



TUGAS AKHIR – TI 141501

**PEMODELAN DISTRIBUSI MULTI ESELON DAN
MULTI MODA PADA PRODUK BAWANG MERAH
DAN CABAI**

NUR ARIEF HIDAYATULLOH

2512 100 047

Dosen Pembimbing :

Prof. Iwan Vanany, S.T., M.T., Ph.D.

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2016



FINAL PROJECT – TI 141501

MODELLING OF MULTI ECHELON AND MULTI MODAL FOR ONION AND CHILI PRODUCT

NUR ARIEF HIDAYATULLOH

2512 100 047

Supervisor :

Prof. Iwan Vanany, S.T., M.T., Ph.D.

INDUSTRIAL ENGINEERING DEPARTMENT

Faculty of Industrial Technology

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2016

LEMBAR PENGESAHAN

PEMODELAN DISTRIBUSI MULTI ESELON DAN MULTI MODA PADA PRODUK BAWANG MERAH DAN CABAI

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada

Program Studi S-1 Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri

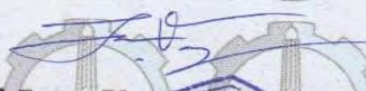
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya

Oleh :

NUR ARIEF HIDAYATULLOH

NRP 2512 100 047

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir,


Prof. Iwan Vanany, ST., M.T. Ph.D

NIP : 197109271999031002

SURABAYA, JULI 2016



PEMODELAN DISTRIBUSI MULTI ESELON DAN MULTI MODA PADA PRODUK BAWANG MERAH DAN CABAI

Nama Mahasiswa : Nur Arief Hidayatulloh
NRP : 2512100047
Pembimbing : Prof. Iwan Vanany, S.T., M.T., Ph.D.

ABSTRAK

Harga komoditas bawang merah dan cabai sering mengalami fluktuasi. Fluktuasi ini terutama disebabkan karena dua hal yaitu permintaan-penawaran tidak seimbang dan distribusi yang kurang baik. Penelitian ini akan mengungkapkan penyebab dari permintaan-penawaran yang tidak seimbang dan membuat model untuk menyelesaikan permasalahan distribusi. Data yang digunakan merupakan data dalam waktu satu tahun dan akan dibagi menjadi tiga periode dimana setiap periode terdiri dari empat bulan. Adanya *gap* pada permintaan-penawaran akan diselesaikan dengan solusi yang disesuaikan dengan kondisi dari *gap*. Model distribusi yang dibuat merupakan model yang meminimalkan biaya dan waktu pengiriman.

Penelitian dimulai dengan mengumpulkan data produksi dan konsumsi. Data biaya dan waktu menggunakan data *dummy*. Setelah data produksi dan konsumsi didapatkan, maka dilakukan *forecast*. Hasil dari *forecast* akan digunakan untuk *running* model yang dibuat. Setelah hasil kondisi eksisting didapatkan, maka selanjutnya dilakukan pengujian skenario untuk memberikan alternatif solusi. Skenario yang diuji adalah mengubah jumlah pedagang pengumpul dan pedagang besar.

Kata Kunci: Bawang Merah, Cabai, Distribusi, *Gap*, *Linear Programming*

MODELLING OF MULTI ECHELON AND MULTI MODAL FOR ONION AND CHILI PRODUCT

Name : Nur Arief Hidayatulloh
NRP : 2512100047
Supervisor : Prof. Iwan Vanany, S.T., M.T., Ph.D.

ABSTRACT

Commodities prices of onion and peppers are often fluctuated. These fluctuations are mainly due to two things: unbalanced of supply-demand and poor distribution. This study will reveal the cause of unbalanced of supply-demand and create a model to resolve the distribution problems. The data used is the data within one year and will be divided into three periods where each period consists of four months. The supply-demand gap problem will be resolved with solutions adjusted to the conditions of the gap. The distribution model is a model that minimizes the cost and delivery time.

The study began by collecting data on production and consumption. The cost and time data are using dummy data. After the production and consumption data obtained, the next step is doing the forecast. The results of the forecast will be used for running the existing model. Once the result is obtained, then the alternative solutions will generate using scenarios. The scenario is tested by changing the number of traders and wholesalers.

Keywords: Chili, Distribution, Gap, Linear Programming, Onion

KATA PENGANTAR

Puji syukur yang tak terhingga penulis panjatkan kepada Tuhan YME. Atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga tugas akhir ini dapat selesai tepat waktu. Laporan ini disusun untuk menyelesaikan studi strata satu dan memperoleh gelar Sarjana Teknik Industri di Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Tugas akhir ini tidak akan terwujud tanpa bantuan dari pihak lain. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis memberikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dan membimbing selama pelaksanaan kegiatan magang industri, yaitu kepada :

1. Allah SWT, Tuhan Pembimbing Kehidupan yang telah memberikan kesempatan dan petunjuk-NYA kepada penulis untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir hingga selesai.
2. Bapak Iwan Vanany selaku dosen pembimbing yang telah banyak membantu dan memberi masukan yang berharga selama pengerjaan Laporan Penelitian Tugas Akhir ini.
3. Kedua orang tua dan saudara-saudara penulis tercinta, yang tidak pernah putus untuk seluruh do'a, nasihat, motivasi, dan dukungannya.
4. Ayu Setyowati atas waktu, bantuan, dan candaan yang diberikan untuk lari dari kepenatan.
5. Teman-teman angkatan Kavaleri atas segala bantuan dan dukungannya. Terima kasih telah berbagi keceriaan dan menuntut ilmu bersama selama 4 tahun.
6. Semua Pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang juga turut membantu penulis dan memberikan dukungan, baik moril maupun spirituil.

Akhir kata penulis berharap semoga Laporan Penelitian Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan bagi perkembangan jurusan dan ITS kedepan.

Surabaya, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	i
Abstrak	iii
Abstract	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vi
Daftar Tabel	viii
Daftar Gambar	ix
Bab 1 Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	7
1.6 Sistematika Penulisan	7
Bab 2 Tinjauan Pustaka	9
2.1 Distribusi Bawang Merah dan Cabai	9
2.2 <i>Fresh Food Distribution Network</i> (FFDN)	11
2.3 <i>Mix Integer Linear Programming</i> (MILP)	15
2.4 <i>Forecast</i>	20
2.4.1 <i>Exponential Smoothing Forecast</i>	21
2.4.2 <i>Trend Based Forecast</i>	22
2.4.3 <i>Winter's Forecast</i>	23
Bab 3 Metodologi Penelitian	25
3.1 Tahap Identifikasi Awal	25
3.1.1 Tahap Studi Literatur	25
3.1.2 Tahap Studi Lapangan	25
3.2 Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data	25
3.2.1 Pengumpulan Data	26
3.2.2 <i>Data Forecast</i>	26

3.2.3 Pemelihan Hasil <i>Forecast</i>	26
3.2.4 Penentuan Fungsi Tujuan	26
3.2.5 Penentuan Variabel dan Parameter	26
3.2.6 Penentuan Konstrain	27
3.2.7 Pengujian Skenario Pengumpul	27
3.2.8 Pengujian Skenario Pedagang Besar	27
3.2.9 Penentuan Skenario <i>Gap</i>	27
3.3 Tahap Analisis, Interpretasi Data, dan Penarikan Kesimpulan serta Saran	27
3.3.1 Analisis dan Interpretasi Data	27
3.3.2 Kesimpulan dan Saran	28
Bab 4 Pengumpulan dan Pengolahan Data	31
4.1 Data Produksi Bawang Merah dan Cabai	31
4.2 <i>Forecast</i> Produksi Bawang Merah dan Cabai	31
4.3 Data Konsumsi Bawang Merah dan Cabai	34
4.4 Model Distribusi Bawang Merah dan Cabai	35
4.5 Verifikasi dan Validasi Model	42
4.6 <i>Running</i> Model Distribusi pada Kondisi Eksisting	47
4.7 Pembuatan Skenario Perbaikan Biaya dan Waktu Pengiriman	50
4.8 Pembuatan Skenario Perbaikan <i>Gap</i>	53
Bab 5 Analisis dan Interpretasi Data	55
5.1 Analisis Model Distribusi Bawang Merah dan Cabai	55
5.2 Analisis Penerapan Model pada Kondisi Eksisting	57
5.3 Analisis Skenario Perbaikan Biaya dan Waktu Pengiriman	59
5.4 Analisis Skenario Perbaikan <i>Gap</i>	63
Bab 6 Kesimpulan dan Saran	69
6.1 Kesimpulan	69
6.2 Saran	70
Daftar Pustaka	73
Lampiran	75
Biografi	99

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Konsumsi Cabai per Kapita	2
Tabel 1.2 Data Konsumsi Bawang Merah Nasional	2
Tabel 1.3 Data Konsumsi Cabai dan Bawang Merah di Jawa Timur	2
Tabel 1.4 Pengaruh Harga Bahan Bakar Minyak terhadap Komoditas	5
Tabel 2.1 Fungsi Biaya, Waktu, dan Emisi	14
Tabel 4.1 Data Produksi Bawang Merah dan Cabai	31
Tabel 4.2 <i>Forecast</i> Produksi Bawang Merah dan Cabai	32
Tabel 4.3 Data Konsumsi Bawang Merah Nasional	34
Tabel 4.4 Data Konsumsi Cabai per Kapita	35
Tabel 4.5 Proyeksi Konsumsi Cabai per Kapita	35
Tabel 4.6 Pengujian Skenario Validasi dari Model	44
Tabel 4.7 Hasil <i>Forecast</i> Produksi Bawang Merah dan Cabai Jawa Timur	48
Tabel 4.8 Data Produksi Bawang Merah dan Cabai per Periode di Jawa Timur	48
Tabel 4.9 Data Konsumsi Bawang Merah dan Cabai di Jawa Timur	49
Tabel 4.10 Data Konsumsi Bawang Merah dan Cabai per Periode di Jawa Jawa Timur	49
Tabel 4.11 Skenario Perbaikan Biaya dan Waktu Pengiriman	51
Tabel 4.12 Hasil Uji Skenario Perbaikan Biaya dan Waktu	53
Tabel 4.13 Hasil Uji Skenario Perbaikan <i>Gap</i>	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Produksi Bawang Merah dan Cabai Tahun 2010-2014 di Jawa Timur	1
Gambar 1.2 Rata-Rata Harga Bawang Merah dan Cabai per Kg di Jawa Timur Bulan Mei 2015-Mei 2016	3
Gambar 1.3 Alasan Pedagang Meningkatkan Harga Komoditas Cabai	4
Gambar 2.1 Jalur Distribusi Bawang Merah dan Cabai	9
Gambar 2.2 Gambaran Rantai Distribusi pada Makanan	15
Gambar 2.3 Grafik <i>Trend Based Forecast</i> dengan Perhitungan <i>Least Square</i> ..	23
Gambar 3.1 Tahap Pengerjaan Penelitian	29
Gambar 3.2 Tahap Pengerjaan Penelitian (Lanjutan)	30
Gambar 4.1 Hubungan Sentra dan Pedagang Pengumpul	36
Gambar 4.2 Hubungan Pedagang Besar dan Pasar	36
Gambar 4.3 Skema Distribusi Bawang Merah dan Cabai	37
Gambar 4.4 Hasil Proses Verifikasi Model	43
Gambar 4.5 Hasil Uji Validasi Skenario 1	45
Gambar 4.6 Hasil Uji Validasi Skenario 2	46
Gambar 4.7 Hasil Uji Validasi Skenario 3	47
Gambar 4.8 Hasil <i>Running Model</i> pada Kondisi Eksisting	50
Gambar 5.1 Pengaruh Penambahan Pedagang Pengumpul pada Rantai Distribusi	60
Gamabr 5.2 Pengaruh Perubahan Pedagang Pengumpul dan Pedagang Besar pada Biaya Pengiriman	61
Gambar 5.3 Pengaruh Perubahan Pedagang Pengumpul dan Pedagang Besar pada Waktu Pengiriman	62
Gambar 5.4 Produksi dan Konsumsi dari Bawang Merah	64
Gambar 5.5 Produksi dan Konsumsi dari Cabai	65
Gambar 5.6 Hubungan <i>Gap</i> dengan Harga	66

BAB 1

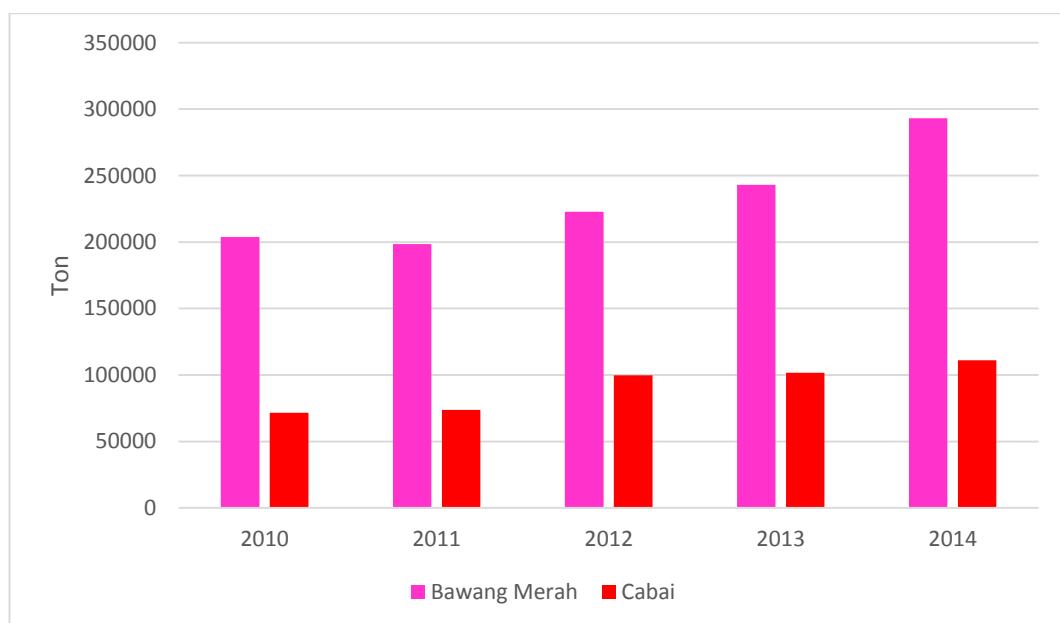
PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

Harga komoditas bahan pangan setiap tahunnya tidak dapat diprediksikan. Namun, harga komoditas bahan pangan cenderung mengalami kenaikan setiap tahunnya. Bahkan perbedaan harga yang cukup tinggi dapat ditemukan diantara petani hingga ke pengecer. Berdasarkan hasil survey ditemukan bahwa rata-rata keuntungan pedagang beras mencapai 10.42%, pedagang cabai 25.33%, dan pedagang bawang merah 22.61% (Ardhita, Telaah, 2016).

Komoditas bawang merah dan cabai di Jawa Timur meskipun dalam tahun 2010-2014 mengalami kenaikan produksi, namun harga bawang merah dan cabai tidak stabil. Pada Gambar 1.1 dapat terlihat bahwa dari tahun 2010-2014 terjadi kenaikan produksi bawang merah dan cabai di Jawa Timur.



Gambar 1.1 Produksi Bawang Merah dan Cabai Tahun 2010-2014 di Jawa Timur
(Statistik, Indikator Pertanian 2014 Provinsi Jawa Timur, 2014)

Peningkatan produksi bawang merah dan cabai ini sejalan dengan peningkatan konsumsi. Berdasarkan data konsumsi yang didapatkan dari Badan Perencanaan Pembangunan Nasional dapat dilihat adanya kenaikan konsumsi. Konsumsi cabai merupakan konsumsi per kapita sehingga perlu dikalikan jumlah penduduk pada wilayah tertentu. Konsumsi bawang merah merupakan konsumsi secara nasional. Konsumsi per wilayah didapatkan dengan melakukan persentase jumlah penduduk wilayah tertentu dengan penduduk Indonesia.

Tabel 1.1 Data Konsumsi Cabai per Kapita

Tahun	Konsumsi Cabai (Kg)
2008	1.549
2009	1.523
2010	1.528
2011	1.497
2012	1.653
Laju (% / Tahun)	1.3

Sumber: Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, 2013

Tabel 1.2 Data Konsumsi Bawang Merah Nasional

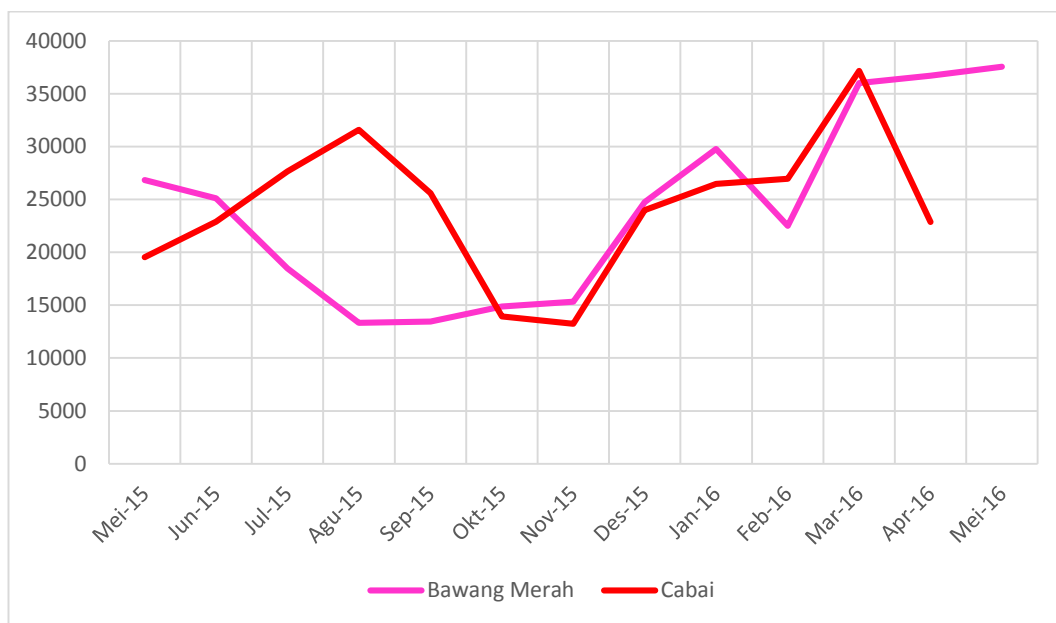
Tahun	Konsumsi Bawang Merah (1000 ton)
2012	904.0
2013	922.5
2014	942.2
2015	963.4

Sumber: Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, 2013

Tabel 1.3 Data Konsumsi Bawang Merah dan Cabai di Jawa Timur

Tahun	Konsumsi Bawang Merah (Ton)	Konsumsi Cabai (Ton)
2012	137,551	64,183
2013	140,366	64,998

Ketidakstabilan harga dari bawang merah dan cabai terjadi di seluruh wilayah Jawa Timur. Gambar 1.2 menunjukkan fluktuasi dari harga bawang merah dan cabai di Jawa Timur. Sebagai contoh, rata-rata harga bawang merah per Kg di Jawa Timur pada Januari 2016 sebesar Rp 29,766, namun pada Februari 2016 harga per Kg menjadi Rp 22,499. Harga bawang merah per Kg tiba-tiba menjadi naik di bulan Maret 2016 menjadi Rp 36,002. Kenaikan dan penurunan dari harga bawang merah per Kg ini berfluktuasi dan tidak dapat diduga.



Gambar 1.2 Rata-Rata Harga Bawang Merah dan Cabai per Kg di Jawa Timur Bulan Mei 2015 – Mei 2016 (Jatim, 2016)

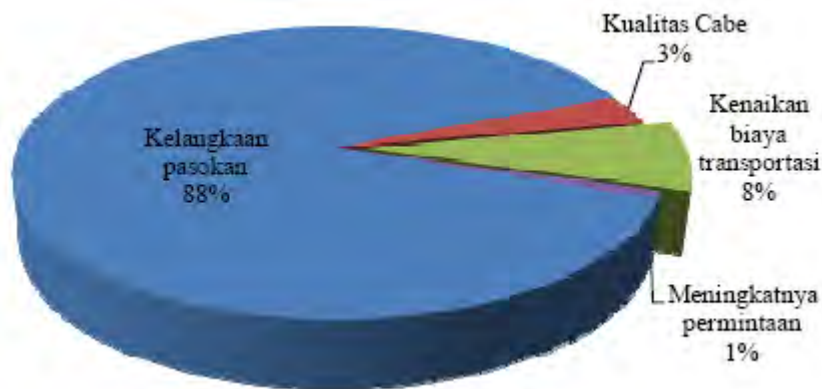
Fluktuasi harga cabai lebih tidak stabil jika dibandingkan fluktuasi harga bawang merah. Gambar 1.2 menunjukkan rata-rata harga cabai per Kg di Jawa Timur. Terlihat bahwa fluktuasi dari harga cabai ini sangat tinggi. Sebagai contoh, pada bulan Februari 2016 harga cabai adalah Rp 26,953 per Kg. Bulan Maret 2016 harga cabai per Kg tiba-tiba melonjak menjadi Rp 37,162. Bulan April 2016 harga cabai per Kg mengalami penurunan cukup tajam. Harga cabai per Kg pada bulan April 2016 sebesar Rp 22,862. Perlu adanya perbaikan untuk mengatasi fluktuasi harga bawang merah dan cabai ini.

Kenaikan harga dari bawang merah dan cabai ini dipengaruhi oleh beberapa hal. Berdasarkan hasil survey Bank Indonesia (Prastowo, et al., 2008), beberapa hal

yang memengaruhi kenaikan harga bawang merah dan cabai antara lain adalah tidak seimbangnya penawaran-permintaan dan proses distribusi dari bawang merah dan cabai yang tidak efisien.

Keseimbangan dari penawaran-permintaan perlu dijaga agar harga dapat stabil. Berdasarkan hukum permintaan, semakin murah harga suatu barang maka akan semakin banyak permintaannya. Apabila harga semakin mahal, maka permintaan akan semakin sedikit. Apabila terjadi keseimbangan antara penawaran dan permintaan, maka harga yang terbentuk akan memuaskan bagi pemberi penawaran dan pemberi permintaan.

Tidak terjadinya keseimbangan penawaran-permintaan ini lebih disebabkan karena faktor kelangkaan komoditas. Sebagai contoh, berdasarkan survei Bank Indonesia, ditemukan bahwa faktor kelangkaan merupakan faktor utama yang membuat pedagang menaikkan harga komoditas cabai. Faktor ini menyumbang sebesar 88% dari seluruh penyebab pedagang menaikkan harga.



Gambar 1.3 Alasan Pedagang Menaikkan Harga Komoditas Cabai (Prastowo, et al., 2008)

Kelangkaan pasokan dapat disebabkan oleh keadaan alam. Keadaan alam seperti musim kemarau berkepanjangan dapat membuat panen hasil pertanian akan berkurang. Selain itu adanya badai juga dapat membuat penurunan produksi panen. Faktor alam ini umumnya tidak dapat dikendalikan oleh manusia.

Faktor proses distribusi juga memiliki peranan terhadap kenaikan harga komoditas. Faktor proses distribusi ini lebih banyak disebabkan oleh kenaikan harga bahan bakar minyak. Pengaruh harga bahan bakar minyak terhadap komoditas dapat dilihat pada Tabel 1.4.

Tabel 1.4 Pengaruh Harga Bahan Bakar Minyak terhadap Harga Komoditas

	Beras	Daging Sapi	Cabai
Sebelum	135	190	603
Sesudah	179	244	784
Selisih	44	55	181

Sumber : Prastowo, et al., 2008

Selain adanya kenaikan harga bahan bakar minyak, panjangnya rantai distribusi bawang merah dan cabai juga memberikan dampak kenaikan harga. Secara umum, rantai distribusi bawang merah dan cabai adalah melalui petani, kemudian pedagang besar, lalu pengecer, dan terakhir konsumen (Dewi, 2008). Panjangnya rantai distribusi ini membuat setiap pihak mengambil keuntungan sehingga meningkatkan biaya distribusi.

Biaya distribusi ini menyumbang sekitar 10%-20% dari harga produk. Hal ini dapat terlihat dari hasil wawancara yang dilakukan dan data pada Tabel 1.4. Wawancara yang dilakukan pada jasa ekspedisi komoditas di Jawa Timur dengan menggunakan kereta memberikan biaya per Kg sebesar Rp 3,000. Biaya ini sebesar 8%-22% dari harga jual bawang merah ataupun cabai. Pada tahun 2008 menunjukkan biaya pengiriman per Kg sekitar Rp 784. Biaya ini sebesar 8%-12% dari harga jual produk ke konsumen. Perbaikan pada distribusi bawang merah dan cabai ini diharapkan dapat memangkas harga bawang merah dan cabai secara keseluruhan.

Dalam rangka menyelesaikan permasalahan harga pada komoditas terutama bawang merah dan cabai, maka dilakukanlah penelitian ini. Pemilihan bawang merah dan cabai dikarenakan tingginya fluktuasi harga bawang merah dan cabai di Indonesia. Penyelesaian permasalahan dilakukan melalui perbaikan pada distribusi dari bawang merah dan cabai. Proses penyelesaian dilakukan dengan membuat

model program linear untuk dapat menentukan jumlah bawang merah dan cabai yang tepat untuk dikirimkan ke lokasi tujuan dengan meminimalkan biaya dan waktu.

Pemilihan penyelesaian dengan program linear dibandingkan metode lain dikarenakan beberapa pertimbangan. Pertimbangan paling utama adalah karena adanya penelitian dari Bortolini, et. al. (2015) yang telah membuat dengan model program linear untuk satu wilayah di Eropa. Pertimbangan kedua adalah karena permasalahan yang ada dapat diselesaikan dengan model matematis dan dengan menggunakan asumsi tertentu. Pertimbangan terakhir adalah karena program linear dapat memberikan solusi *global optimum*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan diselesaikan adalah memodelkan pengiriman bawang merah dan cabai dengan biaya dan waktu yang optimal dan menentukan jumlah permintaan-penawaran agar harga lebih stabil.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain adalah:

1. Membuat model pengiriman bawang merah dan cabai yang meminimalkan biaya dan waktu pengiriman.
2. Mengetahui variabel-variabel yang memengaruhi biaya dan waktu pengiriman dari bawang merah dan cabai.
3. Menganalisis penyebab *gap* penawaran dan permintaan bawang merah dan cabai.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat menjadi rujukan untuk pembuatan proses distribusi bawang merah dan cabai.
2. Membantu mengetahui penyebab terjadinya *gap* penawaran dan permintaan bawang merah dan cabai.
3. Membantu untuk mengetahui faktor-faktor kritis yang mengakibatkan biaya pengiriman menjadi lebih mahal.

4. Memberikan informasi mengenai faktor-faktor kritis yang mengakibatkan waktu pengiriman menjadi lebih lama.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian dibedakan menjadi dua yaitu batasan dan asumsi. Batasan dari penelitian ini adalah:

1. Produk yang diamati adalah bawang merah dan cabai.
2. Moda pengiriman yang digunakan adalah kereta dan truk.
3. Data biaya, waktu, dan kapasitas yang digunakan adalah data *dummy*.
4. Lokasi sentra yang diamati berada di Jawa Timur.
5. Jumlah periode yang digunakan adalah tiga periode.

Asumsi yang digunakan dalam pengerjaan penelitian ini adalah:

1. Semua moda yang akan digunakan telah tersedia tanpa memperhatikan jadwal keberangkatan.
2. Biaya pengiriman, waktu pengiriman, dan kapasitas dari pedagang pengumpul dan pedagang besar setiap produk dan periode adalah sama.
3. Permintaan pada pasar di Jawa Timur hanya dapat dipasok dari sentra yang ada di Jawa Timur.
4. Tidak ada biaya yang timbul karena minimum pengiriman atau *charge* dari jasa ekspedisi.
5. Tidak diperhitungkan jumlah dan kapasitas moda pengiriman.
6. Waktu pengiriman untuk moda truk dan kereta adalah setiap 100 Ton.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB 1 Pendahuluan

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai latar belakang dilakukannya penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi teori-teori yang menunjang penelitian yang sedang dilaksanakan. Teori-teori tersebut antara lain: *Fresh Food Distribution Network* (FFDN), *Mix Integer Linear Programming* (MILP), *exponential smoothing forecast*, *trend based forecast*, dan *winter's forecast*.

BAB 3 Metodologi Penyelesaian

Pada bab ini akan dipaparkan langkah-langkah yang akan dipergunakan dalam melakukan penyelesaian masalah. Metodologi penyelesaian ini berguna sebagai acuan bagi peneliti agar penyelesaian masalah dapat berjalan secara sistematis dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.

BAB 4 Pengumpulan dan Pengolahan Data

Bab ini terlebih dahulu akan dimulai dari proses pengumpulan data meliputi pencarian biaya transportasi, waktu pengiriman, dan kapasitas moda distribusi. Beberapa data menggunakan data numerik yang divalidasi oleh pakar. Penggunaan data numerik ini dikarenakan tidak adanya data yang dibutuhkan.

BAB 5 Analisis dan Interpretasi Data

Pada tahapan ini akan dilakukan interpretasi dan analisis dari hasil olahan data pada bab sebelumnya secara mendalam dan sistematis.

BAB 6 Kesimpulan dan Saran

Bab terakhir akan berisi tentang kesimpulan terkait dengan tujuan awal yang ingin dicapai dan disertai dengan saran-saran rekomendasi untuk pengembangan

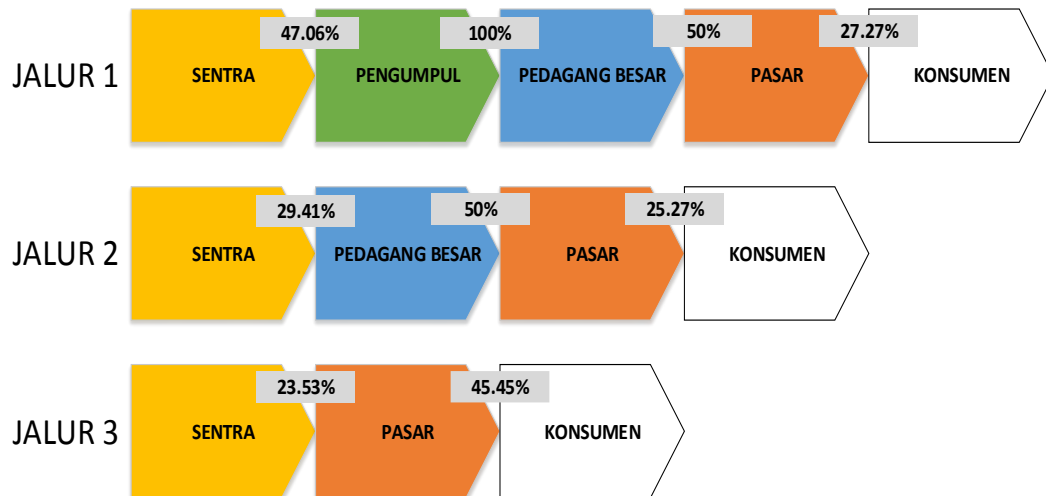
BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai teori-teori dan penelitian terdahulu yang digunakan untuk pengerjaan penelitian. Beberapa hal yang dibahas antara lain penelitian mengenai distribusi bawang merah dan cabai, *fresh food distribution network*, *mix integer linear programming*, dan *forecast*. Metode *forecast* yang dibahas meliputi *exponential smoothing*, *trend based*, dan *winter's*.

2.1 Distribusi Bawang Merah dan Cabai

Pemasaran bawang merah dan cabai memiliki jalur distribusi yang sama. Berdasarkan Dhewi (2008) dapat diketahui bahwa jalur distribusi dari bawang merah dan cabai memiliki tiga jalur distribusi. Gambar 2.1 menunjukkan jalur distribusi dari bawang merah dan cabai.



Gambar 2.1 Jalur Distribusi Bawang Merah dan Cabai (Rusono, et al., 2013)

Berdasarkan Gambar 2.1 dapat diketahui bahwa jalur distribusi bawang merah dan cabai memiliki tiga jalur distribusi. Jalur distribusi bawang merah dan cabai melibatkan adanya sentra, pengumpul, pedagang besar, pasar, dan konsumen.

Jalur distribusi yang pertama lebih banyak digunakan yaitu dengan persentase sebesar 56.08% (Rusono, et al., 2013). Jalur distribusi satu dimulai dari

sentra menuju ke pengumpul. Sentra merupakan lokasi dari petani menanam bawang merah atau cabai. Pengiriman ke pengumpul ini sebesar 47.06% dari keseluruhan total panen. Selanjutnya adalah dari pengumpul menuju pedagang besar. Pengumpul merupakan suatu usaha yang mengumpulkan segala macam bentuk hasil pertanian. Pengiriman dari pengumpul menuju pedagang besar adalah 100% dari yang didapatkan dari sentra. Jalur selanjutnya yaitu dari pedagang besar menuju pasar. Pedagang besar sama dengan pengumpul, namun lokasi dari pedagang besar umumnya berada di dekat pasar sehingga jumlahnya lebih banyak daripada pengumpul. Pengiriman dari pedagang besar menuju pasar ini sebesar 50%. Jalur terakhir yaitu pengiriman dari pasar menuju konsumen. Pasar merupakan tempat dari berkumpulnya para pedagang pengecer. Pengiriman dari pasar ke konsumen yaitu sebesar 27.27%.

Jalur distribusi kedua digunakan sebesar 26.67% (Rusono, et al., 2013). Jalur ini lebih singkat dibandingkan jalur pertama. Jalur ini pertama kali melalui sentra kemudian pedagang besar. Pengiriman dari sentra ke pedagang besar yaitu sebesar 29.41%. Jumlah pengiriman ini lebih sedikit dibandingkan dari sentra menuju pengumpul. Selanjutnya adalah pengiriman dari pedagang besar menuju pasar. Jumlah ini sebesar 50% karena pengiriman pada jalur satu juga sebesar 50% sehingga total pengiriman dari pedagang besar menuju pasar sebesar 100% dari stok yang dimiliki oleh pedagang besar. Rute terakhir adalah pengiriman dari pasar menuju konsumen yaitu sebesar 27.27%.

Jalur tiga merupakan jalur yang paling singkat dan jarang digunakan. Penggunaan jalur tiga ini sebesar 17.25% (Rusono, et al., 2013). Pengiriman jalur tiga ini pertama melalui sentra menuju pasar. Pengiriman dari sentra menuju pasar ini sebesar 23.53%. Pada umumnya pengiriman dari sentra menuju pasar ini merupakan langkah dari petani untuk menghabiskan stok yang dimiliki. Rute terakhir yaitu dari pasar menuju konsumen. Pengiriman ini sebesar 45.45% yang memiliki arti pengiriman dari pasar menuju konsumen adalah 100% dari stok yang dimiliki pasar.

2.2 Fresh Food Distribution Network (FFDN)

Berdasarkan penelitian terdahulu (Bortolini, Faccio, Ferrari, Gamberi, & Pilati, 2015), model pengiriman makanan dapat diselesaikan dengan *multi objective optimization*. Fungsi tujuan dari penelitian terdahulu adalah mengirimkan makanan dengan biaya, waktu, dan emisi karbon yang optimal. Berikut merupakan rumusan dari *multi objective optimization* untuk pengiriman makanan.

Indeks

c : indeks produks, 1..C

e, e_1, e_2 : indeks *distribution center*, 1..E

u : indeks kendaraan, 1..U

p : indeks produsen, 1..P

r : indeks retailer, 1..R

z : indeks jalur, 1..Z

Variabel

y_{zc} : kuantitas pengiriman melalui jalur z dari produsen c [ton/ bulan]

Fungsi Tujuan

$U(y_{zc})$: biaya operasional FFDN [€/ ton]

$J(y_{zc})$: waktu pengiriman FFDN [jam]

$F(y_{zc})$: emisi karbon FFDN [kg CO₂ EQ./ ton]

Parameter

ap_{zp} : bernilai 1 jika p adalah produsen untuk jalur z , selain itu bernilai 0

ar_{zr} : bernilai 1 jika r adalah retailer untuk jalur z , selain itu bernilai 0

cap_{pc} : kapasitas produksi dari produsen p untuk produk c [ton/ bulan];

cp_c : biaya produksi produk c [€/ ton];

cs_{ce} : biaya tetap sementara dari produk c di *intermoda hub* (IH) e [€/ ton]

ct_{zc} : biaya transportasi melalui jalur z untuk produk c [€/ ton]

dem_{rc} : permintaan pasar dari retailer r untuk produk c [ton/ bulan]

d_{pr}^u : jarak antara lokasi p dan r menggunakan kendaraan u [km]

d_{pe1}^u : jarak antara lokasi p dan e₁ menggunakan kendaraan u [km]
 d_{e1e2}^u : jarak antara lokasi e₁ dan e₂ menggunakan kendaraan u [km]
 d_{e2r}^u : jarak antara lokasi e₂ dan r menggunakan kendaraan u [km]
 ep_c : emisi produksi dari produk c [kg CO₂ EQ./ ton]
 es_{ce} : penyimpanan tetap sementara dari emisi produk c di IH e [kg CO₂ EQ./ ton]
 et_{zc} : emisi transportasi melalui jalur z dari produk c [kg CO₂ EQ./ ton]
 QRP_c : *Quality Reduction Point* dari produk c [%]
 s : faktor diskon dari kendaraan di IH sebagai akibat dari skala ekonomi
 sl_c : produce c shelf life [jam]
 ts_{ce} : waktu penyimpanan tetap sementara dari paroduk c di IH e [jam];
 tt_{zc} : waktu transportasi melalui jalur z dari produk c [jam]
 $\alpha^u(d_{ij}^u)$: fungsi biaya transportasi terhadap jarak d_{ij}^u yang dilalui [€/ ton]
 $\beta^u(d_{ij}^u)$: fungsi waktu transportasi terhadap jarak d_{ij}^u yang dilalui [jam]
 $\gamma^u(d_{ij}^u)$: fungsi emisi transportasi terhadap jarak d_{ij}^u yang dilalui [kg CO₂ EQ./ ton];
 ϕ_{zc} : fungsi peluang terbeli untuk jalur z dan produk c

Formula

$\min_k G_k$

$$\min G_k = \frac{\Omega_k}{\Omega^*} \cdot \frac{\phi_k}{\phi^*} \cdot \frac{\psi_k}{\psi^*} \quad (2.1)$$

Merupakan fungsi tujuan untuk meminimumkan biaya, emisi karbon, dan waktu pengiriman.

$$\Omega(y_{zc}) = \frac{\sum_z \sum_c cp_c \cdot y_{zc} \cdot (1 - \phi_{zc}) + \sum_z \sum_c ct_{zc} \cdot y_{zc}}{\sum_r \sum_c dem_{rc}} \quad (2.2)$$

Menunjukkan fungsi tujuan dari biaya. Fungsi tujuan ini meminimumkan biaya operasional dari jalur distribusi.

$$\phi(y_{zc}) = \frac{\sum_z \sum_c ep_c \cdot y_{zc} \cdot (1 - \phi_{zc}) + \sum_z \sum_c et_{zc} \cdot y_{zc}}{\sum_r \sum_c dem_{rc}} \quad (2.3)$$

Fungsi tujuan yang mempertimbangkan emisi karbon untuk mengurangi pemanasan global.

$$\psi(y_{zc}) = \frac{\sum_z \sum_c tt_{zc} \cdot y_{zc}}{\sum_r \sum_c dem_{rc}} \quad (2.4)$$

Fungsi tujuan ini memperhitungkan waktu pengiriman dari produsen ke retailer. Semakin banyak produk yang dikirim melalui suatu jalur, maka waktu transportasi akan semakin terpengaruh.

Subject to:

$$\sum_z ap_{zp} \cdot y_{zc} \leq cap_{pc} \quad \forall p, c \quad (2.5)$$

Merupakan konstrain terhadap kapasitas produksi.

$$\sum_z ar_{zr} \cdot y_{zc} \cdot \varphi_{zc} = dem_{rc} \quad \forall r, c \quad (2.6)$$

Merupakan konstrain yang menjelaskan bahwa permintaan terpenuhi untuk setiap retailer dan produk.

$$y_{zc} \geq 0 \quad \forall z, c \quad (2.7)$$

Merupakan konstrain non-negatif.

Rumus Tambahan

$$\varphi_{zc}(tt_{zc}) = \min \left\{ \frac{1 - \frac{tt_{zc}}{st_c}}{(1 - QRP_c)}, 1 \right\} \quad \forall z, c \quad (2.8)$$

Rumus ini memperhitungkan kemungkinan produk akan dibeli. Produk makanan memiliki masa kadaluarsa, sehingga semakin lama waktu pengiriman akan membuat kemungkinan produk dibeli akan semakin berkurang.

$ct_{zc} =$

$$\begin{cases} \alpha^u(d_{pr}^u), \text{ jika } I \\ \alpha^u(d_{pe1}^u) + (1-s)\alpha^u(d_{e1r}^u) + cs_{ce1}, \text{ jika } II \\ \alpha^u(d_{pe1}^u) + (1-s)[\alpha^u(d_{e1e2}^u) + \alpha^u(d_{e2r}^u)] + cs_{ce1} + cs_{ce2}, \text{ jika } III \end{cases} ; \forall z, c \quad (2.9)$$

Menjelaskan biaya transportasi apabila menggunakan satu, dua, atau tiga moda transportasi.

$$et_{zc} = \begin{cases} \gamma^u(d_{pr}^u), \text{ jika I} \\ \gamma^u(d_{pe1}^u) + (1-s)\gamma^u(d_{e1r}^u) + cs_{ce1}, \text{ jika II} \\ \gamma^u(d_{pe1}^u) + (1-s)[\gamma^u(d_{e1e2}^u) + \gamma^u(d_{e2r}^u)] + cs_{ce1} + cs_{ce2}, \text{ jika III} \end{cases} ; \forall z, c \quad (2.10)$$

Menjelaskan besarnya emisi karbon dengan menggunakan satu, dua, atau tiga moda transportasi.

$$ct_{zc} = \begin{cases} \beta^u(d_{pr}^u), \text{ jika I} \\ \beta^u(d_{pe1}^u) + (1-s)\beta^u(d_{e1r}^u) + tcs_{ce1}, \text{ jika II} \\ \beta^u(d_{pe1}^u) + (1-s)[\beta^u(d_{e1e2}^u) + \beta^u(d_{e2r}^u)] + tcs_{ce1} + tcs_{ce2}, \text{ jika III} \end{cases} ; \forall z, c \quad (2.11)$$

Menjelaskan waktu pengiriman produk dengan menggunakan satu, dua, atau tiga moda transportasi.

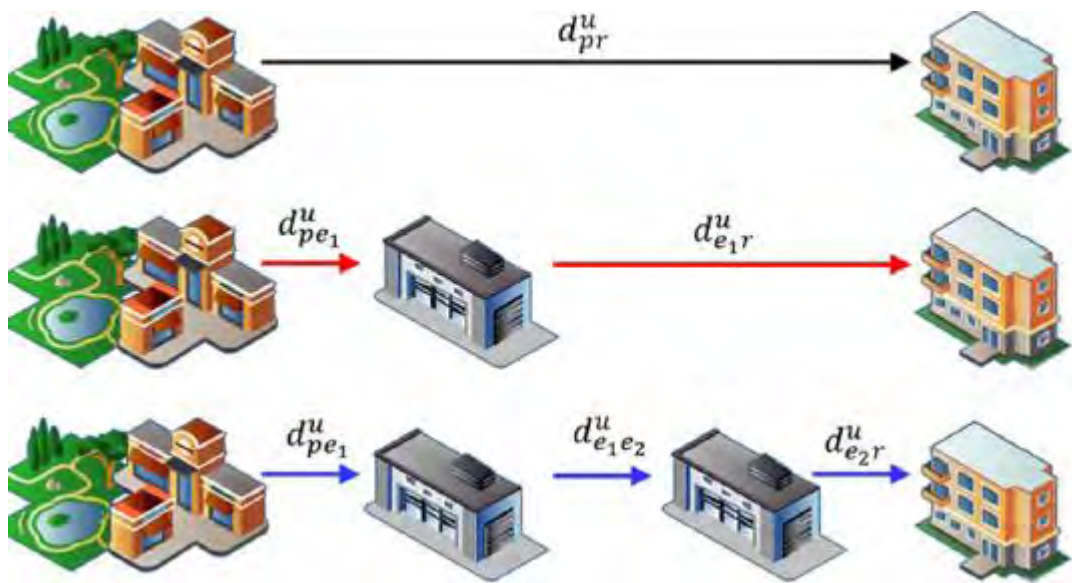
Tabel 2.1 Fungsi Biaya, Waktu dan Emisi

		Truk	Kereta	Pesawat
Biaya transportasi [€/ton]	$\alpha^u(d_{ij}^u)$	0.2872 $d^{0.817}$	0.8705 $d^{0.627}$	869.32 $d^{0.139}$
Waktu transportasi [jam]	$\beta^u(d_{ij}^u)$	0.0067 $d^{3.9695}$	$10^{-10}d^3 - 10^{-5}d^2 + 0.0829d + 22.914$	0.0023 $d + 19.254$
Emisi transportasi [kg CO₂ EQ./ton]	$\gamma^u(d_{ij}^u)$	0.484 d	0.0392 d	1.67 d

Sumber: (Bortolini, Faccio, Ferrari, Gamberi, & Pilati, 2015)

Fungsi dari biaya, waktu, dan emisi dijelaskan dalam tabel 1. Pada tabel 1, d merupakan simbol dari jarak dalam km. Semakin jauh jarak yang ditempuh, maka biaya, waktu, dan emisi akan semakin besar.

Rantai distribusi pada makanan dapat dilihat pada Gambar 1. Gambar 1 menunjukkan beberapa simbol yang sebelumnya digunakan. Pada Gambar 1 terlihat bahwa fungsi tujuan yang telah dirumuskan dapat digunakan untuk permasalahan multi eselon.



Gambar 2.2 Gambaran Rantai Distribusi pada Makanan (Bortolini, Faccio, Ferrari, Gamberi, & Pilati, 2015)

2.3 *Mix Integer Linear Programming (MILP)*

Berikut ini adalah model matematis dari penelitian terdahulu (Tsiakis & Papageorgiou, 2008).

Notasi :

i : Produk

j : Pabrik

k : Gudang

l : Konsumen atau market area

Variabel Status

C_{ik}^{DH} : biaya *handling* per unit produk i pada gudang k .

$C_k^{D,e}$: *fixed cost* jika gudang k dibuka.

$C_k^{D,s}$: *fixed cost* jika gudang k ditutup.

C_{ijk}^d : unit *duty cost* untuk produk i yang meninggalkan pabrik j ke gudang k .

C_{ikl}^d : unit *duty cost* untuk produk i yang meninggalkan gudang k ke konsumen l .

$C_j^{P,e}$: *fixed cost* pabrik jika pabrik j dibuka.

$C_j^{P,s}$: *fixed cost* pabrik jika pabrik j ditutup.

C_{ij}^P : biaya produksi per unit produk i .

C_i^S : biaya *outsourcing* produk i .

C_{ijk}^T : biaya transportasi per unit produk i dari pabrik ke gudang

C_{ikl}^T : biaya transportasi per unit produk i dari gudang ke konsumen

D_k^{min}, D_k^{max} : minimum/maksimum kapasitas gudang k .

D_i : *demand* produk i pada konsumen l .

H_j : total waktu kerja.

M_j : jumlah waktu *maintenance*.

N_{ij}^c : Total waktu produksi tiap *batch* produk i .

$P_{ij}^{min}, P_{ij}^{max}$: minimum/maksimum kapasitas produksi produk i pada pabrik j .

$Q_{jk}^{min}, Q_{jk}^{max}$: minimum/maksimum kapasitas pengiriman produk dari pabrik ke gudang.

$Q_{kl}^{min}, Q_{kl}^{max}$: minimum/maksimum kapasitas pengiriman produk dari gudang ke konsumen.

$T_{ij}^{min}, T_{ij}^{max}$: minimum/maksimum waktu yang diharapkan untuk memproduksi produk i .

r_j^d : total produksi produk i yang diharapkan.

a_{ijk} : koefisien *duty* yang pada pengiriman produk i dari pabrik j ke gudang k .

a_{ikl} : koefisien *duty* yang pada pengiriman produk i gudang k ke konsumen l .

β : koefisien yang diaplikasikan pada biaya produksi untuk tujuan *duty*.

Υ : koefisien yang diaplikasikan pada biaya transportasi untuk tujuan *duty*.

δ_{ik} : koefisien yang berhubungan dengan kapasitas gudang terhadap penyaluran produk i .

ς : parameter utilitas.

τ : koefisien jumlah setup yang dilakukan selama produksi.

D_k : kapasitas gudang k .

T_{ij} : total waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi produk i .

U_j : utilitas produksi pabrik.

Δ^U : maksimum selisih utilisasi antar pabrik.

Variable keputusan

Y_j : 1 jika pabrik j dibuka, 0 jika tidak.

Y_k : 1 jika gudang k dibuka, 0 jika tidak.

X_{jk} : 1 jika jalur pengiriman dari pabrik j ke gudang k dibuka, 0 jika tidak.

X_{kl} : 1 jika jalur pengiriman dari gudang k ke konsumen l dibuka, 0 jika tidak.

W_{ij} : 1 jika produk i diproduksi, 0 jika tidak.

O_{ik} : jumlah produk i yang berasal dari *outsourcing* dan masuk ke gudang k .

P_{ij} : kapasitas produksi produk i pada pabrik j .

Q_{ijk} : jumlah produk i yang ditransfer dari pabrik j ke gudang k .

Q_{ikl} : jumlah produk i yang ditransfer dari gudang k ke konsumen l .

Fungsi Tujuan

Min Z = Biaya infrastruktur pabrik + biaya infrastruktur gudang + (biaya produksi + biaya *setup* mesin) + biaya *material handling* di gudang + (biaya transportasi produk dari pabrik ke gudang + biaya transportasi produk dari gudang ke konsumen) + biaya *duty*

$$Z = [\sum_j C_j^{P,e} Y_j + \sum_j C_j^{P,s} (1 - Y_j)] + [\sum_k C_k^{P,e} Y_k + \sum_k C_k^{P,s} (1 - Y_k)] + \sum_{i,j} C_{ij}^P P_{ij} + i,k C_{iS} O_{ik} + \tau_{i,j} C_{ij} P N_{ij} c W_{ij} + i,k C_{ik} D H l Q_{ikl} + i,j,k C_{ijk} T Q_{ijk} + i,k,l C_{ikl} T Q_{ikl} + i,j,k C_{ijk} D Q_{ijk} + i,k,l C_{ikl} D Q_{ikl} \quad (2.12)$$

Konstrain

Adapun konstrain yang terdapat pada model ini adalah sebagai berikut :

1) Rumus biaya *duties*

$$C_{ijk}^D = a_{ijk}(\beta C_{ij}^P + \gamma C_{ijk}^T) \quad (2.13)$$

$$C_{ikl}^D = a_{ikl}(\beta C_{ik}^{DH} + \gamma C_{ikl}^T) \quad (2.14)$$

2) Konstrain struktur jaringan

$$X_{jk} \leq Y_j, \forall j, k \quad (2.15)$$

Pabrik j dapat melakukan pengiriman produk ke gudang k hanya jika pabrik j dibangun.

$$\sum_j X_{jk} \geq Y_k, \forall k \quad (2.16)$$

Jika gudang k dibuka maka dapat dilayani oleh lebih dari satu pabrik.

$$\sum_j X_{jk} = Y_k, \forall k \quad (2.17)$$

Jika gudang k dibuka maka harus dilayani oleh 1 pabrik j .

$$X_{kl} \leq Y_k, \forall k, l \quad (2.18)$$

Gudang k dapat melayani konsumen l hanya jika gudang k dibuka.

$$\sum_k X_{kl} \geq 1, \forall l \quad (2.19)$$

1 konsumen l dapat dilayani oleh lebih dari 1 gudang.

$$\sum_k X_{kl} = 1, \forall l. \quad (2.20)$$

1 konsumen l harus dilayani oleh 1 gudang.

3) Konstrain barang yang dipindahkan di dalam jaringan

$$Q_{jk}^{\min} X_{jk} \leq \sum_i Q_{ijk} \leq Q_{jk}^{\max} X_{jk}, \forall i, j \quad (2.21)$$

Total jumlah produk i yang dikirimkan pabrik ke gudang k harus berada diantara minimum dan maksimum kapasitas pengiriman produk dari pabrik ke gudang.

$$Q_{kl}^{min} X_{kl} \leq \sum_j Q_{ijk} \leq Q_{kl}^{max} X_{kl}, \forall i,k \quad (2.22)$$

Total jumlah produk yang dikirim ke gudang k harus berada diantara minimum dan maksimum kapasitas pengiriman produk dari gudang ke konsumen.

4) Konstrain keseimbangan material

$$P_{ij} = \sum_k Q_{ijk}, \forall i,j \quad (2.23)$$

Kapasitas produksi produk i pada pabrik j sama dengan total jumlah produk i yang masuk gudang.

$$\sum_j Q_{ijk} + O_{ik} = \sum_l Q_{ikl}, \forall i,k \quad (2.24)$$

Total jumlah produk dari pabrik ditambah dengan *outsourcing* produk i yang masuk gudang k sama dengan jumlah produk yang keluar gudang k (*zero inventory*).

$$\sum_k Q_{ikl} = D_{il}, \forall i,l \quad (2.25)$$

Total jumlah produk yang dikirim dari gudang k ke konsumen l harus sama dengan *demand* konsumen l .

$$P_{ij}^{min} Y_j \leq P_{ij} \leq P_{ij}^{max} Y_j, \forall i,j \quad (2.26)$$

Kapasitas produksi produk i pada pabrik j harus berada diantara rentang minimum dan maksimum jumlah produk i yang diproduksi pada pabrik j apabila pabrik j dibuka.

$$\sum_i T_{ij} \leq (H_j - M_j) Y_j - \tau \sum N_{ij}^c W_{ij}, \forall i,j \quad (2.27)$$

Total waktu produksi produk i pada pabrik j harus kurang dari sama dengan selisih dari total waktu produksi (total waktu kerja dikurangi total waktu *maintenance*) dan total waktu *setup*.

$$T_{ij}^{min}W_{ij} \leq T_{ij} \leq T_{ij}^{max}W_{ij}, \forall i,j \quad (2.28)$$

Total waktu produksi produk i harus berada diantara batas bawah, waktu produksi produk i min, dan batas atas, waktu produksi produk i , jika produk i diproduksi.

$$P_{ij} = r_j^d T_{ij} \forall i,j \quad (2.29)$$

Kapasitas produksi produk i pada pabrik j sama dengan jumlah *expected* produksi selama waktu produksi produk i .

$$U_j = \sum_i T_{ij} \forall j \quad (2.30)$$

Utilitas pabrik sama dengan total waktu produksi produk i .

$$\Delta^U \geq U_j - U_{j'}, \forall j, j' \neq j \quad (2.31)$$

$$\Delta^U \geq U_j - U_{j'}, \forall j', j \neq j \quad (2.32)$$

$$\Delta^U \leq \varsigma \quad (2.33)$$

Maksimal selisih utilisasi produksi antar pabrik kurang dari parameter utilisasi yang telah ditentukan.

5) Konstrain kapasitas gudang

$$D_k^{min}Y_k \leq D_k \leq D_k^{max}Y_k \forall k \quad (2.34)$$

Kapasitas gudang k harus berada pada rentang kapasitas minimum dan maksimum gudang k apabila gudang k dibuka.

$$D_k \geq \sum_{i,l} \delta_{ik} Q_{ikl}, \forall k \quad (2.35)$$

Kapasitas gudang k harus lebih besar daripada total produk i yang dikirim dari gudang k ke konsumen l dikalikan dengan koefisien kapasitas produk i pada gudang k .

2.4 Forecast

Forecast merupakan proses untuk meramalkan kejadian di masa depan (Heizer & Render, 2011). Terdapat beberapa metode untuk melakukan *forecast*.

Beberapa metode *forecast* tersebut antara lain *exponential smoothing*, *trend based*, dan *winter's*. Metode-metode ini akan dievaluasi dengan memperhatikan *error* yang dihasilkan. Rumus yang digunakan untuk mengetahui tingkat *error forecast* yaitu

$$\text{Mean Absolute Deviation (MAD)} = \frac{\sum_{i=1}^n |A_i - F_i|}{n} \quad (2.36)$$

$$\text{Mean Square Error (MSE)} = \frac{\sum_{i=1}^n (A_i - F_i)^2}{n} \quad (2.37)$$

$$\text{Mean Absolute Percent Error (MAPE)} = \frac{\sum_{i=1}^n |A_i - F_i|}{A_i} \quad (2.38)$$

2.4.1 Exponential Smoothing Forecast

Exponential smoothing merupakan pengembangan dari bentuk *weighted moving average*. Penggunaan *exponential smoothing* memerlukan adanya konstanta *smoothing*. Konstanta ini dilambangkan dengan α . Nilai dari α ini diantara 0 sampai dengan 1.

Rumus dari *exponential smoothing* adalah sebagai berikut

Forecast baru = *forecast* permintaan pada periode sebelumnya + α (*permintaan* aktual pada periode sebelumnya – *forecast* permintaan pada periode sebelumnya)

$$F_t = \alpha D_{t-1} + (1 - \alpha)F_{t-1} \quad (2.39)$$

Dimana

F_t = *Forecast* baru

α = Konstanta *smoothing* ($0 \leq \alpha \leq 1$)

D_{t-1} = *Permintaan* aktual pada periode sebelumnya

F_{t-1} = *forecast* permintaan pada periode sebelumnya

Berdasarkan rumus *exponential smoothing*, dapat diketahui karakteristik dari konstanta *smoothing*. Semakin besar nilai α maka hasil dari *forecast* akan

cenderung memiliki perubahan yang besar. Semakin kecil nilai α maka hasil *forecast* akan lebih stabil.

2.4.2 Trend Based Forecast

Pola *trend* dibedakan menjadi dua yaitu pola *up trend* dan *down trend*. Pola *up trend* menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan. Hal ini berlawanan dengan pola *down trend*.

Pola *trend* ini umumnya terjadi selama beberapa waktu tertentu. Beberapa faktor yang mengakibatkan adanya perubahan *trend* antara lain adalah populasi, teknologi, budaya, dll.

Rumus dari metode *trend based* ini bermacam-macam. Salah satu rumus yang dapat digunakan adalah dengan metode *least square*. Hasil *forecast* dengan *least square* adalah garis linear. Rumus *least square* adalah sebagai berikut

$$\hat{y} = a + bx \quad (2.40)$$

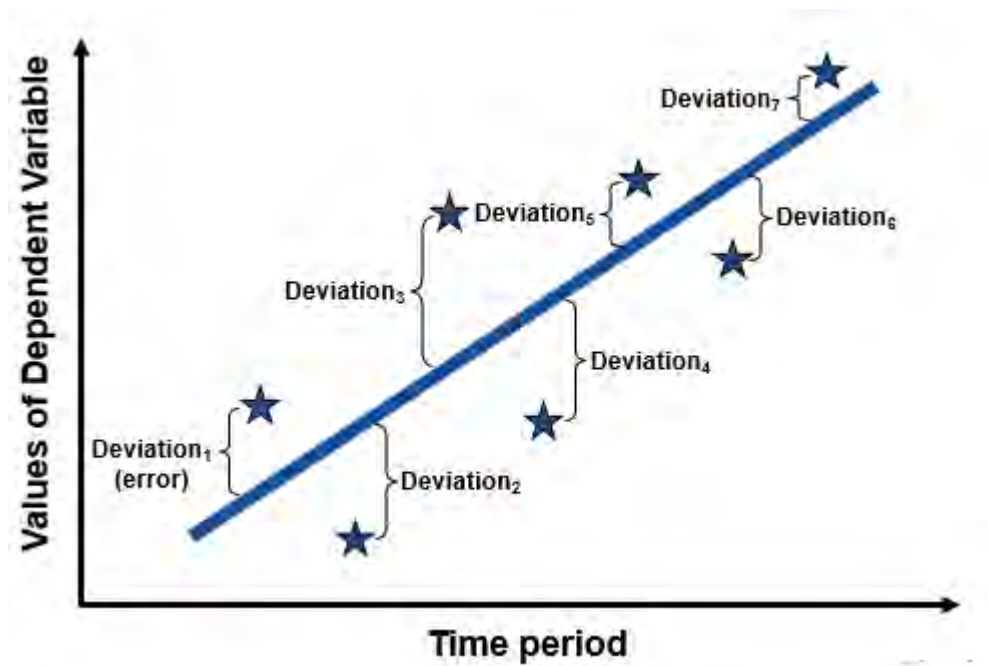
Dimana

$\hat{y}$ = hasil dari *forecast* baru (variabel dependen)

a = perpotongan pada aksis y

b = *slope* dari regresi linear

x = variabel independen



Gambar 2.3 Grafik *Trend Based Forecast* dengan Perhitungan *Least Square* (Heizer & Render, 2011)

2.4.3 *Winter's Forecast*

Winter's merupakan metode *forecast* dengan mempertimbangkan adanya faktor *trend* dan *seasonal*. Rumus dari *winter's* adalah sebagai berikut

$$S_t = \alpha \left(\frac{D_t}{c_{t-p}} \right) + (1 - \alpha)(S_{t-1} + G_{t-1}) \quad (2.41)$$

$$G_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)G_{t-1} \quad (2.42)$$

$$c_t = \gamma \left(\frac{D_t}{S_t} \right) + (1 - \gamma)c_{t+\tau-p} \quad (2.43)$$

$$F_{t,t+\tau} = (S_t + \tau G_t)c_{t+\tau-p} \quad (2.44)$$

Dimana

S = *Time series (level)*

G = *Trend*

c = Faktor *seasonal*

p = banyak periode dimana kejadian *seasonal* berulang/ panjang periode *seasonal*

Namun sebelum melakukan perhitungan, terlebih dahulu data harus dilakukan *deseasonalized*. Langkah ini dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut

$$D_t \begin{cases} \frac{[D_{t-(\frac{p}{2})} + D_{t+(\frac{p}{2})} + \sum 2D_i]}{2p}; & \text{untuk } p \text{ genap} \\ \frac{D_i}{p} & ; \text{untuk } p \text{ ganjil} \end{cases} \quad (2.45)$$

Setelah data telah dilakukan *deseasonalized* maka dapat dilakukan perhitungan dengan rumus *winter's*.

BAB 3

METODOLOGI PENYELESAIAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai keseluruhan tahapan dari penelitian. Tahapan yang pertama dimulai dengan tahap identifikasi permasalahan. Tahap kedua yaitu pengumpulan dan pengolahan data. Tahap terakhir yaitu analisis, interpretasi data, dan penarikan kesimpulan serta saran.

3.1 Tahap Identifikasi Awal

Tahap identifikasi awal merupakan langkah awal yang perlu dilakukan dalam penelitian. Tahap ini terbagi menjadi tahap studi literatur dan tahap studi lapangan.

3.1.1 Tahap Studi Literatur

Studi literatur yang dilakukan merupakan studi mengenai teori yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Studi literatur yang dilakukan berkaitan dengan *linear programming* dan teori-teori *forecast* seperti *exponential smoothing*, *trend based*, dan *winter/s*.

3.1.2 Tahap Studi Lapangan

Tahap studi lapangan merupakan tahap mempelajari kondisi eksisting dari objek penelitian melalui berbagai sumber. Beberapa hal yang perlu dipelajari mengenai kondisi eksisting antara lain adalah kondisi distribusi dan kondisi permintaan dan penawaran.

3.2 Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data

Tahap ini dilakukan setelah tahap sebelumnya telah dilaksanakan. Tahapan ini terbagi menjadi beberapa bagian yang berfokus pada pengumpulan dan pengolahan data.

3.2.1 Pengumpulan Data

Pada tahap ini akan dilakukan pengumpulan data-data yang menunjang pengerjaan penelitian. Beberapa data tersebut antara lain adalah data mengenai permintaan dan penawaran. Beberapa data yang lain seperti biaya pengiriman, waktu pengiriman, dan lain lain menggunakan data *dummy*. Penggunaan data *dummy* ini dikarenakan fokus dari penelitian adalah pada pembuatan model distribusi.

3.2.2 Data Forecast

Data yang telah dikumpulkan pada tahap sebelumnya akan dilakukan *forecast*. Penggunaan *forecast* dimaksudkan agar data yang didapatkan dapat diproyeksikan pada kondisi mendatang. Metode *forecast* yang digunakan adalah metode *exponential smoothing*, *trend based*, dan *winter's*.

3.2.3 Pemilihan Hasil Forecast

Hasil *forecast* dari masing-masing metode akan berbeda-beda. Perlu ada pemilihan dari hasil metode *forecast* yang digunakan. Pemilihan ini berdasarkan pada tingkat *error* paling kecil.

3.2.4 Penentuan Fungsi Tujuan

Setelah data yang dibutuhkan telah didapatkan, maka selanjutnya adalah membuat model distribusi. Pembuatan model distribusi terlebih dahulu harus ditentukan fungsi tujuan dari model. Fungsi tujuan dari model yang akan dibuat adalah meminimasi biaya pengiriman dan waktu pengiriman.

3.2.5 Penentuan Variabel dan Parameter

Setelah diketahui fungsi tujuan yang akan diselesaikan, selanjutnya adalah menentukan variabel dan parameter yang akan digunakan. Variabel yang harus didefinisikan adalah variabel keputusan yang akan memengaruhi nilai dari fungsi tujuan.

3.2.6 Penentuan Konstrain

Pada tahap ini dilakukan penentuan konstrain-konstrain yang memengaruhi fungsi tujuan. Konstrain yang ada merupakan konstrain terhadap biaya pengiriman dan waktu pengiriman. Apabila konstrain telah dibuat, maka model telah selesai dibuat. Model yang telah selesai dibuat ini selanjutnya dilakukan verifikasi dan validasi. Verifikasi dilakukan dengan memastikan bahwa model yang dibuat tidak *error* ketika dijalankan. Validasi dilakukan dengan melakukan uji coba nilai ekstrem.

3.2.7 Pengujian Skenario Pengumpul

Tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian pada jumlah pengumpul. Perubahan akan dilakukan terhadap jumlah pengumpul. Perubahan ini baik berupa penambahan maupun pengurangan jumlah pengumpul.

3.2.8 Pengujian Skenario Pedagang Besar

Pengujian selanjutnya adalah pengujian terhadap jumlah pedagang besar. Jumlah pedagang besar akan dilakukan penambahan maupun pengurangan untuk mengetahui dampaknya terhadap nilai fungsi tujuan.

3.2.9 Penentuan Skenario *Gap*

Melakukan perbaikan pada faktor tertentu sehingga tidak ada *gap* yang terjadi. Perbaikan yang akan dilakukan adalah menggeser masa tanam sehingga masa panen menjadi lebih rata.

3.3 Tahap Analisis, Interpretasi Data, dan Penarikan Kesimpulan serta Saran

Tahapan ini merupakan tahapan akhir dari penelitian yang dilakukan. Tahapn ini terbagi menjadi analisis, interpretasi data, dan penarikan kesimpulan serta saran.

3.3.1 Analisis dan Interpretasi Data

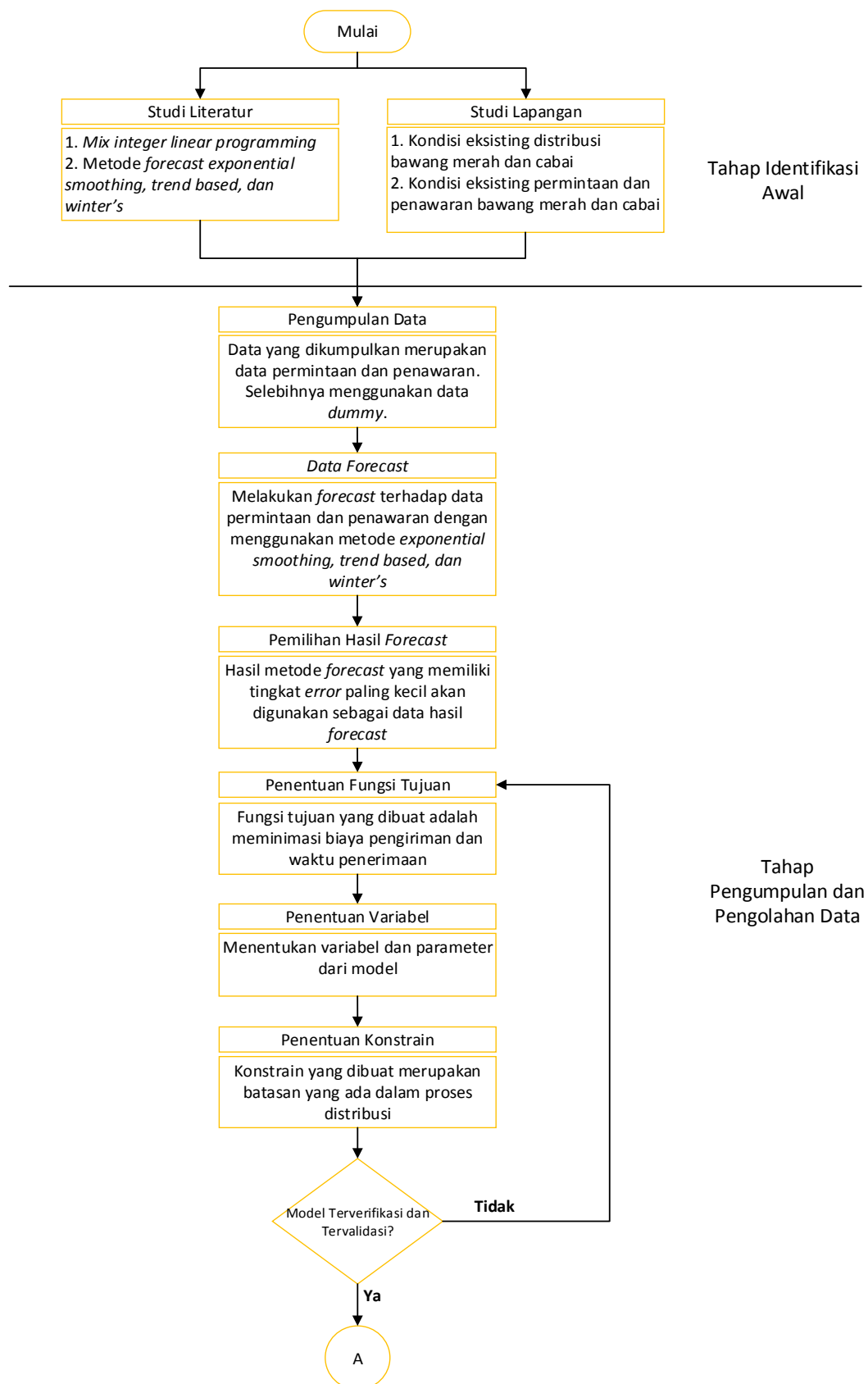
Data yang telah diolah pada tahapan sebelumnya akan dilakukan analisis dan interpreasi. Beberapa hal yang akan dilakukan analisis dan interpretasi adalah

analisis terhadap model, analisis perbaikan biaya dan waktu pengiriman, dan analisis *gap*.

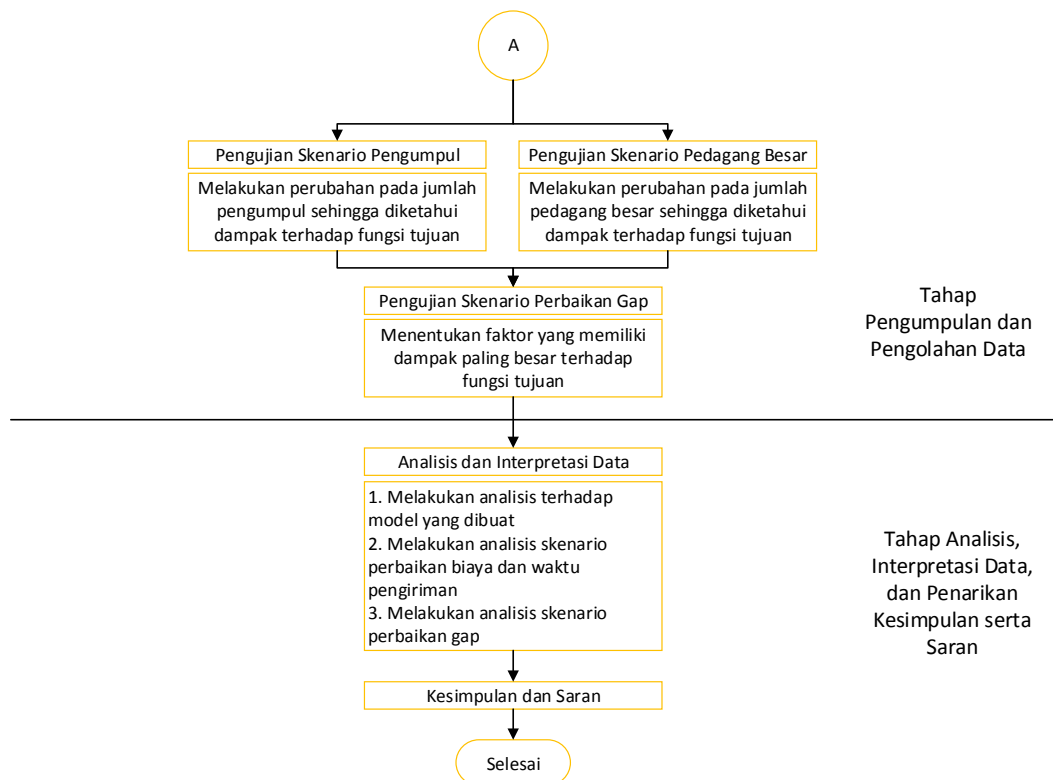
3.3.2 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran yang dibuat adalah mengenai penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan yang dibuat akan menjawab tujuan dari penelitian. Saran yang dibuat merupakan saran terhadap pengembangan penelitian yang dilakukan.

Seluruh rangkaian tahapan penelitian dapat dibuat gambar untuk lebih memudahkan penjelasan tahapan penelitian. Gambar 3.1 menunjukkan tahapan penelitian yang dilakukan.



Gambar 3.1 Tahapan Pengerjaan Penelitian



Gambar 3.2 Tahapan Pengerjaan Penelitian (Lanjutan)

BAB 4

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menjelaskan mengenai data permintaan, *forecast* permintaan, model distribusi, dan pengujian skenario model.

4.1 Data Produksi Bawang Merah dan Cabai

Sebelum dilakukan pengolahan data, maka perlu diketahui data produksi dari bawang merah dan cabai. Berdasarkan data yang diperoleh dari badan pusat statistik, didapatkan data produksi bawang merah dan cabai di Jawa Timur pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data Produksi Bawang Merah dan Cabai di Jawa Timur

	Produksi (Ton)	
Tahun	Bawang Merah	Cabai
2010	203,739	71,565
2011	198,387	73,674
2012	222,862	99,670
2013	243,087	101,691
2014	293,179	111,022

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2015

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat terlihat bahwa terjadi tren kenaikan untuk produksi bawang merah di Jawa Timur. Jumlah produksi bawang merah tertinggi di Jawa Timur terjadi di tahun 2014 yaitu sebesar 293,179 ton. Sedangkan jumlah produksi terkecil yaitu sebesar 198,387 ton pada tahun 2011.

Tren kenaikan produksi juga terjadi pada produk cabai. Berdasarkan data yang didapat, produksi cabai terbesar berada di tahun 2014 yaitu sebesar 111,022 ton. Produksi paling kecil terjadi pada tahun 2010 yaitu sebesar 71,565 ton.

4.2 Forecast Produksi Bawang Merah dan Cabai

Data produksi yang diperoleh akan dilakukan *forecast*. Metode *forecast* yang akan digunakan antara lain *trend based*, *exponential smoothing*, dan *winter/s*.

Metode *trend based* yang digunakan adalah model *linear*, *quadratic*, *exponential growth*, dan *S-curve*. Pembuatan *forecast* dilakukan dengan menggunakan *software* Minitab.

Tabel 4.2 Rekap Data *Forecast* Produksi Bawang Merah dan Cabai

Produk	Metode	MAPE	MAD	MSD
Bawang Merah	<i>Linear</i>	6	1,2967	175,739,280
	<i>Quadratic</i>	1	3,117	13,286,951
	<i>Growth</i>	5	11,293	137,471,789
	<i>S-curve</i>	2	4,008	50,256,617
	<i>Exp. Smoothing</i>	7	17,474	580,793,311
	<i>Winter's</i>	4	10,130	138,854,292
Cabai	<i>Linear</i>	4	3,829	24,691,503
	<i>Quadratic</i>	5	3,829	23,393,789
	<i>Growth</i>	4	4,028	28,680,233
	<i>S-curve</i>	15	10,607	281,676,602
	<i>Exp. Smoothing</i>	8	7,638	151,526,198
	<i>Winter's</i>	6	5,956	49,155,560

Hasil *forecast* dari bawang merah dan cabai ditunjukkan dalam Tabel 4.2. Grafik dari *forecast* dapat dilihat pada Lampiran A. Setiap hasil *forecast* memiliki nilai *mean absolute percent error* (MAPE), *mean absolute deviation* (MAD), dan *mean absolute deviation* (MSD) yang berbeda-beda. Pemilihan model *forecast* yang akan digunakan adalah yang memiliki nilai MAPE, MAD, dan MSD yang paling kecil.

Berdasarkan *forecast* bawang merah dengan metode *linear*, *quadratic*, *growth*, dan *winter's* produksi bawang merah terlihat mengalami peningkatan di tahun-tahun selanjutnya. Meski sama-sama mengalami peningkatan, namun nilai MAPE, MAD, dan MSD yang dihasilkan berbeda-beda. Metode *linear* menghasilkan nilai MAPE 6, MAD 12,967, MSD 175,739,280. Metode *quadratic*

menghasilkan nilai MAPE 1, MAD 3,117, dan MSD 13,286,951. Metode *growth* menghasilkan nilai MAPE 5, MAD 11,293, dan MSD 137,471,789. Metode *winter's* menghasilkan nilai MAPE 4, MAD 10,130, dan MSD 138,854,292.

Penggunaan metode *forecast S-curve* menunjukkan adanya fluktuasi produksi. Hasil *forecast* menunjukkan adanya peningkatan dan penurunan. Penurunan tajam terjadi di tahun 2016. Nilai MAPE, MAD, dan MSD yang ditunjukkan memiliki perbedaan. Nilai MAPE dengan *S-curve* adalah 2, MAD 4,008, dan MSD 50,256,617.

Metode *forecast* dengan menggunakan *exponential smoothing* menunjukkan hasil *forecast* yang stabil di tahun-tahun selanjutnya. Penggunaan metode ini menghasilkan nilai MAPE 7, MAD 17474, dan MSD 580793311.

Berdasarkan hasil *forecast* dapat disimpulkan bahwa nilai MAPE, MAD, dan MSD terendah untuk *forecast* produksi bawang merah adalah metode *quadratic*, Sehingga hasil dari *forecast* metode ini akan digunakan untuk menjalankan model yang dibuat.

Hasil *forecast* produksi cabai tidak jauh berbeda dengan *forecast* bawang merah. Berdasarkan hasil *forecast* dapat terlihat bahwa akan ada kenaikan produksi di tahun-tahun mendatang. *Forecast* yang menghasilkan kenaikan produksi adalah *forecast* dengan metode *linear*, *quadratic*, *growth*, dan *winter's*. Nilai MAPE, MAD, dan MSD dari metode *linear* berturut-turut sebesar 4, 3,829, dan 24,691,503. *Forecast* metode *quadratic* menghasilkan nilai MAPE 5, MAD 3,829, dan MSD 23,393,789. Nilai MAPE, MAD dan MSD untuk metode *growth* secara berturut-turut adalah 4, 4,028, dan 28,680,233. Terakhir adalah *forecast* dengan metode *winter's* memberikan nilai MAPE 6, MAD 5,956, dan MSD 49,155,560.

Forecast produksi cabai dengan *s-curve* menunjukkan adanya fluktuasi produksi di tahun-tahun selanjutnya. Terjadi kenaikan produksi pada tahun 2015, namun di tahun 2016 terjadi penurunan yang tajam. Kenaikan produksi kembali terjadi di tahun setelah 2016. Nilai MAPE, MAD, dan MSD dari hasil *forecast* ini berturut-turut sebesar 15, 10,607, dan 281,676,602.

Hasil *forecast* produksi cabai dengan *exponential smoothing* menunjukkan adanya peningkatan produksi di tahun-tahun selanjutnya. *Forecast* dengan

exponential smoothing ini menghasilkan nilai MAPE, MAD, dan MSD berturut-turut sebesar 8, 7,638, dan 151,526,198.

Hasil *forecast* dari produksi cabai yang memiliki nilai MAPE, MAD, dan MSD terendah adalah metode *linear*. Dapat disimpulkan bahwa untuk selanjutnya data produksi cabai yang digunakan adalah data produksi dengan metode *forecast linear*.

4.3 Data Konsumsi Bawang Merah dan Cabai

Data konsumsi bawang merah menggunakan data yang diperoleh dari Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS). BAPPENAS menggunakan tahun 2012 sebagai tahun dasar. Tabel 4.3 menunjukkan hasil *forecast* konsumsi bawang merah nasional.

Tabel 4.3 Data Konsumsi Bawang Merah Nasional

Tahun	Konsumsi Bawang Merah (1000 ton)
2012	904.0
2013	922.5
2014	942.2
2015	963.4
2016	986.0
2017	1009.6
2018	1034.4
2019	1060.4

Sumber: Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, 2013

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat disimpulkan bahwa ada tren kenaikan konsumsi. Kenaikan konsumsi ini juga dipengaruhi oleh jumlah penduduk di Indonesia. Faktor lainnya adalah karena bawang merah merupakan salah satu bumbu utama dalam masakan.

Data konsumsi cabai didapatkan dengan cara melakukan *forecast*. Konsumsi produk makanan cenderung stabil dan jarang berfluktuatif. Menggunakan fakta ini maka *forecast* dilakukan dengan menggunakan tingkat

pertumbuhan tertentu. Tabel 4.4 menunjukkan konsumsi cabai per kapita dari tahun 2008-2012.

Tabel 4.4 Data Konsumsi Cabai per Kapita

Tahun	Konsumsi Cabai (Kg)
2008	1.549
2009	1.523
2010	1.528
2011	1.497
2012	1.653
Laju (% / Tahun)	1.3

Sumber: Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, 2013

Berdasarkan hasil Tabel 4.4 terlihat bahwa ada kanikan konsumsi yang cukup drastis di tahun 2012. Hasil dari Tabel 4.4 dapat digunakan untuk melakukan proyeksi pertumbuhan konsumsi yaitu dengan laju pertumbuhan 1.3% setiap tahunnya untuk mengetahui proyeksi konsumsi cabai per kapita di tahun 2016. Tabel 4.5 Menunjukkan proyeksi pertumbuhan konsumsi cabai per kapita.

Tabel 4.5 Proyeksi Konsumsi Cabai per Kapita

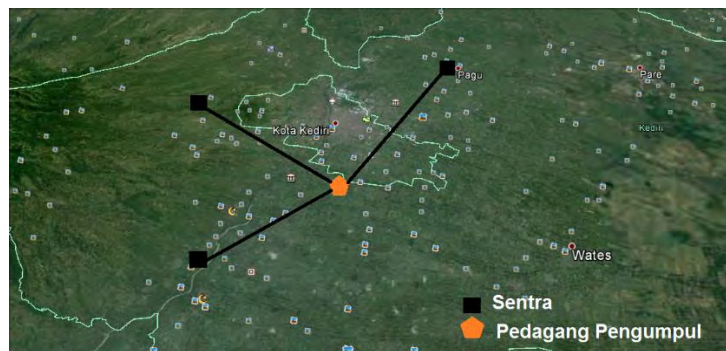
Tahun	Konsumsi Cabai (Kg)
2013	1.674
2014	1.696
2015	1.718
2016	1.741
2017	1.763

Berdasarkan Tabel 4.5 diketahui proyeksi konsumsi cabai per kapita mengalami peningkatan yang stabil yaitu 1.3%. Nilai 1.3% didapatkan dari pengolahan data BAPPENAS. Data yang didapatkan merupakan data per kapita sehingga perlu dikalikan dengan jumlah penduduk pada provinsi tertentu untuk mendapatkan data konsumsi penduduk per provinsi.

4.4 Model Distribusi Bawang Merah dan Cabai

Model pengiriman bawang merah dan cabai dikembangkan berdasarkan penelitian mengenai pengiriman makanan dengan mempertimbangkan biaya, waktu, dan emisi karbon yang diteliti oleh Bortolini et. al. Pengembangan model dilakukan dengan menghilangkan faktor emisi karbon. Pengembangan yang dilakukan dibuat dengan mempertimbangkan hasil penelitian Tsiakis & Papageorgiou.

Sebelum melakukan pembuatan model, perlu dibuat skema distribusi bawang merah dan cabai.



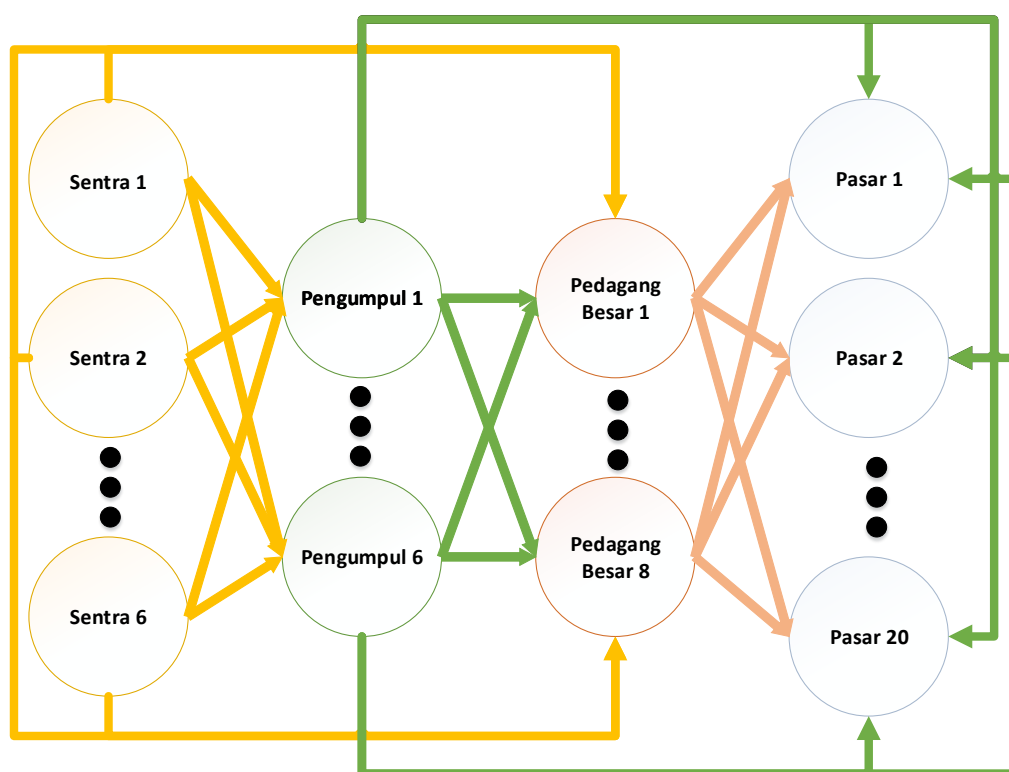
Gambar 4.1 Hubungan Sentra dan Pedangang Pengumpul

Pembuatan skema terlebih dahulu harus diketahui hubungan antara titik. Hubungan antara sentra dan pedangang pengumpul dapat dilihat pada Gambar 4.1. Lokasi pedangang pengumpul berada didekat sentra.



Gambar 4.2 Hubungan Pedangang Besar dan Pasar

Hubungan dari pedagang besar dan pasar dapat dilihat pada Gambar 4.2. Pedagang besar berada didekat pasar. Sentra yang berada pada satu Kabupaten dianggap menjadi satu. Pasar yang berada di satu Kabupaten juga dianggap menjadi satu. Setelah diketahui seluruh hubungan antar titik, maka skema distribusi dapat dibuat. Skema distribusi bawang merah dan cabai yang digunakan ditunjukkan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Skema Distribusi Bawang Merah dan Cabai

Setelah diketahui skema distribusi yang digunakan, selanjutnya adalah membuat model untuk distribusi bawang merah dan cabai. Berikut merupakan model pengiriman bawang merah dan cabai.

Indeks

i : Sentra

j : Pedagang Pengumpul

k : Pedagang Besar

l : Pasar

m : Produk

n : Moda

o : Periode

Parameter

Cap_{imo} : kapasitas produksi pada sentra i untuk produk m pada periode o

Cap_{jmo} : kapasitas penyimpanan pada pengumpul j untuk produk m pada periode o

Cap_{kmo} : kapasitas penyimpanan pada pedagang besar k untuk produk m pada periode o

D_{lmo} : permintaan pada pasar l untuk produk m pada periode o

C_{ijmno} : biaya pengiriman dari sentra i menuju pengumpul j untuk produk m dengan moda n pada periode o

C_{ikmno} : biaya pengiriman dari sentra i menuju pedagang besar k untuk produk m dengan moda n pada periode o

C_{jkmno} : biaya pengiriman dari pengumpul j menuju pedagang besar k untuk produk m dengan moda n pada periode o

C_{jlmno} : biaya pengiriman dari pengumpul j menuju pasar l untuk produk m dengan moda n pada periode o

C_{klmno} : biaya pengiriman dari pedagang besar k menuju pasar l untuk produk m dengan moda n pada periode o

T_{ijmno} : Waktu pengiriman dari sentra i menuju pengumpul j untuk produk m dengan moda n pada periode o

T_{ikmno} : Waktu pengiriman dari sentra i menuju pedagang besar k untuk produk m dengan moda n pada periode o

T_{jkmno} : Waktu pengiriman dari pengumpul j menuju pedagang besar k untuk produk m dengan moda n pada periode o

T_{jlmno} : Waktu pengiriman dari pengumpul j menuju pasar l untuk produk m dengan moda n pada periode o

T_{klmno} : Waktu pengiriman dari pedagang besar k menuju pasar l untuk produk m dengan moda n pada periode o

α : Konstanta akibat adanya *gap*

Variabel Keputusan

X_{ijmno} : jumlah pengiriman dari sentra i menuju pedagang pengumpul j untuk produk m dengan moda n pada periode o

X_{ikmno} : jumlah pengiriman dari sentra i menuju pedagang besar k untuk produk m dengan moda n pada periode o

X_{jkmno} : jumlah pengiriman dari pedagang pengumpul j menuju pedagang besar k untuk produk m dengan moda n pada periode o

X_{klmno} : jumlah pengiriman dari pedagang besar k menuju pasar l untuk produk m dengan moda n pada periode o

Y_{io} : 1 jika sentra i pada periode o dibuka, 0 jika tidak

Y_{jo} : 1 jika pedagang pengumpul j pada periode o dibuka, 0 jika tidak

Y_{ko} : 1 jika pedagang besar k pada periode o dibuka, 0 jika tidak

Y_{lo} : 1 jika pasar l pada periode o dibuka, 0 jika tidak

V_{ijno} : 1 jika pengiriman dari sentra i menuju pedagang pengumpul j menggunakan moda n pada periode o , 0 jika tidak

V_{ikno} : 1 jika pengiriman dari sentra i menuju pedagang besar k menggunakan moda n pada periode o , 0 jika tidak

V_{jkno} : 1 jika pengiriman dari pedagang pengumpul j menuju pedagang besar k menggunakan moda n pada periode o , 0 jika tidak

V_{jlno} : 1 jika pengiriman dari pedagang pengumpul j menuju pasar l menggunakan moda n pada periode o , 0 jika tidak

V_{klno} : 1 jika pengiriman dari pedagang besar k menuju pasar l menggunakan moda n pada periode o , 0 jika tidak

W_{ijno} : 1 jika jalur dari sentra i menuju pedagang pengumpul j dengan moda n pada periode o dibuka, 0 jika tidak

W_{ikno} : 1 jika jalur dari sentra i menuju pedagang besar k dengan moda n pada periode o dibuka, 0 jika tidak

W_{jkno} : 1 jika jalur dari pedagang pengumpul j menuju pedagang besar k dengan moda n pada periode o dibuka, 0 jika tidak

W_{jlno} : 1 jika jalur dari pedagang pengumpul j menuju pasar l dengan moda n pada periode o dibuka, 0 jika tidak

W_{klno} : 1 jika jalur dari pedagang besar j menuju pasar l dengan moda n pada periode o dibuka, 0 jika tidak

g_{lmo} : *gap* permintaan dan penawaran pada pasar l untuk produk m pada periode o

Fungsi Tujuan

Min Z = [Biaya dan waktu pengiriman sentra ke pedagang pengumpul dengan moda n pada periode o + biaya dan waktu pengiriman sentra ke pedagang besar dengan moda n pada periode o + biaya dan waktu pengiriman pedagang pengumpul ke pedagang besar dengan moda n pada periode o + biaya dan waktu pengiriman pedagang pengumpul ke pasar dengan moda n pada periode o + biaya dan waktu pengiriman pedagang besar ke pasar dengan moda n pada periode o + tambahan biaya dan waktu akibat adanya gap dengan]

$$Z = [(\sum_{ijmno} C_{ijmno} T_{ijmno} X_{ijmno} + \sum_{ikmno} C_{ikmno} T_{ikmno} X_{ikmno} + \sum_{jkmno} C_{jkmno} T_{jkmno} X_{jkmno} + \sum_{jlmno} C_{jlmno} T_{jlmno} X_{jlmno} + \sum_{klmno} C_{klmno} T_{klmno} X_{klmno} + \sum_{iln} \alpha g_{lmo})] \quad (3.1)$$

Konstrain

$$W_{ijno} \leq Y_{jo} \quad (3.2)$$

Pengiriman dari sentra i menuju pedagang pengumpul j dengan moda n pada periode o dapat dilakukan jika pedagang pengumpul j dibuka pada periode o .

$$W_{ikno} \leq Y_{ko} \quad (3.3)$$

Pengiriman dari sentra i menuju pedagang besar k dengan moda n pada periode o dapat dilakukan jika pedagang besar k dibuka pada periode o .

$$W_{jkno} \leq Y_{ko} \quad (3.4)$$

Pengiriman dari pedagang pengumpul j menuju pedagang besar k dengan moda n pada periode o dapat dilakukan jika pedagang besar k dibuka pada periode o .

$$W_{jln} \leq Y_{lo} \quad (3.5)$$

Pengiriman dari pedagang pengumpul j menuju pasar l dengan moda n pada periode o dapat dilakukan jika pasar l dibuka pada periode o.

$$W_{kln} \leq Y_{lo} \quad (3.6)$$

Pengiriman dari pedagang besar k menuju pasar l dengan moda n dapat dilakukan jika pasar l dibuka.

$$\sum_{ijmno} V_{ijno} X_{ijmno} + \sum_{ikmno} V_{jkno} X_{jkmno} \leq Cap_{imo} \quad (3.7)$$

Jumlah pengiriman dari sentra i untuk produk m dengan moda n pada periode o tidak boleh lebih dari kapasitas produksi sentra i untuk produk m pada periode o.

$$\sum_{ijmno} V_{ijno} X_{ijmno} \leq Cap_{jno} \quad (3.8)$$

Jumlah pengiriman dari sentra i menuju pedagang pengumpul j untuk produk m dengan moda n pada periode o tidak boleh melebihi kapasitas penyimpanan pedagang pengumpul j untuk produk m pada periode o.

$$\sum_{ikmno} V_{ikno} X_{ijmno} + \sum_{jkmno} V_{jkno} X_{jkmno} \leq Cap_{kno} \quad (3.9)$$

Jumlah pengiriman dari sentra i pada untuk produk m dengan moda n periode o dan pedagang pengumpul j untuk produk m dengan moda n pada periode o menuju pedagang besar k untuk produk m dengan moda n pada periode o tidak boleh melebihi kapasitas penyimpanan pedagang besar k untuk produk m pada periode o.

$$\sum_{jlmno} V_{jln} X_{jlmno} + \sum_{klmno} V_{kln} X_{klmno} + g_{lmo} = D_{lmo} \quad (3.10)$$

Permintaan dari pasar l untuk produk m pada periode o harus dapat dipenuhi oleh pedagang pengumpul j untuk produk m dengan moda n pada periode o dan pedagang besar k untuk produk m dengan moda n pada periode o, jika tidak dapat dipenuhi maka terjadi *gap*.

$$\sum_{ijmno} V_{ijno} X_{ijmno} = \sum_{jkmno} V_{jkno} X_{jkmno} + \sum_{jlmno} V_{jln} X_{jlmno} \quad (3.11)$$

Jumlah produk m yang masuk pada pedagang pengumpul j pada periode o harus sama dengan jumlah produk m yang keluar dari pedagang pengumpul j pada periode o .

$$\sum_{ikmno} V_{ikno} X_{ikmno} + \sum_{jkmno} V_{jkno} X_{jkmno} = \sum_{klmno} V_{klno} X_{klmno} \quad (3.12)$$

Jumlah produk m yang masuk pada pedagang besar k pada periode o harus sama dengan jumlah produk m yang keluar dari pedagang besar k pada periode o .

$$g_{lmo} \geq 0 \quad (3.13)$$

Konstrain non-negatif dari *gap*.

$$V_{ijklno} = 0, 1 \quad (3.14)$$

Konstrain pemilihan moda n sebagai moda pengiriman.

$$W_{ijklno} = 0, 1 \quad (3.15)$$

Konstrain pemilihan jalur pengiriman.

$$X_{ijklmno} \geq 0 \quad (3.16)$$

Konstrain non negatif dari pengiriman bawang merah atau cabai.

$$Y_{ijklo} = 0, 1 \quad (3.17)$$

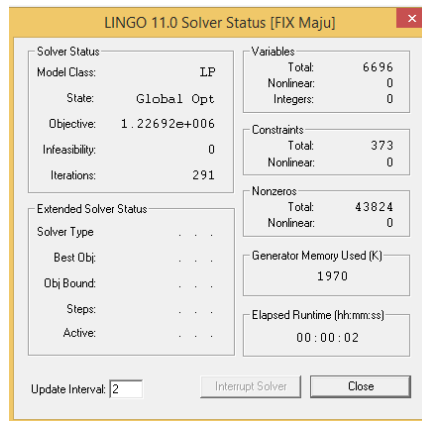
Konstrain pemilihan lokasi pengiriman atau penerimaan

Pengerjaan model distribusi yang dibuat akan dikerjakan dengan *software* Lingo. Penulisan model dalam *software* Lingo dapat dilihat pada Lampiran B.

4.5 Verifikasi dan Validasi Model

Setelah model dibuat, selanjutnya adalah melakukan verifikasi dan validasi terhadap model. Verifikasi dilakukan dengan cara memastikan bahwa model yang dibuat pada *software* dapat berjalan. *Software* yang digunakan adalah Lingo. Validasi dilakukan dengan cara melakukan uji ekstrim terhadap titik-titik tertentu.

Langkah pertama yang akan dilakukan adalah melakukan verifikasi. Model yang telah dibuat di Lingo akan di *running* untuk melihat ada tidaknya *error*. Gambar 4.2 menunjukkan hasil dari proses verifikasi. Berdasarkan gambar 4.4 dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi *error* dalam *running* yang dilakukan.



Gambar 4.4 Hasil Proses Verifikasi Model

Setelah dilakukan verifikasi, langkah selanjutnya adalah melakukan validasi. Validasi dilakukan dengan melakukan uji ekstrim. Uji ekstrim dilakukan dengan membuat data biaya pengiriman, waktu pengiriman, dan kapasitas pada lokasi tertentu menjadi ekstrim. Tabel 4.6 menunjukkan perubahan yang dilakukan dan ekspektasi yang diharapkan.

Tabel 4.6 Skenario Pengujian Validasi dari Model

Skenario	Perubahan	Ekspektasi Hasil
1	Biaya dan waktu pengiriman ke pedagang besar menjadi 99	Tidak ada pengiriman yang dilakukan melalui pedagang besar
	Kapasitas pedagang pengumpul 9999	
2	Biaya dan waktu pengiriman ke pedagang pengumpul menjadi 99	Tidak ada pengiriman yang dilakukan melalui pedagang pengumpul
	Kapasitas pedagang besar 9999	
3	Kapasitas pedagang pengumpul dan pedagang besar menjadi 0	Gap terjadi untuk setiap pasar sebesar <i>demand</i> masing-masing pasar

Skenario yang akan diuji adalah skenario 1. Pada skenario 1 dilakukan perubahan pada biaya pengiriman menuju pedagang besar sebesar 99 dan kapasitas dari pedagang pengumpul menjadi 9999. Tujuan dari skenario ini adalah memastikan bahwa pengiriman menuju pasar akan melalui pedagang pengumpul saja.

Solution Report - FIX Maju		
XSPB (1, 1, 1, 1, P1)	0.000000	195.7000
XSPB (1, 1, 1, 1, P2)	0.000000	99.00000
XSPB (1, 1, 1, 1, P3)	0.000000	99.00000
XSPB (1, 1, 1, 2, P1)	0.000000	195.7000
XSPB (1, 1, 1, 2, P2)	0.000000	99.00000
XSPB (1, 1, 1, 2, P3)	0.000000	99.00000
XSPB (1, 1, 2, 1, P1)	0.000000	99.00000
XSPB (1, 1, 2, 1, P2)	0.000000	195.7000
XSPB (1, 1, 2, 1, P3)	0.000000	99.00000
XSPB (1, 1, 2, 2, P1)	0.000000	99.00000
XSPB (1, 1, 2, 2, P2)	0.000000	195.7000
XSPB (1, 1, 2, 2, P3)	0.000000	99.00000
XSPB (1, 2, 1, 1, P1)	0.000000	195.7000
XSPB (1, 2, 1, 1, P2)	0.000000	99.00000
XSPB (1, 2, 1, 1, P3)	0.000000	99.00000
XSPB (1, 2, 1, 2, P1)	0.000000	195.7000
XSPB (1, 2, 1, 2, P2)	0.000000	99.00000
XSPB (1, 2, 1, 2, P3)	0.000000	99.00000
XSPB (1, 2, 2, 1, P1)	0.000000	99.00000
XSPB (1, 2, 2, 1, P2)	0.000000	195.7000
XSPB (1, 2, 2, 1, P3)	0.000000	99.00000
XSPB (1, 2, 2, 2, P1)	0.000000	99.00000
XSPB (1, 2, 2, 2, P2)	0.000000	195.7000
XSPB (1, 2, 2, 2, P3)	0.000000	99.00000
XSPB (1, 3, 1, 1, P1)	0.000000	195.7000
XSPB (1, 3, 1, 1, P2)	0.000000	99.00000
XSPB (1, 3, 1, 1, P3)	0.000000	99.00000
XSPB (1, 3, 1, 2, P1)	0.000000	195.7000
XSPB (1, 3, 1, 2, P2)	0.000000	99.00000
XSPB (1, 3, 1, 2, P3)	0.000000	99.00000
XSPB (1, 3, 2, 1, P1)	0.000000	99.00000
XSPB (1, 3, 2, 1, P2)	0.000000	195.7000
XSPB (1, 3, 2, 1, P3)	0.000000	99.00000
XSPB (1, 3, 2, 2, P1)	0.000000	99.00000
XSPB (1, 3, 2, 2, P2)	0.000000	195.7000
XSPB (1, 3, 2, 2, P3)	0.000000	99.00000
XSPB (1, 4, 1, 1, P1)	0.000000	195.7000

Gambar 4.5 Hasil Uji Validasi Skenario 1

Pada Gambar 4.5 dapat terlihat bahwa tidak ada pengiriman menuju pedagang besar. Hal ini sesuai dengan ekspektasi yang diharapkan. Dapat disimpulkan bahwa skenario 1 berhasil.

Skenario selanjutnya adalah melakukan perubahan pada biaya pedagang pengumpul menjadi 99 dan kapasitas pedagang besar menjadi 9999. Hal ini untuk memastikan bahwa pengiriman menuju pasar akan dilakukan melalui pedagang besar saja.

Solution Report - FIX Maju		
XSPB(1, 1, 1, 1, P1)	4790.210	0.000000
XSPB(1, 1, 1, 1, P2)	0.000000	0.200000
XSPB(1, 1, 1, 1, P3)	0.000000	0.200000
XSPB(1, 1, 1, 2, P1)	0.000000	96.70000
XSPB(1, 1, 1, 2, P2)	0.000000	96.90000
XSPB(1, 1, 1, 2, P3)	0.000000	96.90000
XSPB(1, 1, 2, 1, P1)	0.000000	0.200000
XSPB(1, 1, 2, 1, P2)	0.000000	0.000000
XSPB(1, 1, 2, 1, P3)	0.000000	0.200000
XSPB(1, 1, 2, 2, P1)	0.000000	96.90000
XSPB(1, 1, 2, 2, P2)	0.000000	96.70000
XSPB(1, 1, 2, 2, P3)	0.000000	96.90000
XSPB(1, 2, 1, 1, P1)	368.1100	0.000000
XSPB(1, 2, 1, 1, P2)	0.000000	0.100000
XSPB(1, 2, 1, 1, P3)	0.000000	0.100000
XSPB(1, 2, 1, 2, P1)	0.000000	96.60000
XSPB(1, 2, 1, 2, P2)	0.000000	96.70000
XSPB(1, 2, 1, 2, P3)	0.000000	96.70000
XSPB(1, 2, 2, 1, P1)	0.000000	0.100000
XSPB(1, 2, 2, 1, P2)	2014.500	0.000000
XSPB(1, 2, 2, 1, P3)	0.000000	0.100000
XSPB(1, 2, 2, 2, P1)	0.000000	96.70000
XSPB(1, 2, 2, 2, P2)	0.000000	96.60000
XSPB(1, 2, 2, 2, P3)	0.000000	96.70000
XSPB(1, 3, 1, 1, P1)	0.000000	0.300000
XSPB(1, 3, 1, 1, P2)	0.000000	0.400000
XSPB(1, 3, 1, 1, P3)	0.000000	0.400000
XSPB(1, 3, 1, 2, P1)	0.000000	96.60000
XSPB(1, 3, 1, 2, P2)	0.000000	96.70000
XSPB(1, 3, 1, 2, P3)	0.000000	96.70000
XSPB(1, 3, 2, 1, P1)	0.000000	0.400000
XSPB(1, 3, 2, 1, P2)	0.000000	0.400000
XSPB(1, 3, 2, 1, P3)	0.000000	0.400000
XSPB(1, 3, 2, 2, P1)	0.000000	96.70000
XSPB(1, 3, 2, 2, P2)	0.000000	96.70000
XSPB(1, 3, 2, 2, P3)	0.000000	96.70000
XSPB(1, 4, 1, 1, P1)	0.000000	0.100000

Gambar 4.6 Hasil Uji Validasi Skenario 2

Pada Gambar 4.6 dapat terlihat bahwa terjadi pengiriman menuju pedagang besar. Hal ini menunjukkan ekspektasi bahwa pengiriman hanya terjadi di pedagang besar telah terpenuhi. Ekspekstasi yang terpenuhi ini menunjukkan bahwa model valid hingga skenario 2.

Pengujian validitas yang terakhir adalah membuat seluruh kapasitas di setiap pedagang pengumpul dan pedagang besar menjadi 0. Tujuan dari uji validasi ini adalah menunjukkan bahwa akan ada gap sebesar *demand* untuk masing-masing pasar.

Solution Report - FIX Maju		
GAPP (1, 1, P1)	2500.450	0.000000
GAPP (1, 1, P2)	2500.450	0.000000
GAPP (1, 1, P3)	2500.450	0.000000
GAPP (1, 2, P1)	1126.650	0.000000
GAPP (1, 2, P2)	1126.650	0.000000
GAPP (1, 2, P3)	1126.650	0.000000
GAPP (2, 1, P1)	1000.180	0.000000
GAPP (2, 1, P2)	1000.180	0.000000
GAPP (2, 1, P3)	1000.180	0.000000
GAPP (2, 2, P1)	450.6600	0.000000
GAPP (2, 2, P2)	450.6600	0.000000
GAPP (2, 2, P3)	450.6600	0.000000
GAPP (3, 1, P1)	1500.270	0.000000
GAPP (3, 1, P2)	1500.270	0.000000
GAPP (3, 1, P3)	1500.270	0.000000
GAPP (3, 2, P1)	675.9900	0.000000
GAPP (3, 2, P2)	675.9900	0.000000
GAPP (3, 2, P3)	675.9900	0.000000
GAPP (4, 1, P1)	1500.270	0.000000
GAPP (4, 1, P2)	1500.270	0.000000
GAPP (4, 1, P3)	1500.270	0.000000
GAPP (4, 2, P1)	675.9900	0.000000
GAPP (4, 2, P2)	675.9900	0.000000
GAPP (4, 2, P3)	675.9900	0.000000
GAPP (5, 1, P1)	3000.540	0.000000
GAPP (5, 1, P2)	3000.540	0.000000
GAPP (5, 1, P3)	3000.540	0.000000
GAPP (5, 2, P1)	1351.980	0.000000
GAPP (5, 2, P2)	1351.980	0.000000
GAPP (5, 2, P3)	1351.980	0.000000
GAPP (6, 1, P1)	1000.180	0.000000
GAPP (6, 1, P2)	1000.180	0.000000
GAPP (6, 1, P3)	1000.180	0.000000
GAPP (6, 2, P1)	450.6600	0.000000
GAPP (6, 2, P2)	450.6600	0.000000
GAPP (6, 2, P3)	450.6600	0.000000
GAPP (7, 1, P1)	4000.720	0.000000

Gambar 4.7 Hasil Uji Validasi Skenario 3

Berdasarkan Gambar 4.7 dapat dilihat bahwa terjadi *gap* untuk setiap pasar. Besar *gap* sesuai dengan *demand* masing-masing pasar. Hal ini menunjukkan bahwa model telah valid berdasarkan tiga skenario pengujian.

4.6 Running Model Distribusi pada Kondisi Eksisting

Sebelum dilakukan *running*, terlebih dahulu perlu untuk diketahui hasil *forecast* data produksi yang digunakan. Hasil *forecast* produksi bawang merah menggunakan metode *quadratic* dan hasil *forecast* produksi cabai menggunakan metode *linear*. Tabel 4.7 menunjukkan hasil *forecast* produksi bawang merah dan cabai.

Tabel 4.7 Hasil *Forecast* Produksi Bawang Merah dan Cabai Jawa Timur

Tahun	Bawang Merah (Ton)	Cabai (Ton)
2015	352,644	123,604
2016	428,321	134,297
2017	519,232	144,990
2018	625,377	155,683
2019	746,756	166,376

Berdasarkan hasil *forecast* bawang merah diketahui bahwa ada tren kenaikan produksi. Tren dari kenaikan produksi ini bertambah secara *quadratic*. Berdasarkan hasil *forecast* cabai dapat disimpulkan bahwa terjadi kenaikan produksi pada tahun-tahun yang akan datang. Penambahan dari jumlah produksi ini bersifat *linear*.

Data produksi yang akan digunakan adalah data pada tahun 2016. Data produksi ini akan dikelompokkan menjadi tiga periode dimana satu periode adalah empat bulan. Banyaknya produksi setiap periode berbeda-beda dan disesuaikan dengan musim panennya. Masa panen puncak bawang merah adalah bulan April dan Agustus, sedangkan cabai adalah bulan Juni dan Oktober. Tabel 4.8 menunjukkan produksi bawang merah dan cabai setiap periode.

Tabel 4.8 Data Produksi Bawang Merah dan Cabai per Periode di Jawa Timur

Periode	Bawang Merah (Ton)	Cabai (Ton)
1	47,115	53,719
2	214,161	20,145
3	167,045	60,434

Selanjutnya adalah menentukan jumlah konsumsi bawang merah dan cabai di Jawa Timur. Jumlah konsumsi bawang merah dan cabai ini berfungsi sebagai permintaan. Semakin banyak penduduk, maka konsumsinya akan semakin banyak. Saat ini jumlah penduduk Jawa Timur adalah 38 juta jiwa dan jumlah penduduk Indonesia 255 juta jiwa sehingga perkiraan konsumsi penduduk Jawa Timur adalah

15.22% dari kebutuhan nasional (Statistik, Penduduk Indonesia, 2015). Tabel 4.9 menunjukkan hasil *forecast* bawang merah dan cabai di Jawa Timur.

Tabel 4.9 Data Konsumsi Bawang Merah dan Cabai di Jawa Timur

Tahun	Konsumsi Bawang Merah (Ton)	Konsumsi Cabai (Ton)
2012	137,551	64,183
2013	140,366	64,998
2014	143,363	65,852
2015	146,589	66,707
2016	150,028	67,600
2017	153,619	68,454

Data konsumsi dari bawang merah dan cabai juga akan dibagi menjadi tiga periode. Jumlah konsumsi dari masing-masing periode bersifat stabil. Data konsumsi yang akan digunakan adalah data pada tahun 2016. Tabel 4.10 menunjukkan data konsumsi bawang merah dan cabai setiap periode.

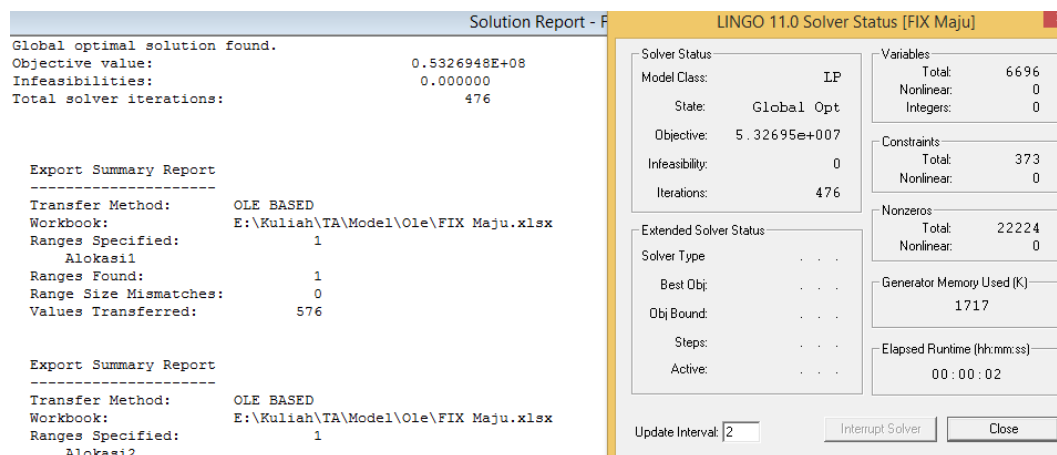
Tabel 4.10 Data Konsumsi Bawang Merah dan Cabai per Periode di Jawa Timur

Periode	Bawang Merah (Ton)	Cabai (Ton)
1	50,009	22,533
2	50,009	22,533
3	50,009	22,533

Setelah diketahui jumlah produksi, kapasitas, dan konsumsi setiap lokasi dan setiap periode (Lampiran C), selanjutnya adalah membuat data moda, biaya, dan waktu pengiriman. Data biaya dan waktu pengiriman didapatkan dari hasil survei ke jasa logistik pengiriman bawang merah dan cabai. Sedangkan data moda, didapatkan melalui asumsi. Data moda yang digunakan, biaya pengiriman, dan waktu pengiriman dapat dilihat pada Lampiran D.

Seluruh data yang digunakan untuk proses *running* telah didapatkan. Selanjutnya adalah melakukan *running* dengan menggunakan *software Lingo*.

Running dilakukan menggunakan komputer dengan spesifikasi Intel CORE i5 2.5 Ghz dan RAM 4 GB.



Gambar 4.8 Hasil *Running* Model pada Kondisi Eksisting

Hasil *running* dari model pada kondisi eksisting menunjukkan biaya pengiriman selama satu tahun sebesar Rp 553,308,006,000 dan waktu pengiriman selama 222.53 hari. Perhitungan biaya pengiriman menggunakan alokasi dikali dengan biaya pengiriman per Kg. Waktu pengiriman menggunakan alokasi dikali dengan waktu pengiriman dan dibagi dengan waktu pengiriman per 100 Ton. Alokasi pengiriman dapat dilihat pada Lampiran E.

4.7 Pembuatan Skenario Perbaikan Biaya dan Waktu Pengiriman.

Perbaikan pada biaya dan waktu pengiriman dilakukan dengan beberapa skenario untuk mengetahui skenario terbaik. Skenario yang akan dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Skenario Perbaikan Biaya dan Waktu Pengiriman

No	Skenario
1	Menambah satu pedagang pengumpul dengan lokasi serta kapasitas pedagang pengumpul baru mengikuti pedagang pengumpul yang menerima kiriman produk paling banyak.
2	Menambah dua pedagang pengumpul dengan lokasi serta kapasitas pedagang pengumpul baru mengikuti pedagang pengumpul yang menerima kiriman produk paling banyak.
3	Menambah satu pedagang besar dengan lokasi serta kapasitas pedagang besar baru mengikuti pedagang besar yang menerima kiriman produk paling banyak.
4	Menambah dua pedagang besar dengan lokasi serta kapasitas pedagang besar baru mengikuti pedagang besar yang menerima kiriman produk paling banyak.
5	Menghilangkan 1 pedagang pengumpul dengan jumlah penerimaan produk sedikit, tanpa ada penambahan <i>gap</i> .
6	Menghilangkan 1 pedagang besar dengan jumlah penerimaan produk paling sedikit, tanpa ada penambahan <i>gap</i> .
7	Menghilangkan 2 pedagang pengumpul dengan jumlah penerimaan produk paling sedikit, tanpa ada penambahan <i>gap</i> .
8	Menghilangkan 2 pedagang besar dengan jumlah penerimaan produk paling sedikit, tanpa ada penambahan <i>gap</i> .

Pembuatan skenario 1 adalah dengan menambah jumlah pedagang pengumpul. Berdasarkan hasil *running* pada kondisi eksisting, diketahui bahwa lokasi pedagang pengumpul yang menerima produk paling banyak adalah pedagang pengumpul Malang dengan jumlah produk masuk sebesar 50,540,390 produk setahun. Berdasarkan hal tersebut maka pedagang pengumpul baru memiliki lokasi yang sama dengan pedagang pengumpul Malang. Berdasarkan hasil *running* diketahui bahwa terjadi perbaikan biaya pengiriman.

Berdasarkan hasil *running* pada skenario 1 dapat disimpulkan bahwa pedagang pengumpul Malang tetap menjadi penerima produk paling banyak. Oleh karena itu, penambahan pedagang pengumpul kedua akan diletakkan pada pedagang pengumpul Malang. Berdasarkan hasil *running* diketahui bahwa terjadi perbaikan biaya pengiriman.

Skenario 3 menggunakan penambahan pedagang besar sebanyak satu pedagang besar pada lokasi pedagang besar yang menerima pengiriman produk paling banyak. Pedagang besar yang menerima pengiriman produk paling banyak adalah pedagang besar Lamongan yaitu dengan pengiriman 30,123,070 produk setahun. Kondisi yang digunakan untuk pengujian skenario adalah kondisi eksisting. Berdasarkan hasil *running* diketahui bahwa terjadi perbaikan biaya pengiriman.

Skenario 4 menggunakan hasil *running* dari skenario 3. Berdasarkan skenario 3, pedagang besar yang menerima pengiriman produk paling banyak adalah pedagang besar Lamongan. Lokasi dan kapasitas dari pedagang besar ini akan menjadi lokasi dan kapasitas dari pedagang besar tambahan yang kedua. Berdasarkan hasil *running* dapat disimpulkan bahwa terjadi perbaikan pada biaya pengiriman.

Skenario 5 melakukan penghilangan satu pedagang pengumpul dengan jumlah penerimaan produk paling sedikit, namun tidak boleh terjadi penambahan *gap*. Jumlah pedagang pengumpul yang memenuhi syarat tersebut adalah pedagang pengumpul Banyuwangi dengan jumlah penerimaan 9,425,200 produk setahun. Pengurangan pada pedagang pengumpul Banyuwangi tidak membuat perbaikan pada biaya dan waktu pengiriman.

Skenario 6 menggunakan penghilangan satu pedagang besar yang memiliki jumlah penerimaan produk sedikit, namun *gap* yang terjadi tidak boleh bertambah. Pedagang besar yang dapat memenuhi kondisi tersebut adalah pedagang besar Jombang dengan jumlah penerimaan 901,320 produk setahun. Penghilangan ini membuat adanya perbaikan pada waktu pengiriman.

Skenario 7 melakukan penghilangan dua pedagang pengumpul. Skenario ini menggunakan hasil dari skenario 5. Pedagang pengumpul kedua yang dihilangkan adalah Nganjuk. Jumlah penerimaan pada pedagang pengumpul Nganjuk adalah

13,006,650 produk setahun. Pengurangan ini tidak memberikan perbaikan pada biaya dan waktu pengiriman.

Skenario 8 melakukan penghilangan dua pedagang besar. Pedagang besar yang dihilangkan merupakan hasil dari proses *running* skenario 6. Pedagang besar yang dihilangkan adalah Blitar dengan penerimaan 2,229,060 produk setahun. Pengurangan ini memberikan perbaikan pada waktu pengiriman.

Berdasarkan hasil uji skenario 1-8, dapat dilakukan rekap data dari hasil *running* uji skenario. Data rekap hasil uji skenario dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Hasil Uji Skenario Perbaikan Biaya dan Waktu

Skenario	Biaya Pengiriman (Rp)	Waktu Pengiriman (Hari)
1	541,805,936,000	227.53
2	535,348,406,000	230.22
3	538,485,016,000	228.68
4	535,348,406,000	229.98
5	554,808,276,000	222.75
6	554,209,326,000	222.12
7	550,878,634,000	226.79
8	554,193,117,000	222.13

4.8 Pembuatan Skenario Perbaikan Gap

Perbaikan pada *gap* ini perlu dilakukan karena adanya *gap* merupakan penyebab utama dari fluktuasi harga bawang merah dan cabai. *Gap* akan terjadi apabila *demand* tidak dapat terpenuhi. Perbaikan pada *gap* ini dilakukan dengan melakukan pergeseran masa penanaman bawang merah dan cabai. Pada kondisi eksisting diketahui bahwa *gap* bawang merah terjadi pada periode 1 dengan jumlah *gap* 2,894,000 ton. Sedangkan *gap* cabai terjadi pada periode 2 dengan jumlah *gap* 2,388,000 ton.

Dalam rangka mengatasi adanya *gap*, maka panen berlebih diharapkan dapat bergeser pada saat panen yang mengalami kekurangan *supply*. Kekurangan *supply* bawang merah periode 1 dapat diatasi dengan pergeseran panen bawang

merah dari periode 3. Kekurangan *supply* cabai periode 2 dapat diatasi dengan pergeseran panen cabai periode 1. Tabel 4.13 menunjukkan hasil perbaikan dengan uji pergeseran masa tanam sehingga masa panennya dapat menutupi kekurangan *supply*.

Tabel 4.13 Hasil Uji Skenario Perbaikan *Gap*

Skenario	Biaya Pengiriman (Rp)	Waktu Pengiriman (Hari)
Mengurangi 5% panen periode 3 bawang merah dan periode 1 cabai untuk penambahan panen periode 1 bawang merah dan periode 2 cabai	563,718,789,500	231.02

BAB 5

ANALISIS DAN INTERPRETASI DATA

Bab ini menjelaskan mengenai analisis dan interpretasi dari data yang telah diolah pada bab 4. Beberapa hal yang akan dilakukan analisis dan interpretasi data adalah mengenai model yang dibuat, penyebab adanya *gap* penawaran dan permintaan, dan analisis pada faktor-faktor kritis yang memengaruhi fungsi tujuan.

5.1 Analisis Model Distribusi Bawang Merah dan Cabai

Model yang dibuat merupakan model multi produk, multi eselon, multi moda, dan multi periode. Pembuatan model dipengaruhi oleh penelitian yang dilakukan oleh Bortolini, et al. (2015), dan Tsiakis & Papageorgiou (2008).

Jumlah eselon yang akan digunakan adalah tiga eselon. Titik yang digunakan terdiri dari sentra, pedagang pengumpul, pedagang besar, dan pasar. Jumlah dari sentra ini merupakan jumlah pada kondisi nyata. Jumlah pasar merupakan jumlah yang mendekati jumlah kabupaten di Jawa Timur. Setiap titik memiliki jalur pengiriman masing-masing. Jalur pengiriman ini didasarkan pada hasil penelitian Rusono, et al. Jumlah titik pengiriman ini membuat indeks yang digunakan adalah sesuai dengan jumlah titik yaitu empat. Empat indeks untuk menerangkan titik yang digunakan adalah i , j , k , dan l .

Jumlah produk, moda, dan periode memiliki pengaruh pada jumlah indeks yang digunakan. Jumlah produk menggunakan indeks m , jumlah moda menggunakan indeks n , dan jumlah periode menggunakan indeks o . Indeks produk, moda, dan periode ini sebenarnya dapat dibedakan sesuai dengan jumlah produk, moda, dan periode, namun untuk memudahkan penulisan maka cukup digunakan satu indeks untuk masing-masing produk, moda, dan periode.

Fungsi tujuan yang dari model yang dibuat merupakan fungsi tujuan yang memiliki dua tujuan. Tujuan yang pertama adalah meminimumkan biaya. Tujuan yang kedua adalah meminimumkan waktu. Penyelesaian permasalahan dengan dua fungsi tujuan ini dilakukan berdasarkan penelitian Bortolini, et al. Penelitian Bortolini et al., menyelesaikan permasalahan dengan tiga fungsi tujuan yaitu biaya,

waktu, dan emisi karbon. Permasalahan ini diselesaikan dengan cara mengalikan nilai biaya, waktu, dan emisi karbon kemudian membaginya dengan nilai biaya, waktu, dan emisi karbon yang optimum. Penelitian ini melakukan modifikasi dengan cara mengalikan langsung antara biaya, waktu, dan alokasi kemudian ditambahkan dengan konstanta kenaikan *gap*. Hasil yang diharapkan juga akan sama dengan penelitian Bortolini, et al. yaitu semakin kecil hasil yang diperoleh maka semakin baik hasil yang didapatkan. Adanya konstanta kenaikan *gap* ini dikarenakan pada model dimungkinkan untuk mengetahui ada tidaknya *gap* sehingga agar *gap* tidak terjadi, maka konstanta merupakan bilangan yang besar. Tujuan dilakukan perkalian ini agar hasil yang diperoleh cukup besar sehingga dapat diketahui apabila ada perubahan.

Konstrain dari permasalahan ditunjukkan pada rumus 3.2 sampai 3.17. Pada 3.2 sampai 3.6 menunjukkan konstrain pemilihan jalur. Jalur dari satu titik ke titik lain untuk moda dan periode tertentu dapat digunakan apabila titik tujuan beroperasi. Penyelesaian dari konstrain ini dilakukan dengan pemilihan secara manual sehingga tidak dituliskan dalam *software* Lingo.

Konstrain pada rumus 3.7 sampai 3.9 menunjukkan konstrain kapasitas. Rumus 3.7 menunjukkan bahwa produk yang keluar dari sentra tidak boleh lebih dari jumlah produk yang di produksi oleh sentra. Sedangkan 3.8 dan 3.9 menunjukkan bahwa produk yang masuk ke pedagang pengumpul atau pedagang besar tidak boleh melebihi kapasitas penyimpanannya. Konstrain ini membuat pemilihan optimal untuk jumlah pedagang pengumpul dan pedagang besar.

Konstrain pada rumus 3.10 menunjukkan bahwa permintaan untuk setiap pasar harus terpenuhi. Permintaan pasar merupakan titik tujuan dari jalur distribusi. Apabila permintaan dari pasar ini tidak dapat dipenuhi, maka akan terjadi *gap*. *Gap* akan memberikan dampak pada harga jual yang menjadi semakin mahal. Pada fungsi tujuan dibuat agar *gap* merupakan kondisi yang diusahakan tidak terjadi, kecuali memang harus terjadi. Hal ini dilakukan dengan memberikan konstanta *gap* yang bernilai besar.

Konstrain pada rumus 3.11 dan 3.12 menunjukkan adanya keseimbangan produk yang terjadi. Keseimbangan yang dimaksud adalah jumlah produk yang masuk dan keluar. Apabila jumlah produk yang masuk pada pedagang pengumpul

sebesar x maka jumlah produk yang keluar juga harus sebesar x . Konstrain ini menunjukkan bahwa tidak mungkin untuk terjadi adanya produk yang tersisa di gudang penyimpanan.

Konstrain yang ditunjukkan rumus 3.13 dan 3.16 merupakan konstrain tambahan untuk penyelesaian model. 3.13 dan 3.16 menunjukkan bahwa *gap* yang terjadi dan alokasi produk tidak boleh bernilai negatif. Sedangkan 3.14, 3.15, dan 3.17 menunjukkan konstrain pemilihan. Konstrain pemilihan ini dilakukan secara manual.

Hasil *running* kondisi eksisting dengan model yang dibuat menghasilkan biaya pengiriman sebesar Rp 553,308,006,000 dan waktu pengiriman selama 222.53 hari dalam setahun. Berdasarkan model yang dibuat, tidak terjadi pengiriman dari pedagang pengumpul menuju pedagang besar. Hal ini disebabkan karena rantai pengiriman akan menjadi lebih panjang. Selain itu juga disebabkan karena tidak adanya kapasitas moda. Apabila ada kapasitas moda, maka besar kemungkinan akan terjadi pengiriman dari pedagang pengumpul menuju pedagang besar.

5.2 Analisis Penerapan Model pada Kondisi Eksisting

Model yang dibuat merupakan representasi dari permasalahan di kondisi eksisting. Namun dalam model yang dibuat terdapat beberapa asumsi yang dibuat. Asumsi yang dibuat terkait dengan model antara lain adalah moda yang selalu tersedia tanpa mempertimbangkan jadwal keberangkatan, jumlah dan kapasitas moda tidak diperhitungkan, dan tidak ada *charge* biaya pengiriman. Biaya dan waktu pengiriman yang dibuat didasarkan pada hasil wawancara jasa ekspedisi. Biaya pengiriman yang dimaksudkan merupakan biaya yang timbul karena penggunaan jasa ekspedisi. Waktu pengiriman yang dimaksudkan merupakan waktu bersih pengiriman dari satu lokasi ke lokasi lain tanpa mempertimbangkan waktu *loading* dan *unloading*.

Pada kondisi eksisting, waktu keberangkatan moda merupakan permasalahan utama. Pengiriman produk dari satu lokasi ke lokasi lain membutuhkan waktu pengiriman sehingga apabila moda dalam proses pengiriman, maka produk yang ada di gudang tidak akan bisa langsung dikirimkan. Asumsi yang

digunakan pada model menghilangkan adanya kemungkinan tersebut. Model yang dibuat memberikan asumsi bahwa ketika akan mengirimkan produk, maka moda akan selalu tersedia. Permasalahan ini dapat diatasi apabila rentang waktu pengiriman bukan satu tahun, melainkan beberapa hari saja. Apabila rentang waktu disederhanakan, maka jadwal keberangkatan moda dapat dipertimbangkan dalam pemilihan moda pengiriman.

Asumsi jumlah dan kapasitas moda pengiriman ditambahkan karena tidak diketahuinya jumlah moda yang dimiliki dari seluruh jasa ekspedisi pengiriman bawang merah dan cabai. Pada kondisi eksisting, pengiriman produk tidak hanya melalui jasa ekspedisi. Pada saat produk yang dikirimkan berada di lokasi yang dekat dan jumlah yang dikirimkan sedikit maka akan digunakan moda sepeda motor. Hal ini umum terjadi apabila ada pengiriman menuju pasar. Pada model, pengiriman menuju lokasi manapun hanya dapat menggunakan truk atau kereta. Permasalahan ini dapat diatasi apabila data jumlah atau kapasitas dari jasa ekspedisi dimiliki. Namun model dapat memberikan hasil yang lebih akurat apabila rentang waktu yang digunakan bukan dalam satu tahun. Hal ini disebabkan karena pengiriman dengan moda tertentu memungkinkan adanya pengiriman secara berulang dan moda yang tidak bisa siap selalu apabila dibutuhkan. Apabila kapasitas dibuat dalam waktu satu tahun, maka konstrain dari model akan tidak sesuai. Penambahan faktor jumlah dan kapasitas moda akan memerlukan adanya penambahan konstrain baru dan akan lebih sesuai apabila rentang waktu lebih pendek.

Charge biaya pengiriman umumnya dikenakan oleh jasa ekspedisi. Jasa ekspedisi memberikan adanya tarif tambahan apabila berat pengiriman produk tidak sesuai dengan batas minimum yang ditentukan. Biaya ini diasumsikan tidak ada karena rentang waktu yang digunakan adalah satu tahun sehingga hasil yang ditunjukkan adalah pengiriman dalam setahun. Agar biaya *charge* ini dapat terlihat, maka rentang waktu yang digunakan harus lebih pendek dan harus mempertimbangkan kapasitas moda.

Model yang dibuat memiliki banyak asumsi agar dapat diterapkan dalam kondisi eksisting. Terlepas dari seluruh asumsi yang ada, perlu adanya kerjasama dengan berbagai pihak. Sebagai contoh, dibuatnya koperasi tani dan lembaga

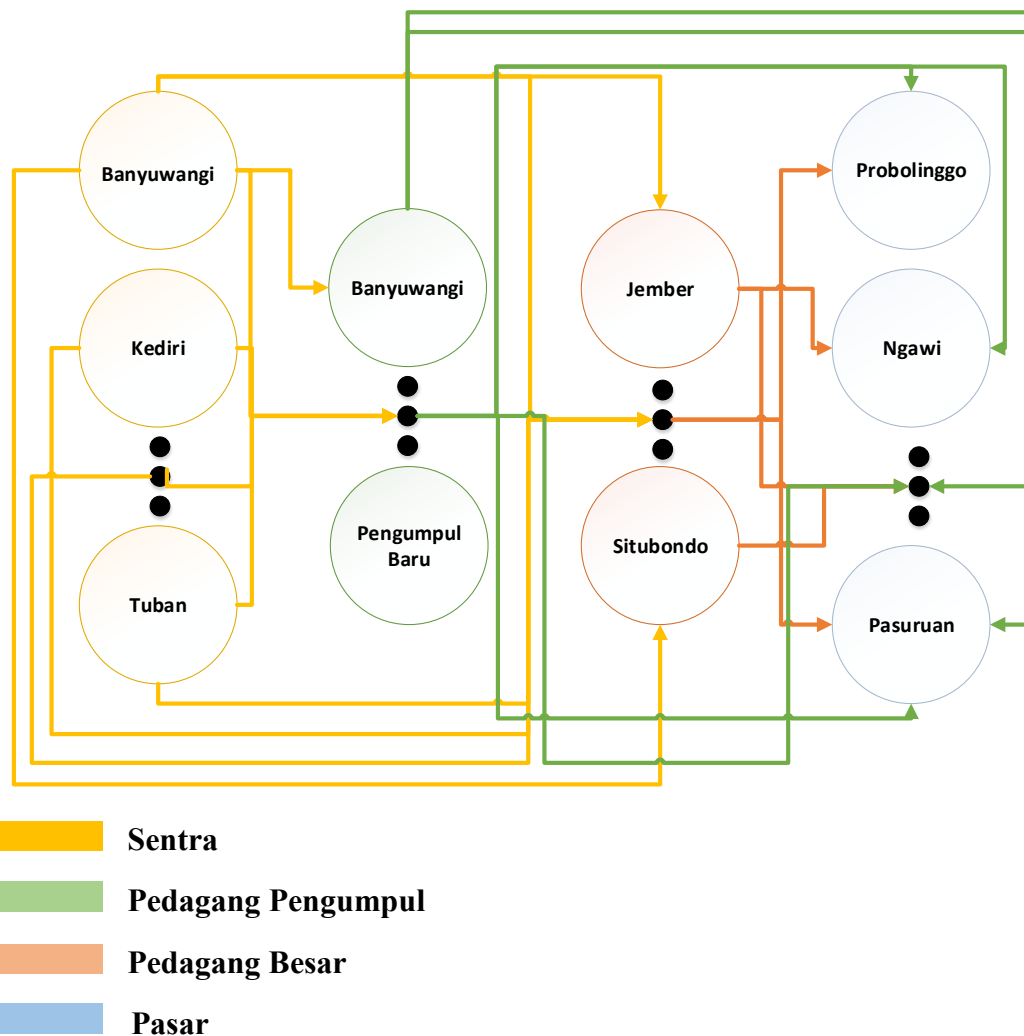
Pemerintah seperti Bulog seharusnya dapat dimanfaatkan petani untuk ikut menstabilkan harga. Namun dikarenakan beberapa kondisi, perbaikan yang dibuat oleh Pemerintah terkadang membuat Pemerintah bingung. Sebagai contoh petani menjual mahal pada Pemerintah dan menjual lebih murah pada pihak swasta. Kondisi ini tentu membuat produk yang dibeli Pemerintah tidak akan laku di pasar, sehingga merugikan Pemerintah meskipun niat dari Pemerintah baik. Adanya kondisi seperti itu tentu akan membuat berbagai upaya perbaikan akan percuma, bahkan dengan model yang dibuat tidak akan mampu mengatasi permasalahan tersebut.

5.3 Analisis Skenario Perbaikan Biaya dan Waktu Pengiriman

Skenario perbaikan biaya dan waktu pengiriman dilakukan dengan melakukan perubahan jumlah dari pedagang pengumpul dan pedagang besar. Perubahan dari pedagang pengumpul dan pedagang besar ini dilakukan dengan menambahkan jumlahnya atau mengurangi jumlahnya.

Skenario penambahan jumlah pedagang pengumpul dan pedagang besar dilakukan dengan melihat titik yang memiliki jumlah penerimaan produk paling banyak. Titik tersebut akan menjadi titik dari lokasi baru. Apabila suatu titik memiliki jumlah penerimaan paling banyak, maka dapat dikatakan bahwa titik tersebut merupakan titik yang penting. Model yang dibuat dapat menyeleksi titik yang sebaiknya dihilangkan, sehingga apabila telah dipilih titik yang penting maka ada suatu titik yang berpotensi untuk hilang atau jumlah penerimaannya berkurang.

Gambar 5.1 menunjukkan pengaruh penambahan pedagang pengumpul terhadap kondisi eksisting. Penambahan pedagang pengumpul ini sesuai skenario 1. Terlihat bahwa penambahan pedagang pengumpul justru tidak dipilih oleh model. Model yang dibuat justru mendistribusikan produk pada lokasi lain sehingga setiap titik menjadi lebih rata distribusi produknya. Hal ini disebabkan titik penambahan pedagang pengumpul dianggap kurang baik. Sehingga dapat dikatakan bahwa penambahan pedagang pengumpul atau pedagang besar tidak akan membuat rantai distribusi menjadi lebih panjang karena model dapat menyeleksi lokasi terbaik untuk pengiriman.

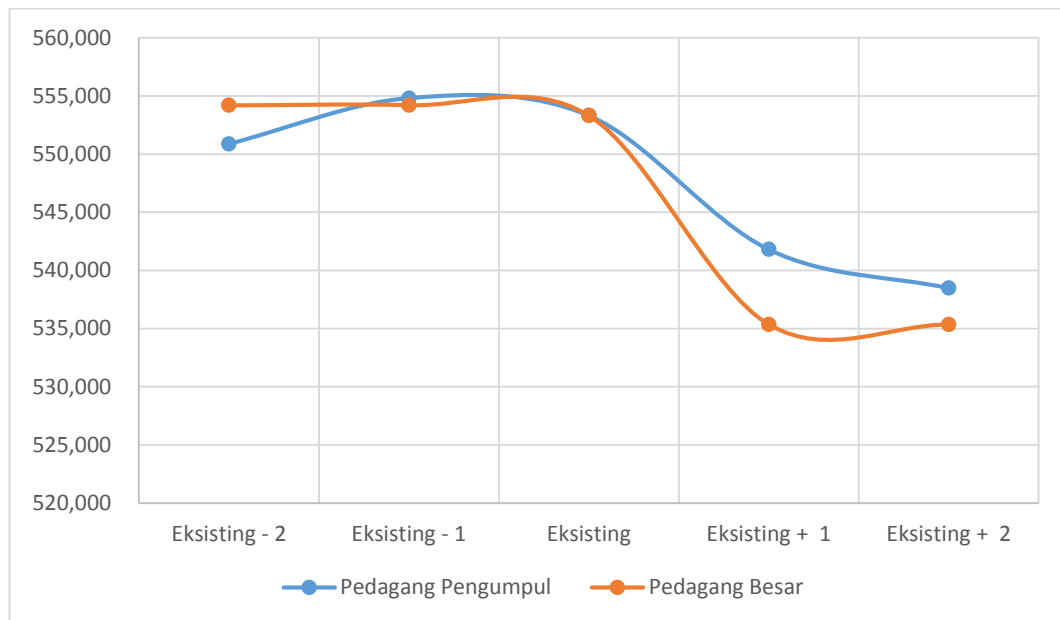


Gambar 5.1 Pengaruh Penambahan Pedagang Pengumpul pada Rantai Distribusi

Penambahan jumlah pedagang pengumpul dan pedagang besar ini membuat perbaikan pada biaya pengiriman. Hal ini disebabkan karena rantai pengiriman akan menjadi lebih pendek. Lokasi dari penambahan ini merupakan tempat yang menurut model adalah tempat strategis, sehingga akan membuat perbaikan pada biaya pengiriman.

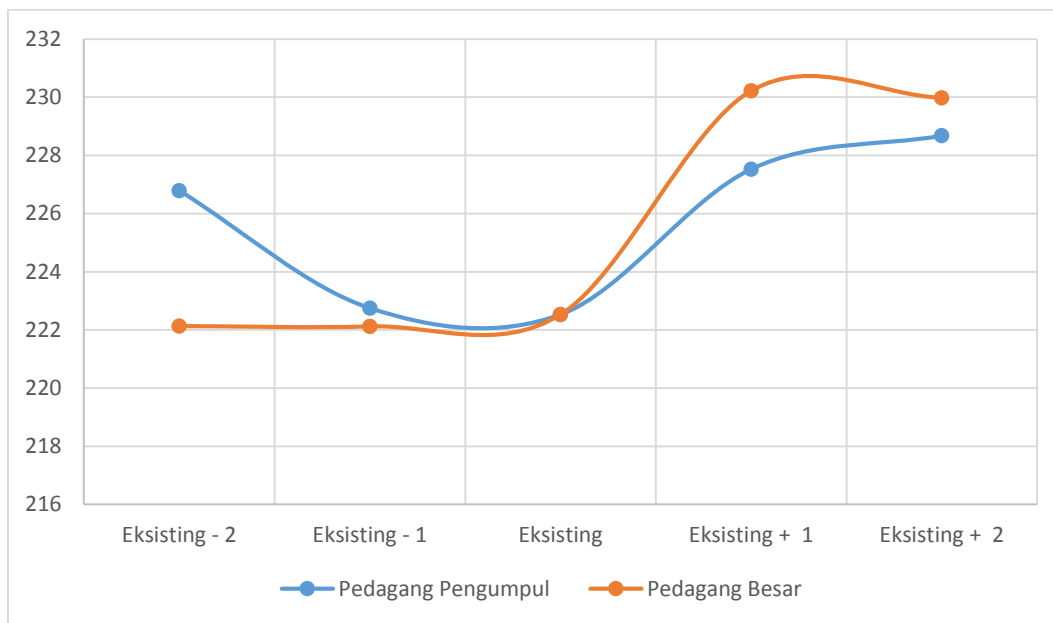
Pengurangan dari pedagang pengumpul dan pedagang besar dilakukan dengan melihat titik yang paling sedikit melakukan penerimaan produk. Penghilangan titik ini dikarenakan pada titik tersebut dapat dikatakan merupakan titik yang kurang baik untuk melakukan pengiriman. Berdasarkan hasil *running* diketahui bahwa ada perbaikan waktu dengan melakukan pengurangan pada titik

tertentu di pedagang besar. Namun, pengurangan pada pedagang pengumpul akan membuat biaya dan waktu pengiriman menjadi lebih jelek.



Gambar 5.2 Pengaruh Perubahan Pedagang Pengumpul dan Pedagang Besar pada Biaya Pengiriman

Berdasarkan Gambar 5.2, dapat disimpulkan bahwa penambahan dan pengurangan pedagang pengumpul atau pedagang besar memberi efek yang berbeda. Pengurangan pedagang pengumpul dan pedagang besar akan membuat biaya pengiriman menjadi lebih mahal. Hal ini disebabkan karena titik pengiriman pada kondisi eksisting merupakan kondisi optimal, sehingga pengurangan pada salah satu titik akan membuat adanya kenaikan biaya pengiriman. Penambahan pedagang pengumpul dan pedagang besar akan membuat biaya pengiriman menjadi lebih murah. Hal ini disebabkan karena penambahan dilakukan pada titik yang strategis. Titik yang ditambahkan merupakan titik dimana terjadi penerimaan produk paling banyak. Hal ini membuat jumlah titik strategis menjadi semakin banyak sehingga biaya pengiriman menjadi lebih murah.



Gambar 5.3 Pengaruh Perubahan Pedagang Pengumpul dan Pedagang Besar pada Waktu Pengiriman

Gambar 5.3 menunjukkan pengaruh dari perubahan jumlah pedagang pengumpul dan pedagang besar terhadap biaya dan waktu pengiriman. Berdasarkan Gambar 5.3, penambahan dan pengurangan pedagang pengumpul akan membuat waktu pengiriman menjadi lebih lama. Hal ini disebabkan karena lokasi dari pedagang pengumpul merupakan lokasi terbaik untuk menerima produk dari sentra. Adanya pengurangan pedagang pengumpul membuat waktu pengiriman menjadi naik karena lokasi terbaik untuk menerima produk menjadi berkurang. Penambahan pedagang pengumpul juga tidak memberi efek yang baik bagi waktu pengiriman karena fungsi tujuan yang juga mempertimbangkan biaya pengiriman. Penambahan pedagang pengumpul akan membuat lokasi tersebut dipilih dengan tujuan meminimumkan biaya pengiriman dan hal ini juga berlaku pada penambahan pedagang besar. Pengurangan pada titik tertentu pada pedagang besar akan membuat waktu pengiriman menjadi lebih baik, namun pengurangan yang lebih lanjut akan membuat waktu pengiriman menjadi lebih buruk. Hal ini disebabkan pengurangan dilakukan pada titik yang tidak terlalu penting. Sehingga produk yang masuk pada titik tersebut akan dipindahkan pada titik lain. Namun hal ini membuat risiko pada kenaikan biaya pengiriman.

5.4 Analisis Skenario Perbaikan *Gap*

Gap penawaran dan permintaan dimungkinkan untuk terjadi. *Gap* ini juga telah disertakan dalam model yang dibuat. Namun, dalam model yang dibuat hanya menyebutkan jumlah *gap* yang terjadi. Alasan penyebab *gap* dilakukan berdasarkan analisis terhadap kemungkinan yang mungkin terjadi.

Gap akan muncul apabila permintaan lebih besar daripada penawaran. Apabila terjadi sebaliknya, maka tidak akan terjadi *gap*. Hal ini disebabkan karena kekurangan penawaran akan mengakibatkan kenaikan pada biaya dan waktu pengiriman. Apabila penawaran melebihi permintaan, maka biaya dan waktu pengiriman tidak akan terpengaruh.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan peneliti, didapatkan beberapa alasan terjadinya *gap*. Alasan tersebut dapat dibedakan berdasarkan jasa ekspedisi dan pada petani. *Gap* yang terjadi karena jasa ekspedisi adalah kerusakan produk saat pengiriman berlangsung dan *gap* yang terjadi karena petani adalah masalah gagal panen.

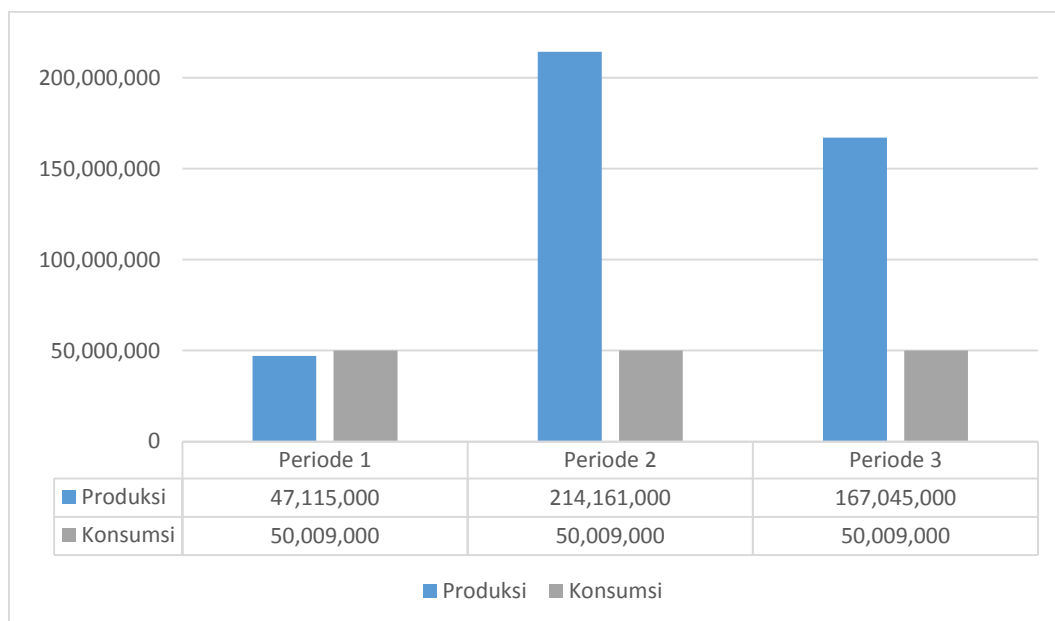
Permasalahan kerusakan produk saat pengiriman disebabkan oleh jasa ekspedisi. Masalah ini dapat timbul karena posisi saat meletakkan produk yang saling tumpang tindih sehingga produk yang dibawah rusak. Hal ini umum terjadi pada produk yang menggunakan pengiriman dengan truk. Selain itu, kondisi dari moda pengiriman yang tidak baik juga dapat mengakibatkan kerusakan pada produk. Salah satu kondisi yang tidak baik misalnya kondisi moda yang basah sehingga mengakibatkan produk menjadi rusak.

Permasalahan yang paling sering dirasakan oleh jasa ekspedisi adalah mengatur waktu pengiriman. Waktu pengiriman yang tidak sesuai dengan target akan membuat produk menjadi mudah busuk ketika dikirim. Jasa ekspedisi harus mempertimbangkan adanya permasalahan pada moda saat digunakan untuk mengirimkan barang. Moda pengiriman yang sering mengalami permasalahan adalah truk. Kasus yang pernah dialami oleh jasa ekspedisi menggunakan truk misalnya truk mengalami mogok di jalan. Apabila truk mogok di jalan, maka harus segera dilakukan penanganan agar produk dapat sampai tepat waktu dan tidak busuk.

Penyebab adanya *gap* dari sisi petani adalah gagal melakukan panen. Gagal panen oleh petani ini disebabkan oleh keadaan alam yang tidak mendukung. Salah satu penyebab alam yang tidak mendukung adalah musim hujan yang berkepanjangan (Wasono, 2013). Musim hujan berkepanjangan dapat merendam hasil pertanian sehingga menyebabkan petani gagal panen. Apabila ada hasil yang mampu terhindar dari rendaman air, kualitasnya akan turun. Musim hujan berkepanjangan yang pernah menyebabkan gagal panen ini pernah terjadi di sentra bawang merah Nganjuk di tahun 2013. Akibat gagal panen ini membuat kenaikan harga pada bawang merah karena Nganjuk merupakan salah satu sentra terbesar dalam produksi bawang merah.

Permasalahan gagal panen akibat keadaan alam ini sulit untuk dihindari. Berdasarkan wawancara yang dilakukan oleh media, petani sulit untuk memperkirakan cuaca yang akan terjadi (Burhani, 2014). Masalah akibat keadaan alam merupakan salah satu masalah utama penyebab gagal panen pada hampir seluruh produk pertanian.

Dalam rangka mengatasi *gap* tersebut dapat dibuat rencana waktu penanaman bawang merah dan cabai. Waktu penanaman bawang merah dan cabai yang tepat dapat membuat waktu panen yang sesuai dengan permintaan pasar.

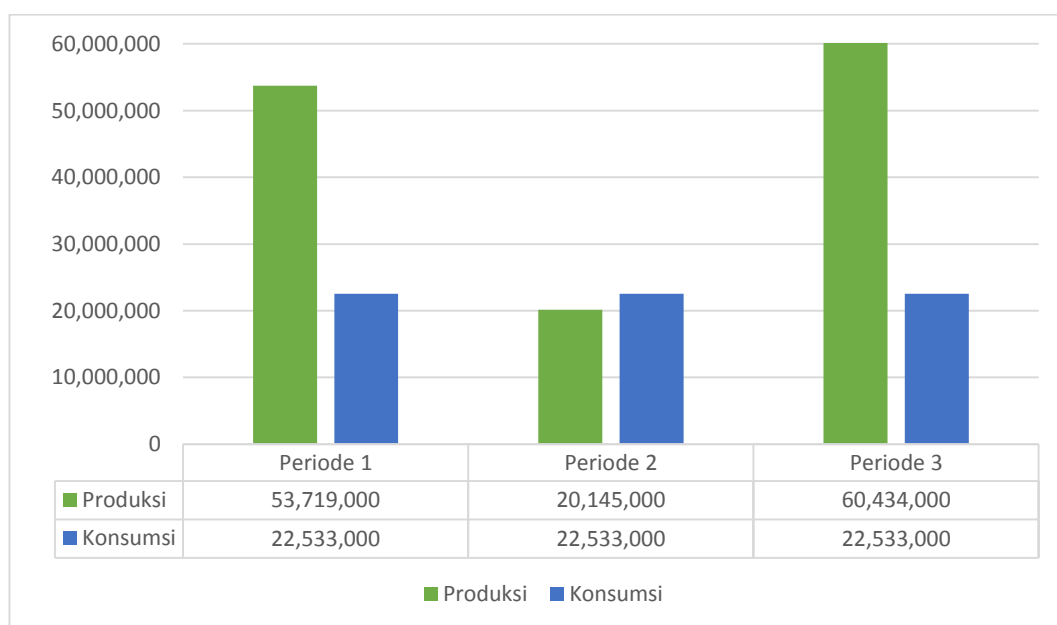


Gambar 5.4 Produksi dan Konsumsi dari Bawang Merah

Berdasarkan Gambar 5.4 terlihat bahwa terjadi *gap* pada periode 1. Periode 1 merupakan periode dari bulan Januari hingga April. Setiap periode terdiri dari empat bulan. Pada bulan ini merupakan musim hujan di Indonesia. Hal ini membuat adanya penurunan jumlah panen. Pada periode lainnya, tidak terjadi *gap* karena Jawa Timur merupakan salah satu produsen bawang merah terbesar di Indonesia.

Perbaikan dari *gap* ini sulit dilakukan. Hal ini dikarenakan luas panen dari petani sulit untuk ditingkatkan. Apabila ditingkatkan, maka risiko untuk gagal panen masih ada. Sehingga yang bisa dilakukan adalah menyimpan hasil panen pada periode sebelumnya. Penyimpanan ini akan menghilangkan sedikit adanya *gap*.

Kelebihan produksi bawang merah pada periode 2 dan periode 3 dapat diatasi dengan melakukan pengiriman ke daerah lain. Penyebab adanya kelebihan produksi ini karena Jawa Timur merupakan salah satu produsen bawang merah terbesar di Jawa Timur.

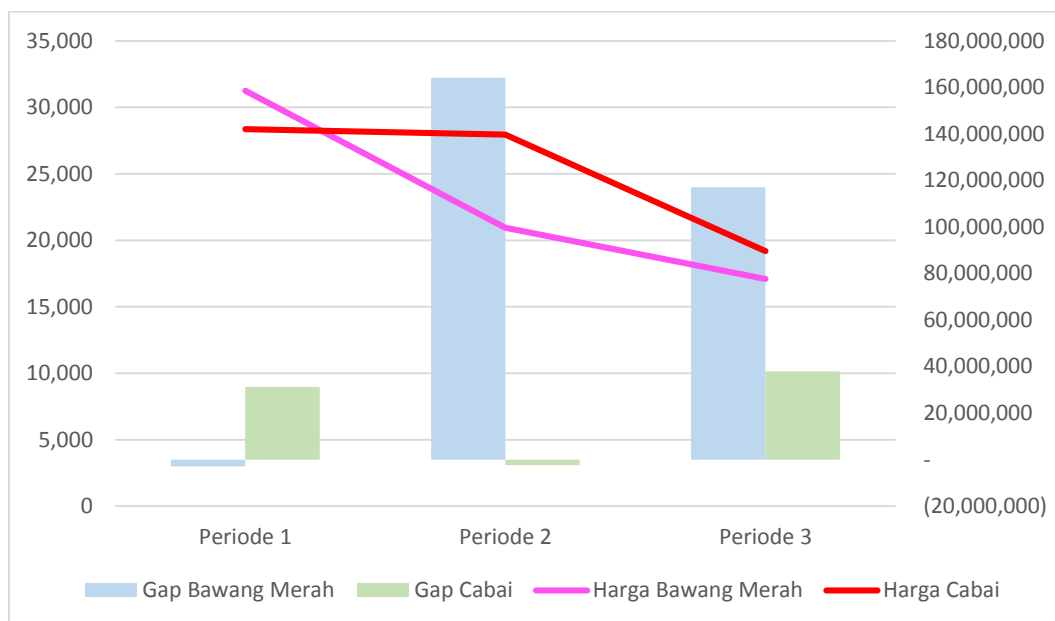


Gambar 5.5 Produksi dan Konsumsi dari Cabai

Berdasarkan Gambar 5.5, *gap* pada produk cabai terjadi pada periode 2. Periode 2 ini merupakan bulan Mei sampai Agustus. Pada bulan ini merupakan

bulan terjadinya musim hujan. Musim hujan merupakan salah satu penyebab utama terjadinya gagal panen.

Perbaikan pada produk cabai dapat dilakukan dengan cara yang sama dengan produk bawang merah. Namun pada produk cabai, periode yang disesuaikan adalah periode 1. Perbaikan untuk mengatasi *gap* ini dilakukan dengan asumsi bahwa tidak terjadi masalah pada saat penanaman, seperti tidak terjadinya musim hujan yang mengakibatkan gagal panen.



Gambar 5.6 Hubungan *Gap* dengan Harga

Gap merupakan kondisi dimana permintaan tidak dapat dipenuhi. Gambar 5.6 menunjukkan *gap* dan hubungannya dengan harga. Pada Gambar 5.6 apabila batang dari bawang merah atau cabai tinggi, maka menunjukkan produksi lebih banyak daripada permintaan. Apabila batang pendek atau minus, maka permintaan lebih banyak dari produksi.

Gap bawang merah terjadi pada periode 1 dan ini membuat harga bawang merah tinggi. Tingginya harga bawang merah ini disebabkan oleh permintaan tidak dapat dipenuhi. Pada periode selanjutnya, terjadi kelebihan produksi. Hal ini membuat harganya menjadi lebih murah dibandingkan periode 1.

Gap cabai terjadi pada periode 2. Harga pada periode 2 dan periode 1 ini tidak berbeda jauh. Hal ini disebabkan salah satu bulan pada periode 1 terdapat harga yang naik cukup tinggi. Kenaikan yang tinggi ini kemungkinan disebabkan oleh produksi yang sedikit. Pada periode 1 merupakan musim hujan di Indonesia. Harga mulai menjadi murah pada periode 3 karena produksi lebih besar daripada permintaan.

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dan saran selama pengerjaan penelitian ini. Kesimpulan yang dibuat didasarkan dari tujuan pada bab sebelumnya. Saran yang diberikan bertujuan untuk pengembangan penelitian.

6.1 Kesimpulan

Langkah terakhir dalam penelitian ini adalah mengambil kesimpulan. Kesimpulan yang dibuat berdasarkan pada tujuan yang telah didefinisikan. Berdasarkan tujuan yang dibuat, dapat ditarik tiga kesimpulan dari penelitian ini.

Kesimpulan pertama adalah model distribusi yang dibuat merupakan model multi eselon, multi produk, multi moda dan multi periode dengan tujuan meminimumkan biaya pengiriman dan waktu pengiriman. Model yang dibuat mampu memberikan gambaran adanya *gap* pada periode tertentu. *Gap* juga dimasukkan dalam fungsi tujuan dimana nilai koefisien dari *gap* ini bernilai besar sehingga model akan mencoba untuk tidak memilih terjadinya *gap*. Model yang dibuat dapat dilihat pada Bab 4 dan penulisan pada *software* dapat dilihat pada Lampiran B. Dalam rangka mengetahui nilai dari biaya pengiriman dan waktu pengiriman, maka perlu dilakukan perhitungan ulang terhadap hasil yang didapat. Biaya pengiriman didapatkan dengan mengalikan alokasi dengan biaya pengiriman per Kg. Waktu pengiriman didapatkan dengan mengalikan alokasi dengan waktu pengiriman, kemudian membaginya dengan waktu pengiriman per 100 Ton dalam satu tahun. 100 Ton merupakan asumsi yang digunakan dalam menunjukkan satuan waktu pengiriman produk.

Kesimpulan kedua yaitu pengujian variabel-variabel yang memengaruhi fungsi tujuan dilakukan setelah mengetahui hasil *running* dari kondisi eksisting. Pengujian variabel-variabel ini menggunakan beberapa skenario dan membandingkannya dengan hasil pada kondisi eksisting. Berdasarkan hasil uji skenario dengan mengubah jumlah pedagang pengumpul dan pedagang besar, tidak dapat ditemukan solusi yang mampu memperbaiki biaya pengiriman dan waktu

pengiriman secara bersamaan. Penambahan jumlah pedagang pengumpul atau pedagang besar pada lokasi tertentu akan memperbaiki biaya pengiriman, namun waktu pengiriman menjadi lebih buruk. Pengurangan jumlah pedagang pengumpul atau pedagang besar akan membuat biaya dan waktu pengiriman menjadi lebih buruk. Pada kasus tertentu, pengurangan dari pedagang besar akan membuat waktu pengiriman menjadi lebih baik, namun biaya pengiriman menjadi lebih buruk.

Kesimpulan ketiga adalah *gap* dari bawang merah dan cabai ini terjadi pada periode tertentu. Periode tersebut umumnya terjadi pada musim hujan. Musim hujan yang berkepanjangan merupakan masalah utama petani yang membuat terjadinya gagal panen. *Gap* pada bawang merah umumnya terjadi pada periode 1 yaitu periode bulan Januari hingga April. *Gap* pada cabai umumnya terjadi pada periode 2 yaitu periode bulan Mei hingga Agustus. Adanya *gap* ini membuat kenaikan harga bawang merah dan cabai di pasar. *Gap* ini tidak dapat diatasi dengan membuka lahan lebih luas karena efek dari musim hujan membuat produktivitas panen menjadi berkurang. Salah satu caranya adalah dengan melakukan impor atau dengan menyimpan bawang merah dan cabai pada bulan sebelumnya. Kelebihan produksi dapat diatasi dengan melakukan pemasaran di daerah lain. Jawa Timur merupakan salah satu penghasil bawang merah dan cabai terbesar di Indonesia, sehingga apabila Jawa Timur mengalami gagal panen akan membuat pasokan di pasar berkurang. Apabila di Jawa Timur terjadi panen raya, maka sangat dimungkinkan bahwa harga bawang merah dan cabai di pasar turun.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian kedepannya adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan model dengan mempertimbangkan biaya penyimpanan dan kapasitas moda dengan rentang waktu yang lebih pendek.
2. Membuat model dengan VRP yang mempertimbangkan kapasitas dan waktu..

3. Data biaya pengiriman menggunakan data yang lebih pasti dengan menggunakan satu perusahaan tertentu sehingga data biaya hanya merujuk pada satu perusahaan saja.

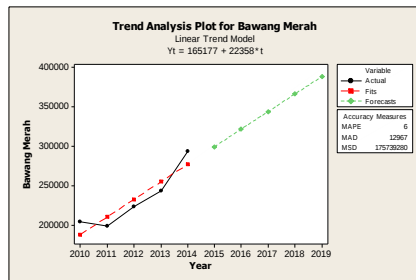
DAFTAR PUSTAKA

- Ardhita, M. Y. (2016). *Telaah*. Retrieved February 14, 2016, from Kata Data: <http://katadata.co.id/telaah/2016/02/02/alur-panjang-distribusi-akar-melambungnya-harga-pangan>
- Bortolini, M., Faccio, M., Ferrari, E., Gamberi, M., & Pilati, F. (2015). Fresh Food Sustainable Distribution: Cost, Delivery Time, and Carbon Footprint Three Objective Optimization. *Journal of Food Engineering*, 56-67.
- Burhani, R. (2014). *Antara News*. Retrieved Mei 16, 2016, from <http://www.antaranews.com/berita/425138/petani-semakin-terdesak-perubahan-iklim>
- Dhewi, T. S. (2008). Analisis Efisiensi Pemasaran Bawang Merah di Kabupaten Probolinggo. *Jurnal Akuntansi, Manajemen Bisnis, dan Sektor Publik*, 4(3), 342-351.
- Heizer, J., & Render, B. (2011). *Operations Management* (10th ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- Jatim, D. (2016). *Sistem Informasi Ketersediaan dan Perkembangan Harga Bahan Pokok di Jawa Timur*. Retrieved Mei 14, 2016, from <http://siskaperbapo.com/home>
- Prastowo, N. J., Yanuarti, T., & Depari, Y. (2008). *Pengaruh Distribusi dalam Pembentukan Harga Komoditas dan Implikasinya terhadap Inflasi*. Bank Indonesia.
- Rachmat, M., Sayaka, B., & Muslim, C. (2012). *Produksi, Perdagangan, dan Harga Bawang Merah*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Rusono, N., Suanri, A., Candradijaya, A., Muharam, A., Martino, I., Tejaningsih, . . . Maulana, M. (2013). *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Bidang Pangan dan Pertanian 2015-2019*. Jakarta: Badan Perencanaan Pembangunan Nasional.
- Statistik, B. P. (2014). *Indikator Pertanian 2014 Provinsi Jawa Timur*. Badan Pusat Statistik.
- Statistik, B. P. (2015). *Inflasi Indonesia Menurut Kelompok Pengeluaran*. Badan Pusat Statistik.
- Statistik, B. P. (2015). *Penduduk Indonesia*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Suhendra. (2014). *Ekonomi Bisnis*. Retrieved February 22, 2016, from m.detik.com/finance/read/2014/12/16/132314/2778909/4/ini-bukti-harga-cabai-sudah-seperti-roller-coaster

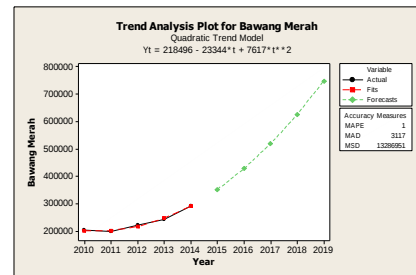
- Tsiakis, P., & Papageorgiou, L. G. (2008). Optimal Production Allocation and Distribution Supply Chain Networks. *Internattional Journal of Production Economics*, 468-483.
- Wasono, H. T. (2013). *Tempo*. Retrieved Mei 16, 2016, from <https://m.tempo.co/read/news/2013/03/13/058466743/petani-bawang-merah-di-nganjuk-gagal-panen>

LAMPIRAN A

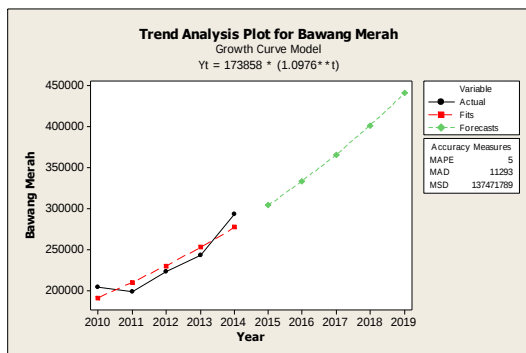
Hasil *Forecast*



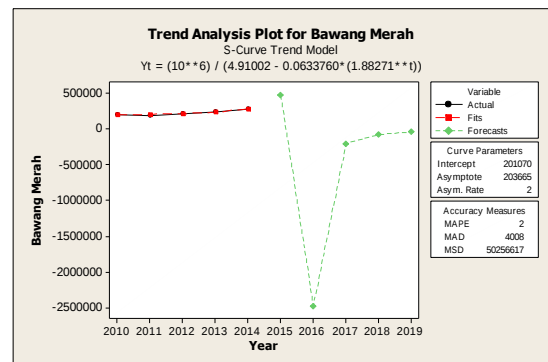
Forecast Produksi Bawang Merah dengan Linear Trend Model



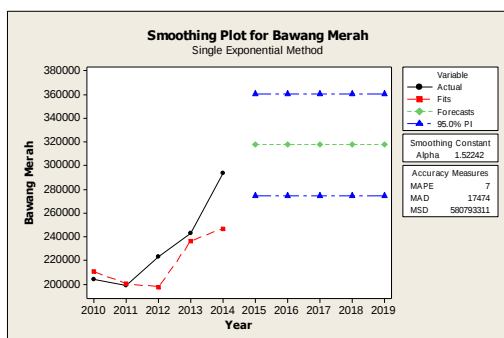
Forecast Produksi Bawang Merah dengan Quadratic Trend Model



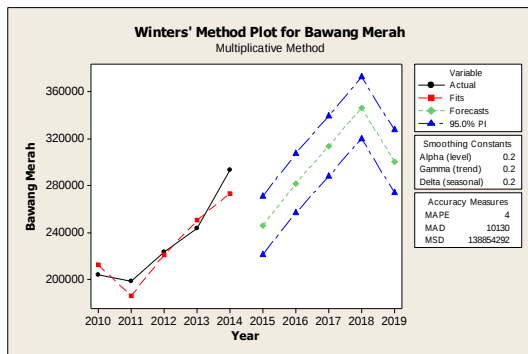
Forecast Produksi Bawang Merah dengan Growth Trend Model



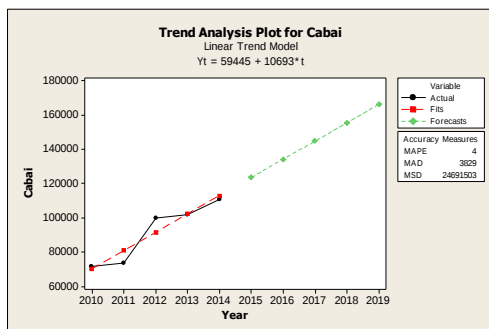
Forecast Produksi Bawang Merah dengan S-curve Trend Model



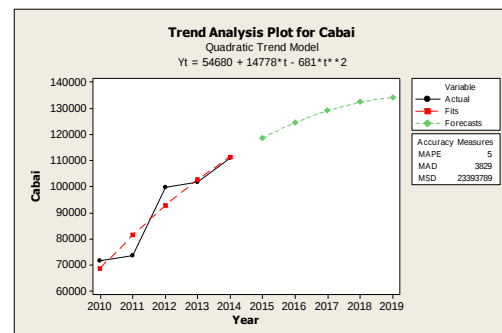
Forecast Produksi Bawang Merah dengan Exponential Smoothing Method



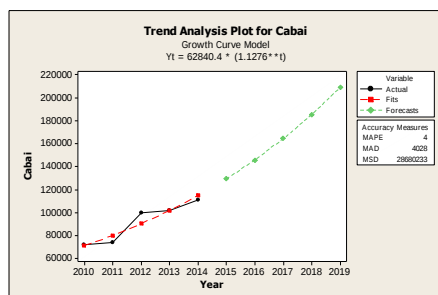
Forecast Produksi Bawang Merah dengan Winter's Method



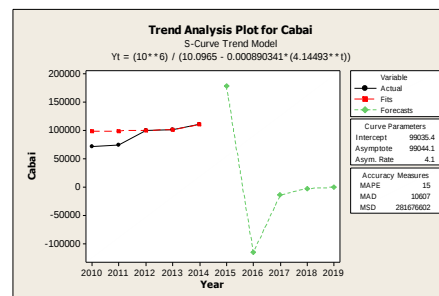
Forecast Produksi Cabai dengan Linear Trend Model



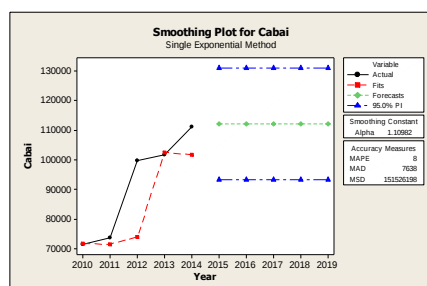
Forecast Produksi Cabai dengan Quadratic Trend Model



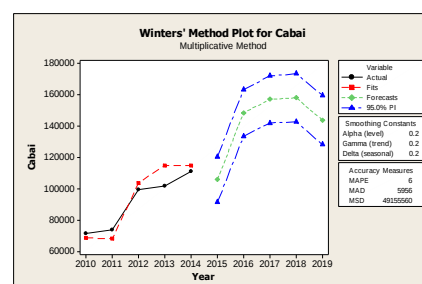
Forecast Produksi Cabai dengan Growth Trend Model



Forecast Produksi Cabai dengan S-curve Trend Model



Forecast Produksi Cabai dengan Exponential Smoothing Method



***Forecast Produksi Cabai dengan Winter's
Method***

LAMPIRAN B

MODEL DISTRIBUSI PADA *SOFTWARE* LINGO

```

sets:
sentra/1..6/;;
pedagangpengumpul/1..8/;;
pedagangbesar/1..10/;;
pasar/1..20/;;
produk/1 2/;;
moda/1 2/;;
periode/p1 p2 p3/;;

s(sentra,produk,periode):kapasitass;
pp(pedagangpengumpul,produk,periode):kapasitasp;
pb(pedagangbesar,produk,periode):kapasitaspb;
p(pasar,produk,periode):demandp,gapp;
spp(sentra,pedagangpengumpul,produk,moda,periode):biayaspp,waktuspp,xspp;
spb(sentra,pedagangbesar,produk,moda,periode):biayaspb,waktuspb,xspb;
pppb(pedagangpengumpul,pedagangbesar,produk,moda,periode):biayapppb,waktupppb,xpppb;
ppp(pedagangpengumpul,pasar,produk,moda,periode):biayappp,waktuppp,xppp;
pbp(pedagangbesar,pasar,produk,moda,periode):biayapbp,waktupbp,xpbp;
endsets

data:
kapasitass = @ole('E:\Kuliah\TA\Model\Ole\FIX Maju.xlsx','Capc1');
kapasitasp = @ole('E:\Kuliah\TA\Model\Ole\FIX Maju.xlsx','Capc2');
kapasitaspb = @ole('E:\Kuliah\TA\Model\Ole\FIX Maju.xlsx','Capc3');
demandp = @ole('E:\Kuliah\TA\Model\Ole\FIX Maju.xlsx','Dmnd');
biayaspp = @ole('E:\Kuliah\TA\Model\Ole\FIX Maju.xlsx','Cost1');
biayaspb = @ole('E:\Kuliah\TA\Model\Ole\FIX Maju.xlsx','Cost2');
biayapppb = @ole('E:\Kuliah\TA\Model\Ole\FIX Maju.xlsx','Cost3');
biayappp = @ole('E:\Kuliah\TA\Model\Ole\FIX Maju.xlsx','Cost4');
biayapbp = @ole('E:\Kuliah\TA\Model\Ole\FIX Maju.xlsx','Cost5');
waktuspp = @ole('E:\Kuliah\TA\Model\Ole\FIX Maju.xlsx','Time1');
waktuspb = @ole('E:\Kuliah\TA\Model\Ole\FIX Maju.xlsx','Time2');
waktupppb = @ole('E:\Kuliah\TA\Model\Ole\FIX Maju.xlsx','Time3');
waktuppp = @ole('E:\Kuliah\TA\Model\Ole\FIX Maju.xlsx','Time4');
waktupbp = @ole('E:\Kuliah\TA\Model\Ole\FIX Maju.xlsx','Time5');

@ole('E:\Kuliah\TA\Model\Ole\FIX Maju.xlsx','Alokasi1')=xspp;
@ole('E:\Kuliah\TA\Model\Ole\FIX Maju.xlsx','Alokasi2')=xspb;
@ole('E:\Kuliah\TA\Model\Ole\FIX Maju.xlsx','Alokasi3')=xpppb;
@ole('E:\Kuliah\TA\Model\Ole\FIX Maju.xlsx','Alokasi4')=xppp;
@ole('E:\Kuliah\TA\Model\Ole\FIX Maju.xlsx','Alokasi5')=xpbp;
enddata

!
i = sentra
j = pedagang pengumpul
k = pedagang besar
l = pasar
m = produk
n = moda
o = periode;

min=@sum(spp(i,j,m,n,o):xspp(i,j,m,n,o)*biayaspp(i,j,m,n,o)*waktuspp(i,j,m,n,o))+@sum(spb(i,k,m,n,o):xspb(i,k,m,n,o)*biayaspb(i,k,m,n,o)*waktuspb(i,k,m,n,o))+@sum(pppb(j,k,m,n,o):xpppb(j,k,m,n,o)*biayapppb(j,k,m,n,o)*waktupppb(j,k,m,n,o))+@sum(ppp(j,l,m,n,o):xppp(j,l,m,n,o)*biayappp(j,l,m,n,o)*waktuppp(j,l,m,n,o))+@sum(pbp(k,l,m,n,o):xpbp(k,l,m,n,o)*biayapbp(k,l,m,n,o)*waktupbp(k,l,m,n,o));
!alokasi <= kapasitas sentra;
@for(s(i,m,o):@sum(spp(i,j,m,n,o):xspp(i,j,m,n,o))+@sum(spb(i,k,m,n,o):xspb(i,k,m,n,o))<=kapasitass(i,m,o));
!alokasi <= kapasitas pedagang pengumpul;
@for(pp(j,m,o):@sum(spp(i,j,m,n,o):xspp(i,j,m,n,o))<=kapasitasp(j,m,o));
!alokasi <= kapasitas pedagang besar;
@for(pbp(k,m,o):@sum(spb(i,k,m,n,o):xspb(i,k,m,n,o))+@sum(pppb(j,k,m,n,o):xpppb(j,k,m,n,o))<=kapasitaspb(k,m,o));
!demand pasar;
@for(p(l,m,o):@sum(pppb(j,l,m,n,o):xpppb(j,l,m,n,o))+@sum(pbp(k,l,m,n,o):xpbp(k,l,m,n,o))+gapp(l,m,o)=demandp(l,m,o));
!produk masuk pedagang pengumpul = produk keluar pedagang pengumpul;
@for(pp(j,m,o):@sum(spp(i,j,m,n,o):xspp(i,j,m,n,o))=@sum(pppb(j,k,m,n,o):xpppb(j,k,m,n,o))+@sum(ppp(j,l,m,n,o):xppp(j,l,m,n,o)));
!produk masuk pedagang besar = produk keluar pedagang besar;
@for(pbp(k,m,o):@sum(spb(i,k,m,n,o):xspb(i,k,m,n,o))+@sum(pppb(j,k,m,n,o):xpppb(j,k,m,n,o))=@sum(pbp(k,l,m,n,o):xpbp(k,l,m,n,o)));

```

LAMPIRAN C

DATA PRODUKSI, KAPASITAS, DAN KONSUMSI SETIAP LOKASI DAN SETIAP PERIODE

	Produksi Sentra
	Kapasitas Pedagang Pengumpul
	Kapasitas Pedagang Besar
	Konsumsi Pasar

➤ **Data Produksi dan Kapasitas (Kg)**

	Bawang Merah			Cabai		
	Periode 1	Periode 2	Periode3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Banyuwangi	7,067,250	32,124,150	25,056,750	9,669,420	3,626,100	10,878,120
Kediri	4,711,500	21,416,100	16,704,500	13,429,750	5,036,250	15,108,500
Probolinggo	11,778,750	53,540,250	41,761,250	3,760,330	1,410,150	4,230,380
Nganjuk	14,134,500	64,248,300	50,113,500	2,685,950	1,007,250	3,021,700
Malang	5,653,800	25,699,320	20,045,400	13,429,750	5,036,250	15,108,500
Tuban	3,769,200	17,132,880	13,363,600	10,743,800	4,029,000	12,086,800
Banyuwangi	19,000,000	19,000,000	19,000,000	5,000,000	5,000,000	5,000,000
Kediri	18,000,000	18,000,001	18,000,002	5,500,000	5,500,000	5,500,000
Probolinggo	17,500,000	17,500,000	17,500,000	5,500,000	5,500,000	5,500,000
Nganjuk	18,500,000	18,500,000	18,500,000	5,000,000	5,000,000	5,000,000
Malang	16,500,000	16,500,000	16,500,000	5,500,000	5,500,000	5,500,000
Tuban	17,000,000	17,000,000	17,000,000	5,000,000	5,000,000	5,000,000
Jember	12,000,000	12,000,000	12,000,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000
Madiun	12,500,000	12,500,000	12,500,000	3,500,000	3,500,000	3,500,000
Lumajang	14,000,000	14,000,000	14,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000
Jombang	13,000,000	13,000,000	13,000,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000

Blitar	12,500,000	12,500,000	12,500,000	3,500,000	3,500,000	3,500,000
Lamongan	13,500,000	13,500,000	13,500,000	4,500,000	4,500,000	4,500,000
Surabaya	14,000,000	14,000,000	14,000,000	3,500,000	3,500,000	3,500,000
Situbondo	12,000,000	12,000,000	12,000,000	3,500,000	3,500,000	3,500,000

➤ **Data Konsumsi**

	Bawang Merah			Cabai		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Probolinggo	2,500,450	2,500,450	2,500,450	1,126,650	1,126,650	1,126,650
Ngawi	1,000,180	1,000,180	1,000,180	450,660	450,660	450,660
Mojokerto	1,500,270	1,500,270	1,500,270	675,990	675,990	675,990
Magetan	1,500,270	1,500,270	1,500,270	675,990	675,990	675,990
Tulungagung	3,000,540	3,000,540	3,000,540	1,351,980	1,351,980	1,351,980
Lamongan	1,000,180	1,000,180	1,000,180	450,660	450,660	450,660
Jember	4,000,720	4,000,720	4,000,720	1,802,640	1,802,640	1,802,640
Pacitan	3,500,630	3,500,630	3,500,630	1,577,310	1,577,310	1,577,310
Malang	5,000,900	5,000,900	5,000,900	2,253,300	2,253,300	2,253,300
Lumajang	2,000,360	2,000,360	2,000,360	901,320	901,320	901,320
Surabaya	7,501,350	7,501,350	7,501,350	3,379,950	3,379,950	3,379,950
Kediri	500,090	500,090	500,090	225,330	225,330	225,330
Jombang	1,000,180	1,000,180	1,000,180	450,660	450,660	450,660
Gresik	2,000,360	2,000,360	2,000,360	901,320	901,320	901,320
Tuban	3,000,540	3,000,540	3,000,540	1,351,980	1,351,980	1,351,980
Sidoarjo	3,500,630	3,500,630	3,500,630	1,577,310	1,577,310	1,577,310
Trenggalek	2,000,360	2,000,360	2,000,360	901,320	901,320	901,320
Situbondo	1,500,270	1,500,270	1,500,270	675,990	675,990	675,990
Bondowoso	1,000,180	1,000,180	1,000,180	450,660	450,660	450,660
Pasuruan	3,000,540	3,000,540	3,000,540	1,351,980	1,351,980	1,351,980

LAMPIRAN D

DATA BIAYA PENGIRIMAN DAN WAKTU PENGIRIMAN

➤ **Biaya Pengiriman dari Sentra ke Pedagang Pengumpul per Kg (Ribuan Rupiah)**

Biaya	Banyuwangi												Kediri											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Banyuwangi	1	1	1	99	99	99	1	1	1	99	99	99	13	13	13	22	22	22	13	13	13	22	22	22
Kediri	13	13	13	23	23	23	13	13	13	23	23	23	1	1	1	99	99	99	1	1	1	99	99	99
Probolinggo	1.1	1.1	1.1	2	2	2	1.1	1.1	1.1	2	2	2	13	13	13	2.1	2.1	2.1	13	13	13	2.1	2.1	2.1
Nganjuk	1.3	1.3	1.3	2.1	2.1	2.1	1.3	1.3	1.3	2.1	2.1	2.1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2
Malang	1.3	1.3	1.3	2.1	2.1	2.1	1.3	1.3	1.3	2.1	2.1	2.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1
Tuban	1.5	1.5	1.5	2.4	2.4	2.4	1.5	1.5	1.5	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1

Biaya	Probolinggo												Nganjuk											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Banyuwangi	1.1	1.1	1.1	2	2	2	1.1	1.1	1.1	2	2	2	13	13	13	2.4	2.4	2.4	13	13	13	2.4	2.4	2.4
Kediri	1.3	1.3	1.3	2.1	2.1	2.1	1.3	1.3	1.3	2.1	2.1	2.1	1	1	1	2.3	2.3	2.3	1	1	1	2.3	2.3	2.3
Probolinggo	1	1	1	99	99	99	1	1	1	99	99	99	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1
Nganjuk	1.3	1.3	1.3	2.1	2.1	2.1	1.3	1.3	1.3	2.1	2.1	2.1	1	1	1	99	99	99	1	1	1	99	99	99
Malang	1.2	1.2	1.2	2	2	2	1.2	1.2	1.2	2	2	2	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1
Tuban	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3

Biaya	Malang												Tuban											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Banyuwangi	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2	1.5	1.5	1.5	2.3	2.3	2.3	1.5	1.5	1.5	2.3	2.3	2.3
Kediri	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	1.2	1.2	1.2	2	2	2	1.2	1.2	1.2	2	2	2
Probolinggo	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1	1.3	1.3	1.3	2.1	2.1	2.1	1.3	1.3	1.3	2.1	2.1	2.1
Nganjuk	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	1.2	1.2	1.2	2	2	2	1.2	1.2	1.2	2	2	2
Malang	1	1	1	99	99	99	1	1	1	99	99	99	1.3	1.3	1.3	2.1	2.1	2.1	1.3	1.3	1.3	2.1	2.1	2.1
Tuban	1.3	1.3	1.3	2.4	2.4	2.4	1.3	1.3	1.3	2.4	2.4	2.4	1	1	1	99	99	99	1	1	1	99	99	99

➤ **Biaya Pengiriman dari Sentra ke Pedagang Besar per Kg (Ribuan Rupiah)**

Biaya	Jember												Madiun											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Banyuwangi	1	1	1	99	99	99	1	1	1	99	99	99	1.4	1.4	1.4	2.4	2.4	2.4	1.4	1.4	1.4	2.4	2.4	2.4
Kediri	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1
Probolinggo	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3
Nganjuk	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1	1	1	99	99	99	1	1	1	99	99	99
Malang	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2
Tuban	1.4	1.4	1.4	2.4	2.4	2.4	1.4	1.4	1.4	2.4	2.4	2.4	1.3	1.3	1.3	2.4	2.4	2.4	1.3	1.3	1.3	2.4	2.4	2.4

Biaya	Lumajang												Jombang											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Banyuwang	1.3	1.3	1.3	99	99	99	1.3	1.3	1.3	99	99	99	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2
Kediri	1.2	1.2	1.2	99	99	99	1.2	1.2	1.2	99	99	99	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2
Probolinggo	1.2	1.2	1.2	99	99	99	1.2	1.2	1.2	99	99	99	1.3	1.3	1.3	2.1	2.1	2.1	1.3	1.3	1.3	2.1	2.1	2.1
Nganjuk	1.2	1.2	1.2	99	99	99	1.2	1.2	1.2	99	99	99	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2
Malang	1	1	1	99	99	99	1	1	1	99	99	99	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1
Tuban	1.4	1.4	1.4	99	99	99	1.4	1.4	1.4	99	99	99	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1

Biaya	Blitar												Lamongan											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Banyuwang	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3
Kediri	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1.2	1.2	1.2	2	2	2	1.2	1.2	1.2	2	2	2
Probolinggo	1.3	1.3	1.3	2.1	2.1	2.1	1.3	1.3	1.3	2.1	2.1	2.1	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3
Nganjuk	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	1.1	1.1	1.1	2	2	2	1.1	1.1	1.1	2	2	2
Malang	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1
Tuban	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2

Biaya	Surabaya												Situbondo											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Banyuwang	1.4	1.4	1.4	2.4	2.4	2.4	1.4	1.4	1.4	2.4	2.4	2.4	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2
Kediri	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2
Probolinggo	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2
Nganjuk	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2
Malang	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1
Tuban	1.4	1.4	1.4	2.4	2.4	2.4	1.4	1.4	1.4	2.4	2.4	2.4	1.5	1.5	1.5	2.3	2.3	2.3	1.5	1.5	1.5	2.3	2.3	2.3

➤ **Biaya Pengiriman dari Pedagang Pengumpul ke Pedagang Besar per Kg (Ribuan Rupiah)**

Biaya	Jember												Madiun											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Banyuwang	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1.4	1.4	1.4	2.4	2.4	2.4	1.4	1.4	1.4	2.4	2.4	2.4
Kediri	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1
Probolinggo	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3
Nganjuk	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1	1	1	99	99	99	1	1	1	99	99	99
Malang	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2
Tuban	1.4	1.4	1.4	2.4	2.4	2.4	1.4	1.4	1.4	2.4	2.4	2.4	1.3	1.3	1.3	2.4	2.4	2.4	1.3	1.3	1.3	2.4	2.4	2.4
PP7	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99
PP8	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99

Biaya	Lumajang												Jombang											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Banyuwang	1.3	1.3	1.3	99	99	99	1.3	1.3	1.3	99	99	99	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2
Kediri	1.2	1.2	1.2	99	99	99	1.2	1.2	1.2	99	99	99	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2
Probolinggo	1	1	1	99	99	99	1	1	1	99	99	99	1.3	1.3	1.3	2.1	2.1	2.1	1.3	1.3	1.3	2.1	2.1	2.1
Nganjuk	1.2	1.2	1.2	99	99	99	1.2	1.2	1.2	99	99	99	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2
Malang	1	1	1	99	99	99	1	1	1	99	99	99	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1
Tuban	1.4	1.4	1.4	99	99	99	1.4	1.4	1.4	99	99	99	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1
PP7	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99
PP8	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99

Biaya	Bitar												Lamongan											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode
Banyuwang	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3
Kediri	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1.2	1.2	1.2	2	2	2	1.2	1.2	1.2	2	2	2
Probolinggo	1.3	1.3	1.3	2.1	2.1	2.1	1.3	1.3	1.3	2.1	2.1	2.1	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3
Nganjuk	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	1.1	1.1	1.1	2	2	2	1.1	1.1	1.1	2	2	2
Malang	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1
Tuban	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2
PP7	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99
PP8	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99

Biaya	Surabaya												Situbondo											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode
Banyuwang	1.4	1.4	1.4	2.4	2.4	2.4	1.4	1.4	1.4	2.4	2.4	2.4	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2
Kediri	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2
Probolinggo	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2
Nganjuk	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2
Malang	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1
Tuban	1.4	1.4	1.4	2.4	2.4	2.4	1.4	1.4	1.4	2.4	2.4	2.4	1.5	1.5	1.5	2.3	2.3	2.3	1.5	1.5	1.5	2.3	2.3	2.3
PP7	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99
PP8	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99

➤ **Biaya Pengiriman dari Pedagang Pengumpul ke Pasar per Kg (Ribuan Rupiah)**

Biaya	Probolinggo												Ngawi											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode
Banyuwang	1.2	1.2	1.2	2	2	2	1.2	1.2	1.2	2	2	2	1.5	1.5	1.5	2.4	2.4	2.4	1.5	1.5	1.5	2.4	2.4	2.4
Kediri	1.3	1.3	1.3	2.1	2.1	2.1	1.3	1.3	1.3	2.1	2.1	2.1	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1
Probolinggo	1	1	1	99	99	99	1	1	1	99	99	99	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3
Nganjuk	1.3	1.3	1.3	2.1	2.1	2.1	1.3	1.3	1.3	2.1	2.1	2.1	1.1	1.1	1.1	2	2	2	1.1	1.1	1.1	2	2	2
Malang	1.2	1.2	1.2	2	2	2	1.2	1.2	1.2	2	2	2	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2
Tuban	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1.1	1.1	1.1	2	2	2	1.1	1.1	1.1	2	2	2

Biaya	Mojokerto												Magetan											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode
Banyuwang	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1.5	1.5	1.5	2.4	2.4	2.4	1.5	1.5	1.5	2.4	2.4	2.4
Kediri	1.1	1.1	1.1	2	2	2	1.1	1.1	1.1	2	2	2	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1
Probolinggo	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3
Nganjuk	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	1.1	1.1	1.1	2	2	2	1.1	1.1	1.1	2	2	2
Malang	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1
Tuban	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2

Biaya	Tulungagung												Lamongan											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode
Banyuwang	1.5	1.5	1.5	2.3	2.3	2.3	1.5	1.5	1.5	2.3	2.3	2.3	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3
Kediri	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1.2	1.2	1.2	2	2	2	1.2	1.2	1.2	2	2	2
Probolinggo	1.4	1.4	1.4	2.2	2.2	2.2	1.4	1.4	1.4	2.2	2.2	2.2	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3
Nganjuk	1.3	1.3	1.3	2.1	2.1	2.1	1.3	1.3	1.3	2.1	2.1	2.1	1.1	1.1	1.1	2	2	2	1.1	1.1	1.1	2	2	2
Malang	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1
Tuban	1.5	1.5	1.5	2.3	2.3	2.3	1.5	1.5	1.5	2.3	2.3	2.3	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2

Biaya	Jember												Pacitan													
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai							
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta				
	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode			
Banyuwang	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1.5	1.5	1.5	99	99	99	1.5	1.5	1.5	99	99	99
Kediri	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1.2	1.2	1.2	99	99	99	99	1.2	1.2	1.2	99	99	99	
Probolinggo	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1	1.4	1.4	1.4	99	99	99	99	1.4	1.4	1.4	99	99	99	
Nganjuk	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1.2	1.2	1.2	99	99	99	99	1.2	1.2	1.2	99	99	99	
Malang	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2	1.3	1.3	1.3	99	99	99	99	1.3	1.3	1.3	99	99	99	
Tuban	1.4	1.4	1.4	2.4	2.4	2.4	1.4	1.4	1.4	2.4	2.4	2.4	1.4	1.4	1.4	99	99	99	99	1.4	1.4	1.4	99	99	99	

➤ **Biaya Pengiriman dari Pedagang Besar ke Pasar per Kg (Ribuan Rupiah)**

Biaya	Probolinggo												Ngawi											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Jember	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1	1.5	1.5	1.5	2.4	2.4	2.4	1.5	1.5	1.5	2.4	2.4	2.4
Madiun	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1.1	1.1	1.1	2	2	2	1.1	1.1	1.1	2	2	2
Lumajang	1.1	1.1	1.1	99	99	99	1.1	1.1	1.1	99	99	99	1.3	1.3	1.3	99	99	99	1.3	1.3	1.3	99	99	99
Jombang	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2
Blitar	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1
Lamongan	1.3	1.3	1.3	2.1	2.1	2.1	1.3	1.3	1.3	2.1	2.1	2.1	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2
Surabaya	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3
Situbondo	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1.5	1.5	1.5	2.4	2.4	2.4	1.5	1.5	1.5	2.4	2.4	2.4

Biaya	Mojokerto												Magetan											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Jember	1.5	1.5	1.5	2.4	2.4	2.4	1.5	1.5	1.5	2.4	2.4	2.4	1.5	1.5	1.5	2.4	2.4	2.4	1.5	1.5	1.5	2.4	2.4	2.4
Madiun	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2
Lumajang	1.2	1.2	1.2	99	99	99	1.2	1.2	1.2	99	99	99	1.3	1.3	1.3	99	99	99	1.3	1.3	1.3	99	99	99
Jombang	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2
Blitar	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1
Lamongan	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2	1.3	1.3	1.3	2.2	2.2	2.2
Surabaya	1.1	1.1	1.1	2	2	2	1.1	1.1	1.1	2	2	2	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3
Situbondo	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1.5	1.5	1.5	2.4	2.4	2.4	1.5	1.5	1.5	2.4	2.4	2.4

Biaya	Tulungagung												Lamongan											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Jember	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1.5	1.5	1.5	2.4	2.4	2.4	1.5	1.5	1.5	2.4	2.4	2.4
Madiun	1.1	1.1	1.1	2	2	2	1.1	1.1	1.1	2	2	2	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3
Lumajang	1.2	1.2	1.2	99	99	99	1.2	1.2	1.2	99	99	99	1.3	1.3	1.3	99	99	99	1.3	1.3	1.3	99	99	99
Jombang	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2
Blitar	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3
Lamongan	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1	1	1	99	99	99	1	1	1	99	99	99
Surabaya	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2
Situbondo	1.4	1.4	1.4	2.4	2.4	2.4	1.4	1.4	1.4	2.4	2.4	2.4	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3	1.4	1.4	1.4	2.3	2.3	2.3

Biaya	Jember												Pacitan											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Jember	1	1	1	99	99	99	1	1	1	99	99	99	1.5	1.5	1.5	99	99	99	1.5	1.5	1.5	99	99	99
Madiun	1.5	1.5	1.5	2.4	2.4	2.4	1.5	1.5	1.5	2.4	2.4	2.4	1.1	1.1	1.1	99	99	99	1.1	1.1	1.1	99	99	99
Lumajang	1.1	1.1	1.1	99	99	99	1.1	1.1	1.1	99	99	99	1.3	1.3	1.3	99	99	99	1.3	1.3	1.3	99	99	99
Jombang	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1.3	1.3	1.3	99	99	99	1.3	1.3	1.3	99	99	99
Blitar	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1.2	1.2	1.2	99	99	99	1.2	1.2	1.2	99	99	99
Lamongan	1.4	1.4	1.4	2.4	2.4	2.4	1.4	1.4	1.4	2.4	2.4	2.4	1.3	1.3	1.3	99	99	99	1.3	1.3	1.3	99	99	99
Surabaya	1.4	1.4	1.4	2.4	2.4	2.4	1.4	1.4	1.4	2.4	2.4	2.4	1.3	1.3	1.3	99	99	99	1.3	1.3	1.3	99	99	99
Situbondo	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	1.5	1.5	1.5	99	99	99	1.5	1.5	1.5	99	99	99

Biaya	Malang												Lumajang											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Jember	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1.1	1.1	1.1	99	99	99	1.1	1.1	1.1	99	99	99
Madiun	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1.3	1.3	1.3	99	99	99	1.3	1.3	1.3	99	99	99
Lumajang	1	1	1	99	99	99	1	1	1	99	99	99	1	1	1	99	99	99	1	1	1	99	99	99
Jombang	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2	99	99	99	1.2	1.2	1.2	99	99	99
Blitar	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	1.2	1.2	1.2	99	99	99	1.2	1.2	1.2	99	99	99
Lamongan	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1.3	1.3	1.3	99	99	99	1.3	1.3	1.3	99	99	99
Surabaya	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1.3	1.3	1.3	99	99	99	1.3	1.3	1.3	99	99	99
Situbondo	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1.2	1.2	1.2	99	99	99	1.2	1.2	1.2	99	99	99

➤ **Waktu Pengiriman dari Sentra ke Pedagang Pengumpul per 100 Ton (Hari)**

Waktu	Banyuwangi												Kediri											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Banyuwangi	0.04	0.04	0.04	99.00	99.00	99.00	0.04	0.04	0.04	99.00	99.00	99.00	0.42	0.42	0.42	0.21	0.21	0.21	0.42	0.42	0.42	0.21	0.21	0.21
Kediri	0.42	0.42	0.42	0.21	0.21	0.21	0.42	0.42	0.42	0.21	0.21	0.21	0.04	0.04	0.04	99.00	99.00	99.00	0.04	0.04	0.04	99.00	99.00	99.00
Probolinggo	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08
Nganjuk	0.46	0.46	0.46	0.25	0.25	0.25	0.46	0.46	0.46	0.25	0.25	0.25	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04
Malang	0.42	0.42	0.42	0.21	0.21	0.21	0.42	0.42	0.42	0.21	0.21	0.21	0.17	0.17	0.17	0.04	0.04	0.04	0.17	0.17	0.17	0.04	0.04	0.04
Tuban	0.50	0.50	0.50	0.33	0.33	0.33	0.50	0.50	0.50	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.13	0.13	0.13	0.33	0.33	0.33	0.13	0.13	0.13

Waktu	Probolinggo												Nganjuk											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Banyuwangi	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.46	0.46	0.46	0.25	0.25	0.25	0.46	0.46	0.46	0.25	0.25	0.25
Kediri	0.17	0.17	0.17	0.13	0.13	0.13	0.17	0.17	0.17	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04
Probolinggo	0.04	0.04	0.04	99.00	99.00	99.00	0.04	0.04	0.04	99.00	99.00	99.00	0.25	0.25	0.25	0.17	0.17	0.17	0.25	0.25	0.25	0.17	0.17	0.17
Nganjuk	0.25	0.25	0.25	0.17	0.17	0.17	0.25	0.25	0.25	0.17	0.17	0.17	0.04	0.04	0.04	99.00	99.00	99.00	0.04	0.04	0.04	99.00	99.00	99.00
Malang	0.21	0.21	0.21	0.13	0.13	0.13	0.21	0.21	0.21	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08
Tuban	0.33	0.33	0.33	0.21	0.21	0.21	0.33	0.33	0.33	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.13	0.13	0.13	0.21	0.21	0.21	0.13	0.13	0.13

Waktu	Malang												Tuban											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Banyuwangi	0.42	0.42	0.42	0.21	0.21	0.21	0.42	0.42	0.42	0.21	0.21	0.21	0.50	0.50	0.50	0.33	0.33	0.33	0.50	0.50	0.50	0.33	0.33	0.33
Kediri	0.17	0.17	0.17	0.04	0.04	0.04	0.17	0.17	0.17	0.04	0.04	0.04	0.21	0.21	0.21	0.08	0.08	0.08	0.21	0.21	0.21	0.08	0.08	0.08
Probolinggo	0.21	0.21	0.21	0.13	0.13	0.13	0.21	0.21	0.21	0.13	0.13	0.13	0.29	0.29	0.29	0.13	0.13	0.13	0.29	0.29	0.29	0.13	0.13	0.13
Nganjuk	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.21	0.21	0.21	0.13	0.13	0.13	0.21	0.21	0.21	0.13	0.13	0.13
Malang	0.04	0.04	0.04	99	99	99	0.04	0.04	0.04	99	99	99	0.25	0.25	0.25	0.17	0.17	0.17	0.25	0.25	0.25	0.17	0.17	0.17
Tuban	0.29	0.29	0.29	0.24	0.24	0.24	0.29	0.29	0.29	0.24	0.24	0.24	0.04	0.04	0.04	99.00	99.00	99.00	0.04	0.04	0.04	99.00	99.00	99.00

➤ **Waktu Pengiriman dari Sentra ke Pedagang Besar per 100 Ton (Hari)**

Waktu	Jember												Madiun											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Banyuwangi	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.42	0.42	0.42	0.25	0.25	0.25	0.42	0.42	0.42	0.25	0.25	0.25
Kediri	0.29	0.29	0.29	0.17	0.17	0.17	0.29	0.29	0.29	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08
Probolinggo	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.29	0.29	0.29	0.17	0.17	0.17	0.29	0.29	0.29	0.17	0.17	0.17
Nganjuk	0.33	0.33	0.33	0.17	0.17	0.17	0.33	0.33	0.33	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04
Malang	0.21	0.21	0.21	0.13	0.13	0.13	0.21	0.21	0.21	0.13	0.13	0.13	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08
Tuban	0.38	0.38	0.38	0.21	0.21	0.21	0.38	0.38	0.38	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.13	0.13	0.13	0.21	0.21	0.21	0.13	0.13	0.13

Waktu	Lumajang												Jombang											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Banyuwangi	0.17	0.17	0.17	99	99	99	0.17	0.17	0.17	99	99	99	0.25	0.25	0.25	0.17	0.17	0.17	0.25	0.25	0.25	0.17	0.17	0.17
Kediri	0.13	0.13	0.13	99	99	99	0.13	0.13	0.13	99	99	99	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04
Probolinggo	0.08	0.08	0.08	99	99	99	0.08	0.08	0.08	99	99	99	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08
Nganjuk	0.21	0.21	0.21	99	99	99	0.21	0.21	0.21	99	99	99	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04
Malang	0.08	0.08	0.08	99	99	99	0.08	0.08	0.08	99	99	99	0.17	0.17	0.17	0.13	0.13	0.13	0.17	0.17	0.17	0.13	0.13	0.13
Tuban	0.21	0.21	0.21	99	99	99	0.21	0.21	0.21	99	99	99	0.13	0.13	0.13	0.04	0.04	0.04	0.13	0.13	0.13	0.04	0.04	0.04

Waktu	Surabaya												Situbondo											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period
Banyuwang	0.29	0.29	0.29	0.17	0.17	0.17	0.29	0.29	0.29	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04
Kediri	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.29	0.29	0.29	0.17	0.17	0.17	0.29	0.29	0.29	0.17	0.17	0.17
Probolinggo	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04
Nganjuk	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.24	0.24	0.24	0.21	0.21	0.21	0.24	0.24	0.24	0.21	0.21	0.21
Malang	0.13	0.13	0.13	0.04	0.04	0.04	0.13	0.13	0.13	0.04	0.04	0.04	0.29	0.29	0.29	0.17	0.17	0.17	0.29	0.29	0.29	0.17	0.17	0.17
Tuban	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.33	0.33	0.33	0.17	0.17	0.17	0.33	0.33	0.33	0.17	0.17	0.17

➤ **Waktu Pengiriman dari Pedagang Pengumpul ke Pedagang Besar per 100 Ton (Hari)**

Waktu	Jember												Madiun											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode
Banyuwang	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.42	0.42	0.42	0.25	0.25	0.25	0.42	0.42	0.42	0.25	0.25	0.25
Kediri	0.29	0.29	0.29	0.17	0.17	0.17	0.29	0.29	0.29	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08
Probolinggo	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.29	0.29	0.29	0.17	0.17	0.17	0.29	0.29	0.29	0.17	0.17	0.17
Nganjuk	0.33	0.33	0.33	0.17	0.17	0.17	0.33	0.33	0.33	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04
Malang	0.21	0.21	0.21	0.13	0.13	0.13	0.21	0.21	0.21	0.13	0.13	0.13	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08
Tuban	0.38	0.38	0.38	0.21	0.21	0.21	0.38	0.38	0.38	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.13	0.13	0.13	0.21	0.21	0.21	0.13	0.13	0.13

Waktu	Lumajang												Jombang													
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai							
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta				
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4	Periode 5	Periode 6	Periode 7	Periode 8	Periode 9	Periode 10	Periode 11	Periode 12	Periode 13	Periode 14	Periode 15	Periode 16	Periode 17	Periode 18	Periode 19	Periode 20	Periode 21	Periode 22	Periode 23	Periode 24		
Banyuwang	0.17	0.17	0.17	99	99	99	99	0.17	0.17	0.17	99	99	99	99	0.25	0.25	0.25	0.17	0.17	0.17	0.25	0.25	0.25	0.17	0.17	0.17
Kediri	0.13	0.13	0.13	99	99	99	99	0.13	0.13	0.13	99	99	99	99	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04
Probolinggo	0.08	0.08	0.08	99	99	99	99	0.08	0.08	0.08	99	99	99	99	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08
Nganjuk	0.21	0.21	0.21	99	99	99	99	0.21	0.21	0.21	99	99	99	99	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04
Malang	0.08	0.08	0.08	99	99	99	99	0.08	0.08	0.08	99	99	99	99	0.17	0.17	0.17	0.13	0.13	0.13	0.17	0.17	0.17	0.13	0.13	0.13
Tuban	0.21	0.21	0.21	99	99	99	99	0.21	0.21	0.21	99	99	99	99	0.13	0.13	0.13	0.04	0.04	0.04	0.13	0.13	0.13	0.04	0.04	0.04

Waktu	Blitar												Lamongan											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode
Banyuwangi	0.25	0.25	0.25	0.17	0.17	0.17	0.25	0.25	0.25	0.17	0.17	0.17	0.29	0.29	0.29	0.17	0.17	0.17	0.29	0.29	0.29	0.17	0.17	0.17
Kediri	0.04	0.04	0.08	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.13	0.13	0.13	0.04	0.04	0.04	0.13	0.13	0.13	0.04	0.04	0.04
Probolinggo	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08
Nganjuk	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04
Malang	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.04	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08
Tuban	0.25	0.25	0.25	0.13	0.13	0.13	0.25	0.25	0.25	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04

Waktu	Surabaya												Situbondo											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period
Banyuwang	0.29	0.29	0.29	0.17	0.17	0.17	0.29	0.29	0.29	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04
Kediri	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.29	0.29	0.29	0.17	0.17	0.17	0.29	0.29	0.29	0.17	0.17	0.17
Probolinggo	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04
Nganjuk	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.24	0.24	0.24	0.21	0.21	0.21	0.24	0.24	0.24	0.21	0.21	0.21
Malang	0.13	0.13	0.13	0.04	0.04	0.04	0.13	0.13	0.13	0.04	0.04	0.04	0.29	0.29	0.29	0.17	0.17	0.17	0.29	0.29	0.29	0.17	0.17	0.17
Taban	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.33	0.33	0.33	0.17	0.17	0.17	0.33	0.33	0.33	0.17	0.17	0.17

➤ **Waktu Pengiriman dari Pedagang Pengumpul ke Pasar per 100 Ton (Hari)**

Waktu	Probolinggo												Ngawi											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	
Banyuwang	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.50	0.50	0.50	0.29	0.29	0.29	0.50	0.50	0.50	0.29	0.29	0.29	
Kediri	0.17	0.17	0.13	0.13	0.13	0.17	0.17	0.17	0.13	0.13	0.13	0.25	0.25	0.25	0.13	0.13	0.13	0.25	0.25	0.25	0.13	0.13	0.13	
Probolinggo	0.04	0.04	99.00	99.00	99.00	0.04	0.04	0.04	99.00	99.00	99.00	0.38	0.38	0.38	0.21	0.21	0.21	0.38	0.38	0.38	0.21	0.21	0.21	
Nganjuk	0.25	0.25	0.17	0.17	0.17	0.25	0.25	0.25	0.17	0.17	0.17	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	
Malang	0.21	0.21	0.13	0.13	0.13	0.21	0.21	0.21	0.13	0.13	0.13	0.29	0.29	0.29	0.17	0.17	0.17	0.29	0.29	0.29	0.17	0.17	0.17	
Taban	0.33	0.33	0.21	0.21	0.21	0.33	0.33	0.33	0.21	0.21	0.21	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	

Waktu	Mojokerto												Magetan											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period
Banyuwang	0.25	0.25	0.25	0.13	0.13	0.13	0.25	0.25	0.25	0.13	0.13	0.13	0.50	0.50	0.50	0.29	0.29	0.29	0.50	0.50	0.50	0.29	0.29	0.29
Kediri	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.25	0.25	0.25	0.13	0.13	0.13	0.25	0.25	0.25	0.13	0.13	0.13
Probolinggo	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.38	0.38	0.38	0.21	0.21	0.21	0.38	0.38	0.38	0.21	0.21	0.21
Nganjuk	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08
Malang	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.29	0.29	0.29	0.17	0.17	0.17	0.29	0.29	0.29	0.17	0.17	0.17
Taban	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13

Waktu	Tulungagung												Lamongan											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period
Banyuwang	0.29	0.29	0.29	0.17	0.17	0.17	0.29	0.29	0.29	0.17	0.17	0.17	0.38	0.38	0.38	0.17	0.17	0.17	0.38	0.38	0.38	0.17	0.17	0.17
Kediri	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08
Probolinggo	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.21	0.21	0.21	0.08	0.08	0.08	0.21	0.21	0.21	0.08	0.08	0.08
Nganjuk	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08
Malang	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.21	0.21	0.21	0.13	0.13	0.13	0.21	0.21	0.21	0.13	0.13	0.13
Taban	0.21	0.21	0.21	0.08	0.08	0.08	0.21	0.21	0.21	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04

Waktu	Jember												Pacitan											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period	Period
Banyuwang	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.50	0.50	0.50	99	99	99	0.50	0.50	0.50	99	99	99
Kediri	0.25	0.25	0.25	0.17	0.17	0.17	0.25	0.25	0.25	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	99	99	99	0.17	0.17	0.17	99	99	99
Probolinggo	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.25	0.25	0.25	99	99	99	0.25	0.25	0.25	99	99	99
Nganjuk	0.29	0.29	0.29	0.13	0.13	0.13	0.29	0.29	0.29	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	99	99	99	0.13	0.13	0.13	99	99	99
Malang	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.21	0.21	0.21	99	99	99	0.21	0.21	0.21	99	99	99
Taban	0.42	0.42	0.42	0.21	0.21	0.21	0.42	0.42	0.42	0.21	0.21	0.21	0.25	0.25	0.25	99	99	99	0.25	0.25	0.25	99	99	99

Waktu	Malang												Lumajang												
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai						
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			
	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode		
Banyuwang	0.21	0.21	0.21	0.13	0.13	0.13	0.21	0.21	0.21	0.13	0.13	0.13	0.13	0.17	0.17	0.17	99	99	99	0.17	0.17	0.17	99	99	99
Kediri	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.13	0.13	0.13	99	99	99	0.13	0.13	0.13	99	99	99
Probolinggr	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	99	99	99	0.08	0.08	0.08	99	99	99
Nganjuk	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	99	99	99	0.17	0.17	0.17	99	99	99
Malang	0.04	0.04	0.04	99.00	99.00	99.00	0.04	0.04	0.04	99.00	99.00	99.00	0.08	0.08	0.08	0.08	99	99	99	0.08	0.08	0.08	99	99	99
Tuban	0.21	0.21	0.21	0.13	0.13	0.13	0.21	0.21	0.21	0.13	0.13	0.13	0.25	0.25	0.25	0.25	99	99	99	0.25	0.25	0.25	99	99	99

Waktu	Surabaya												Kediri											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk		Kereta				Truk		Kereta				Truk		Kereta				Truk		Kereta			
	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode
Banyuwang	0.29	0.29	0.29	0.17	0.17	0.17	0.29	0.29	0.29	0.17	0.17	0.17	0.42	0.42	0.42	0.21	0.21	0.21	0.42	0.42	0.42	0.21	0.21	0.21
Kediri	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	99.00	99.00	99.00	0.04	0.04	0.04	99.00	99.00	99.00
Probolinggo	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08
Nganjuk	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04
Malang	0.13	0.13	0.13	0.04	0.04	0.04	0.13	0.13	0.13	0.04	0.04	0.04	0.17	0.17	0.17	0.04	0.04	0.04	0.17	0.17	0.17	0.04	0.04	0.04
Tuban	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.33	0.33	0.33	0.13	0.13	0.13	0.33	0.33	0.33	0.13	0.13	0.13

Waktu	Jombang												Gresik											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4	Periode 5	Periode 6	Periode 7	Periode 8	Periode 9	Periode 10	Periode 11	Periode 12	Periode 13	Periode 14	Periode 15	Periode 16	Periode 17	Periode 18	Periode 19	Periode 20	Periode 21	Periode 22	Periode 23	Periode 24
Banyuwang	0.25	0.25	0.25	0.17	0.17	0.17	0.25	0.25	0.25	0.17	0.17	0.17	0.29	0.29	0.29	0.13	0.13	0.13	0.29	0.29	0.29	0.13	0.13	0.13
Kediri	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08
Probolinggo	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08
Nganjuk	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.21	0.21	0.21	0.08	0.08	0.08	0.21	0.21	0.21	0.08	0.08	0.08
Malang	0.17	0.17	0.17	0.13	0.13	0.13	0.17	0.17	0.17	0.13	0.13	0.13	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08
Tuban	0.13	0.13	0.13	0.04	0.04	0.04	0.13	0.13	0.13	0.04	0.04	0.04	0.21	0.21	0.21	0.08	0.08	0.08	0.21	0.21	0.21	0.08	0.08	0.08

Waktu	Tuban												Sidoarjo											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode
Banyuwang	0.50	0.50	0.50	0.33	0.33	0.33	0.50	0.50	0.50	0.33	0.33	0.33	0.29	0.29	0.29	0.13	0.13	0.13	0.29	0.29	0.29	0.13	0.13	0.13
Kediri	0.21	0.21	0.21	0.08	0.08	0.08	0.21	0.21	0.21	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08
Probolinggo	0.29	0.29	0.29	0.13	0.13	0.13	0.29	0.29	0.29	0.13	0.13	0.13	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08
Nganjuk	0.21	0.21	0.21	0.13	0.13	0.13	0.21	0.21	0.21	0.13	0.13	0.13	0.21	0.21	0.21	0.08	0.08	0.08	0.21	0.21	0.21	0.08	0.08	0.08
Malang	0.25	0.25	0.25	0.17	0.17	0.17	0.25	0.25	0.25	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08
Tuban	0.04	0.04	0.04	99.00	99.00	99.00	0.04	0.04	0.04	99.00	99.00	99.00	0.21	0.21	0.21	0.08	0.08	0.08	0.21	0.21	0.21	0.08	0.08	0.08

Waktu	Trenggalek												Situbondo											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode	Periode
Banyuwang	0.33	0.33	0.33	99	99	99	0.33	0.33	0.33	99	99	99	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04
Kediri	0.08	0.08	0.08	99	99	99	0.08	0.08	0.08	99	99	99	0.29	0.29	0.29	0.21	0.21	0.21	0.29	0.29	0.29	0.21	0.21	0.21
Probolinggo	0.21	0.21	0.21	99	99	99	0.21	0.21	0.21	99	99	99	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Nganjuk	0.08	0.08	0.08	99	99	99	0.08	0.08	0.08	99	99	99	0.33	0.33	0.33	0.17	0.17	0.17	0.33	0.33	0.33	0.17	0.17	0.17
Malang	0.13	0.13	0.13	99	99	99	0.13	0.13	0.13	99	99	99	0.17	0.17	0.17	0.13	0.13	0.13	0.17	0.17	0.17	0.13	0.13	0.13
Tuban	0.21	0.21	0.21	99	99	99	0.21	0.21	0.21	99	99	99	0.33	0.33	0.33	0.17	0.17	0.17	0.33	0.33	0.33	0.17	0.17	0.17

Waktu	Bondowoso												Pasuruan											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Banyuwang	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08
Kediri	0.21	0.21	0.21	0.13	0.13	0.13	0.21	0.21	0.21	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08
Probolinggo	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08
Nganjuk	0.25	0.25	0.25	0.13	0.13	0.13	0.25	0.25	0.25	0.13	0.13	0.13	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08
Malang	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04
Taban	0.33	0.33	0.33	0.17	0.17	0.17	0.33	0.33	0.33	0.17	0.17	0.17	0.21	0.21	0.21	0.08	0.08	0.08	0.21	0.21	0.21	0.08	0.08	0.08

➤ Waktu Pengiriman dari Pedagang Besar ke Pasar per 100 Ton (Hari)

Waktu	Probolinggo												Ngawi											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Jember	0.13	0.13	0.13	0.04	0.04	0.04	0.13	0.13	0.13	0.04	0.04	0.04	0.50	0.50	0.50	0.29	0.29	0.29	0.50	0.50	0.50	0.29	0.29	0.29
Madiun	0.29	0.29	0.29	0.13	0.13	0.13	0.29	0.29	0.29	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.04	0.04	0.04	0.13	0.13	0.13	0.04	0.04	0.04
Lumajang	0.08	0.08	0.08	99.00	99.00	99.00	0.08	0.08	0.08	99.00	99.00	99.00	0.29	0.29	99.00	99.00	99.00	99.00	0.29	0.29	0.29	99.00	99.00	99.00
Jombang	0.25	0.25	0.25	0.13	0.13	0.13	0.25	0.25	0.25	0.13	0.13	0.13	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08
Blitar	0.25	0.25	0.25	0.13	0.13	0.13	0.25	0.25	0.25	0.13	0.13	0.13	0.21	0.21	0.21	0.17	0.17	0.17	0.21	0.21	0.21	0.17	0.17	0.17
Lamongan	0.33	0.33	0.33	0.21	0.21	0.21	0.33	0.33	0.33	0.21	0.21	0.21	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08
Surabaya	0.38	0.38	0.38	0.17	0.17	0.17	0.38	0.38	0.38	0.17	0.17	0.17	0.29	0.29	0.29	0.13	0.13	0.13	0.29	0.29	0.29	0.13	0.13	0.13
Situbondo	0.13	0.13	0.13	0.04	0.04	0.04	0.13	0.13	0.13	0.04	0.04	0.04	0.46	0.46	0.46	0.25	0.25	0.25	0.46	0.46	0.46	0.25	0.25	0.25

Waktu	Mojokerto												Magetan											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Jember	0.25	0.25	0.25	0.13	0.13	0.13	0.25	0.25	0.25	0.13	0.13	0.13	0.50	0.50	0.50	0.29	0.29	0.29	0.50	0.50	0.50	0.29	0.29	0.29
Madiun	0.25	0.25	0.25	0.13	0.13	0.13	0.25	0.25	0.25	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.04	0.04	0.04	0.13	0.13	0.13	0.04	0.04	0.04
Lumajang	0.17	0.17	0.17	99.00	99.00	99.00	0.17	0.17	0.17	99.00	99.00	99.00	0.29	0.29	99.00	99.00	99.00	99.00	0.29	0.29	0.29	99.00	99.00	99.00
Jombang	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08
Blitar	0.21	0.21	0.21	0.08	0.08	0.08	0.21	0.21	0.21	0.08	0.08	0.08	0.21	0.21	0.21	0.17	0.17	0.17	0.21	0.21	0.21	0.17	0.17	0.17
Lamongan	0.13	0.13	0.13	0.04	0.04	0.04	0.13	0.13	0.13	0.04	0.04	0.04	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08
Surabaya	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.29	0.29	0.29	0.13	0.13	0.13	0.29	0.29	0.29	0.13	0.13	0.13
Situbondo	0.25	0.25	0.25	0.13	0.13	0.13	0.25	0.25	0.25	0.13	0.13	0.13	0.46	0.46	0.46	0.25	0.25	0.25	0.46	0.46	0.46	0.25	0.25	0.25

Waktu	Tulungagung												Lamongan											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Jember	0.29	0.29	0.29	0.17	0.17	0.17	0.29	0.29	0.29	0.17	0.17	0.17	0.33	0.33	0.33	0.17	0.17	0.17	0.33	0.33	0.33	0.17	0.17	0.17
Madiun	0.13	0.13	0.13	0.04	0.04	0.04	0.13	0.13	0.13	0.04	0.04	0.04	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08
Lumajang	0.21	0.21	0.21	99.00	99.00	99.00	0.21	0.21	0.21	99.00	99.00	99.00	0.17	0.17	0.17	99.00	99.00	99.00	0.17	0.17	0.17	99.00	99.00	99.00
Jombang	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.17	0.17	0.17	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04
Blitar	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.17	0.17	0.17	0.13	0.13	0.13	0.17	0.17	0.17	0.13	0.13	0.13
Lamongan	0.25	0.25	0.25	0.13	0.13	0.13	0.25	0.25	0.25	0.13	0.13	0.13	0.04	0.04	0.04	99.00	99.00	99.00	0.04	0.04	0.04	99.00	99.00	99.00
Surabaya	0.25	0.25	0.25	0.13	0.13	0.13	0.25	0.25	0.25	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.04	0.04	0.04	0.13	0.13	0.13	0.04	0.04	0.04
Situbondo	0.42	0.42	0.42	0.25	0.25	0.25	0.42	0.42	0.42	0.25	0.25	0.25	0.33	0.33	0.33	0.21	0.21	0.21	0.33	0.33	0.33	0.21	0.21	0.21

Waktu	Jember												Pacitan												
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai						
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			
	Periode1	Periode2	Periode3	Periode1	Periode2	Periode3	Periode1	Periode2	Periode3	Periode1	Periode2	Periode3	Periode1	Periode2	Periode3	Periode1	Periode2	Periode3	Periode1	Periode2	Periode3	Periode1	Periode2	Periode3	
Jember	0.04	0.04	0.04	99.00	99.00	99.00	0.04	0.04	0.04	99.00	99.00	99.00	0.46	0.46	0.46	99	99	99	0.46	0.46	0.46	99	99	99	
Madiun	0.38	0.38	0.38	0.17	0.17	0.17	0.38	0.38	0.38	0.17	0.17	0.17	0.13	0.13	0.13	99	99	99	0.13	0.13	0.13	99	99	99	
Lumajang	0.08	0.08	0.08	99.00	99.00	99.00	0.08	0.08	0.08	99.00	99.00	99.00	0.25	0.25	0.25	99	99	99	0.25	0.25	0.25	99	99	99	
Jombang	0.25	0.25	0.25	0.13	0.13	0.13	0.25	0.25	0.25	0.13	0.13	0.13	0.13	0.25	0.25	0.25	99	99	99	0.25	0.25	0.25	99	99	99
Blitar	0.25	0.25	0.25	0.21	0.21	0.21	0.25	0.25	0.25	0.21	0.21	0.21	0.13	0.13	0.13	99	99	99	0.13	0.13	0.13	99	99	99	
Surabaya	0.29	0.29	0.29	0.17	0.17	0.17	0.29	0.29	0.29	0.17	0.17	0.17	0.17	0.25	0.25	0.25	99	99	99	0.25	0.25	0.25	99	99	99
Kabupaten	0.25	0.25	0.25	0.17	0.17	0.17	0.25	0.25	0.25	0.17	0.17	0.17	0.33	0.33	0.33	99	99	99	0.33	0.33	0.33	99	99	99	
Situbondo	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.42	0.42	0.42	99	99	99	0.42	0.42	0.42	99	99	99	

LAMPIRAN E

ALOKASI PENGIRIMAN PER KG DARI MODEL EKSISTING

➤ Alokasi dari Sentra ke Pedagang Pengumpul

Alokasi	Banyuwangi												Kediri											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
	Banyuwangi	1,566,360	1,000,180	1,000,180	-	-	-	1,802,640	2,253,300	1,802,640	-	-	-	-	-	-	-	-	1,802,640	3,605,280	3,154,620	-	-	-
Kediri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,500,450	7,001,260	7,001,260	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Probolinggo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nganjuk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Malang	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tuban	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Alokasi	Probolinggo												Nganjuk											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
	Banyuwangi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	696,810	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kediri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Probolinggo	7,343,920	2,500,450	2,500,450	-	-	-	1,577,310	428,840	1,577,310	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nganjuk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,886,570	4,500,810	4,500,810	-	-	-	1,108,640	-	-	-	-	-
Malang	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tuban	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Alokasi	Malang												Tuban											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
	Banyuwangi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kediri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Probolinggo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nganjuk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Malang	5,000,800	16,500,000	16,500,000	-	-	-	4,506,600	3,526,280	4,506,600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tuban	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,000,540	3,000,540	3,000,540	-	-	-	1,802,640	1,802,640	1,802,640	-	-	-

➤ Alokasi dari Sentra ke Pedagang Besar

Alokasi	Jember												Madiun											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
	Banyuwangi	4,000,720	4,000,720	4,000,720	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kediri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Probolinggo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nganjuk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,500,450	2,500,450	2,500,450	-	-	-	1,126,650	1,007,250	1,126,650	-	-	-
Malang	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tuban	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Alokasi	Lumajang												Jombang											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Banyuwangi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kediri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	450,660	-	-	-	-
Probolinggo	4,434,820	-	-	-	-	-	-	980,310	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nganjuk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	450,660	-	-	-	-
Malang	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tuban	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Alokasi	Bitar												Lamongan											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Banyuwangi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kediri	2,211,050	-	-	-	-	-	-	1,620,650	-	-	1,577,310	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,478,630	1,430,970	2,478,630
Probolinggo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nganjuk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,737,480	6,501,170	6,501,170	-	-	-	-	-	-
Malang	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tuban	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,228,360	-	-	-	-

Alokasi	Surabaya												Situbondo											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Banyuwangi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,500,270	1,500,270	1,500,270	-	-	-	675,990	675,990	675,990	-	-	-
Kediri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Probolinggo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nganjuk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Malang	-	-	-	652,900	1,003,150	1,003,150	-	-	-	3,379,950	1,509,960	3,379,950	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tuban	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

➤ Alokasi dari Pedagang Pengumpul ke Pasar

Alokasi	Probolinggo												Ngawi											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Banyuwangi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kediri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Probolinggo	2,500,450	2,500,450	2,500,450	-	-	-	-	1,126,650	1,126,650	1,126,650	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nganjuk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Malang	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tuban	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Alokasi	Mojokerto												Magetan											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Banyuwangi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kediri	-	-	-	-	1,500,270	1,500,270	-	-	-	675,990	675,990	675,990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Probolinggo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nganjuk	-	-	-	1,500,270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Malang	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tuban	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Alokasi	Tulungagung												Lamongan											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Banyuwangi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kediri	-	3,000,540	3,000,540	-	-	-	-	1,351,580	1,351,580	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Probolinggo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nganjuk	-	-	-	789,480	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Malang	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tuban	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	450,660	450,660	450,660	-	-

Alokasi	Jember												Pacitan											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Banyuwangi	-	-	-	-	-	-	1,802,640	1,802,640	1,802,640	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kediri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Probolinggo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nganjuk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	606,630	3,500,630	3,500,630	-	-	-	1,108,640	-	-	-	-	-
Malang	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tuban	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Alokasi	Malang												Lumajang											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Banyuwangi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kediri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Probolinggo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nganjuk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Malang	5,000,900	5,000,900	5,000,900	-	-	-	2,253,300	2,253,300	2,253,300	-	-	-	-	2,000,360	2,000,360	-	-	-	901,320	-	901,320	-	-	-
Tuban	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Alokasi	Surabaya												Kediri											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Banyuwangi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kediri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	500,090	500,090	500,090	-	-	-	225,330	225,330	225,330	-	-	-
Probolinggo	-	-	-	4,843,480	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nganjuk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Malang	-	-	-	-	6,498,200	6,498,200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tuban	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Alokasi	Jombang												Gresik											
	Bawang Merah						Cabai						Bawang Merah						Cabai					
	Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta			Truk			Kereta		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Banyuwangi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kediri	-	-	-	-	-	-	-	450,660	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Probolinggo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nganjuk	1,000,180	1,000,180	1,000,180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Malang	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tuban	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

[illegible][illegible]

[illegible]

BIOGRAFI



Penulis bernama lengkap Nur Arief Hidayatulloh yang dilahirkan di Kota Surabaya pada tanggal 11 Januari 1994. Penulis merupakan anak kedua dari Bapak Herry Juniarto dan Ibu Kamtun Waras Tuti. Penulis menempuh jenjang pendidikan formal di SDN Sidoklumpuk 1 Sidoarjo, SMPN 3 Sidoarjo, SMAN 1 Sidoarjo, dan melanjutkan pendidikan ke jenjang sarjana dengan mengambil jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya (ITS). Selama menempuh pendidikan di jurusan Teknik Industri, penulis aktif dalam berbagai organisasi di ITS. Penulis pernah menjadi anggota UKM UKTK Rara Kananta, *staff* BEM ITS Kementrian Dalam Negeri, dan wakil ketua UMTI *Sport Club*. Penulis juga mengikuti berbagai macam pelatihan seperti LKMM Pra TD, LKMM TD, pelatihan Auto Cad, pelatihan Arena, VBA, *Lingo*, dsb. Penulis pun telah melakukan proses Kerja Praktek di PT ECCO Indonesia dengan mengambil bidang manajemen rantai pasok. Penulis dapat dihubungi untuk kepentingan penelitian pada alamat email nurariefh@yahoo.com.