetan arah menuju jalur pantura. Alokasi dari Aproksimasi 2 dapat dilihat pada Lampiran E dimana alokasi menunjukkan bahwa 98% produk 40 kg Jawa Timur dikirim dari Pabrik Tuban, 65% *demand* produk 40 kg Provinsi Jawa Barat dikirim dari Pabrik Tuban, selain itu Pabrik Tuban juga memenuhi 100% serta 97% produk 40 kg untuk Provinsi Banten dan DKI Jakarta. Pabrik Rembang memberikan kontribusi dengan mengirim 93% dan 100% total *demand* produk 40 kg ke Provinsi Jawa Tengah dan DIY. Produk bag 50 kg pada Aproksimasi 2 menghasilkan alokasi dimana Pabrik Tuban melakukan pemenuhan *demand* sebesar 100% untuk Provinsi Jawa Timur, 70% untuk Provinsi Jawa Barat, 92% untuk Provinsi Banten dan 91% untuk Provinsi DKI Jakarta, sedangkan Pabrik Rembang memenuhi 92% total *demand* produk 50 kg untuk Provinsi Jawa Tengah dan 100% untuk Provinsi DIY. Alokasi pemenuhan produk curah dimana Pabrik Tuban memenuhi 100% total *demand* untuk Provinsi Jawa Timur, Banten dan DKI Jakarta, serta 92% untuk Provinsi Jawa Barat. Pabrik Tuban hanya memenuhi 31% dari *demand* semen curah di Provinsi Jawa Tengah dan tidak melakukan pengiriman sama sekali ke Provinsi DIY. Secara umum, Pabrik Tuban memenuhi *demand* bag sebesar 99% di Provinsi Jawa Timur, 67% di Provinsi Jawa Barat, 99% di Provinsi Banten dan 96% di Provinsi DKI dan Pabrik Rembang memenuhi 93% *demand* produk bag Provinsi Jawa Tengah dan 100% untuk Provinsi DIY, sedangkan untuk produk curah, pemenuhan *demand* 100% dilakukan oleh Pabrik Tuban untuk Provinsi Jawa Timur, Banten dan DKI, Pabrik Tuban juga memenuhi 92% *demand* produk curah unutk Provinsi Jawa Barat,

namun Pabrik Tuban hanya memenuhi 31% dari *demand* produk curah di Provinsi Jawa Tengah dan tidak melakukan pemenuhan sama sekali untuk Provinsi DIY. Aproksimasi 2 memberikan keuntungan sebesar 5.70995 Triliun dalam setahun. Keuntungan ini menurun dari Aprokasimasi 1 karena terjadi pembatasan pengalokasian kapasitas Pabrik Rembang dimana 13% kapasitas Pabrik Rembang harus melalui jalur Pantura, namun dampak besarnya adalah tidak terjadi kemacetan sehingga tidak ada pihak yang dirugikan.

Aproksimasi 2 juga memiliki objektif lain selain menentukan alokasi distribusi. Objektif yang lain adalah menentukan jumlah truk sebagai dasar penentuan investasi kepada pihak 3PL. Tabel 5.8 merupakan rekapitulasi jumlah truk untuk setiap bulan.

Tabel 5.8 Rekapitulasi Jumlah Truk pada Aproksimasi 2

Rekapitulasi Jumlah Truk						
Bulan	**Pabrik Tuban**		**Pabrik Rembang**		**PTSG**	
	Truk Bag	**Truk Curah**	**Truk Bag**	**Truk Curah**	**Truk Bag**	**Truk Curah**
Agustus	482	173	308	62	790	235
September	579	196	285	59	864	255
Oktober	610	206	261	51	871	257
Nopember	623	220	267	53	890	273
Desember	666	228	241	52	907	280
Januari	524	177	287	61	811	238
Februari	762	246	268	57	1030	303
Maret	708	232	227	51	935	283
April	712	232	240	53	952	285
Mei	693	236	226	51	919	287
Juni	703	233	242	53	945	286
Juli	708	237	227	51	935	288
Minimum	482	173	226	51	708	224
Maksimum	762	246	308	62	1070	308
Modus	708	232	227	51	935	285

- **Aproksimasi 3**

Aproksimasi 3 merupakan pengembangan dari Aproksimasi 2. Pengembangan terletak pada jenis truk. Aproksimasi 1 dan 2 menggunakan truk homogen dengan kapasitas 30 ton baik untuk produk bag dan curah. Aproksimasi 3 memberikan alternatif jenis truk yang berbeda. Kapasitas truk yang digunakan pada Aproksimasi 3 ini dalah 30 ton, 35 ton dan 60 ton untuk truk bag sedangkan

untuk truk curah menggunakan kapasitas 25 ton dan 30 ton. Kondisi jalan tetap dipertimbangkan dalam Aproksimasi 3 dan penentuan alokasi didasarkan pada maksimasi keuntungan. Alokasi yang dihasilkan dari Aproksimasi 3 dapat dilihat pada Lampiran F dimana Pabrik Tuban memenuhi 100% dari total *demand* produk 40 kg Provinsi Jawa Timur dan Banten, selain itu Pabrik Tuban juga memenuhi 65% *demand* produk 40 kg Provinsi Jawa Barat, namun Pabrik Tuban hanya memenuhi sekitar 3% dari *demand* produk bag 40 kg Provinsi Jawa Tengah dan tidak melakukan pengiriman sama sekali ke Provinsi DIY. Alokasi untuk produk 50 kg adalah dimana 100% *demand* Provinsi Jawa Timur dipenuhi oleh Pabrik Tuban, 70% untuk Provinsi Jawa Barat, 92% untuk Provinsi Banten dan 91% untuk Provinsi DKI, sedangkan Pabrik Rembang memenuhi sekitar 92% produk 50 kg untuk Provinsi Jawa Tengah dan 100% untuk Provinsi DIY. *Demand* produk curah dipenuhi 100% oleh Pabrik Tuban untuk Provinsi Jawa Timur, Banten dan DKI, sementara Provinsi Jawa Barat dipenuhi sebesar 92% dari total *demand*. Pabrik Rembang memenuhui 100% *demand* produk curah Provinsi DIY dan 69% produk curah Provinsi Jawa Tengah. Secara umum, Aproksimasi 3 menghasilkan alokasi untuk produk bag dimana 100% *demand* Jawa Timur dipenuhi oleh Pabrik Tuban, selain itu Pabrik Tuban juga memenuhi 67% untuk Provinsi Jawa Barat, 99% unutk Provinsi Banten dan 96% untuk Provinsi DKI, namun Pabrik Tuban hanya memenuhi sekitar 5% dari total *demand* Provinsi Jawa Tengah dan tidak melakukan pemenuhan sama sekali untuk produk bag di Provinsi DIY. Pemenuhan produk curah pada Aproksimasi 3 dilakukan oleh Pabrik Tuban sebesar 100% untuk Provinsi Jawa Timur, Banten dan DKI, sedangkan 92% untuk Provinsi Jawa Barat. Pabrik Tuban tidak melakukan pengiriman produk curah ke Provinsi DIY dan hanya melakukan pemenuhan sebesar 31% dari total *demand* produk curah di Provinsi Jaw Tengah. Total *Profit* dihasilkan dalam waktu satu tahun oleh PTSG bila menggunakan Aproksimasi 3 adalah 5.71257 Triliun.

Rekapitulasi jumlah truk pada aproksimasi ketiga terlihat pada Tabel 5.9. Kombinasi jumlah truk tergantung dari biaya investasi yang melekat pada setiap kapasitas truk. Truk dengan jenis heterogen menjadi penting karena pengiriman pada PTSG menggunakan sistem *full truck load* (FTL). Keuntungan dari

menggunakan truk dengan kapasitas heterogen adalah *demand* pada gudang distributor dapat dipenuhi tepat jumlah dengan alokasi yang sudah dihasilkan. Selain itu, keuntungan yang diperoleh dari penggunaan truk kapasitas heterogen adalah biaya investasi yang digunakan mengalami penurunan, terlihat dari kenaikan *profit* dari Aproksimasi 2 ke Aproksimasi 3. Fungsi objektif yang digunakan adalah maksimasi *profit* distribusi dikurangi dengan biaya investasi, dengan naiknya *profit* pada Aproksimasi 3 menunjukkan bahwa biaya investasi mengalami penurunan sehingga *profit* PTSG pada Aproksimasi 3 lebih optimum dari Aproksimasi 2.

Tabel 5.9 Rekapitulasi Jumlah Truk pada Aproksimasi 3

Rekapitulasi Jumlah Truk															
Bulan	**Pabrik Tuban**					**Pabrik Rembang**					**PTSG**				
	Truk Bag			**Truk Curah**		**Truk Bag**			**Truk Curah**		**Truk Bag**			**Truk Curah**	
	30 Ton	**35 Ton**	**60 Ton**	**30 Ton**	**25 Ton**	**30 Ton**	**35 Ton**	**60 Ton**	**30 Ton**	**25 Ton**	**30 Ton**	**35 Ton**	**60 Ton**	**30 Ton**	**25 Ton**
Agustus	56	350	11	93	96	38	230	2	33	35	94	580	13	126	131
September	28	473	2	94	123	52	196	2	25	41	80	669	4	119	164
Oktober	41	487	3	206	0	39	189	2	51	0	80	676	5	257	0
Nopember	17	518	2	218	3	36	196	2	51	2	53	714	4	269	5
Desember	32	543	3	228	0	22	187	2	52	0	54	730	5	280	0
Januari	37	416	2	95	99	54	199	2	18	51	91	615	4	113	150
Februari	129	541	3	246	0	33	204	2	57	0	162	745	5	303	0
Maret	9	501	58	232	1	17	173	5	49	3	26	674	63	281	4
April	9	556	29	231	2	8	198	2	53	1	17	754	31	284	3
Mei	38	520	26	235	1	0	193	2	50	2	38	713	28	285	3
Juni	2	599	4	230	4	44	168	2	53	1	46	767	6	283	5
Juli	42	487	51	237	1	1	193	2	50	1	43	680	53	287	2
Minimum	2	350	2	93	0	0	168	2	18	0	17	580	4	113	0
Maksimum	129	599	58	246	123	54	230	5	57	51	162	767	63	303	164
Modus	9	487	2	235	0	34	196	2	51	0	80	738	4	281	0

5.3 Analisis Model

Analisis model akan membahas mengenai hasil pengembangan aproksimasi dan analisis perubahan paramater terhadap jumlah truk yang dihasilkan, selain itu analisis model akan membahas implementasi SOP dan alternatif pemilihan investasi truk ke pihak 3PL.

5.3.1 Analisis Perubahan Paramater Demand dan Cycle Time Terhadap Perubahan Jumlah Truk

Analisis sensitivitas menguji perubahan parameter. Parameter yang diubah adalah parameter *demand* dan *cycle time.* Model yang diuji analisis sesitivitas adalah model Aproksimasi 2. Model Aproksimasi 2 dipilih karena model ini sesuai dengan kondisi PTSG saat ini yaitu menggunakan truk dengan kapasitas homogen dan mempertimbangkan kapasitas jalan. Perubahan parameter pada *demand* dilakukan dengan menaikkan *demand* pada suatu gudang distributor. Perubahan parameter *cycle time* dilakukan dengan menaikkan nilai dari *cycle time*, kemudian akan dilihat dari jumlah truk yang dihasilkan dari model Aproksimasi 2 apakah masih cukup atau mengalami kekurangan dengan perubahan nilai parameter tersebut.

Model yang digunakan adalah model Aproksimasi 2 pada bulan Agustus untuk produk bag 40 kg. Tabel 5.8 menunjukkan bahwa kebutuhan truk bag untuk Pabrik Rembang adalah 308 truk, parameter *demand* yang disensitivitaskan adalah *demand* di Kabupaten Pati, kabupaten Kudus dan Kota Semarang. Awalnya *demand* di Kabupaten Kudus adalah 2859 ton, *demand* Kabupaten Pati adalah 2113 ton dan *demand* Kota Semarang adalah 6215 ton. Sensitivitas dilakukan dengan merubah *demand* ketiga Kota/Kabupaten tersebut menjadi Kabupaten Kudus adalah 1359 ton, *demand* Kabupaten Pati adalah 813 ton dan *demand* Kota Semarang adalah 9015 ton, dengan menggunakan model Aproksimasi 2 yang dihitung dengan kode program optimasi diperoleh jumlah truk bag untuk Pabrik Rembang adalah 305, menurun dari sebelumnya yang 308, namun truk bag Pabrik Tuban naik dari semula 482 menjadi 486 unit. Pabrik Tuban mengalami kekurangan truk dan Pabrik Rembang mengalami kelebihan truk, hal ini menunjukkan bahwa perubahan *demand* sangat berpengaruh terhadap perubahan

jumlah truk yang dihasilkan atau dengan kata lain model sangat sensitif dengan perubahan *demand.*

Parameter kedua yang diuji sensitivitasnya adalah *cycle time*. Penentuan jumlah truk sangat bergantung pada *cycle time*, semakin kecil *cycle time* maka jumlah truk yang dihasilkan akan semakin kecil. Sensitivitas dilakukan dengan membesarkan nilai dari *cycle time* karena ketika *cycle time* mengecil, jumlah truk tidak akan mengalami kekurangan, namun ketika *cycle time* diperbesar, hipotesa yang muncul adalah jumlah truk akan mengalami kekurangan. Model yang digunakan adalah model Aproksimasi 2 pada bulan Agustus untuk produk bag 40 kg. Tabel 5.8 menunjukkan bahwa kebutuhan truk bag untuk Pabrik Rembang adalah 308 truk dan curah adalah 62 truk. Parameter *cycle time* diubah menjadi lebih besar pada Kabupaten Kudus, Pati dan Semarang. Awalnya *cycle time* di Kabupaten Kudus adalah 18 jam, *cycle time* Kabupaten Pati adalah 17 jam dan *cycle time* Kota Semarang adalah 22 jam terhadap Pabrik Rembang, *cycle time* diperbesar menjadi 22 jam untuk Kabupaten Kudus, 23 jam untuk Kabupaten Pati dan 26 jam untuk Kota Semarang, dengan Aproksimasi 2 dan dengan kode optimasi diperoleh truk bag Pabrik Rembang sebesar 311 unit truk dan truk curah Pabrik Rembang menjadi 65 truk. Bertambahnya *cycle time* menambah jumlah truk Pabrik Rembang yang dibutuhkan, apabila menerapkan kondisi eksisting, maka Pabrik Rembang akan mengalami kekurangan. Perubahan c*ycle time* sensitif terhadap jumlah truk yang dibutuhkan sehingga *cycle time* berpengaruh terhadap jumlah truk yang dihasilkan.

Pengujian yang ketiga adalah dengan menggabungkan parameter *demand* dan *cycle time*. *Decision variable* berupa jumlah truk akan dilihat perubahannya dengan kondisi ketika *demand* tinggi pada *cycle* kecil dan *demand* tinggi pada *cycle time* besar. Hal ini bertujuan untuk melihat ketika kondisi *demand* tinggi di sekitar pabrik (*cycle time* kecil) tidak merubah jumlah truk secara signifikan bila dibandingkan dengan kondisi ketika *demand* tinggi dengan lokasi gudang distributor jauh dari pabrik (*cycle time* besar). Model yang digunakan adalah model Aproksimasi 2 pada bulan Agustus untuk produk bag 40 kg. Tabel 5.8 menunjukkan bahwa kebutuhan Pabrik Tuban untuk truk bag adalah 482 unit dan truk curah 173 unit, sedangkan Pabrik Rembang membutuhkan 308 unit truk bag

dan 62 unit truk curah. Kebutuhan truk tersebut untuk *demand* Blora sebesar 10441 ton, Cepu sebesar 4724 ton, Lamongan sebesar 3441 ton dan surabaya sebesar 37543 ton. Perubahan parameter dilakukan dengan menaikkan *demand* untuk keempat gudang distributor tersebut menjadi 11441 ton untuk Blora, 5724 ton untuk Cepu, 4441 ton untuk Lamongan dan 38543 ton untuk Surabaya. Kemudian dilakukan *running* dengan program optimasi diperoleh truk bag untuk Pabrik Tuban adalah 493 unit dan truk curah adalah 173 unit, sedangkan Pabrik Rembang membutuhkan 301 truk bag dan 62 truk curah. Perubahan parameter yang kedua adalah perubahan parameter untuk lokasi gudang distributor yang letaknya jauh dari pabrik (*cycle time* besar). Kota tersebut diantaranya adalah Jember dengan *demand* awal 6851 ton menjadi 7851 ton, Bandung dengan *demand* awal 6626 ton menjadi 8126 ton, Tasikmalaya dengan *demand* awal 2395 ton menjadi 2895 ton dan Banyuwangi dimana *demand* awal 4187 ton menjadi 5187 ton, kemudian *running* dengan program optimasi diperoleh Pabrik Tuban membutuhkan 490 unit truk bag dan 173 unit truk curah, sedangkan Pabrik Rembang membutuhkan 308 unit truk bag dan 62 unit truk curah. Total truk bag PTSG *demand* aktual adalah 790 unit, sedangkan ketika gudang distributor yang berada di dekat pabrik permintaannya dinaikkan sebesar 4000 ton maka kebutuhan truk bag menjadi 794 unit atau naik sejumlah 4 unit truk. Ketika *demand* yang berada jauh dari pabrik dinaikkan sebesar 4000 ton, kebutuhan truk menjadi 798 unit atau naik sebesar 8 unit truk. Pengaruh perubahan jumlah truk sangat tergantung terhadap lokasi dimana *demand* tersebut berubah. Kenaikan dengan jumlah yang sama yaitu 4000 ton namun menghasikan jumlah truk yang berbeda. Kenaikan *demand* dengan jarak tidak jauh dari pabrik akan menghasilkan perubahan jumlah truk yang tidak siginifikan bila dibandingkan dengan kenaikan *demand* yang berlokasi jauh dari lokasi pabrik karena pengaruh dari *cycle time*. Percobaan berikutnya adalah dengan menaikkan *demand* untuk lokasi gudang distributor di dekat dari pabrik seperti Blora, Cepu, Lamongan dan Surabaya dengan total 4000 ton dan menurunkan *demand* dengan lokasi jauh dari pabrik seperti Jember, Banyuwangi, Bandung dan Tasikmalaya sebesar 4000 ton diperoleh jumlah truk sebesar 485 unit truk bag untuk Pabrik Tuban dan 302 unit truk bag untuk Pabrik Rembang serta 173 unit truk curah untuk Pabrik Tuban dan

62 unit truk curah untuk Pabrik Rembang. Kondisi sebaliknya yaitu menaikkan *demand* yang berlokasi jauh dari pabrik seperti Jember, Banyuwangi, Tasikmalaya dan Bandung sebesar 4000 ton dan menurunkan *demand* disekitar pabrik seperti Blora, Cepu, Lamongan dan Surabaya sebesar 4000 ton diperoleh 484 unit truk bag untuk Pabrik Tuban dan 311 unit truk bag unutk Pabrik Rembang serta 173 truk curah unutk Pabrik Tuban dan 62 unit truk curah untuk Pabrik Rembang. Total truk bag PTSG ketika terjadi kenaikan *demand* di sekitar pabrik dan penurunan *demand* di lokasi gudang distributor yang jauh dari pabrik adalah 787 atau turun sejumlah 3 truk bila dibandingkan dengan kondisi *demand* awal, begitu juga sebaliknya ketika terjadi kenaikan *demand* di lokasi yang jauh dari pabrik dan penurunan *demand* di lokasi yang dekat dengan pabrik diperoleh jumlah truk bag PTSG sejumlah 795 atau naik 5 unit. Ketika terjadi kenaikan *demand* di sekitar pabrik jumlah truk yang dibutuhkan PTSG mengalami penurunan dan ketika kenaikan *demand* di lokasi yang jauh dari pabrik kebutuhan truk mengalami kenaikan, hal ini disebabkan parameter *cycle time* sangat berpengaruh terhadap penentuan jumlah truk karena *cycle time* berhubungan langsung dengan ketersediaan waktu perusahaan, sehingga perubahan *demand* tidak selamanya menaikkan kebutuhan jumlah truk, tergantung dari lokasi dimana kenaikan *demand*. Analisis ini dapat menjadi pertimbangan untuk pendirian pabrik sebaiknya mendekati *demand* dengan jumlah yang besar.

5.3.2 Analisis Perubahan Alokasi Terhadap Penggunaan Kapasitas Jalan

Penggunaan kapasitas jalan dikembangkan dari Aproksimasi 1 ke Aproksimasi 2 dengan tujuan untuk menyesuaikan kondisi jalur provinsi yang menuju ke arah pantura dimana kapasitas jalan yang bisa dipakai adalah sekitar 13% (Laporan Studi Persiapan Operasional dan Proses Bisnis Pabrik Semen Gresik di Rembang, PT Semen Gresik, 2016). Solusi yang dikembangkan adalah dengan memaksimumkan jumlah yang dikirim dari Pabrik Rembang melalui jalur Blora. Tabel 5.10 menunjukkan perubahan penggunaan jalur Blora yang semula rata-rata untuk produk 40 kg menggunakan kapasitas 75.37% menjadi 87% dan semua produk menggunakan jalur Blora sebesar 87%, ketika jalur Blora yang

digunakan 87%, maka jalur menuju pantura yang digunakan adalah 13% dan sesuai dengan harapan dari PTSG. Pengalokasian jalur ini akan menguntungkan PTSG dari kemudahan memasukkan barang *inbound logistic* dan tidak menimbulkan kemacetan dengan dibangunnya pabrik semen baru di Kabupaten Rembang

Tabel 5.10 Perbandingan Penggunaan Jalan Jalur Blora

Bulan	**Aproksimasi 1**			**Aproksimasi 2**		
	40 kg	**50 kg**	**Curah**	**40 kg**	**50 kg**	**Curah**
Agustus	84.37%	84.56%	83.09%	87.00%	86.48%	87.00%
September	83.79%	87.81%	82.59%	87.00%	87.00%	87.00%
Oktober	86.22%	86.38%	80.85%	87.00%	87.00%	87.00%
Nopember	83.86%	85.77%	79.61%	87.00%	87.00%	87.00%
Desember	82.28%	84.15%	77.87%	87.00%	87.00%	87.00%
Januari	91.31%	90.65%	84.91%	87.00%	87.00%	87.00%
Februari	78.32%	84.15%	77.87%	87.00%	87.00%	87.00%
Maret	80.62%	82.32%	74.39%	87.00%	87.00%	87.00%
April	82.60%	82.52%	75.14%	87.00%	87.00%	87.00%
Mei	80.88%	81.71%	74.14%	87.00%	87.00%	87.00%
Juni	77.94%	82.52%	74.39%	87.00%	87.00%	87.00%
Juli	80.57%	82.52%	74.64%	87.00%	87.00%	87.00%
Rata-rata	82.73%	84.59%	78.29%	87.00%	86.96%	87.00%

5.3.3 Implementasi Standard Operating Procedures (SOP) pada Distribusi Operasional

SOP diperlukan oleh PTSG sebagai pelaksanaan distribusi pada level operasional. Perancangan distribusi pada level strategis berpeluang besar tidak sesuai bila diterapkan pada level operasional. Hal ini dapat terjadi karena fluktuasi *demand* yang besar pada level operasional dengan *time backet* harian. Level strategis mengasumsikan bahwa pengurangan *stock* di gudang distributor berkurang dengan laju konstan, hal ini tidak sesuai dengan kondisi pada level operasional dimana pengurangan *stock* mengalami fluktuasi yang tidak dapat diprediksi. Penggunaan model eksak tidak dapat diterapkan pada level operasional karena model eksak menyaratkan data harus bersifat deterministik, sedangkan dalam praktiknya data seperti *demand* untuk *time backet* harian tidak dapat diprediksi. Pendekatan dengan simulasi belum mampu mengatasi masalah

operasional karena *demand* harian tidak bisa didekati secara stokastik, sehingga SOP diperlukan oleh PTSG sebagai pelaksanaan distribusi pada level operasional.

Tujuan dari distribusi operasional adalah minimasi kehilangan *market share*. Tujuan ini digunakan karena ketika PTSG terlambat melakukan pengiriman ke gudang distributor, maka gudang distributor akan diisi oleh semen dari kompetitor. Terdapat dua kondisi utama dalam melakukan distribusi operasional yaitu jumlah truk cukup atau tidak. Ketika jumlah truk cukup, setiap pabrik dapat melakukan distribusi sesuai dengan alokasi yang sudah ditetapkan pada level strategis dengan prioritas tujuan adalah gudang distributor dengan kekritisan terkecil, namun ketika jumlah truk kurang dari yang dibutuhkan, maka terdapat dua alternatif yaitu setiap pabrik tetap melakukan pemenuhan sesuai dengan alokasi yang sudah ditetapkan pada level strategis atau alternatif yang kedua adalah melakukan distribusi operasinal dengan mengabaikan alokasi di level strategis, sehingga semua pabrik dapat melakukan pengiriman ke semua gudang distributor. Pemilihan antara alternatif pertama atau kedua didasarkan pada perbandingan nilai *fiil rate*. Alternatif dengan nilai *feel rate* terbesar akan dipilih sebagai pelaksanaan distribusi operasional.

Implementasi SOP operasional dapat dilihat pada percobaan numerik dengan skala kecil, dimana terdapat dua pabrik dan sepuluh gudang distributor. Data yang digunakan adalah data *demand* yang tunjukkan pada Tabel 5.11. Data berikutnya adalah *lead time* yang ditunjukkan pada Tabel 5.12, data *inventory in transit* seperti terlihat pada Tabel 5.13 dan data *on hand* seperti pada Tabel 5.14. Alokasi dari Pabrik Tuban dan Pabrik Tuban terlihat pada Tabel 5.11, dimana Pabrik Tuban dialokasikan untuk gudang distributor satu sampai lima dan Pabrik Rembang dialokasikan untuk gudang distributor enam sampai sepuluh.

Tabel 5.11 *Demand* Percobaan Numerik SOP

***Demand* (Ton)**		
	Pabrik Tuban	**Pabrik Rembang**
DC 1	10	0
DC 2	15	0
DC 3	15	0
DC 4	20	0
DC 5	10	0
DC 6	0	15
DC 7	0	15
DC 8	0	10
DC 9	0	20
DC 10	0	10

Tabel 5.12 *Lead Time* Percobaan Numerik SOP

***Lead Time* (Jam)**		
	Pabrik Tuban	**Pabrik Rembang**
DC 1	5	4
DC 2	4	6
DC 3	4	3
DC 4	5	7
DC 5	4	6
DC 6	5	3
DC 7	2	4
DC 8	4	2
DC 9	6	3
DC 10	3	5

Tabel 5.13 *Inventory In Transit* Percobaan Numerik SOP

***Inventory In Transit* (Ton)**	
DC 1	30
DC 2	30
DC 3	30
DC 4	30
DC 5	30
DC 6	30
DC 7	30
DC 8	30
DC 9	30
DC 10	30

Tabel 5.14 *On Hand* Percobaan Numerik SOP

***Lead Time* (Jam)**	
DC 1	5
DC 2	6
DC 3	5
DC 4	7
DC 5	8
DC 6	6
DC 7	6
DC 8	7
DC 9	8
DC 10	5

Kondisi ideal untuk percobaan numerik ini adalah dibutuhkan 5 truk untuk Pabrik Tuban dan 5 Truk untuk Pabrik Rembang. Percobaan mumerik akan diuji dengan dua kondisi yaitu kondisi truk tersedia dan kondisi truk tidak tersedia atau kurang dari kondisi ideal.

- Kondisi Truk Tersedia atau Cukup

Ketika kondisi truk tersedia, maka pemenuhan dapat dilakukan oleh setiap pabrik, artinya tidak ada aternatif distribusi operasional dengan mengabaikan alokasi. Dengan Persamaan 3.1 diperoleh nilai kekritisan seperti pada Tabel 5.15 dimana Pabrik Tuban mempriotaskan pengiriman pada DC 4 dan Pabrik Rembang memprioritaskan untuk melakukan pengiriman pada DC 7.

Tabel 5.15 Hasil Perhitungan Nilai Kekritisan

Nilai Kekritisan		
	Pabrik Tuban	**Pabrik Rembang**
DC 1	0.70	-
DC 2	0.60	-
DC 3	0.58	-
DC 4	0.37	-
DC 5	0.95	-
DC 6	-	0.80
DC 7	-	0.60
DC 8	-	1.85
DC 9	-	0.63
DC 10	-	0.70

- Kondisi Truk Tidak Mencukupi (4 truk di Pabrik Tuban dan 3 truk di Pabrik Rembang)

Kondisi kedua merupakan kondisi dimana jumlah truk yang tersedia kurang dari kondisi ideal. Hal ini mungkin terjadi karena truk masih dalam perjalanan menuju pabrik atau tejadi kenaikan *demand* sehingga jumlah truk sudah tidak masuk dalam kategori ideal lagi. Terdapat dua alternatif dalam melakukan distribusi operasional. Alternatif pertama adalah melakukan distibusi sesuai dengan alokasi yang sudah ditetapkan, yaitu Pabrik Tuban mengirim gudang distributor satu sampai lima dan Pabrik Rembang melakukan pengiriman pada gudang distributor enam sampai sepuluh seperti terlihat pada Tabel 5.16. *Shading* berwarna kuning menunjukkan gudang distributor yang dilakukan pengiriman. Alternatif kedua adalah mengabaikan alokasi distribusi, sehingga setiap pabrik dapat melakukan pengiriman ke semua gudang distributor seperti pada Tabel 5.17. Gudang distributor yang dikirim diberi *shading* kuning. Penentuan tujuan untuk setiap pabrik adalah dengan melihat kekritisan mana yang paling kecil diantara dua pabrik untuk satu gudang distributor, kemudian akan dilakukan prioritas unutk setiap pabrik mengenai gudang distributor yang akan dilakukan pengiriman. Pemilihan alternatif yang tepat didasarkan pada nilai *fill rate* yang dihitung dengan persamaan 3.2 dan ditampilkan pada Tabel 5.18

Tabel 5.16 Tujuan Pengiriman (Alternatif Pemenuhan Sendiri)

Nilai Kekritisan		
	Pabrik Tuban	**Pabrik Rembang**
DC 1	0.70	-
DC 2	0.60	-
DC 3	0.58	-
DC 4	0.37	-
DC 5	0.95	-
DC 6	-	0.80
DC 7	-	0.60
DC 8	-	1.85
DC 9	-	0.63
DC 10	-	0.70

Tabel 5.17 Tujuan Pengiriman (Alternatif Pemenuhan Bersama)

Nilai Kekritisan		
	Pabrik Tuban	**Pabrik Rembang**
DC 1	0.70	0.88
DC 2	0.60	0.40
DC 3	0.58	0.78
DC 4	0.37	0.26
DC 5	0.95	0.63
DC 6	0.48	0.8
DC 7	1.20	0.6
DC 8	0.93	1.85
DC 9	0.32	0.63
DC 10	1.17	0.7

Perhitungan *fill rate* pada Tabel 5.18 memberikan rata-rata *fill rate* pemenuhan bersama memiliki nilai lebih besar dari pemenuhan sendiri. Pada kondisi ini, PTSG akan melakukan distribusi operasional dengan mangabaikan alokasi distribusi dan berusahan untuk memaksimalkan *fill rate* dengan tujuan agar tidak kehilangan *market share*. Berdasarkan Tabel 5.18 SOP menunjukkan tujuan distribusi operasional sesuai dengan keinginan *problem owner* untuk meminimalisir kehilangan *maarket share* dengan memaksimalkan *fill rate*.

Tabel 5.18 Perbandingan Nilai *Fill Rate*

Pemenuhan Sendiri			**Pemenuhan Bersama**	
	Pabrik Tuban	**Pabrik Rembang**	**Pabrik Tuban**	**Pabrik Rembang**
DC 1	100%	-	100%	-
DC 2	100%	-	-	100%
DC 3	100%	-	100%	-
DC 4	100%	-	-	100%
DC 5	80%	-	80%	-
DC 6	-	40%	100%	-
DC 7	-	100%	-	100%
DC 8	-	70%	-	70%
DC 9	-	100%	100%	-
DC 10	-	100%	-	50%
Rata-rata	**89%**		**90%**	

5.3.4 Analisis Alternatif Keputusan Investasi Truk

Jumlah truk yang dihasilkan dari Aproksimasi 1 sampai 3 akan dijadikan dasar pertimbangan dalam penentuan investasi jumlah truk. Penentuan jumlah truk dalam model sangat bergantung terhadap *demand*, sedangkan *demand* diperoleh dari hasil *forecast*. Hasil *forecast* memiliki *error* yang menyebabkan *devisiasi* dari *demand* yang digunakan untuk menentukan jumlah truk. *Deviasi* dapat terjadi karena *demand* dapat mengalami perubahan setiap saat sehingga PTSG tidak bisa langsung menggunakan hasil model untuk menentukan invesatasi kepada pihak 3PL. Hasil model dijadikan sebagai pertimbangan dalam menentukan jumlah truk yang akan diinvesatikan kepada pihak 3PL. Penentuan investasi memiliki tiga alternatif, alternatif pertama adalah mengambil keputusan dengan berinvestasi pada nilai terendah dari jumlah truk yang dihasilkan. Investasi pada nilai terendah akan menguntungkan pihak PTSG karena minimumnya biasa investasi namun dampak buruknya adalah ketika terjadi kenaikan *demand*, PTSG berkemungkinan kehilangan *market share* dan akan dikenakan biaya lebih besar ketika melakukan investasi di tengah-tengah kontrak yang sudah disepakati. Alternatif kedua adalah melakukan invesatasi di nilai maksimum dari jumlah truk yang sudah dihasilkan. Keuntungan alternatif kedua ini adalah PTSG tidak akan khawatir kehilangan *market share* ketika terjadi kenaikan *demand*, namun dampak buruk dari skenario ini adalah biaya investasi yang dikeluarkan oleh PTSG menjadi besar. Besarnya biaya investasi ini akan berpengaruh pada *capital recovery* PTSG. Misal dalam suatu kasus, PTSG menggunakan Aproksimasi 2, keputusan investasi adalah investasi 308 truk bag untuk Pabrik Rembang. Selama satu bulan, truk yang digunakan adalah 290, sehingga ada 18 truk yang tidak difungsikan, namun PTSG tetap mengeluarkan investasi sebesar 308 truk, hal ini akan menyebabkan kerugian bagi PTSG. Alternatif ketiga adalah investasi pada level aman yaitu mengambil nilai yang sering mucul (modus). Solusi ketika terjadi kenaikan *demand* adalah melakukan penyewaan truk ekspedisi dengan sistem sekali kirim atau *non* kontrak volume. Ketiga alternatif tersebut dapat diterapkan oleh PTSG, jumlah truk yang dihasilkan dari model menjadi pertimbangan dalam menentukan jumlah truk yang diinvestasikan ke pihak 3PL dengan dampak positif dan negatif yang dijelaskan di atas.

BAB 6
KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab kesimpulan dan saran ini berisi tentang hasil dari penelitian yang telah dilakukan serta saran yang bisa diberikan.

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil eksperimen dan analisis yang dilakukan pada bab sebelumnya, berikut adalah kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini:

1. Pengembangan model dilakukan dengan menggunakan 3 aproksimasi, yaitu Aproksimasi 1 dimana kapasitas jalan 100% dan kapasitas truk homogen, Aproksimasi 2 dengan kapasitas jalan tidak sama dengan 100% dan kapasitas truk homogen serta Aproksimasi 3 dimana kapasitas jalan tidak sama dengan 100% dan kapasitas truk heterogen. Model yang dikembangkan pada setiap aproksimasi dapat menghasilkan solusi yang optimal. Pengujian solusi tersebut dilakukan dengan pendekatan *discrete event simulation* dengan merelaksasi asumsi tingkat permintaan harian dan waktu tempuh truk.
2. Alokasi distribusi pada Aproksimasi 1 Pabrik Tuban memenuhi 99% *demand* produk bag di Jawa Timur, 70% *demand* produk bag di Jawa Barat, 100% *demand* produk bag di Banten dan 96% *demand* produk bag di DKI, sedangkan Pabrik Rembang memenuhi 96% *demand* produk bag Provinsi Jawa Tengah dan DIY. Produk curah pada Aproksimasi 1 untuk *demand* Jawa Timur, Banten dan DKI 100% dipenuhi oleh Pabrik Tuban dan Pabrik Tuban juga memenuhi 94% *demand* produk curah di Jawa Barat, sedangkan Pabrik Rembang memenuhi 70% *demand* produk curah Jawa Tengah dan 100% *demand* produk curah DIY. Aproksimasi 2 menghasilkan alokasi untuk Pabrik Tuban dimana Pabrik Tuban memenuhi 99% *demand* produk bag Jawa Timur, 67% *demand* produk bag Provinsi Jawa barat, 99% *demand* produk bag Banten dan 96% *demand* produk bag DKI, sedangkan Pabrik

Rembang memenuhi 93% *demand* produk bag Jawa Tengah dan 100% *demand* produk bag DIY. Produk curah pada Aproksimasi 2 menghasilkan alokasi Pabrik Tuban memenuhi 100% *demand* Jawa Timur, Banten dan DKI, serta 92% *demand* Jawa Barat, sedangkan Pabrik Rembang memenuhi 69% *demand* Jawa Tengah dan 100% *demand* Provinsi DIY. Aproksimasi 3 menghasilkan alokasi untuk produk bag dimana Pabrik Tuban memenuhi 100% *demand* Jawa Timur, 67% *demand* Jawa Barat, 99% *demand* Banten dan 96% *demand* DKI, sedangkan Pabrik Rembang memenuhi produk bag sebesar 95% *demand* Jawa Tengah dan 100% *demand* DIY. Produk curah pada Aproksimasi 3 menghasilkan Pabrik Tuban memenuhi *demand* 100% untuk Jawa Timur, Banten dan DKI serta 92% *demand* Jawa Barat. Pabrik Rembang memenuhi 69% *demand* produk curah Jawa Tengah dan 100% *demand* produk curah DIY.

3. Jumlah truk yang dibutuhkan dengan Aproksimasi 1 untuk produk bag dalam setiap bulan adalah 791 unit pada nilai minimum, 933 unit pada nilai maksimum dan 962 unit pada nilai yang sering muncul (modus), sedangkan untuk truk curah diperoleh hasil 234 unit pada nilai minimum, 283 unit pada nilai maksimum dan 288 unit pada nilai yang sering muncul (modus). Aproksimasi 2 menghasilkan jumlah truk bag tiap bulannya sebesar 708 unit pada nilai minimum, 1070 unit pada nilai maksimum dan 935 unit pada nilai yang sering muncul (modus), sedangkan pada produk curah menghasilkan jumlah truk tiap bulannya sebesar 224 unit pada nilai minimum, 308 unit pada nilai maksimum dan 285 unit pada nilai yang sering muncul (modus). Aproksimasi 3 menghasilkan jumlah truk bag 30 ton setiap bulannya untuk PTSG sebesar 17 unit pada nilai minimum, 162 unit pada nilai maksimum dan 80 unit pada nilai yang sering muncul (modus), truk bag 35 ton setiap bulannya sebesar 580 unit pada nilai minimum, 767 unit pada nilai maksimum dan 738 pada nilai yang sering muncul (modus), truk bag 60 ton setiap bulannya menghasilkan 4 unit pada nila minimum dan nilai yang sering muncul (modus) dan 63 pada nilai maksimum, sedangkan

untuk truk produk curah 30 ton menghasilkan jumlah truk setiap bulan sebesar 113 unit pada nilai minimum, 303 unit pada nilai maksimum dan 281 unit pada nilai yang sering muncul, truk produk curah 25 ton menghasilkan nilai 164 unit pda nilai maksimum dan 0 unit pada nilai minim dan nilai yang sering muncul. Pemilihan jumlah truk berdasarkan pada alternatif nilai minimum, maksimum dan pada nilai yang sering muncul.

4. SOP distribusi operasional yang sudah diterapkan oleh PTSG adalah melakukan pengiriman pada gudang distributor ketika inventori pada gudang distributor menyentuh level ROP dan tanpa mempertimbangkan *lead time* serta hanya diterapkan pada satu pabrik yaitu Pabrik Tuban. Perancangan SOP yang baru adalah melakukan pengiriman berdasarkan level kekritisan yang memepertimbangkan *lead time*, *inventory intransit*, *demand* dan *on hand*. Selain itu SOP dirancang untuk Pabrik Tuban dan Parik Rembang dimana kedua pabrik tersebut diberi alternatif untuk memenuhi gudang distributor sesuai dengan alokasi atau memenuhi secara bersamaan. Pemilihan alternatif sesuai dengan tujuan utamanya yaitu memenuhi *demand* gudang distributor agar tidak kehilangan *market share*, selain itu pemilihan alternatif juga berdasarkan pada nilai *fill rate* terbesar.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Perlu mempertimbangkan truk *inbound logistic* untuk membut model yang lebih kompleks.
2. Penentuan jumlah truk tidak hanya berdasarkan pada model optimasi, namun juga mempertimbangkan aspek ekonomi teknik dan analisis keputusan.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR PUSTAKA

Ballou, R. H. (1992). *Business Logistics Managenemt.* Prentice Hall.

Ballou, R. H. (2004). *Business Logistic Management 5th Edition.* Great Britain: Prentice Hall International Inc.

Bazaraa. (2010). *Linier Programming and Network FLows.* New Jersey: Wiley.

Daellenbach, H., & Mc Nikle, D. (2005). *Management Science Decision Making Through Systems Thinking.* New Zealand.

Gass, S. I., & Assad, A. A. (2005). *An Annotated Timeline of Operation Research.* Maryland: Kluwer Academic Publisher.

Glassey, C. R., & Mizrach, M. (1986). A Decision Support System for Assigning Classes to Rooms. *XVI*(5), 92-100.

Kaur, P., Sharma, A., Verma, V., & Dahiya, K. (2016). A Priority Based Assignment Problem. *Applied Mathematical Modelling, XL*(17-18), 7784-7795.

Kupferschmid, J. G. (1998). *Introduction to Operations Research.* New York: Wiley.

L.Winston, W. (2003). *Operations Research: Application and Algoritms.* Boston: Duxbury Press.

Li, J.-Q. (2008). Truck Scheduling for solid waste collection in the city of porto alegre, Brazil. *omega*.

PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. (2014). *Laporan Tahunan Semen Indonesia.* Gresik: PT Semen Indonesia (Persero) Tbk.

Pujawan, N., Arief, M. M., Tjahjono, B., & Kritchanchai, D. (2015). An integrated shipment planning. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 45*(9/10), 913-937.

Schilling, D. ,. (1993). A review of Convering Problem in Facility Location. *Location Science*, 25-55.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN A

Model matematika Aproksimasi 2.

- Indeks Aproksimasi 2

  i : indeks untuk pabrik

  j : indeks untuk gudang distributor

  h : indeks untuk hari

  t : indeks untuk jam

  p : indeks untuk produk (40 Kg, 50 Kg, Curah)

  d : indeks untuk jenis produk (bag dan curah)

- Parameter Aproksimasi 2

  $Kapasitas_{ip}$: Kapasitas pabrik i untuk produk p (ton)

  TW_{jiht} : *Time windows* keberangkatan menuju gudang distributor j dari pabrik i pada hari ke h dan jam ke t.

  $Profit_{jip}$: *Profit* pada gudang distributor j dari pabrik i untuk produk p (Rp/ton)

  $Demand_{jp}$: *Demand* pada gudang distributor j untuk produk p (ton)

  CT_{ji} : *Cycle time* dari pabrik i menuju gudang distributor j (jam)

  RHJ : Jumlah ritase dalam satu jam yang boleh keluar dari pabrik

  RKHJ : Jumlah ritase untuk setiap jam dan setiap kota tujuan

  VCAP : Kapasitas Kendaraan (ton)

  SW : Tarif truk 3PL (Rp)

  JAM : Jam tersedia dalam satu hari (jam)

  DAY : Hari dalam *time backet* (hari)

  Prosentase : Prosentase alokasi kapasitas ke arah jalur pantura

- Variabel Keputusan Aproksimasi 2

  A_{jip} : Alokasi untuk gudang distributor j dari pabrik i untuk produk p (ton)

Rit_{jip} : Total ritase untuk gudang distributor j dari pabrik i untuk produk p

X_{jipht} : Ritase pengiriman ke gudang distributor j dari pabrik i untuk produk p pada hari h dan jam ke t

Y_{id} : Jumlah truk di pabrik i untuk jenis produk d

- Fungsi Tujuan Aproksimasi 2

Fungsi tujuan dalam Aproksimasi 2 adalah maksimasi *profit* pengiriman dikurangi biaya investasi pengadaan truk untuk jenis produk bag dan curah.

Maximasi Z = [Profit x Alokasi] - [Jumlah truk x Tarif 3PL]

$$=\sum_{j\in J}\sum_{i\in I}\sum_{p\in P} A_{jip} x Profit_{jip} - \sum_{i\in I}\sum_{d\in D} Y_{id} x SW \qquad \text{(A.1)}$$

- Batasan Aproksimasi 2

Batasan yang digunakan dalam Aproksimasi 2 terdiri dari:

$$\sum_{j\in JM} A_{jip} \leq Prosentase x Kapasitas_{ip} \qquad \forall i = 2, p \qquad \text{(A.2)}$$

$$\sum_{j\in j\setminus JM} A_{jip} \leq (1 - Prosentase) x Kapasitas_{ip} \qquad \forall i = 2, p \qquad \text{(A.3)}$$

$$\sum_{j\in J} A_{jip} \leq Kapasitas_{ip} \qquad \forall i = 1, p \qquad \text{(A.4)}$$

$$\sum_{i\in I} A_{jip} = Demand_{jp} \qquad \forall j, p \qquad \text{(A.5)}$$

$$\sum_{h\in H}\sum_{t\in T} TW_{jiht}\, xX_{jipht} \geq A_{jip}/VCAP \qquad \forall i, j, p \qquad \text{(A.6)}$$

$$\sum_{h\in H}\sum_{t\in T} TW_{jiht}\, xX_{jipht} = Rit_{jip} \qquad \forall i, j, p \qquad \text{(A.7)}$$

$$\sum_{j\in J}\sum_{p\in P, p\neq 3} Rit_{jip}\, xCT_{ji} \leq Y_{id} x\, JAM x DAY \qquad \forall i, d = 1 \qquad \text{(A.8)}$$

$$\sum_{j\in J}\sum_{p\in P, p=3} Rit_{jip}\, xCT_{ji} \leq Y_{id} x\, JAM x DAY \qquad \forall i, d = 2 \qquad \text{(A.9)}$$

$$\sum_{p\in P, p\neq 3}\sum_{j\in J} TW_{jiht}\, xX_{jipht} \leq RKHJ \qquad \forall i, h, t \qquad \text{(A.10)}$$

$$\sum_{p\in P, p=3}\sum_{j\in J} TW_{jiht}\, xX_{jipht} \leq RKHJ \qquad \forall i, h, t \qquad \text{(A.11)}$$

$$TW_{jiht} x X_{jipht} \leq RHJ \qquad \forall i, j, h, t, p \qquad \text{(A.12)}$$

$$A_{jip} \in \{Integer\} \qquad \text{(A.13)}$$

$$Y_{ip} \in \{Integer\} \qquad \text{(A.14)}$$

$$X_{jipht} \in \{Integer\} \qquad \text{(A.15)}$$

Persamaan (A.2) dan Persamaan (A.3) memastikan bahwa jumlah yang dikirim Pabrik Rembang yang menuju jalur pantura sesuai dengan prosentase yang ditetapkan perusahaan. JM merupakan himpunan gudang distributor yang melalui jalur pantura. Persamaan (A.4) memastikan bahwa jumlah yang dikirim dari Pabrik Tuban tidak melebihi dari kapasitas yang dimiliki untuk setiap produk. Persamaan (A.5) Memastikan bahwa jumlah yang dikirim sama dengan *demand* gudang distributor. Persamaan (A.6) memastikan bahwa ritase pengiriman sesuai dengan *time windows* keberangkatan dan lebih besar dari ritase gudang distributor karena menggunakan sistem *full truck load* (FTL). Persamaan (A.7) merupakan total ritase untuk setiap gudang distributor dalam *time backet*. Persamaan (A.8) memastikan bahwa total ritase yang dikali dengan *cycle time* harus kurang dari jumlah truk dikali dengan jam tersedia dalam sehari dikali dengan jumlah hari dalam *time bucket* untuk produk jenis bag. Persamaan (A.9) memastikan bahwa total ritase yang dikali dengan *cycle time* harus kurang dari jumlah truk dikali dengan jam tersedia dalam sehari dikali dengan jumlah hari dalam *time bucket* untuk produk jenis curah. Persamaan (A.10) memastikan untuk produk bag jumlah ritase dalam setiap jam tidak melebihi dari total *loading* pabrik. Persamaan (A.11) memastikan untuk produk curah jumlah ritase dalam setiap jam tidak melebihi dari total *loading* pabrik. Persamaan (A.12) memastikan bahwa jumlah pengiriman perjam per gudang distributor tidak melebihi dari ritase yang ditetapkan perusahaan untuk mencegah terjadinya truk menuju ke satu gudang distributor dengan frekuensi yang tinggi agar tidak terjadi kemacetan. Persamaan (A.13) memastikan bahwa alokasi harus bernilai *integer*. Persamaan (A.14) memastikan bahwa jumlah truk yang digunakan bernilai *integer*. Persamaan (A.15) memastikan bahwa ritase pengiriman bernilai *integer*.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN B

Model matematika Aproksimasi 3.

- Indeks Aproksimasi 3

  i : indeks untuk pabrik

  j : indeks untuk gudang distributor

  h : indeks untuk hari

  t : indeks untuk jam

  p : indeks untuk produk (40 Kg, 50 Kg, curah)

  v : indeks kendaraan bag (30 ton, 35 ton, 60 ton)

  w : indeks untuk kendaraan curah (25 ton, 30 ton)

- Parameter Aproksimasi 3

  $Kapasitas_{ip}$: Kapasitas pabrik i untuk produk p (ton)

  TW_{jiht} : *Time windows* keberangkatan menuju gudang distributor j dari pabrik i pada hari ke h dan jam ke t.

  $Profit_{jip}$: *Profit* pada gudang distributor j dari pabrik i untuk produk p (Rp/ton)

  $Demand_{jp}$: Demand pada gudang distributor j untuk produk p (ton)

  CT_{ji} : *Cycle time* dari pabrik i menuju gudang distributor j (jam)

  RHJ : Jumlah ritase dalam satu jam yang boleh keluar dari pabrik

  RKHJ : Jumlah ritase untuk setiap jam dan setiap kota tujuan

  SW : Tarif truk 3PL (Rp)

  JAM : Jam tersedia dalam satu hari (jam)

  DAY : Hari dalam *time backet* (hari)

  Prosentase : Prosentase alokasi kapasitas ke arah jalur pantura

  $VCAP_v$: Kapasitas kendaraan bag v

  FC_v : *Fix cost* kendaraan bag v

  $VCAP1_w$: Kapasitas kendaraan curah w

  $FC1_w$: *Fix cost* kendaraan curah w

- Variabel Keputusan Aproksimasi 3

A_{jip} : Alokasi untuk gudang distributor j dari pabrik i untuk produk p (ton)

$Rit1_{ivjp}$: Total ritase pabrik i, gudang distributor j pada kendaraan v untuk produk p

$Rit2_{iwjp}$: Total ritase pabrik i, gudang distributor j pada kendaraan w untuk produk p

X_{jivpht} : Ritase pengiriman ke gudang distributor j dari pabrik i dengan kendaraan v untuk produk p pada hari h dan jam ke t

Z_{jiwpht} : Ritase pengiriman ke gudang distributor j dari pabrik i dengan kendaraan w untuk produk p pada hari h dan jam ke t

YB_{iv} : Jumlah truk v di pabrik i

YC_{iw} : Jumlah truk w di pabrik i

- Fungsi Tujuan Aproksimasi 3

Fungsi tujuan dalam Aproksimasi 3 adalah maksimasi *profit* pengiriman dikurangi biaya investasi pengadaan truk heterogen untuk jenis produk bag dan curah.

Maximasi Z = [Profit x Alokasi] - [Jumlah truk bag x Tarif 3PL] – [Jumlah truk curah x Tarif 3PL]

$$= \sum_{j\in J}\sum_{i\in I}\sum_{p\in P} A_{jip} x Profit_{jip} - \sum_{i\in I}\sum_{v\in V} YB_{iv} x FC_v - \sum_{i\in I}\sum_{w\in W} YC_{iw} x FC1_w \quad \text{(B.1)}$$

- Batasan Aproksimasi 3

Batasan yang digunakan dalam Aproksimasi 3 terdiri dari:

$$\sum_{j\in JM} A_{jip} \leq Prosentase x Kapasitas_{ip} \qquad \forall i = 2, p \quad \text{(B.2)}$$

$$\sum_{j\in j\setminus JM} A_{jip} \leq (1 - Prosentase) x Kapasitas_{ip} \qquad \forall i = 2, p \quad \text{(B.3)}$$

$$\sum_{j\in J} A_{jip} \leq Kapasitas_{ip} \qquad \forall i = 1, p \quad \text{(B.4)}$$

$$\sum_{i\in I} A_{jip} = Demand_{jp} \qquad \forall j, p \quad \text{(B.5)}$$

$$\sum_{h\in H}\sum_{t\in T}\sum_{v\in V} TW_{jiht}\, xX_{jivpht} xVCAP_v \geq A_{jip} \qquad \forall i,j,p \neq 3 \quad \text{(B.6)}$$

$$\sum_{h\in H}\sum_{t\in T}\sum_{w\in W} TW_{jiht}\, x\mathrm{Z}_{jiwpht} xVCAP1_w \geq A_{jip} \qquad \forall i,j,p = 3 \quad \text{(B.7)}$$

$$\sum_{h\in H}\sum_{t\in T} TW_{jiht}\, xX_{jivpht} = Rit1_{ivjp} \qquad \forall i,j,p \neq 3, v \quad \text{(B.8)}$$

$$\sum_{h\in H}\sum_{t\in T} TW_{jiht}\, x\mathrm{Z}_{jiwpht} = Rit2_{iwjp} \qquad \forall i,j,p = 3, w \quad \text{(B.9)}$$

$$\sum_{j\in J}\sum_{p\in P,p\neq 3} Rit1_{ivjp}\, xCT_{ji} \leq YB_{iv} x\, JAMxDAY \qquad \forall i,v \quad \text{(B.10)}$$

$$\sum_{j\in J}\sum_{p\in P,p=3} Rit2_{iwjp}\, xCT_{ji} \leq YC_{iw} x\, JAMxDAY \qquad \forall i,w \quad \text{(B.11)}$$

$$\sum_{p\in P,p\neq 3}\sum_{j\in J}\sum_{v\in V} TW_{jiht}\, xX_{jivpht} \leq RKHJ \qquad \forall i,h,t \quad \text{(B.12)}$$

$$\sum_{p\in P,p=3}\sum_{j\in J}\sum_{w\in W} TW_{jiht}\, xZ_{jiwpht} \leq RKHJ \qquad \forall i,h,t \quad \text{(B.13)}$$

$$TW_{jiht} xX_{jivpht} \leq RHJ \qquad \forall i,j,h,t,p \neq 3,\mathrm{v} \quad \text{(B.14)}$$

$$TW_{jiht} xZ_{jiwpht} \leq RHJ \qquad \forall i,j,h,t,p = 3,\mathrm{w} \quad \text{(B.15)}$$

$$A_{jip} \in \{Integer\} \quad \text{(B.16)}$$

$$YB_{iv} \in \{Integer\} \quad \text{(B.17)}$$

$$YC_{iw} \in \{Integer\} \quad \text{(B.18)}$$

$$X_{jipvht} \in \{Integer\} \quad \text{(B.19)}$$

$$Z_{jipwht} \in \{Integer\} \quad \text{(B.20)}$$

Persamaan (B.2) da persamaan (B.3) memastikan bahwa jumlah yang dikirim Pabrik Rembang yang menuju jalur pantura sesuai dengan prosentase yang ditetapkan perusahaan. JM merupakan himpunan gudang distributor yang melalui jalur pantura. Persamaan (B.4) memastikan bahwa jumlah yang dikirim dari Pabrik Tuban tidak melebihi dari kapasitas yang dimiliki untuk setiap produk. Persamaan (B.5) Memastikan bahwa jumlah yang dikirim sama dengan *demand* gudang distributor. Persamaan (B.6) memastikan bahwa ritase pengiriman produk bag sesuai dengan *time windows* keberangkatan dan bila dikalikan dengan kapasitas kendaraan lebih besar dari *demand* gudang distributor karena menggunakan sistem *full truck load* (FTL). Persamaan (B.7) memastikan bahwa ritase pengiriman produk curah sesuai dengan *time windows* keberangkatan dan bila dikalikan dengan kapasitas kendaraan lebih besar dari *demand* gudang distributor karena menggunakan sistem *full truck load* (FTL). Persamaan (B.8) merupakan total ritase produk bag untuk setiap gudang distributor dalam *time*

backet. Persamaan (B.9) merupakan total ritase produk curah untuk setiap gudang distributor dalam *time backet*. Persamaan (B.10) memastikan bahwa total ritase yang dikali dengan *cycle time* harus kurang dari jumlah truk bag dengan jenis v dikali dengan jam tersedia dalam sehari dikali dengan jumlah hari dalam *time bucket* untuk produk jenis bag. Persamaan (B.11) memastikan bahwa total ritase yang dikali dengan *cycle time* harus kurang dari jumlah truk curah dengan jenis w dikali dengan jam tersedia dalam sehari dikali dengan jumlah hari dalam *time bucket* untuk produk jenis curah. Persamaan (B.12) memastikan untuk produk bag jumlah ritase dalam setiap jam tidak melebihi dari total *loading* pabrik. Persamaan (B.13) memastikan untuk produk curah jumlah ritase dalam setiap jam tidak melebihi dari total *loading* pabrik. Persamaan (B.14) memastikan bahwa jumlah pengiriman perjam per gudang distributor untuk produk bag tidak melebihi dari ritase yang ditetapkan perusahaan untuk mencegah terjadinya truk menuju ke satu gudang distributor dengan frekuensi yang tinggi agar tidak terjadi kemancetan. Persamaan (B.15) memastikan bahwa jumlah pengiriman perjam per gudang distributor untuk produk curah tidak melebihi dari ritase yang ditetapkan perusahaan untuk mencegah terjadinya truk menuju ke satu gudang distributor dengan frekuensi yang tinggi agar tidak terjadi kemancetan. Persamaan (B.16) memastikan bahwa alokasi harus bernilai *integer*. Persamaan (B.17) memastikan bahwa jumlah truk bag yang digunakan bernilai *integer*. Persamaan (B.18) memastikan bahwa jumlah truk curah yang digunakan bernilai *integer*. Persamaan (B.19) memastikan bahwa ritase pengiriman produk jenis bag bernilai *integer*. Persamaan (B.20) memastikan bahwa ritase pengiriman produk jenis curah bernilai *integer*.

LAMPIRAN C

Data *Demand* Semen Setiap Produk Setiap Bulan dan Setiap Gudang Distributor

No.	Lokasi Gudang Distributotor	Semen 40 Kg												Semen 50 Kg												Semen Curah											
		Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli
1	BANGKALAN	3071	2867	3503	3852	3332	3300	3512	3269	2925	3241	3345	3051	1535	1714	1702	1530	1783	1756	1542	1501	1635	1627	1802	1700	1052	1036	1067	1031	1113	949	1138	1037	973	1077	1063	984
2	BANYUWANGI	4187	3947	4328	4759	3976	4628	4300	4456	4347	4160	4376	4400	9221	10057	9869	11018	8268	9831	9673	9980	10229	9610	9748	11029	4082	4311	4285	4231	4680	3693	4467	4269	4133	4124	4083	4223
3	BONDOWOSO	1155	1239	1365	1312	1252	1250	1291	1277	1335	1166	1200	1232	1912	1976	1818	1894	1949	1780	1878	1750	1887	1954	1967	1964	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	GRESIK	3438	3756	3049	3451	3494	2852	3477	2783	3175	3365	3449	3234	7522	7613	7878	8120	7619	8545	8051	7823	8534	7899	8129	6700	3198	2775	2729	3228	2966	3530	3256	3350	3472	3047	3221	3298
5	JEMBER	6851	8087	7179	7537	9871	8202	9394	8888	7824	9373	9943	8448	4198	4879	3882	4033	4300	4083	4028	4029	4323	4539	4418	3928	2619	2853	2793	2620	2737	2745	2757	2651	2759	2550	2781	2807
6	LAMONGAN	3441	3158	3435	2827	3027	2916	3031	3679	3172	3262	3013	3402	7248	6958	7952	7193	7369	7247	7799	7132	7292	7615	7132	7280	2695	2897	2769	3075	2928	2937	3241	3329	3126	3222	3488	3055
7	PASURUAN	5351	5224	5100	3878	5214	3912	4597	4621	4948	4463	5472	3949	12387	10886	9082	12252	10524	10811	10965	11428	10486	10235	10291	10653	4544	4072	4491	4360	5080	4593	4391	4734	4393	4681	4573	4645
8	PROBOLINGGO	20838	17772	18589	15224	20029	16157	22500	18426	23197	19921	19127	18071	1622	1523	1628	1522	1502	1528	1524	1626	1619	1633	1494	1631	890	876	879	854	891	856	867	871	908	888	902	892
9	SAMPANG	2752	2148	2271	2530	2437	2695	1776	2745	2383	2543	2461	2483	6581	5092	5208	4514	5266	4660	5538	6025	6267	6175	5013	5979	2203	2303	2628	2267	2627	2656	2245	2246	2244	2265	1818	2644
10	SIDOARJO	6363	5892	5614	5690	5584	5526	5384	5940	5467	6128	5592	5441	13029	12628	13137	13743	13282	13286	11922	12791	13118	13174	11953	12142	5681	5068	5357	5716	4968	5520	4755	4876	5684	5237	5392	5228
11	SITUBONDO	2838	2193	2726	2494	2615	2699	2824	2408	2469	2722	2870	2088	2408	2256	2089	2020	2660	2575	2453	1991	2427	1815	1893	2819	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	SUMENEP	2695	1776	2745	2383	2148	2271	2530	2437	2752	2745	2383	2543	4514	5266	4660	5538	6025	6267	6175	5013	6581	5092	5208	5538	2656	2245	2246	2244	2265	1818	2644	2203	2303	2628	2267	2627
13	SURABAYA	37543	35872	44061	32901	39154	41855	42638	48268	39059	31893	34883	37374	3320	3247	3255	3325	3668	3413	3457	3438	3087	3539	3168	2677	1931	1966	1978	1952	1869	1785	1801	1751	1921	1735	1717	1980
14	TUBAN	6595	7108	7420	7314	6641	7074	7341	5585	6619	7173	6884	6698	379	379	394	387	415	376	348	423	353	369	394	391	1089	1114	1143	1236	1218	1178	1161	1096	1211	1197	1090	1105
15	JEPARA	2611	2238	2362	2486	2735	1616	2735	3108	3108	3232	3108	3108	746	622	622	622	746	373	746	746	746	746	746	746	746	622	622	746	746	498	746	871	871	871	871	871
16	JUWANA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	KENDAL	0	125	249	249	249	125	249	249	249	249	249	249	1616	1243	1368	1492	1616	995	1616	1865	1865	1865	1865	1865	995	1119	1368	1368	1492	871	1492	1741	1741	1741	1741	1741
18	KUDUS	2859	2362	2486	2735	2984	1741	2984	3356	3356	3481	3356	3356	2238	1865	1989	2113	2362	1368	2362	2611	2611	2735	2611	2611	2611	2113	2238	2362	2611	1616	2611	3108	2984	3108	3108	3108
19	LASEM	622	498	498	498	746	373	746	746	746	746	746	746	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	PATI	2113	1741	1865	1989	2238	1243	2238	2486	2362	2486	2486	2486	2486	1989	2238	2238	2486	1368	2486	2859	2735	2984	2735	2735	1741	1368	1492	1616	1741	995	1741	1989	1989	2113	1989	1989
21	REMBANG	4599	3854	4102	4475	4848	2859	4848	5594	5345	5718	5594	5594	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	622	622	622	622	746	373	746	746	746	746	746	746
22	UNGARAN	6339	5221	5718	6091	6837	3854	6837	7707	7458	7831	7707	7582	373	249	373	373	373	249	373	373	373	498	373	373	1741	3481	3854	4226	4475	2735	4475	5221	4972	5221	5221	5096
23	WELERI	249	373	373	373	373	249	373	373	373	373	373	373	1865	1368	1616	1741	1989	1243	1989	2238	2238	2238	2238	2238	0	746	871	871	995	622	995	1119	1119	1119	1119	1119
24	BLITAR	4727	4321	5973	5492	4677	5151	5858	4944	5506	5434	4617	5245	4459	4504	4320	3806	4821	4553	4521	4221	3842	3772	4092	4157	742	844	808	664	882	812	700	862	837	830	833	851
25	BOJONEGORO	17334	18436	17038	17978	17447	17117	16806	19086	14992	14628	13879	13670	1369	1400	1345	1414	1481	1486	1171	1478	1491	1368	1565	1405	1350	1408	1283	1562	1535	1321	1299	1620	1525	1405	1554	1396
26	JOMBANG	4391	4279	4142	4305	4487	4368	4210	3758	3845	4201	4019	3723	2163	1896	2450	2294	1843	1894	2066	2095	2263	2207	2173	2164	1064	1287	1134	1326	1247	1169	945	1293	985	1222	1168	1287
27	KEDIRI	25700	27869	24243	23799	24968	24291	24717	27005	24351	24296	28972	25743	2276	2124	2043	2162	2474	1766	2033	1623	2121	2554	2132	2248	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	LUMAJANG	1519	1469	1477	1597	1804	1560	1715	1884	1794	1562	1855	1793	2455	2547	2254	2887	2446	2229	2581	2766	2360	2789	2445	2504	944	914	881	1182	844	940	1058	862	927	931	927	990
29	MADIUN	3029	2959	2877	2773	3137	2679	2549	3139	2936	3014	3048	3104	1595	1537	1542	1583	1231	1456	1650	1326	1654	1713	1577	1435	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	MAGETAN	2207	2539	2577	2556	2538	2592	2520	2275	2539	2643	2349	2515	2338	1703	2060	1916	2230	1904	2159	2280	2256	2247	2079	2104	2288	2212	2398	2289	2233	2219	2141	2434	2368	2126	2406	2318
31	MALANG	48799	51084	47969	48509	50087	42223	50440	48013	46157	48925	51999	49978	4434	4008	4025	3745	3822	4411	4059	4385	4318	4414	3997	4126	3086	2975	3474	3361	2930	2838	3041	3035	3506	2819	3045	3640
32	MOJOKERTO	3084	3028	3236	3279	3445	3585	3185	3411	3356	3661	3726	3573	8503	8468	7511	6599	7465	7142	7890	7552	6296	7827	6962	7504	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	NGANJUK	3922	4303	3620	4183	4375	4182	4359	4479	4609	4064	4185	3966	3362	3184	3253	3953	3260	3554	3743	3005	3473	3688	3591	3133	11171	10481	10945	10978	11025	11123	11228	10604	11034	10201	10474	11412
34	NGAWI	1381	1334	1376	1303	1444	1423	1437	1386	1455	1300	1286	1476	2065	1960	2123	2080	2248	2111	2020	2428	2068	1767	1978	2227	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	PACITAN	961	935	863	795	919	838	914	911	955	898	842	820	1524	1282	1387	1383	1165	1375	1348	1300	1346	1439	1448	1431	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	PAMEKASAN	3098	3455	3409	4024	4024	3282	3120	3405	3398	3583	3282	3341	3043	2938	2909	2647	2667	2692	2642	2840	2645	2892	2844	2859	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	PONOROGO	1078	1428	1338	1381	1389	1491	1551	1402	1590	1463	1470	1387	2504	1940	2244	2339	1888	2232	2010	1954	1802	1956	2179	2221	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	TRENGGALEK	2910	3010	2523	2597	2960	2324	2109	3198	3044	2659	2515	2408	2085	2166	2227	2452	2339	2136	2342	2241	2343	2147	1930	2335	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	TULUNGAGUNG	1711	1594	1697	1666	1660	1553	1578	1657	1697	1722	1631	1862	2654	1887	2419	2494	2336	2415	2079	2595	2321	2303	2536	2467	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	AMBARAWA	4848	4102	4351	4848	5221	3108	5345	5967	5718	6091	5842	5842	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	BANJARNEGARA	0	0	125	125	125	125	125	249	249	249	249	249	0	1492	1741	1865	1989	1119	1989	2238	2238	2362	2238	2238	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	BANYUMAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	BATANG	0	0	0	0	0	125	0	0	125	0	0	0	0	3232	3481	3729	4102	2486	4226	4724	4475	4848	4599	4599	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	BLORA	10441	8701	9322	10192	11063	6464	11187	12678	12181	12927	12430	12430	498	373	373	498	498	249	498	498	498	498	498	498	373	373	373	373	498	249	498	498	498	498	498	498
45	BREBES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	622	1989	2238	2362	2486	1492	2611	2859	2859	2984	2859	2859	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	CEPU	4724	3729	4102	4475	4972	2859	4972	5594	5345	5594	5594	5594	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1368	1243	1368	1243	1492	746	1492	1616	1243	1492	1616	1616
47	CILACAP	0	0	3232	3356	3729	2238	3729	4226	4102	4351	4226	4226	0	1119	1368	1368	1492	871	1492	1492	1616	1492	1616	1616	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	CILACAP-ADIPALA	0	0	0	0	125	0	125	125	125	0	0	125	0	2611	2735	2984	3232	1989	3356	3854	3605	3854	3605	3605	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	DEMAK	0	2238	2362	2611	2859	1616	2859	3232	3108	3232	3232	3108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10814	11435	12678	13548	14916	8825	15040	17029	16407	17153	16904	16904
50	KARANGANYAR	0	0	1989	2984	5096	2921	8452	7955	6588	6837	5345	8577	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	KEBUMEN	0	1119	1243	1368	1492	871	1492	1616	1616	1616	1616	1616	0	871	871	995	1119	622	1119	1243	1243	1243	1243	1243	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52	KLATEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53	MAGELANG	0	0	995	1119	871	498	871	995	995	1119	1119	995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	PEKALONGAN	0	249	249	249	249	125	249	373	373	373	373	373	8577	8080	8825	9571	10317	6091	10441	11808	11435	11933	11808	11684	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	PEMALANG	0	0	0	0	125	0	125	125	125	125	125	125	4848	3978	4351	4724	5096	2984	5096	5842	5594	5842	5718	5718	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	PURWODADI	9820	7955	8701	9447	10192	6091	10317	11560	11435	11933	11560	11560	995	871	746	871	995	498	995	1119	1119	1119	1243	1243	2859	2238	2486	2735	2859	1741	2984	3356	3232	3481	3232	3232
57	PURWOKERTO	0	0	2611	2984	3232	1865	3232	3605	3481	3729	3605	3605	0	4226	7085	7334	9944	5718	9944	10441	10317	10441	10441	10317	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58	PURWOREJO	0	0	2238	2362	2735	1616	2735	3108	3108	3108	3108	3108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59	PURWOREJO-KUTOARJO	0	0	125	125	249	125	249	249	249	249	249	249	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	SALATIGA	0	9447	10690	2984	12554	2921	8452	7955	6588	6837	5345	8577	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9074	16407	13673	21627	9571	21255	21752	20136	21130	18644	22249
61	SEMARANG	6215	22497	24610	26599	28961	17029	29085	32938	32068	33559	32689	32565	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9447	11808	13051	14046	15164	9198	15288	17277	16904	17650	17153	17153
62	TEGAL	0	622	622	746	746	498	746	871	871	871	871	871	2735	2238	2486	2611	2859	1741	2859	3232	3108	3356	3232	3232	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
63	TEMANGGUNG	0	0	498	249	125	249	373	249	0	249	249	0	0	0	3232	249	3978	125	3481	3356	1741	2362	746	3978	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
64	WONOSOBO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	125	125	125	125	125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
65	BANTUL	14221	13045	13654	14055	12664	13885	13607	13500	13591	14048	12663	13631	539	551	581	596	546	590	600	541	540	572	596	625	910	758	897	807	863	788	762	744	703	892	902	741
66	GUNUNG KIDUL-WONOSARI	1503	1314	1515	1437	1382	1516	1421	1377	1657	1467	1482	1538	633	565	636	553	608	564	689	517	580	580	565	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
67	SLEMAN	2137	2018	2171	2283	2405	2480	2068	2189	2344	2451	2066	2043	2822	2446	2491	2467	2595	2752	2811	2288	2632	2207	2531	2220	2758	2373	2936	2713	2520	3090	2543	2800	2406	2915	2668	2621
68	WATES	501	472	578	556	479	410	554	589	487	579	537	475	372	353	385	393	351	389	370	418	429	353	382	387	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
69	YOGYAKARTA	562	774	695	812	724	799	877	752	882	707	706	843	927	972	824	915	870	879	918	859	856	869	842	950	971	917	889	902	1112	972	773	812	995	758	932	1029
70	BANDUNG	6626	6300	6351	5786	6258	6616	6207	5974	6226	6182	6570	6400	6876	6416	6856	7353	7061	7174	7128	6905	7270	6977	7113	6913	6627	6861	6352	7731	7022	6735	6702	7404	6630	6705	6763	7314
71	BANJAR	1494	1414	1844	2034	1924	1980	1844	1588	1604	1680	1878	2087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1461	1380	1348	1209	1158	1358	1213	1189	1360	1468	1381	1489
72	BEKASI	5878	6118	5611	5911	5195	5900	6259	6085	5485	6488	5523	5971	1422	1524	1435	1502	1519	1469	1417	1470	1387	1314	1452	1378	2487	2345	1899	1925	1966	2158	2942	2385	2439	2305	2229	1680
73	BOGOR	5338	4883	5462	5026	5217	4721	4824	4578	5157	5428	4546	5627	6177	6146	6396	5087	6202	7057	6390	5493	5321	5111	5170	6151	5696	6032	5911	5406	5700	5425	5586	5419	5920	5847	6227	6520
74	CIAMIS	611	556	588	524	536	584	610	512	575	554	540	579	376	428	468	448	471	409	401	386	378	430	395	405	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	CIANJUR	1117	1080	1002	1133	924	1032	1175	1056	1140	1167	1023	1251	853	905	855	860	799	890	760	841	818	862	907	784	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76	CIMAHI	472	473	547	464	385	419	403	452	492	460	553	450	555	536	528	597	441	578	523	425	565	386	508	587	492	477	436	533	476	540	497	481	505	569	551	524
77	CIREBON	1814	1782	1551	1792	2053	1702	1840	2240	2117	1732	1875	2393	2391	2401	2163	2100	2069	1929	1968	2378	2199	2208	2152	2105	2353	2059	2248	2174	1921	2177	2281	1936	1908	2418	2077	2097
78	GARUT	1227	1185	1281	1330	1111	1290	1110	1138	1075	1156	1145	1262	864	943	927	1005	895	1014	874	814	1042	884	1013	841	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
79	INDRAMAYU	1229	1347	1434	1457	1340	1536	1389	1268	1231	1409	1302	1306	1421	1518	1662	1520	1571	1520	1464	1781	1531	1648	1445	1503	1501	1476	1346	1618	1577	1337	1300	1400	1485	1542	1303	1272
80	KARAWANG	1724	1750	1710	1668	1712	1725	1739	1818	1751	1839	1718	1868	2042	2006	2066	1910	2308	1843	1962	2058	2092	2098	2305	2116	1843	1931	1829	2223	1824	2149	2054	2514	1847	2023	1561	1695
81	KUNINGAN	3743	3616	3371	3827	3630	3455	3546	3634	3340	3380	3625	3646	94	103	101	90	97	95	95	90	98	91	108	106	720	824	686	694	756	685	653	672	654	704	670	671
82	MAJALENGKA	7922	7777	7698	7947	8300	7792	8113	8274	7952	7633	8131	7945	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6306	6248	6361	6052	6473	6461	5862	6083	5417	6159	6062	6391
83	PANGANDARAN	281	368	331	297	321	341	348	300	308	244	294	352	129	131	129	135	116	146	123	134	128	128	117	149	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
84	PURWAKARTA	689	725	682	759	679	632	753	703	613	670	762	690	786	744	783	930	809	875	850	700	749	894	885	726	742	752	825	734	772	792	741	836	690	750	788	831
85	SUBANG	7822	8781	7483	9074	8954	9100	8366	8162	8140	8001	7981	8525	410	373	391	362	340	379	351	386	375	341	361	338	439	468	432	439	461	426	480	500	454	475	482	514
86	SUKABUMI	1307	1287	1324	1436	1385	1269	1329	1308	1194	1394	1439	1378	926	946	985	1156	978	1231	1087	1011	1038	1137	1096	1012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
87	SUMEDANG	1012	1031	883	864	826	897	970	901	809	1004	918	1028	404	393	384	392	382	432	343	358	423	385	375	354	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
88	TASIKMALAYA	2395	2480	2551	2217	2372	2333	2121	2438	2573	2184	2211	2216	577	583	567	579	581	569	630	628	555	600	681	482	971	924	939	983	980	907	916	977	973	851	925	955
89	CILEGON	1150	1126

(halaman ini sengaja dikosongkan)

Data *Profit* Semen Setiap Produk Setiap Pabrik dan Setiap Gudang Distributor

Profit						
	Pabrik Tuban			Pabrik Rembang		
Lokasi Gudang Distributotor	40 Kg	50 Kg	Curah	40 Kg	50 Kg	Curah
BANGKALAN	Rp 705,949	Rp 705,949	Rp 459,895	Rp 649,767	Rp 649,767	Rp 379,779
BANYUWANGI	Rp 647,277	Rp 647,277	Rp 367,322	Rp 609,222	Rp 609,222	Rp 313,569
BONDOWOSO	Rp 670,391	Rp 670,391	Rp 397,751	Rp 632,437	Rp 632,437	Rp 343,235
GRESIK	Rp 739,095	Rp 739,095	Rp 505,202	Rp 689,963	Rp 689,963	Rp 433,202
JEMBER	Rp 693,088	Rp 693,088	Rp 424,474	Rp 656,940	Rp 656,940	Rp 370,931
LAMONGAN	Rp 759,440	Rp 759,440	Rp 539,956	Rp 716,078	Rp 716,078	Rp 479,028
PASURUAN	Rp 719,426	Rp 719,426	Rp 408,801	Rp 677,768	Rp 677,768	Rp 349,989
PROBOLINGGO	Rp 713,735	Rp 713,735	Rp 465,252	Rp 675,002	Rp 675,002	Rp 409,433
SAMPANG	Rp 697,854	Rp 697,854	Rp 440,702	Rp 645,666	Rp 645,666	Rp 363,924
SIDOARJO	Rp 725,624	Rp 725,624	Rp 484,133	Rp 679,894	Rp 679,894	Rp 417,454
SITUBONDO	Rp 683,072	Rp 683,072	Rp 417,584	Rp 645,342	Rp 645,342	Rp 363,417
SUMENEP	Rp 676,475	Rp 676,475	Rp 392,525	Rp 632,226	Rp 632,226	Rp 324,516
SURABAYA	Rp 729,741	Rp 729,741	Rp 490,571	Rp 680,651	Rp 680,651	Rp 418,640
TUBAN	Rp 769,872	Rp 769,872	Rp 553,334	Rp 722,734	Rp 722,734	Rp 484,455
JEPARA	Rp 666,670	Rp 666,670	Rp 470,888	Rp 679,625	Rp 679,625	Rp 495,169
JUWANA	Rp 678,694	Rp 678,694	Rp 489,311	Rp 700,063	Rp 700,063	Rp 526,487
KENDAL	Rp 654,055	Rp 654,055	Rp 449,181	Rp 668,495	Rp 668,495	Rp 476,484
KUDUS	Rp 672,845	Rp 672,845	Rp 481,987	Rp 689,083	Rp 689,083	Rp 510,601
LASEM	Rp 685,349	Rp 685,349	Rp 499,509	Rp 715,338	Rp 715,338	Rp 549,892
PATI	Rp 677,200	Rp 677,200	Rp 487,022	Rp 696,333	Rp 696,333	Rp 520,771
REMBANG	Rp 680,827	Rp 680,827	Rp 492,579	Rp 708,428	Rp 708,428	Rp 539,303
UNGARAN	Rp 646,111	Rp 646,111	Rp 439,190	Rp 661,498	Rp 661,498	Rp 467,256
WELERI	Rp 646,730	Rp 646,730	Rp 440,335	Rp 659,000	Rp 659,000	Rp 463,566
BLITAR	Rp 698,218	Rp 698,218	Rp 441,271	Rp 661,633	Rp 661,633	Rp 388,896
BOJONEGORO	Rp 758,112	Rp 758,112	Rp 531,013	Rp 717,463	Rp 717,463	Rp 469,861
JOMBANG	Rp 724,992	Rp 724,992	Rp 483,144	Rp 687,560	Rp 687,560	Rp 429,444
KEDIRI	Rp 722,495	Rp 722,495	Rp 505,124	Rp 688,573	Rp 688,573	Rp 456,913
LUMAJANG	Rp 706,887	Rp 706,887	Rp 447,686	Rp 670,577	Rp 670,577	Rp 394,005
MADIUN	Rp 696,993	Rp 696,993	Rp 439,356	Rp 660,593	Rp 660,593	Rp 387,270
MAGETAN	Rp 683,545	Rp 683,545	Rp 418,324	Rp 646,059	Rp 646,059	Rp 364,539
MALANG	Rp 700,501	Rp 700,501	Rp 444,842	Rp 655,678	Rp 655,678	Rp 379,582
MOJOKERTO	Rp 725,269	Rp 725,269	Rp 483,578	Rp 684,070	Rp 684,070	Rp 423,986
NGANJUK	Rp 721,072	Rp 721,072	Rp 477,015	Rp 686,369	Rp 686,369	Rp 427,582
NGAWI	Rp 719,571	Rp 719,571	Rp 474,666	Rp 675,483	Rp 675,483	Rp 410,556
PACITAN	Rp 651,579	Rp 651,579	Rp 373,132	Rp 605,973	Rp 605,973	Rp 307,683
PAMEKASAN	Rp 692,258	Rp 692,258	Rp 431,951	Rp 646,779	Rp 646,779	Rp 365,665
PONOROGO	Rp 681,724	Rp 681,724	Rp 415,475	Rp 644,157	Rp 644,157	Rp 361,564
TRENGGALEK	Rp 695,957	Rp 695,957	Rp 439,981	Rp 660,414	Rp 660,414	Rp 389,709
TULUNGAGUNG	Rp 711,723	Rp 711,723	Rp 462,392	Rp 677,416	Rp 677,416	Rp 413,579
AMBARAWA	Rp 634,780	Rp 634,780	Rp 420,560	Rp 651,373	Rp 651,373	Rp 450,822
BANJARNEGARA	Rp 586,609	Rp 586,609	Rp 348,213	Rp 600,035	Rp 600,035	Rp 373,217
BANYUMAS	Rp 582,748	Rp 582,748	Rp 331,573	Rp 591,786	Rp 591,786	Rp 351,340
BATANG	Rp 632,086	Rp 632,086	Rp 417,897	Rp 643,867	Rp 643,867	Rp 440,379
BLORA	Rp 671,787	Rp 671,787	Rp 477,242	Rp 685,662	Rp 685,662	Rp 503,506
BREBES	Rp 608,745	Rp 608,745	Rp 382,132	Rp 619,636	Rp 619,636	Rp 403,250
CEPU	Rp 684,074	Rp 684,074	Rp 495,981	Rp 698,388	Rp 698,388	Rp 523,095
CILACAP	Rp 562,734	Rp 562,734	Rp 311,631	Rp 574,154	Rp 574,154	Rp 333,561
CILACAP-ADIPALA	Rp 562,734	Rp 562,734	Rp 311,631	Rp 574,154	Rp 574,154	Rp 333,561
DEMAK	Rp 669,768	Rp 669,768	Rp 476,102	Rp 683,241	Rp 683,241	Rp 501,005
KARANGANYAR	Rp 642,661	Rp 642,661	Rp 434,100	Rp 656,852	Rp 656,852	Rp 460,276
KEBUMEN	Rp 586,289	Rp 586,289	Rp 347,724	Rp 598,766	Rp 598,766	Rp 371,273
KLATEN	Rp 630,132	Rp 630,132	Rp 414,902	Rp 644,215	Rp 644,215	Rp 440,913
MAGELANG	Rp 608,038	Rp 608,038	Rp 321,049	Rp 621,307	Rp 621,307	Rp 345,812
PEKALONGAN	Rp 628,673	Rp 628,673	Rp 412,666	Rp 640,495	Rp 640,495	Rp 435,213
PEMALANG	Rp 620,568	Rp 620,568	Rp 400,248	Rp 631,579	Rp 631,579	Rp 421,551
PURWODADI	Rp 651,589	Rp 651,589	Rp 447,780	Rp 664,565	Rp 664,565	Rp 472,094
PURWOKERTO	Rp 583,923	Rp 583,923	Rp 324,676	Rp 592,668	Rp 592,668	Rp 345,182
PURWOREJO	Rp 588,676	Rp 588,676	Rp 351,380	Rp 603,981	Rp 603,981	Rp 379,264
PURWOREJO-KUTOARJO	Rp 588,676	Rp 588,676	Rp 351,380	Rp 603,981	Rp 603,981	Rp 379,264
SALATIGA	Rp 627,839	Rp 627,839	Rp 338,764	Rp 645,616	Rp 645,616	Rp 371,144
SEMARANG	Rp 660,725	Rp 660,725	Rp 401,779	Rp 673,904	Rp 673,904	Rp 426,403
TEGAL	Rp 611,161	Rp 611,161	Rp 385,834	Rp 622,437	Rp 622,437	Rp 407,542
TEMANGGUNG	Rp 666,282	Rp 666,282	Rp 395,660	Rp 627,483	Rp 627,483	Rp 340,642
WONOSOBO	Rp 588,448	Rp 588,448	Rp 351,031	Rp 603,720	Rp 603,720	Rp 378,863
BANTUL	Rp 605,757	Rp 605,757	Rp 372,900	Rp 617,295	Rp 617,295	Rp 402,606
GUNUNG KIDUL-WONOSARI	Rp 589,836	Rp 589,836	Rp 353,159	Rp 602,890	Rp 602,890	Rp 384,198
SLEMAN	Rp 611,070	Rp 611,070	Rp 324,548	Rp 622,089	Rp 622,089	Rp 352,718
WATES	Rp 595,503	Rp 595,503	Rp 361,841	Rp 607,593	Rp 607,593	Rp 391,405
YOGYAKARTA	Rp 616,396	Rp 616,396	Rp 393,855	Rp 626,692	Rp 626,692	Rp 420,669
BANDUNG	Rp 553,199	Rp 553,199	Rp 154,727	Rp 560,978	Rp 560,978	Rp 179,216
BANJAR	Rp 564,095	Rp 564,095	Rp 244,113	Rp 570,560	Rp 570,560	Rp 265,056
BEKASI	Rp 573,509	Rp 573,509	Rp 258,765	Rp 576,161	Rp 576,161	Rp 274,172
BOGOR	Rp 554,909	Rp 554,909	Rp 158,536	Rp 556,948	Rp 556,948	Rp 174,076
CIAMIS	Rp 554,983	Rp 554,983	Rp 230,150	Rp 561,628	Rp 561,628	Rp 251,370
CIANJUR	Rp 541,771	Rp 541,771	Rp 191,576	Rp 548,271	Rp 548,271	Rp 214,563
CIMAHI	Rp 552,458	Rp 552,458	Rp 205,731	Rp 559,895	Rp 559,895	Rp 230,601
CIREBON	Rp 605,350	Rp 605,350	Rp 313,924	Rp 610,815	Rp 610,815	Rp 333,094
GARUT	Rp 539,690	Rp 539,690	Rp 201,599	Rp 546,118	Rp 546,118	Rp 223,036
INDRAMAYU	Rp 610,461	Rp 610,461	Rp 297,124	Rp 614,066	Rp 614,066	Rp 316,191
KARAWANG	Rp 584,376	Rp 584,376	Rp 274,930	Rp 587,234	Rp 587,234	Rp 290,377
KUNINGAN	Rp 618,792	Rp 618,792	Rp 327,923	Rp 622,153	Rp 622,153	Rp 344,111
MAJALENGKA	Rp 609,814	Rp 609,814	Rp 299,464	Rp 613,723	Rp 613,723	Rp 318,553
PANGANDARAN	Rp 542,730	Rp 542,730	Rp 200,690	Rp 549,276	Rp 549,276	Rp 222,925
PURWAKARTA	Rp 589,069	Rp 589,069	Rp 282,380	Rp 591,490	Rp 591,490	Rp 297,127
SUBANG	Rp 596,492	Rp 596,492	Rp 268,598	Rp 598,575	Rp 598,575	Rp 285,791
SUKABUMI	Rp 527,500	Rp 527,500	Rp 188,040	Rp 530,644	Rp 530,644	Rp 203,895
SUMEDANG	Rp 568,332	Rp 568,332	Rp 235,432	Rp 576,030	Rp 576,030	Rp 260,233
TASIKMALAYA	Rp 549,498	Rp 549,498	Rp 212,091	Rp 556,098	Rp 556,098	Rp 234,332
CILEGON	Rp 548,851	Rp 548,851	Rp 204,527	Rp 550,057	Rp 550,057	Rp 218,827
LEBAK	Rp 539,046	Rp 539,046	Rp 188,752	Rp 540,003	Rp 540,003	Rp 202,652
PANDEGLANG	Rp 548,851	Rp 548,851	Rp 204,527	Rp 550,057	Rp 550,057	Rp 218,827
SERANG	Rp 549,508	Rp 549,508	Rp 205,585	Rp 551,232	Rp 551,232	Rp 220,718
TANGERANG	Rp 571,439	Rp 571,439	Rp 199,088	Rp 572,780	Rp 572,780	Rp 215,094
JAKARTA	Rp 565,994	Rp 565,994	Rp 188,123	Rp 567,887	Rp 567,887	Rp 202,354

(halaman ini sengaja dikosongkan)

Data *Time Windows* setiap Gudang Distributor Pabrik Tuban

No	Lokasi Gudang Distributotor	Hari Ke 1																							
		Jam 1	Jam 2	Jam 3	Jam 4	Jam 5	Jam 6	Jam 7	Jam 8	Jam 9	Jam 10	Jam 11	Jam 12	Jam 13	Jam 14	Jam 15	Jam 16	Jam 17	Jam 18	Jam 19	Jam 20	Jam 21	Jam 22	Jam 23	Jam 24
1	BANGKALAN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2	BANYUWANGI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
3	BONDOWOSO	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
4	GRESIK	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	JEMBER	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
6	LAMONGAN	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	PASURUAN	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
8	PROBOLINGGO	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
9	SAMPANG	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
10	SIDOARJO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	SITUBONDO	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
12	SUMENEP	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
13	SURABAYA	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	TUBAN	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	JEPARA	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
16	JUWANA	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	KENDAL	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
18	KUDUS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	LASEM	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	PATI	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	REMBANG	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	UNGARAN	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
23	WELERI	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
24	BLITAR	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
25	BOJONEGORO	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	JOMBANG	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	KEDIRI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
28	LUMAJANG	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
29	MADIUN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	MAGETAN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	MALANG	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
32	MOJOKERTO	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	NGANJUK	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	NGAWI	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	PACITAN	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
36	PAMEKASAN	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
37	PONOROGO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
38	TRENGGALEK	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
39	TULUNGAGUNG	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
40	AMBARAWA	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
41	BANJARNEGARA	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
42	BANYUMAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
43	BATANG	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
44	BLORA	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	BREBES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
46	CEPU	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	CILACAP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
48	CILACAP-ADIPALA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
49	DEMAK	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
50	KARANGANYAR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
51	KEBUMEN	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
52	KLATEN	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
53	MAGELANG	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
54	PEKALONGAN	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
55	PEMALANG	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
56	PURWODADI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57	PURWOKERTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
58	PURWOREJO	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
59	PURWOREJO-KUTOARJO	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
60	SALATIGA	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
61	SEMARANG	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
62	TEGAL	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
63	TEMANGGUNG	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
64	WONOSOBO	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
65	BANTUL	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
66	GUNUNG KIDUL-WONOSARI	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
67	SLEMAN	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
68	WATES	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
69	YOGYAKARTA	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
70	BANDUNG	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
71	BANJAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
72	BEKASI	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
73	BOGOR	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
74	CIAMIS	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
75	CIANJUR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76	CIMAHI	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77	CIREBON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
78	GARUT	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
79	INDRAMAYU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
80	KARAWANG	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
81	KUNINGAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
82	MAJALENGKA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
83	PANGANDARAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
84	PURWAKARTA	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
85	SUBANG	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
86	SUKABUMI	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
87	SUMEDANG	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
88	TASIKMALAYA	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
89	CILEGON	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
90	LEBAK	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
91	PANDEGLANG	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
92	SERANG	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
93	TANGERANG	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
94	Jakarta	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(halaman ini sengaja dikosongkan)

Data *Time Windows* setiap Gudang Distributor Pabrik Rembang

No	Lokasi Gudang Distributotor	Hari Ke 1																							
		Jam 1	Jam 2	Jam 3	Jam 4	Jam 5	Jam 6	Jam 7	Jam 8	Jam 9	Jam 10	Jam 11	Jam 12	Jam 13	Jam 14	Jam 15	Jam 16	Jam 17	Jam 18	Jam 19	Jam 20	Jam 21	Jam 22	Jam 23	Jam 24
1	BANGKALAN	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
2	BANYUWANGI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
3	BONDOWOSO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	GRESIK	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5	JEMBER	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	LAMONGAN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	PASURUAN	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
8	PROBOLINGGO	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
9	SAMPANG	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
10	SIDOARJO	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
11	SITUBONDO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
12	SUMENEP	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	SURABAYA	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
14	TUBAN	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	JEPARA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	JUWANA	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	KENDAL	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
18	KUDUS	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	LASEM	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	PATI	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	REMBANG	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	UNGARAN	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
23	WELERI	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
24	BLITAR	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
25	BOJONEGORO	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	JOMBANG	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
27	KEDIRI	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
28	LUMAJANG	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
29	MADIUN	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	MAGETAN	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	MALANG	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
32	MOJOKERTO	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
33	NGANJUK	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	NGAWI	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	PACITAN	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
36	PAMEKASAN	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
37	PONOROGO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	TRENGGALEK	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
39	TULUNGAGUNG	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
40	AMBARAWA	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
41	BANJARNEGARA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
42	BANYUMAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
43	BATANG	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
44	BLORA	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	BREBES	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
46	CEPU	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	CILACAP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
48	CILACAP-ADIPALA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
49	DEMAK	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	KARANGANYAR	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
51	KEBUMEN	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
52	KLATEN	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
53	MAGELANG	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
54	PEKALONGAN	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
55	PEMALANG	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
56	PURWODADI	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57	PURWOKERTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
58	PURWOREJO	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
59	PURWOREJO-KUTOARJO	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
60	SALATIGA	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
61	SEMARANG	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
62	TEGAL	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
63	TEMANGGUNG	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
64	WONOSOBO	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
65	BANTUL	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
66	GUNUNG KIDUL-WONOSARI	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
67	SLEMAN	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
68	WATES	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
69	YOGYAKARTA	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
70	BANDUNG	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
71	BANJAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
72	BEKASI	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
73	BOGOR	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
74	CIAMIS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
75	CIANJUR	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76	CIMAHI	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
77	CIREBON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
78	GARUT	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
79	INDRAMAYU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
80	KARAWANG	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
81	KUNINGAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
82	MAJALENGKA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
83	PANGANDARAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
84	PURWAKARTA	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
85	SUBANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
86	SUKABUMI	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
87	SUMEDANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
88	TASIKMALAYA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
89	CILEGON	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	LEBAK	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
91	PANDEGLANG	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
92	SERANG	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
93	TANGERANG	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
94	Jakarta	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0

(halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN D

Hasil *Running* Aproksimasi 1 Pabrik Tuban

	Pabrik Tuban																																			
	40 Kg												50 Kg												Curah											
Lokasi Gudang Distributotor	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli
BANGKALAN	3071	2867	3503	3852	3332	3300	3512	3269	2925	3241	3345	3051	1535	1714	1702	1530	1783	1756	1542	1501	1635	1627	1802	1700	1052	1036	1067	1031	1113	949	1138	1037	973	1077	1063	984
BANYUWANGI	4187	3947	4328	4759	3976	4628	4300	4456	4347	4160	4376	4400	9221	10057	9869	11018	8268	9831	9673	9980	10229	9610	9748	11029	4082	4311	4285	4231	4680	3693	4467	4269	4133	4124	4083	4223
BONDOWOSO	1155	1239	1365	1312	1252	1250	1291	1277	1335	1166	1200	1232	1912	1976	1818	1894	1949	1780	1878	1750	1887	1954	1967	1964	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRESIK	3438	3756	3049	3451	3494	2852	3477	2783	3175	3365	3449	3234	7522	7613	7878	8120	7619	8545	8051	7823	8534	7899	8129	6700	3198	2775	2729	3228	2966	3530	3256	3350	3472	3047	3221	3298
JEMBER	6851	8087	7179	7537	9871	8202	9394	8888	7824	9373	9943	8448	4198	4879	3882	4033	4300	4083	4028	4029	4323	4539	4418	3928	2619	2853	2793	2620	2737	2745	2757	2651	2759	2550	2781	2807
LAMONGAN	3441	3158	3435	2827	3027	2916	3031	3679	3172	3262	3013	3402	7248	6958	7952	7193	7369	7247	7799	7132	7292	7615	7132	7280	2695	2897	2769	3075	2928	2937	3241	3329	3126	3222	3488	3055
PASURUAN	5351	5224	5100	3878	5214	3912	4597	4621	4948	4463	5472	3949	12387	10886	9082	12252	10524	10811	10965	11428	10486	10235	10291	10653	4544	4072	4491	4360	5080	4593	4391	4734	4393	4681	4573	4645
PROBOLINGGO	20838	17772	18589	15224	20029	16157	22500	18426	23197	19921	19127	18071	1622	1523	1628	1522	1502	1528	1524	1626	1619	1633	1494	1631	890	876	879	854	891	856	867	871	908	888	902	892
SAMPANG	2752	2148	2271	2530	2437	2695	1776	2745	2383	2543	2461	2483	6581	5092	5208	4514	5266	4660	5538	6025	6267	6175	5013	5979	2203	2303	2628	2267	2627	2656	2245	2246	2244	2265	1818	2644
SIDOARJO	6363	5892	5614	5690	5584	5526	5384	5940	5467	6128	5592	5441	13029	12628	13137	13743	13282	13286	11922	12791	13118	13174	11953	12142	5681	5068	5357	5716	4968	5520	4755	4876	5684	5237	5392	5228
SITUBONDO	2838	2193	2726	2494	2615	2699	2824	2408	2469	2722	2870	2088	2408	2256	2089	2020	2660	2575	2453	1991	2427	1815	1893	2819	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMENEP	2695	1776	2745	2383	2148	2271	2530	2437	2752	2745	2383	2543	4514	5266	4660	5538	6025	6267	6175	5013	6581	5092	5208	5538	2656	2245	2246	2244	2265	1818	2644	2203	2303	2628	2267	2627
SURABAYA	37543	35872	44061	32901	39154	41855	42000	46500	39059	31893	34883	37374	3320	3247	3255	3325	3668	3413	3457	3438	3087	3539	3168	2677	1931	1966	1978	1952	1869	1785	1801	1751	1921	1735	1717	1980
TUBAN	6595	7108	7420	7314	6641	7074	7341	5585	6619	7173	6884	6698	379	379	394	387	415	376	348	423	353	369	394	391	1089	1114	1143	1236	1218	1178	1161	1096	1211	1197	1090	1105
JEPARA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	622	622	746	746	0	746	871	871	871	871	871
JUWANA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KENDAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KUDUS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LASEM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PATI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REMBANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UNGARAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WELERI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	746	871	871	995	165	995	1119	1119	1119	1119	1119
BLITAR	4727	4321	5973	5492	4677	5151	5858	4944	5506	5434	4617	5245	4459	4504	4320	3806	4821	4553	4521	4221	3842	3772	4092	4157	742	844	808	664	882	812	700	862	837	830	833	851
BOJONEGORO	17334	18436	17038	17978	17447	17117	16806	19086	14992	14628	13879	13670	1369	1400	1345	1414	1481	1486	1171	1478	1491	1368	1565	1405	1350	1408	1283	1562	1535	1321	1299	1620	1525	1405	1554	1396
JOMBANG	4391	4279	4142	4305	4487	4368	4210	3758	3845	4201	4019	3723	2163	1896	2450	2294	1843	1894	2066	2095	2263	2207	2173	2164	1064	1287	1134	1326	1247	1169	945	1293	985	1222	1168	1287
KEDIRI	25700	27869	24243	23799	24968	24291	24717	27005	24351	24296	28972	25743	2276	2124	2043	2162	2474	1766	2033	1623	2121	2554	2132	2248	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LUMAJANG	1519	1469	1477	1597	1804	1560	1715	1884	1794	1562	1855	1793	2455	2547	2254	2887	2446	2229	2581	2766	2360	2789	2445	2504	944	914	881	1182	844	940	1058	862	927	931	927	990
MADIUN	3029	2959	2877	2773	3137	2679	2549	3139	2936	3014	3048	3104	1595	1537	1542	1583	1231	1456	1650	1326	1654	1713	1577	1435	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAGETAN	2207	2539	2577	2556	2538	2592	2520	2275	2539	2643	2349	2515	2338	1703	2060	1916	2230	1904	2159	2280	2256	2247	2079	2104	2288	2212	2398	2289	2233	2219	2141	2434	2368	2126	2406	2318
MALANG	46500	45000	46500	45000	46500	42223	42000	46500	45000	46500	45000	46500	4434	4008	4025	3745	3822	4411	4059	4385	4318	4414	3997	4126	3086	2975	3474	3361	2930	2838	3041	3035	3506	2819	3045	3640
MOJOKERTO	3084	3028	3236	3279	3445	3585	3185	3411	3356	3661	3726	3573	8503	8468	7511	6599	7465	7142	7890	7552	6296	7827	6962	7504	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NGANJUK	3922	4303	3620	4183	4375	4182	4359	4479	4609	4064	4185	3966	3362	3184	3253	3953	3260	3554	3743	3005	3473	3688	3591	3133	11171	10481	10945	10978	11025	11123	11228	10604	11034	10201	10474	11412
NGAWI	1381	1334	1376	1303	1444	1423	1437	1386	1455	1300	1286	1476	2065	1960	2123	2080	2248	2111	2020	2428	2068	1767	1978	2227	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PACITAN	961	935	863	795	919	838	914	911	955	898	842	820	1524	1282	1387	1383	1165	1375	1348	1300	1346	1439	1448	1431	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PAMEKASAN	3098	3455	3409	4024	4024	3282	3120	3405	3398	3583	3282	3341	3043	2938	2909	2647	2667	2692	2642	2840	2645	2892	2844	2859	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PONOROGO	1078	1428	1338	1381	1389	1491	1551	1402	1590	1463	1470	1387	2504	1940	2244	2339	1888	2232	2010	1954	1802	1956	2179	2221	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRENGGALEK	2910	3010	2523	2597	2960	2324	2109	3198	3044	2659	2515	2408	2085	2166	2227	2452	2339	2136	2342	2241	2343	2147	1930	2335	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TULUNGAGUNG	1711	1594	1697	1666	1660	1553	1578	1657	1697	1722	1631	1862	2654	1887	2419	2494	2336	2415	2079	2595	2321	2303	2536	2467	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMBARAWA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BANJARNEGARA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BANYUMAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BATANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BREBES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEPU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CILACAP	0	0	0	0	0	0	0	2385	0	1909	0	2884	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CILACAP-ADIPALA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEMAK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4093	0	3428	8056	4820	7767	4969	8338
KARANGANYAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KEBUMEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KLATEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAGELANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PEKALONGAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PEMALANG	0	0	0	0	0	0	52	125	0	125	125	125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PURWODADI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2238	2486	2735	2859	0	2984	3356	3232	3481	3232	3232
PURWOKERTO	0	0	0	0	0	0	3232	3605	2764	3729	3605	3605	0	0	0	0	0	0	0	3730	2777	4684	3649	3267	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PURWOREJO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PURWOREJO-KUTOARJO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SALATIGA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEMARANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8609	8032	15164	0	15288	17277	16904	17650	17153	17153
TEGAL	0	0	0	0	0	0	0	871	0	871	347	871	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TEMANGGUNG	0	0	498	249	125	249	373	249	0	249	249	0	0	0	3232	249	3978	125	3481	3356	1741	2362	746	3978	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WONOSOBO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BANTUL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GUNUNG KIDUL-WONOSA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SLEMAN	0	0	0	0	0	0	0	2189	0	2451	2066	2043	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WATES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
YOGYAKARTA	0	0	0	0	0	0	877	752	0	707	706	843	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BANDUNG	0	0	0	0	4304	0	6207	5974	6226	6182	6570	6400	0	0	0	0	4672	0	5654	6905	7270	6977	7113	6913	0	4022	6352	7731	7022	0	6702	7404	6630	6705	6763	7314
BANJAR	0	0	0	0	1924	0	1844	1588	1604	1680	1878	2087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1380	1348	1209	1158	1358	1213	1189	1360	1468	1381	1489
BEKASI	0	541	5611	5911	5195	0	6259	6085	5485	6488	5523	5971	0	1076	1435	1502	1519	0	1417	1470	1387	1314	1452	1378	2487	2345	1899	1925	1966	2158	2942	2385	2439	2305	2229	1680
BOGOR	0	4883	5462	5026	5217	0	4824	4578	5157	5428	4546	5627	0	6146	6396	5087	6202	3180	6390	5493	5321	5111	5170	6151	5696	6032	5911	5406	5700	5425	5586	5419	5920	5847	6227	6520
CIAMIS	0	0	0	0	536	0	610	512	575	554	540	579	0	0	0	145	471	0	401	386	378	430	395	405	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CIANJUR	0	0	0	0	924	0	1175	1056	1140	1167	1023	1251	0	0	0	860	799	0	760	841	818	862	907	784	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CIMAHI	0	0	0	0	385	0	403	452	492	460	553	450	0	0	0	0	441	0	523	425	565	386	508	587	0	0	0	0	476	0	497	481	505	569	551	524
CIREBON	0	0	0	0	2053	0	1840	2240	2117	1732	1875	2393	0	0	1240	2100	2069	0	1968	2378	2199	2208	2152	2105	0	2059	2248	2174	1921	2177	2281	1936	1908	2418	2077	2097
GARUT	0	0	0	0	1111	0	1110	1138	1075	1156	1145	1262	0	0	0	1005	895	0	874	814	1042	884	1013	841	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INDRAMAYU	0	0	1434	1457	1340	0	1389	1268	1231	1409	1302	1306	0	0	1662	1520	1571	0	1464	1781	1531	1648	1445	1503	1501	1476	1346	1618	1577	1337	1300	1400	1485	1542	1303	1272
KARAWANG	0	0	1710	1668	1712	0	1739	1818	1751	1839	1718	1868	0	0	2066	1910	2308	0	1962	2058	2092	2098	2305	2116	1843	1931	1829	2223	1824	2149	2054	2514	1847	2023	1561	1695
KUNINGAN	0	0	3371	3827	3630	0	3546	3634	3340	3380	3625	3646	0	0	101	90	97	0	95	90	98	91	108	106	720	824	686	694	756	685	653	672	654	704	670	671
MAJALENGKA	0	0	1128	3709	8300	0	8113	8274	7952	7633	8131	7945	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6166	6248	6361	6052	6473	6461	5862	6083	5417	6159	6062	6391
PANGANDARAN	0	0	0	0	321	0	348	300	308	244	294	352	0	0	0	135	116	0	123	134	128	128	117	149	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PURWAKARTA	0	725	682	759	679	0	753	703	613	670	762	690	0	744	783	930	809	0	850	700	749	894	885	726	742	752	825	734	772	792	741	836	690	750	788	831
SUBANG	0	8781	7483	9074	8954	0	8366	8162	8140	8001	7981	8525	0	373	391	362	340	0	351	386	375	341	361	338	439	468	432	439	461	426	480	500	454	475	482	514
SUKABUMI	0	0	1324	1436	1385	0	1329	1308	1194	1394	1439	1378	0	0	985	1156	978	0	1087	1011	1038	1137	1096	1012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMEDANG	0	0	0	0	826	0	970	901	809	1004	918	1028	0	0	0	0	382	0	343	358	423	385	375	354	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TASIKMALAYA	0	0	0	0	2372	0	2121	2438	2573	2184	2211	2216	0	0	0	579	581	0	630	628	555	600	681	482	0	924	939	983	980	907	916	977	973	851	925	955
CILEGON	1150	1126	1128	1160	1225	1296	1181	1088	1121	1096	1191	1155	50	51	52	48	50	47	47	49	53	41	52	47	222	193	183	157	201	189	213	209	188	195	208	205
LEBAK	456	490	480	519	480	452	530	454	441	443	498	477	533	585	616	501	508	563	532	490	597	563	546	544	1605	1651	1758	1644	1719	1680	1666	1753	1715	1605	1750	1736
PANDEGLANG	4123	4317	4474	4166	4369	3957	3778	4199	4037	4305	4421	3972	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10442	8454	8734	10304	10603	8489	9403	9495	9570	11166	10247	10682
SERANG	528	469	543	614	556	487	497	613	523	576	577	515	0	682	624	620	624	620	609	688	647	624	687	676	1980	1935	1933	2015	1801	2058	1980	1857	1792	1826	2174	1873
TANGERANG	21067	18950	19452	19405	20814	20317	19912	19521	20791	20644	19509	20557	596	917	761	830	783	910	721	768	840	866	799	810	2767	3615	3509	3783	3034	3299	3584	3766	3181	3576	3062	3200
JAKARTA	23837	35143	32342	30392	27658	28996	34947	29812	30722	27659	29608	31750

Hasil *Running* Aproksimasi 1 Pabrik Rembang

	Pabrik Rembang																																			
	40 Kg												50 Kg												Curah											
Lokasi Gudang Distributotor	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli
BANGKALAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BANYUWANGI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BONDOWOSO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRESIK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JEMBER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LAMONGAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PASURUAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PROBOLINGGO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SAMPANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SIDOARJO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SITUBONDO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMENEP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SURABAYA	0	0	0	0	0	0	638	1768	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TUBAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JEPARA	2611	2238	2362	2486	2735	1616	2735	3108	3108	3232	3108	3108	746	622	622	622	746	373	746	746	746	746	746	746	746	0	0	0	0	498	0	0	0	0	0	0
JUWANA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KENDAL	0	125	249	249	249	125	249	249	249	249	249	249	1616	1243	1368	1492	1616	995	1616	1865	1865	1865	1865	1865	995	1119	1368	1368	1492	871	1492	1741	1741	1741	1741	1741
KUDUS	2859	2362	2486	2735	2984	1741	2984	3356	3356	3481	3356	3356	2238	1865	1989	2113	2362	1368	2362	2611	2611	2735	2611	2611	2611	2113	2238	2362	2611	1616	2611	3108	2984	3108	3108	3108
LASEM	622	498	498	498	746	373	746	746	746	746	746	746	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PATI	2113	1741	1865	1989	2238	1243	2238	2486	2362	2486	2486	2486	2486	1989	2238	2238	2486	1368	2486	2859	2735	2984	2735	2735	1741	1368	1492	1616	1741	995	1741	1989	1989	2113	1989	1989
REMBANG	4599	3854	4102	4475	4848	2859	4848	5594	5345	5718	5594	5594	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	622	622	622	622	746	373	746	746	746	746	746	746
UNGARAN	6339	5221	5718	6091	6837	3854	6837	7707	7458	7831	7707	7582	373	249	373	373	373	249	373	373	373	498	373	373	1741	3481	3854	4226	4475	2735	4475	5221	4972	5221	5221	5096
WELERI	249	373	373	373	373	249	373	373	373	373	373	373	1865	1368	1616	1741	1989	1243	1989	2238	2238	2238	2238	2238	0	0	0	0	0	457	0	0	0	0	0	0
BLITAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BOJONEGORO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JOMBANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KEDIRI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LUMAJANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MADIUN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAGETAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MALANG	2299	6084	1469	3509	3587	0	8440	1513	1157	2425	6999	3478	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOJOKERTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NGANJUK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NGAWI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PACITAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PAMEKASAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PONOROGO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRENGGALEK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TULUNGAGUNG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMBARAWA	4848	4102	4351	4848	5221	3108	5345	5967	5718	6091	5842	5842	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BANJARNEGARA	0	0	125	125	125	125	125	249	249	249	249	249	0	1492	1741	1865	1989	1119	1989	2238	2238	2362	2238	2238	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BANYUMAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BATANG	0	0	0	0	0	125	0	0	125	0	0	0	0	3232	3481	3729	4102	2486	4226	4724	4475	4848	4599	4599	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLORA	10441	8701	9322	10192	11063	6464	11187	12678	12181	12927	12430	12430	498	373	373	498	498	249	498	498	498	498	498	498	373	373	373	373	498	249	498	498	498	498	498	498
BREBES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	622	1989	2238	2362	2486	1492	2611	2859	2859	2984	2859	2859	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEPU	4724	3729	4102	4475	4972	2859	4972	5594	5345	5594	5594	5594	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1368	1243	1368	1243	1492	746	1492	1616	1243	1492	1616	1616
CILACAP	0	0	3232	3356	3729	2238	3729	1841	4102	2442	4226	1342	0	1119	1368	1368	1492	871	1492	1492	1616	1492	1616	1616	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CILACAP-ADIPALA	0	0	0	0	125	0	125	125	125	0	0	0	0	2611	2735	2984	3232	1989	3356	3854	3605	3854	3605	3605	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEMAK	0	2238	2362	2611	2859	1616	2859	3232	3108	3232	3232	3108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10814	11435	12678	13548	10823	8825	11612	8973	11587	9386	11935	8566
KARANGANYAR	0	0	1989	2984	5096	2921	8452	7955	6588	6837	5345	8577	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KEBUMEN	0	1119	1243	1368	1492	871	1492	1616	1616	1616	1616	1616	0	871	871	995	1119	622	1119	1243	1243	1243	1243	1243	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KLATEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAGELANG	0	0	995	1119	871	498	871	995	995	1119	1119	995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PEKALONGAN	0	249	249	249	249	125	249	373	373	373	373	373	8577	8080	8825	9571	10317	6091	10441	11808	11435	11933	11808	11684	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PEMALANG	0	0	0	0	125	0	73	0	125	0	0	0	4848	3978	4351	4724	5096	2984	5096	5842	5594	5842	5718	5718	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PURWODADI	9820	7955	8701	9447	10192	6091	10317	11560	11435	11933	11560	11560	995	871	746	871	995	498	995	1119	1119	1119	1243	1243	2859	0	0	0	0	1741	0	0	0	0	0	0
PURWOKERTO	0	0	2611	2984	3232	1865	0	0	717	0	0	0	0	4226	7085	7334	9944	5718	9944	6711	7540	5757	6792	7050	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PURWOREJO	0	0	2238	2362	2735	1616	2735	3108	3108	3108	3108	3108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PURWOREJO-KUTOARJO	0	0	125	125	249	125	249	249	249	249	249	249	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SALATIGA	0	9447	10690	2984	12554	2921	8452	7955	6588	6837	5345	8577	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9074	16407	13673	21627	9571	21255	21752	20136	21130	18644	22249
SEMARANG	6215	22497	24610	26599	28961	17029	29085	32938	32068	33559	32689	32565	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9447	11808	4442	6014	0	9198	0	0	0	0	0	0
TEGAL	0	622	622	746	746	498	746	0	871	0	524	0	2735	2238	2486	2611	2859	1741	2859	3232	3108	3356	3232	3232	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TEMANGGUNG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WONOSOBO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	125	125	125	125	125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BANTUL	14221	13045	13654	14055	12664	13885	13607	13500	13591	14048	12663	13631	539	551	581	596	546	590	600	541	540	572	596	625	910	758	897	807	863	788	762	744	703	892	902	741
GUNUNG KIDUL-WONOSA	1503	1314	1515	1437	1382	1516	1421	1377	1657	1467	1482	1538	633	565	636	553	608	564	689	517	580	580	565	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SLEMAN	2137	2018	2171	2283	2405	2480	2068	0	2344	0	0	0	2822	2446	2491	2467	2595	2752	2811	2288	2632	2207	2531	2220	2758	2373	2936	2713	2520	3090	2543	2800	2406	2915	2668	2621
WATES	501	472	578	556	479	410	554	589	487	579	537	475	372	353	385	393	351	389	370	418	429	353	382	387	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
YOGYAKARTA	562	774	695	812	724	799	0	0	882	0	0	0	927	972	824	915	870	879	918	859	856	869	842	950	971	917	889	902	1112	972	773	812	995	758	932	1029
BANDUNG	6626	6300	6351	5786	1954	6616	0	0	0	0	0	0	6876	6416	6856	7353	2389	7174	1474	0	0	0	0	0	6627	2839	0	0	0	6735	0	0	0	0	0	0
BANJAR	1494	1414	1844	2034	0	1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1461	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BEKASI	5878	5577	0	0	0	5900	0	0	0	0	0	0	1422	448	0	0	0	1469	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BOGOR	5338	0	0	0	0	4721	0	0	0	0	0	0	6177	0	0	0	0	3877	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CIAMIS	611	556	588	524	0	584	0	0	0	0	0	0	376	428	468	303	0	409	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CIANJUR	1117	1080	1002	1133	0	1032	0	0	0	0	0	0	853	905	855	0	0	890	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CIMAHI	472	473	547	464	0	419	0	0	0	0	0	0	555	536	528	597	0	578	0	0	0	0	0	0	492	477	436	533	0	540	0	0	0	0	0	0
CIREBON	1814	1782	1551	1792	0	1702	0	0	0	0	0	0	2391	2401	923	0	0	1929	0	0	0	0	0	0	2353	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GARUT	1227	1185	1281	1330	0	1290	0	0	0	0	0	0	864	943	927	0	0	1014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INDRAMAYU	1229	1347	0	0	0	1536	0	0	0	0	0	0	1421	1518	0	0	0	1520	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KARAWANG	1724	1750	0	0	0	1725	0	0	0	0	0	0	2042	2006	0	0	0	1843	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KUNINGAN	3743	3616	0	0	0	3455	0	0	0	0	0	0	94	103	0	0	0	95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAJALENGKA	7922	7777	6570	4238	0	7792	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PANGANDARAN	281	368	331	297	0	341	0	0	0	0	0	0	129	131	129	0	0	146	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PURWAKARTA	689	0	0	0	0	632	0	0	0	0	0	0	786	0	0	0	0	875	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBANG	7822	0	0	0	0	9100	0	0	0	0	0	0	410	0	0	0	0	379	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUKABUMI	1307	1287	0	0	0	1269	0	0	0	0	0	0	926	946	0	0	0	1231	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMEDANG	1012	1031	883	864	0	897	0	0	0	0	0	0	404	393	384	392	0	432	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TASIKMALAYA	2395	2480	2551	2217	0	2333	0	0	0	0	0	0	577	583	567	0	0	569	0	0	0	0	0	0	971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CILEGON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LEBAK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PANDEGLANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SERANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	615	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TANGERANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	274	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JAKARTA	9437	0	0	0	0	3232	0	0	0	0	0	0	976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

LAMPIRAN E

Hasil *Running* Aproksimasi 2 Pabrik Tuban

	Pabrik Tuban																																			
	40 Kg												50 Kg												Curah											
Lokasi Gudang Distributotor	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli
BANGKALAN	3071	2867	3503	3852	3332	3300	3512	3269	2925	3241	3345	3051	1535	1714	1702	1530	1783	1756	1542	1501	1635	1627	1802	1700	1052	1036	1067	1031	1113	949	1138	1037	973	1077	1063	984
BANYUWANGI	4187	3947	4328	4759	3976	4628	4300	4456	4347	4160	4376	4400	9221	10057	9869	11018	8268	9831	9673	9980	10229	9610	9748	11029	4082	4311	4285	4231	4680	3693	4467	4269	4133	4124	4083	4223
BONDOWOSO	1155	1239	1365	1312	1252	1250	1291	1277	1335	1166	1200	1232	1912	1976	1818	1894	1949	1780	1878	1750	1887	1954	1967	1964	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRESIK	3438	3756	3049	3451	3494	2852	3477	2783	3175	3365	3449	3234	7522	7613	7878	8120	7619	8545	8051	7823	8534	7899	8129	6700	3198	2775	2729	3228	2966	3530	3256	3350	3472	3047	3221	3298
JEMBER	6851	8087	7179	7537	9871	8202	9394	8888	7824	9373	9943	8448	4198	4879	3882	4033	4300	4083	4028	4029	4323	4539	4418	3928	2619	2853	2793	2620	2737	2745	2757	2651	2759	2550	2781	2807
LAMONGAN	3441	3158	3435	2827	3027	2916	3031	3679	3172	3262	3013	3402	7248	6958	7952	7193	7369	7247	7799	7132	7292	7615	7132	7280	2695	2897	2769	3075	2928	2937	3241	3329	3126	3222	3488	3055
PASURUAN	5351	5224	5100	3878	5214	3912	4597	4621	4948	4463	5472	3949	12387	10886	9082	12252	10524	10811	10965	11428	10486	10235	10291	10653	4544	4072	4491	4360	5080	4593	4391	4734	4393	4681	4573	4645
PROBOLINGGO	20838	17772	18589	15224	20029	16157	22500	18426	23197	19921	19127	18071	1622	1523	1628	1522	1502	1528	1524	1626	1619	1633	1494	1631	890	876	879	854	891	856	867	871	908	888	902	892
SAMPANG	2752	2148	2271	2530	2437	2695	1776	2745	2383	2543	2461	2483	6581	5092	5208	4514	5266	4660	5538	6025	6267	6175	5013	5979	2203	2303	2628	2267	2627	2656	2245	2246	2244	2265	1818	2644
SIDOARJO	6363	5892	5614	5690	5584	5526	5384	5940	5467	6128	5592	5441	13029	12628	13137	13743	13282	13286	11922	12791	13118	13174	11953	12142	5681	5068	5357	5716	4968	5520	4755	4876	5684	5237	5392	5228
SITUBONDO	2838	2193	2726	2494	2615	2699	2824	2408	2469	2722	2870	2088	2408	2256	2089	2020	2660	2575	2453	1991	2427	1815	1893	2819	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMENEP	2695	1776	2745	2383	2148	2271	2530	2437	2752	2745	2383	2543	4514	5266	4660	5538	6025	6267	6175	5013	6581	5092	5208	5538	2656	2245	2246	2244	2265	1818	2644	2203	2303	2628	2267	2627
SURABAYA	37543	35872	44061	32901	39154	41855	42000	46500	39059	31893	34883	37374	3320	3247	3255	3325	3668	3413	3457	3438	3087	3539	3168	2677	1931	1966	1978	1952	1869	1785	1801	1751	1921	1735	1717	1980
TUBAN	6595	7108	7420	7314	6641	7074	7341	5585	6619	7173	6884	6698	379	379	394	387	415	376	348	423	353	369	394	391	1089	1114	1143	1236	1218	1178	1161	1096	1211	1197	1090	1105
JEPARA	2611	2238	705	2486	2735	0	2735	3108	3108	3232	3108	3108	0	0	0	0	0	0	0	625	501	746	501	501	746	622	622	746	746	498	746	871	871	871	871	871
JUWANA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KENDAL	0	125	0	249	249	249	0	249	249	249	249	249	0	0	0	0	0	0	0	0	0	253	0	0	995	1119	1368	1368	1492	90	1492	1741	1741	1741	1741	1741
KUDUS	0	0	0	0	0	0	1850	0	0	0	1137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LASEM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PATI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REMBANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UNGARAN	787	1716	0	1253	3196	0	6837	5126	2380	4643	7707	5198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	215	1084	1706	2326	3073	0	3073	4564	4191	4688	4564	4439
WELERI	249	373	373	373	373	0	373	373	373	373	373	373	1495	0	377	750	1743	0	1743	2238	2238	2238	2238	2238	0	746	871	871	995	622	995	1119	1119	1119	1119	1119
BLITAR	4727	4321	5973	5492	4677	5151	5858	4944	5506	5434	4617	5245	4459	4504	4320	3806	4821	4553	4521	4221	3842	3772	4092	4157	742	844	808	664	882	812	700	862	837	830	833	851
BOJONEGORO	17334	18436	17038	17978	17447	17117	16806	19086	14992	14628	13879	13670	1369	1400	1345	1414	1481	1486	1171	1478	1491	1368	1565	1405	1350	1408	1283	1562	1535	1321	1299	1620	1525	1405	1554	1396
JOMBANG	4391	4279	4142	4305	4487	4368	4210	3758	3845	4201	4019	3723	2163	1896	2450	2294	1843	1894	2066	2095	2263	2207	2173	2164	1064	1287	1134	1326	1247	1169	945	1293	985	1222	1168	1287
KEDIRI	25700	27869	24243	23799	24968	24291	24717	27005	24351	24296	28972	25743	2276	2124	2043	2162	2474	1766	2033	1623	2121	2554	2132	2248	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LUMAJANG	1519	1469	1477	1597	1804	1560	1715	1884	1794	1562	1855	1793	2455	2547	2254	2887	2446	2229	2581	2766	2360	2789	2445	2504	944	914	881	1182	844	940	1058	862	927	931	927	990
MADIUN	3029	2959	2877	2773	3137	2679	2549	3139	2936	3014	3048	3104	1595	1537	1542	1583	1231	1456	1650	1326	1654	1713	1577	1435	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAGETAN	2207	2539	2577	2556	2538	2592	2520	2275	2539	2643	2349	2515	2338	1703	2060	1916	2230	1904	2159	2280	2256	2247	2079	2104	2288	2212	2398	2289	2233	2219	2141	2434	2368	2126	2406	2318
MALANG	46500	45000	46500	45000	46500	42223	42000	46500	45000	46500	45000	46500	4434	4008	4025	3745	3822	4411	4059	4385	4318	4414	3997	4126	3086	2975	3474	3361	2930	2838	3041	3035	3506	2819	3045	3640
MOJOKERTO	3084	3028	3236	3279	3445	3585	3185	3411	3356	3661	3726	3573	8503	8468	7511	6599	7465	7142	7890	7552	6296	7827	6962	7504	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NGANJUK	3922	4303	3620	4183	4375	4182	4359	4479	4609	4064	4185	3966	3362	3184	3253	3953	3260	3554	3743	3005	3473	3688	3591	3133	11171	10481	10945	10978	11025	11123	11228	10604	11034	10201	10474	11412
NGAWI	1381	1334	1376	1303	1444	1423	1437	1386	1455	1300	1286	1476	2065	1960	2123	2080	2248	2111	2020	2428	2068	1767	1978	2227	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PACITAN	961	935	863	795	919	838	914	911	955	898	842	820	1524	1282	1387	1383	1165	1375	1348	1300	1346	1439	1448	1431	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PAMEKASAN	3098	3455	3409	4024	4024	3282	3120	3405	3398	3583	3282	3341	3043	2938	2909	2647	2667	2692	2642	2840	2645	2892	2844	2859	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PONOROGO	1078	1428	1338	1381	1389	1491	1551	1402	1590	1463	1470	1387	2504	1940	2244	2339	1888	2232	2010	1954	1802	1956	2179	2221	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRENGGALEK	2910	3010	2523	2597	2960	2324	2109	3198	3044	2659	2515	2408	2085	2166	2227	2452	2339	2136	2342	2241	2343	2147	1930	2335	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TULUNGAGUNG	1711	1594	1697	1666	1660	1553	1578	1657	1697	1722	1631	1862	2654	1887	2419	2494	2336	2415	2079	2595	2321	2303	2536	2467	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMBARAWA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BANJARNEGARA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BANYUMAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BATANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BREBES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEPU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CILACAP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CILACAP-ADIPALA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEMAK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1751	0	1338	0	2158
KARANGANYAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KEBUMEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KLATEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAGELANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PEKALONGAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PEMALANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PURWODADI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2238	2486	2735	2859	0	2984	3356	3232	3481	3232	3232
PURWOKERTO	0	0	0	0	0	0	0	1071	0	1295	0	1568	0	0	0	0	0	0	0	867	38	1447	910	528	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PURWOREJO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PURWOREJO-KUTOARJO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SALATIGA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEMARANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5535	4338	15164	0	14648	17277	16297	17650	16368	17153
TEGAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TEMANGGUNG	0	0	498	249	125	249	373	249	0	249	249	0	0	0	3232	249	3978	125	3481	3356	1741	2362	746	3978	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WONOSOBO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BANTUL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GUNUNG KIDUL-WONOSA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SLEMAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WATES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
YOGYAKARTA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BANDUNG	0	0	0	0	0	0	0	5974	2880	6182	845	6400	0	0	0	0	2929	0	3911	6905	7270	6977	7113	6913	0	1819	6352	7731	7022	0	6702	7404	6630	6705	6763	7314
BANJAR	0	0	0	0	1924	0	1844	1588	1604	1680	1878	2087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1380	1348	1209	1158	1220	1213	1189	1360	1468	1381	1489
BEKASI	0	0	5611	5911	5195	0	6259	6085	5485	6488	5523	5971	0	1524	1435	1502	1519	0	1417	1470	1387	1314	1452	1378	2487	2345	1899	1925	1966	2158	2942	2385	2439	2305	2229	1680
BOGOR	0	4883	5462	5026	5217	2752	4824	4578	5157	5428	4546	5627	0	6146	6396	5087	6202	5413	6390	5493	5321	5111	5170	6151	5696	6032	5911	5406	5700	5425	5586	5419	5920	5847	6227	6520
CIAMIS	0	0	0	0	0	0	307	512	575	554	540	579	0	0	0	0	471	0	401	386	378	430	395	405	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CIANJUR	0	0	0	0	924	0	1175	1056	1140	1167	1023	1251	0	0	0	860	799	0	760	841	818	862	907	784	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CIMAHI	0	0	0	0	0	0	0	452	492	460	553	450	0	0	0	0	441	0	523	425	565	386	508	587	0	0	0	0	4	0	0	481	0	569	0	524
CIREBON	0	0	0	0	2053	0	1840	2240	2117	1732	1875	2393	0	0	863	2100	2069	0	1968	2378	2199	2208	2152	2105	0	2059	2248	2174	1921	2177	2281	1936	1908	2418	2077	2097
GARUT	0	0	0	0	1111	0	1110	1138	1075	1156	1145	1262	0	0	0	1005	895	0	874	814	1042	884	1013	841	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INDRAMAYU	0	0	1434	805	1340	0	1389	1268	1231	1409	1302	1306	0	0	1662	1520	1571	0	1464	1781	1531	1648	1445	1503	1501	1476	1346	1618	1577	1337	1300	1400	1485	1542	1303	1272
KARAWANG	0	0	1710	1668	1712	0	1739	1818	1751	1839	1718	1868	0	45	2066	1910	2308	0	1962	2058	2092	2098	2305	2116	1843	1931	1829	2223	1824	2149	2054	2514	1847	2023	1561	1695
KUNINGAN	0	0	3371	3827	3630	0	3546	3634	3340	3380	3625	3646	0	0	101	90	97	0	95	90	98	91	108	106	720	824	686	694	756	685	653	672	654	704	670	671
MAJALENGKA	0	0	50	0	8300	0	8113	8274	7952	7633	8131	7945	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4210	6248	6361	6052	6473	6461	5862	6083	5417	6159	6062	6391
PANGANDARAN	0	0	0	0	321	0	348	300	308	244	294	352	0	0	0	109	116	0	123	134	128	128	117	149	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PURWAKARTA	0	0	682	759	679	0	753	703	613	670	762	690	0	744	783	930	809	0	850	700	749	894	885	726	742	752	825	734	772	792	741	836	690	750	788	831
SUBANG	0	5595	7483	9074	8954	0	8366	8162	8140	8001	7981	8525	0	373	391	362	340	0	351	386	375	341	361	338	439	468	432	439	461	426	480	500	454	475	482	514
SUKABUMI	0	0	1324	1436	1385	0	1329	1308	1194	1394	1439	1378	0	0	985	1156	978	0	1087	1011	1038	1137	1096	1012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMEDANG	0	0	0	0	0	0	0	901	809	1004	918	1028	0	0	0	0	382	0	343	358	423	385	375	354	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TASIKMALAYA	0	0	0	0	1870	0	2121	2438	2573	2184	2211	2216	0	0	0	0	581	0	630	628	555	600	681	482	0	924	939	983	980	0	916	977	973	851	925	955
CILEGON	1150	1126	1128	1160	1225	1296	1181	1088	1121	1096	1191	1155	0	51	52	48	50	47	47	49	53	41	52	47	222	193	183	157	201	189	213	209	188	195	208	205
LEBAK	456	490	480	519	480	452	530	454	441	443	498	477	0	585	616	501	508	563	532	490	597	563	546	544	1605	1651	1758	1644	1719	1680	1666	1753	1715	1605	1750	1736
PANDEGLANG	4123	4317	4474	4166	4369	3957	3778	4199	4037	4305	4421	3972	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10442	8454	8734	10304	10603	8489	9403	9495	9570	11166	10247	10682
SERANG	528	469	543	614	556	487	497	613	523	576	577	515	0	682	624	620	624	620	609	688	647	624	687	676	1980	1935	1933	2015	1801	2058	1980	1857	1792	1826	2174	1873
TANGERANG	21067	18950	19452	19405	20814	20317	19912	19521	20791	20644	19509	20557	0	917	761	830	783	910	721	768	840	866	799	810	2767	3615	3509	3783	3034	3299	3584	3766	3181	3576	3062	3200
JAKARTA	20190	35143	32342	30392	27658

Hasil *Running* Aproksimasi 2 Pabrik Rembang

	Pabrik Rembang																																			
	40 Kg												50 Kg												Curah											
Lokasi Gudang Distributotor	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli
BANGKALAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BANYUWANGI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BONDOWOSO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRESIK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JEMBER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LAMONGAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PASURUAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PROBOLINGGO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SAMPANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SIDOARJO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SITUBONDO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMENEP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SURABAYA	0	0	0	0	0	0	638	1768	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TUBAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JEPARA	0	0	1657	0	0	1616	0	0	0	0	0	0	746	622	622	622	746	373	746	121	245	0	245	245	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUWANA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KENDAL	0	0	249	0	0	125	0	0	0	0	0	0	1616	1243	1368	1492	1616	995	1616	1865	1865	1612	1865	1865	0	0	0	0	0	781	0	0	0	0	0	0
KUDUS	2859	2362	2486	2735	2984	1741	1134	3356	3356	3481	2219	3356	2238	1865	1989	2113	2362	1368	2362	2611	2611	2735	2611	2611	2611	2113	2238	2362	2611	1616	2611	3108	2984	3108	3108	3108
LASEM	622	498	498	498	746	373	746	746	746	746	746	746	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PATI	2113	1741	1865	1989	2238	1243	2238	2486	2362	2486	2486	2486	2486	1989	2238	2238	2486	1368	2486	2859	2735	2984	2735	2735	1741	1368	1492	1616	1741	995	1741	1989	1989	2113	1989	1989
REMBANG	4599	3854	4102	4475	4848	2859	4848	5594	5345	5718	5594	5594	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	622	622	622	622	746	373	746	746	746	746	746	746
UNGARAN	5552	3505	5718	4838	3641	3854	0	2581	5078	3188	0	2384	373	249	373	373	373	249	373	373	373	498	373	373	1526	2397	2148	1900	1402	2735	1402	657	781	533	657	657
WELERI	0	0	0	0	0	249	0	0	0	0	0	0	370	1368	1239	991	246	1243	246	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLITAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BOJONEGORO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JOMBANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KEDIRI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LUMAJANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MADIUN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAGETAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MALANG	2299	6084	1469	3509	3587	0	8440	1513	1157	2425	6999	3478	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOJOKERTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NGANJUK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NGAWI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PACITAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PAMEKASAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PONOROGO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRENGGALEK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TULUNGAGUNG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMBARAWA	4848	4102	4351	4848	5221	3108	5345	5967	5718	6091	5842	5842	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BANJARNEGARA	0	0	125	125	125	125	125	249	249	249	249	249	0	1492	1741	1865	1989	1119	1989	2238	2238	2362	2238	2238	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BANYUMAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BATANG	0	0	0	0	0	125	0	0	125	0	0	0	0	3232	3481	3729	4102	2486	4226	4724	4475	4848	4599	4599	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLORA	10441	8701	9322	10192	11063	6464	11187	12678	12181	12927	12430	12430	498	373	373	498	498	249	498	498	498	498	498	498	373	373	373	373	498	249	498	498	498	498	498	498
BREBES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	622	1989	2238	2362	2486	1492	2611	2859	2859	2984	2859	2859	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEPU	4724	3729	4102	4475	4972	2859	4972	5594	5345	5594	5594	5594	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1368	1243	1368	1243	1492	746	1492	1616	1243	1492	1616	1616
CILACAP	0	0	3232	3356	3729	2238	3729	4226	4102	4351	4226	4226	0	1119	1368	1368	1492	871	1492	1492	1616	1492	1616	1616	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CILACAP-ADIPALA	0	0	0	0	125	0	125	125	125	0	0	125	0	2611	2735	2984	3232	1989	3356	3854	3605	3854	3605	3605	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEMAK	0	2238	2362	2611	2859	1616	2859	3232	3108	3232	3232	3108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10814	11435	12678	13548	14916	8825	15040	15278	16407	15815	16904	14746
KARANGANYAR	0	0	1989	2984	5096	2921	8452	7955	6588	6837	5345	8577	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KEBUMEN	0	1119	1243	1368	1492	871	1492	1616	1616	1616	1616	1616	0	871	871	995	1119	622	1119	1243	1243	1243	1243	1243	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KLATEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAGELANG	0	0	995	1119	871	498	871	995	995	1119	1119	995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PEKALONGAN	0	249	249	249	249	125	249	373	373	373	373	373	8577	8080	8825	9571	10317	6091	10441	11808	11435	11933	11808	11684	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PEMALANG	0	0	0	0	125	0	125	125	125	125	125	125	4848	3978	4351	4724	5096	2984	5096	5842	5594	5842	5718	5718	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PURWODADI	9820	7955	8701	9447	10192	6091	10317	11560	11435	11933	11560	11560	995	871	746	871	995	498	995	1119	1119	1119	1243	1243	2859	0	0	0	0	1741	0	0	0	0	0	0
PURWOKERTO	0	0	2611	2984	3232	1865	3232	2534	3481	2434	3605	2037	0	4226	7085	7334	9944	5718	9944	9574	10279	8994	9531	9789	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PURWOREJO	0	0	2238	2362	2735	1616	2735	3108	3108	3108	3108	3108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PURWOREJO-KUTOARJO	0	0	125	125	249	125	249	249	249	249	249	249	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SALATIGA	0	9447	10690	2984	12554	2921	8452	7955	6588	6837	5345	8577	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9074	16407	13673	21627	9571	21255	21752	20136	21130	18644	22249
SEMARANG	6215	22497	24610	26599	28961	17029	29085	32938	32068	33559	32689	32565	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9447	11808	7516	9708	0	9198	640	0	607	0	785	0
TEGAL	0	622	622	746	746	498	746	871	871	871	871	871	2735	2238	2486	2611	2859	1741	2859	3232	3108	3356	3232	3232	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TEMANGGUNG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WONOSOBO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	125	125	125	125	125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BANTUL	14221	13045	13654	14055	12664	13885	13607	13500	13591	14048	12663	13631	539	551	581	596	546	590	600	541	540	572	596	625	910	758	897	807	863	788	762	744	703	892	902	741
GUNUNG KIDUL-WONOS.	1503	1314	1515	1437	1382	1516	1421	1377	1657	1467	1482	1538	633	565	636	553	608	564	689	517	580	580	565	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SLEMAN	2137	2018	2171	2283	2405	2480	2068	2189	2344	2451	2066	2043	2822	2446	2491	2467	2595	2752	2811	2288	2632	2207	2531	2220	2758	2373	2936	2713	2520	3090	2543	2800	2406	2915	2668	2621
WATES	501	472	578	556	479	410	554	589	487	579	537	475	372	353	385	393	351	389	370	418	429	353	382	387	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
YOGYAKARTA	562	774	695	812	724	799	877	752	882	707	706	843	927	972	824	915	870	879	918	859	856	869	842	950	971	917	889	902	1112	972	773	812	995	758	932	1029
BANDUNG	6626	6300	6351	5786	6258	6616	6207	0	3346	0	5725	0	6876	6416	6856	7353	4132	7174	3217	0	0	0	0	0	6627	5042	0	0	0	6735	0	0	0	0	0	0
BANJAR	1494	1414	1844	2034	0	1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1461	0	0	0	0	138	0	0	0	0	0	0
BEKASI	5878	6118	0	0	0	5900	0	0	0	0	0	0	1422	0	0	0	0	1469	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BOGOR	5338	0	0	0	0	1969	0	0	0	0	0	0	6177	0	0	0	0	1644	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CIAMIS	611	556	588	524	536	584	303	0	0	0	0	0	376	428	468	448	0	409	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CIANJUR	1117	1080	1002	1133	0	1032	0	0	0	0	0	0	853	905	855	0	0	890	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CIMAHI	472	473	547	464	385	419	403	0	0	0	0	0	555	536	528	597	0	578	0	0	0	0	0	0	492	477	436	533	472	540	497	0	505	0	551	0
CIREBON	1814	1782	1551	1792	0	1702	0	0	0	0	0	0	2391	2401	1300	0	0	1929	0	0	0	0	0	0	2353	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GARUT	1227	1185	1281	1330	0	1290	0	0	0	0	0	0	864	943	927	0	0	1014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INDRAMAYU	1229	1347	0	652	0	1536	0	0	0	0	0	0	1421	1518	0	0	0	1520	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KARAWANG	1724	1750	0	0	0	1725	0	0	0	0	0	0	2042	1961	0	0	0	1843	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KUNINGAN	3743	3616	0	0	0	3455	0	0	0	0	0	0	94	103	0	0	0	95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAJALENGKA	7922	7777	7648	7947	0	7792	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PANGANDARAN	281	368	331	297	0	341	0	0	0	0	0	0	129	131	129	26	0	146	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PURWAKARTA	689	725	0	0	0	632	0	0	0	0	0	0	786	0	0	0	0	875	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBANG	7822	3186	0	0	0	9100	0	0	0	0	0	0	410	0	0	0	0	379	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUKABUMI	1307	1287	0	0	0	1269	0	0	0	0	0	0	926	946	0	0	0	1231	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMEDANG	1012	1031	883	864	826	897	970	0	0	0	0	0	404	393	384	392	0	432	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TASIKMALAYA	2395	2480	2551	2217	502	2333	0	0	0	0	0	0	577	583	567	579	0	569	0	0	0	0	0	0	971	0	0	0	0	907	0	0	0	0	0	0
CILEGON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LEBAK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	533	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PANDEGLANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SERANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	615	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TANGERANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	870	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JAKARTA	13084	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

LAMPIRAN F

Hasil *Running* Aproksimasi 3 Pabrik Tuban

	Pabrik Tuban																																			
	40 Kg												50 Kg												Curah											
Lokasi Gudang Distributotor	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli
BANGKALAN	3071	2867	3503	3852	3332	3300	3512	3269	2925	3241	3345	3051	1535	1714	1702	1530	1783	1756	1542	1501	1635	1627	1802	1700	1052	1036	1067	1031	1113	949	1138	1037	973	1077	1063	984
BANYUWANGI	4187	3947	4328	4759	3976	4628	4300	4456	4347	4160	4376	4400	9221	10057	9869	11018	8268	9831	9673	9980	10229	9610	9748	11029	4082	4311	4285	4231	4680	3693	4467	4269	4133	4124	4083	4223
BONDOWOSO	1155	1239	1365	1312	1252	1250	1291	1277	1335	1166	1200	1232	1912	1976	1818	1894	1949	1780	1878	1750	1887	1954	1967	1964	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRESIK	3438	3756	3049	3451	3494	2852	3477	2783	3175	3365	3449	3234	7522	7613	7878	8120	7619	8545	8051	7823	8534	7899	8129	6700	3198	2775	2729	3228	2966	3530	3256	3350	3472	3047	3221	3298
JEMBER	6851	8087	7179	7537	9871	8202	9394	8888	7824	9373	9943	8448	4198	4879	3882	4033	4300	4083	4028	4029	4323	4539	4418	3928	2619	2853	2793	2620	2737	2745	2757	2651	2759	2550	2781	2807
LAMONGAN	3441	3158	3435	2827	3027	2916	3031	3679	3172	3262	3013	3402	7248	6958	7952	7193	7369	7247	7799	7132	7292	7615	7132	7280	2695	2897	2769	3075	2928	2937	3241	3329	3126	3222	3488	3055
PASURUAN	5351	5224	5100	3878	5214	3912	4597	4621	4948	4463	5472	3949	12387	10886	9082	12252	10524	10811	10965	11428	10486	10235	10291	10653	4544	4072	4491	4360	5080	4593	4391	4734	4393	4681	4573	4645
PROBOLINGGO	20838	17772	18589	15224	20029	16157	22500	18426	23197	19921	19127	18071	1622	1523	1628	1522	1502	1528	1524	1626	1619	1633	1494	1631	890	876	879	854	891	856	867	871	908	888	902	892
SAMPANG	2752	2148	2271	2530	2437	2695	1776	2745	2383	2543	2461	2483	6581	5092	5208	4514	5266	4660	5538	6025	6267	6175	5013	5979	2203	2303	2628	2267	2627	2656	2245	2246	2244	2265	1818	2644
SIDOARJO	6363	5892	5614	5690	5584	5526	5384	5940	5467	6128	5592	5441	13029	12628	13137	13743	13282	13286	11922	12791	13118	13174	11953	12142	5681	5068	5357	5716	4968	5520	4755	4876	5684	5237	5392	5228
SITUBONDO	2838	2193	2726	2494	2615	2699	2824	2408	2469	2722	2870	2088	2408	2256	2089	2020	2660	2575	2453	1991	2427	1815	1893	2819	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMENEP	2695	1776	2745	2383	2148	2271	2530	2437	2752	2745	2383	2543	4514	5266	4660	5538	6025	6267	6175	5013	6581	5092	5208	5538	2656	2245	2246	2244	2265	1818	2644	2203	2303	2628	2267	2627
SURABAYA	37543	35872	44061	32901	39154	41855	42638	48268	39059	31893	34883	37374	3320	3247	3255	3325	3668	3413	3457	3438	3087	3539	3168	2677	1931	1966	1978	1952	1869	1785	1801	1751	1921	1735	1717	1980
TUBAN	6595	7108	7420	7314	6641	7074	7341	5585	6619	7173	6884	6698	379	379	394	387	415	376	348	423	353	369	394	391	1089	1114	1143	1236	1218	1178	1161	1096	1211	1197	1090	1105
JEPARA	1099	0	0	479	2593	0	2593	3108	3108	3232	3108	3108	0	0	0	0	0	0	0	625	501	746	501	501	746	622	622	746	746	498	746	871	871	871	871	871
JUWANA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KENDAL	0	0	0	0	0	0	0	249	249	249	249	249	0	0	0	0	0	0	0	0	0	253	0	0	995	1119	1368	1368	1492	90	1492	1741	1741	1741	1741	1741
KUDUS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LASEM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PATI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REMBANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UNGARAN	0	0	0	0	0	0	0	1845	1223	2218	1845	1720	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	215	1084	1706	2326	3073	0	3073	4564	4191	4688	4564	4439
WELERI	249	0	0	373	373	0	373	373	373	373	373	373	1495	0	377	750	1743	0	1743	2238	2238	2238	2238	2238	0	746	871	871	995	622	995	1119	1119	1119	1119	1119
BLITAR	4727	4321	5973	5492	4677	5151	5858	4944	5506	5434	4617	5245	4459	4504	4320	3806	4821	4553	4521	4221	3842	3772	4092	4157	742	844	808	664	882	812	700	862	837	830	833	851
BOJONEGORO	17334	18436	17038	17978	17447	17117	16806	19086	14992	14628	13879	13670	1369	1400	1345	1414	1481	1486	1171	1478	1491	1368	1565	1405	1350	1408	1283	1562	1535	1321	1299	1620	1525	1405	1554	1396
JOMBANG	4391	4279	4142	4305	4487	4368	4210	3758	3845	4201	4019	3723	2163	1896	2450	2294	1843	1894	2066	2095	2263	2207	2173	2164	1064	1287	1134	1326	1247	1169	945	1293	985	1222	1168	1287
KEDIRI	25700	27869	24243	23799	24968	24291	24717	27005	24351	24296	28972	25743	2276	2124	2043	2162	2474	1766	2033	1623	2121	2554	2132	2248	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LUMAJANG	1519	1469	1477	1597	1804	1560	1715	1884	1794	1562	1855	1793	2455	2547	2254	2887	2446	2229	2581	2766	2360	2789	2445	2504	944	914	881	1182	844	940	1058	862	927	931	927	990
MADIUN	3029	2959	2877	2773	3137	2679	2549	3139	2936	3014	3048	3104	1595	1537	1542	1583	1231	1456	1650	1326	1654	1713	1577	1435	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAGETAN	2207	2539	2577	2556	2538	2592	2520	2275	2539	2643	2349	2515	2338	1703	2060	1916	2230	1904	2159	2280	2256	2247	2079	2104	2288	2212	2398	2289	2233	2219	2141	2434	2368	2126	2406	2318
MALANG	48799	51084	47969	48509	50087	42223	50440	48013	46157	48925	51999	49978	4434	4008	4025	3745	3822	4411	4059	4385	4318	4414	3997	4126	3086	2975	3474	3361	2930	2838	3041	3035	3506	2819	3045	3640
MOJOKERTO	3084	3028	3236	3279	3445	3585	3185	3411	3356	3661	3726	3573	8503	8468	7511	6599	7465	7142	7890	7552	6296	7827	6962	7504	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NGANJUK	3922	4303	3620	4183	4375	4182	4359	4479	4609	4064	4185	3966	3362	3184	3253	3953	3260	3554	3743	3005	3473	3688	3591	3133	11171	10481	10945	10978	11025	11123	11228	10604	11034	10201	10474	11412
NGAWI	1381	1334	1376	1303	1444	1423	1437	1386	1455	1300	1286	1476	2065	1960	2123	2080	2248	2111	2020	2428	2068	1767	1978	2227	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PACITAN	961	935	863	795	919	838	914	911	955	898	842	820	1524	1282	1387	1383	1165	1375	1348	1300	1346	1439	1448	1431	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PAMEKASAN	3098	3455	3409	4024	4024	3282	3120	3405	3398	3583	3282	3341	3043	2938	2909	2647	2667	2692	2642	2840	2645	2892	2844	2859	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PONOROGO	1078	1428	1338	1381	1389	1491	1551	1402	1590	1463	1470	1387	2504	1940	2244	2339	1888	2232	2010	1954	1802	1956	2179	2221	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRENGGALEK	2910	3010	2523	2597	2960	2324	2109	3198	3044	2659	2515	2408	2085	2166	2227	2452	2339	2136	2342	2241	2343	2147	1930	2335	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TULUNGAGUNG	1711	1594	1697	1666	1660	1553	1578	1657	1697	1722	1631	1862	2654	1887	2419	2494	2336	2415	2079	2595	2321	2303	2536	2467	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMBARAWA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BANJARNEGARA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BANYUMAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BATANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BREBES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEPU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CILACAP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CILACAP-ADIPALA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEMAK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1751	0	1338	0	2158
KARANGANYAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KEBUMEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KLATEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAGELANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PEKALONGAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PEMALANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PURWODADI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2238	2486	2735	2859	0	2984	3356	3232	3481	3232	3232
PURWOKERTO	0	0	0	0	0	0	0	1071	0	1295	0	1568	0	0	0	0	0	0	0	867	38	1447	910	528	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PURWOREJO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PURWOREJO-KUTOARJO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SALATIGA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEMARANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5535	4338	15164	0	14648	17277	16297	17650	16368	17153
TEGAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TEMANGGUNG	0	0	498	249	125	249	373	249	0	249	249	0	0	0	3232	249	3978	125	3481	3356	1741	2362	746	3978	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WONOSOBO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BANTUL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GUNUNG KIDUL-WONOSA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SLEMAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WATES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
YOGYAKARTA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BANDUNG	0	0	0	0	0	0	0	5974	2880	6182	845	6400	0	0	0	0	2929	0	3911	6905	7270	6977	7113	6913	0	1819	6352	7731	7022	0	6702	7404	6630	6705	6763	7314
BANJAR	0	0	0	0	1924	0	1844	1588	1604	1680	1878	2087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1380	1348	1209	1158	1220	1213	1189	1360	1468	1381	1489
BEKASI	0	0	5611	5911	5195	0	6259	6085	5485	6488	5523	5971	0	1524	1435	1502	1519	0	1417	1470	1387	1314	1452	1378	2487	2345	1899	1925	1966	2158	2942	2385	2439	2305	2229	1680
BOGOR	0	4883	5462	5026	5217	2752	4824	4578	5157	5428	4546	5627	0	6146	6396	5087	6202	5413	6390	5493	5321	5111	5170	6151	5696	6032	5911	5406	5700	5425	5586	5419	5920	5847	6227	6520
CIAMIS	0	0	0	0	0	0	307	512	575	554	540	579	0	0	0	0	471	0	401	386	378	430	395	405	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CIANJUR	0	0	0	0	924	0	1175	1056	1140	1167	1023	1251	0	0	0	860	799	0	760	841	818	862	907	784	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CIMAHI	0	0	0	0	0	0	0	452	492	460	553	450	0	0	0	0	441	0	523	425	565	386	508	587	0	0	0	0	4	0	0	481	0	569	0	524
CIREBON	0	0	0	0	2053	0	1840	2240	2117	1732	1875	2393	0	0	863	2100	2069	0	1968	2378	2199	2208	2152	2105	0	2059	2248	2174	1921	2177	2281	1936	1908	2418	2077	2097
GARUT	0	0	0	0	1111	0	1110	1138	1075	1156	1145	1262	0	0	0	1005	895	0	874	814	1042	884	1013	841	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INDRAMAYU	0	0	1434	805	1340	0	1389	1268	1231	1409	1302	1306	0	0	1662	1520	1571	0	1464	1781	1531	1648	1445	1503	1501	1476	1346	1618	1577	1337	1300	1400	1485	1542	1303	1272
KARAWANG	0	0	1710	1668	1712	0	1739	1818	1751	1839	1718	1868	0	45	2066	1910	2308	0	1962	2058	2092	2098	2305	2116	1843	1931	1829	2223	1824	2149	2054	2514	1847	2023	1561	1695
KUNINGAN	0	0	3371	3827	3630	0	3546	3634	3340	3380	3625	3646	0	0	101	90	97	0	95	90	98	91	108	106	720	824	686	694	756	685	653	672	654	704	670	671
MAJALENGKA	0	0	50	0	8300	0	8113	8274	7952	7633	8131	7945	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4210	6248	6361	6052	6473	6461	5862	6083	5417	6159	6062	6391
PANGANDARAN	0	0	0	0	321	0	348	300	308	244	294	352	0	0	0	109	116	0	123	134	128	128	117	149	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PURWAKARTA	0	0	682	759	679	0	753	703	613	670	762	690	0	744	783	930	809	0	850	700	749	894	885	726	742	752	825	734	772	792	741	836	690	750	788	831
SUBANG	0	5595	7483	9074	8954	0	8366	8162	8140	8001	7981	8525	0	373	391	362	340	0	351	386	375	341	361	338	439	468	432	439	461	426	480	500	454	475	482	514
SUKABUMI	0	0	1324	1436	1385	0	1329	1308	1194	1394	1439	1378	0	0	985	1156	978	0	1087	1011	1038	1137	1096	1012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMEDANG	0	0	0	0	0	0	0	901	809	1004	918	1028	0	0	0	0	382	0	343	358	423	385	375	354	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TASIKMALAYA	0	0	0	0	1870	0	2121	2438	2573	2184	2211	2216	0	0	0	0	581	0	630	628	555	600	681	482	0	924	939	983	980	0	916	977	973	851	925	955
CILEGON	1150	1126	1128	1160	1225	1296	1181	1088	1121	1096	1191	1155	0	51	52	48	50	47	47	49	53	41	52	47	222	193	183	157	201	189	213	209	188	195	208	205
LEBAK	456	490	480	519	480	452	530	454	441	443	498	477	0	585	616	501	508	563	532	490	597	563	546	544	1605	1651	1758	1644	1719	1680	1666	1753	1715	1605	1750	1736
PANDEGLANG	4123	4317	4474	4166	4369	3957	3778	4199	4037	4305	4421	3972	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10442	8454	8734	10304	10603	8489	9403	9495	9570	11166	10247	10682
SERANG	528	469	543	614	556	487	497	613	523	576	577	515	0	682	624	620	624	620	609	688	647	624	687	676	1980	1935	1933	2015	1801	2058	1980	1857	1792	1826	2174	1873
TANGERANG	21067	18950	19452	19405	20814	20317	19912	19521	20791	20644	19509	20557	0	917	761	830	783	910	721	768	840	866	799	810	2767	3615	3509	3783	3034	3299	3584	3766	3181	3576	3062	3200
JAKARTA	20190	35143	32342	30392	27658	32228	34947	29812	30

Hasil *Running* Aproksimasi 3 Pabrik Rembang

	Pabrik Rembang																																			
	40 Kg												50 Kg												Curah											
Lokasi Gudang Distributotor	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli
BANGKALAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BANYUWANGI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BONDOWOSO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRESIK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JEMBER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LAMONGAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PASURUAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PROBOLINGGO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SAMPANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SIDOARJO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SITUBONDO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMENEP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SURABAYA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TUBAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JEPARA	1512	2238	2362	2007	142	1616	142	0	0	0	0	0	746	622	622	622	746	373	746	121	245	0	245	245	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUWANA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KENDAL	0	125	249	249	249	125	249	0	0	0	0	0	1616	1243	1368	1492	1616	995	1616	1865	1865	1612	1865	1865	0	0	0	0	0	781	0	0	0	0	0	0
KUDUS	2859	2362	2486	2735	2984	1741	2984	3356	3356	3481	3356	3356	2238	1865	1989	2113	2362	1368	2362	2611	2611	2735	2611	2611	2611	2113	2238	2362	2611	1616	2611	3108	2984	3108	3108	3108
LASEM	622	498	498	498	746	373	746	746	746	746	746	746	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PATI	2113	1741	1865	1989	2238	1243	2238	2486	2362	2486	2486	2486	2486	1989	2238	2238	2486	1368	2486	2859	2735	2984	2735	2735	1741	1368	1492	1616	1741	995	1741	1989	1989	2113	1989	1989
REMBANG	4599	3854	4102	4475	4848	2859	4848	5594	5345	5718	5594	5594	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	622	622	622	622	746	373	746	746	746	746	746	746
UNGARAN	6339	5221	5718	6091	6837	3854	6837	5862	6235	5613	5862	5862	373	249	373	373	373	249	373	373	373	498	373	373	1526	2397	2148	1900	1402	2735	1402	657	781	533	657	657
WELERI	0	373	373	0	0	249	0	0	0	0	0	0	370	1368	1239	991	246	1243	246	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLITAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BOJONEGORO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JOMBANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KEDIRI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LUMAJANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MADIUN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAGETAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MALANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOJOKERTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NGANJUK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NGAWI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PACITAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PAMEKASAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PONOROGO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRENGGALEK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TULUNGAGUNG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMBARAWA	4848	4102	4351	4848	5221	3108	5345	5967	5718	6091	5842	5842	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BANJARNEGARA	0	0	125	125	125	125	125	249	249	249	249	249	0	1492	1741	1865	1989	1119	1989	2238	2238	2362	2238	2238	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BANYUMAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BATANG	0	0	0	0	0	125	0	0	125	0	0	0	0	3232	3481	3729	4102	2486	4226	4724	4475	4848	4599	4599	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BLORA	10441	8701	9322	10192	11063	6464	11187	12678	12181	12927	12430	12430	498	373	373	498	498	249	498	498	498	498	498	498	373	373	373	373	498	249	498	498	498	498	498	498
BREBES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	622	1989	2238	2362	2486	1492	2611	2859	2859	2984	2859	2859	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEPU	4724	3729	4102	4475	4972	2859	4972	5594	5345	5594	5594	5594	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1368	1243	1368	1243	1492	746	1492	1616	1243	1492	1616	1616
CILACAP	0	0	3232	3356	3729	2238	3729	4226	4102	4351	4226	4226	0	1119	1368	1368	1492	871	1492	1492	1616	1492	1616	1616	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CILACAP-ADIPALA	0	0	0	0	125	0	125	125	125	0	0	125	0	2611	2735	2984	3232	1989	3356	3854	3605	3854	3605	3605	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEMAK	0	2238	2362	2611	2859	1616	2859	3232	3108	3232	3232	3108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10814	11435	12678	13548	14916	8825	15040	15278	16407	15815	16904	14746
KARANGANYAR	0	0	1989	2984	5096	2921	8452	7955	6588	6837	5345	8577	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KEBUMEN	0	1119	1243	1368	1492	871	1492	1616	1616	1616	1616	1616	0	871	871	995	1119	622	1119	1243	1243	1243	1243	1243	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KLATEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAGELANG	0	0	995	1119	871	498	871	995	995	1119	1119	995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PEKALONGAN	0	249	249	249	249	125	249	373	373	373	373	373	8577	8080	8825	9571	10317	6091	10441	11808	11435	11933	11808	11684	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PEMALANG	0	0	0	0	125	0	125	125	125	125	125	125	4848	3978	4351	4724	5096	2984	5096	5842	5594	5842	5718	5718	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PURWODADI	9820	7955	8701	9447	10192	6091	10317	11560	11435	11933	11560	11560	995	871	746	871	995	498	995	1119	1119	1119	1243	1243	2859	0	0	0	0	1741	0	0	0	0	0	0
PURWOKERTO	0	0	2611	2984	3232	1865	3232	2534	3481	2434	3605	2037	0	4226	7085	7334	9944	5718	9944	9574	10279	8994	9531	9789	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PURWOREJO	0	0	2238	2362	2735	1616	2735	3108	3108	3108	3108	3108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PURWOREJO-KUTOARJO	0	0	125	125	249	125	249	249	249	249	249	249	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SALATIGA	0	9447	10690	2984	12554	2921	8452	7955	6588	6837	5345	8577	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9074	16407	13673	21627	9571	21255	21752	20136	21130	18644	22249
SEMARANG	6215	22497	24610	26599	28961	17029	29085	32938	32068	33559	32689	32565	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9447	11808	7516	9708	0	9198	640	0	607	0	785	0
TEGAL	0	622	622	746	746	498	746	871	871	871	871	871	2735	2238	2486	2611	2859	1741	2859	3232	3108	3356	3232	3232	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TEMANGGUNG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WONOSOBO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	125	125	125	125	125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BANTUL	14221	13045	13654	14055	12664	13885	13607	13500	13591	14048	12663	13631	539	551	581	596	546	590	600	541	540	572	596	625	910	758	897	807	863	788	762	744	703	892	902	741
GUNUNG KIDUL-WONOS	1503	1314	1515	1437	1382	1516	1421	1377	1657	1467	1482	1538	633	565	636	553	608	564	689	517	580	580	565	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SLEMAN	2137	2018	2171	2283	2405	2480	2068	2189	2344	2451	2066	2043	2822	2446	2491	2467	2595	2752	2811	2288	2632	2207	2531	2220	2758	2373	2936	2713	2520	3090	2543	2800	2406	2915	2668	2621
WATES	501	472	578	556	479	410	554	589	487	579	537	475	372	353	385	393	351	389	370	418	429	353	382	387	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
YOGYAKARTA	562	774	695	812	724	799	877	752	882	707	706	843	927	972	824	915	870	879	918	859	856	869	842	950	971	917	889	902	1112	972	773	812	995	758	932	1029
BANDUNG	6626	6300	6351	5786	6258	6616	6207	0	3346	0	5725	0	6876	6416	6856	7353	4132	7174	3217	0	0	0	0	0	6627	5042	0	0	0	6735	0	0	0	0	0	0
BANJAR	1494	1414	1844	2034	0	1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1461	0	0	0	0	138	0	0	0	0	0	0
BEKASI	5878	6118	0	0	0	5900	0	0	0	0	0	0	1422	0	0	0	0	1469	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BOGOR	5338	0	0	0	0	1969	0	0	0	0	0	0	6177	0	0	0	0	1644	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CIAMIS	611	556	588	524	536	584	303	0	0	0	0	0	376	428	468	448	0	409	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CIANJUR	1117	1080	1002	1133	0	1032	0	0	0	0	0	0	853	905	855	0	0	890	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CIMAHI	472	473	547	464	385	419	403	0	0	0	0	0	555	536	528	597	0	578	0	0	0	0	0	0	492	477	436	533	472	540	497	0	505	0	551	0
CIREBON	1814	1782	1551	1792	0	1702	0	0	0	0	0	0	2391	2401	1300	0	0	1929	0	0	0	0	0	0	2353	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GARUT	1227	1185	1281	1330	0	1290	0	0	0	0	0	0	864	943	927	0	0	1014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INDRAMAYU	1229	1347	0	652	0	1536	0	0	0	0	0	0	1421	1518	0	0	0	1520	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KARAWANG	1724	1750	0	0	0	1725	0	0	0	0	0	0	2042	1961	0	0	0	1843	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KUNINGAN	3743	3616	0	0	0	3455	0	0	0	0	0	0	94	103	0	0	0	95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAJALENGKA	7922	7777	7648	7947	0	7792	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PANGANDARAN	281	368	331	297	0	341	0	0	0	0	0	0	129	131	129	26	0	146	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PURWAKARTA	689	725	0	0	0	632	0	0	0	0	0	0	786	0	0	0	0	875	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBANG	7822	3186	0	0	0	9100	0	0	0	0	0	0	410	0	0	0	0	379	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUKABUMI	1307	1287	0	0	0	1269	0	0	0	0	0	0	926	946	0	0	0	1231	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMEDANG	1012	1031	883	864	826	897	970	0	0	0	0	0	404	393	384	392	0	432	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TASIKMALAYA	2395	2480	2551	2217	502	2333	0	0	0	0	0	0	577	583	567	579	0	569	0	0	0	0	0	0	971	0	0	0	0	907	0	0	0	0	0	0
CILEGON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LEBAK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	533	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PANDEGLANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SERANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	615	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TANGERANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	870	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JAKARTA	13084	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

BIOGRAFI PENULIS

Penulis bernama Junda Lutfi Falastian yang dilahirkan di Tulungagung, 29 Juni 1994. Anak pertama dari tiga bersaudara ini menempuh pendidikan formalnya mulai TK Al-Khodijah, MI Al-Wathoniyah, SMPN 1 Ngunut, SMAN 1 Kota Blitar hingga Teknik Industri ITS Surabaya.

Semasa kuliah di Departemen Teknik Industri, penulis aktif menjadi asisten Laboratorium Pemodelan Kuantitatif dan Analisa Kebijakan Industri mulai semester lima sampai semester delapan. Penulis juga aktif dalam organisasi Badan Semi Otonom *ITS Education Care Center* Badan Eksekutif Mahasiswa ITS sebagai staff dan juga manager, selain itu penulis juga aktif sebagai staff syiar Masyarakat Studi Islam Ulul Ilmi Teknik Industri.

Penulis melakukan Kerja Praktik di PT. Adi Citra Surabaya pada semester enam dan mendapatkan tugas melakukan perbaikan pada kualitas produk, tata letak mesin serta *line balancing* lini produksi, selain itu penulis juga pernah menjadi *trainer* pelatihan *software* optimasi dan simulasi di Universitas Muhammadiyah Malang pada tahun 2016.

Selama perkuliahan, penulis pernah mewakili Teknik Industri ITS pada perlombaan Teknik Industri antar universitas di Universitas Brawijaya Malang dan Universitas Katolik Atma Jaya Jakarta. Penulis juga sering mengikuti proyek baik sendiri maupun bersama dosen seperti proyek pembangunan Pabrik Rembang pada tahun 2016, proyek distribusi produk petroganik Petrokimia Gresik pada tahun 2016, proyek studi kelayakan PT Petro Jordan Abadi pada tahun 2017 serta studi kelayakan pembangunan pelabuhan serta penentuan kapal pada tahun 2017 di Indonesia Power. Sifat terbuka penulis tidak menutup kemungkinan untuk menghubungi melalui email jundafalastian@gmail.com tau HP. 082234245974.