LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Produksi Penggilingan Padi 1

Bulan	Asal Gabah	Jumlah Gabah (Ton)	Kapasitas Giling (Ton)	Jumlah Proses	Bahan Baku / Proses (Ton)	Jumlah Produksi (Ton)
Januari	Purwodadi, Purwosari, Desa Mulyoarjo	30	2	20	1,5	20
Februari		30	2	20	1,5	20
Maret		30	2	20	1,5	20
April		40	2	26	1,5	26
Mei		30	2	20	1,5	20
Juni		30	2	20	1,5	20
Juli		10	2	7	1,5	7
Agustus		15	2	10	1,5	10
September		10	2	6	1,5	6
Oktober		10	2	7	1,5	7
November		10	2	7	1,5	7
Desember		10	2	6	1,5	6

Sumber : Data primer, 2013

Lampiran 2. Data Produksi Penggilingan Padi 2

Bulan	Asal Gabah	Jumlah Gabah (Ton)	Kapasitas Giling (Ton)	Jumlah Proses	Bahan Baku / Proses (Ton)	Jumlah Produksi (Ton)
Januari	Desa Mulyoarjo, Sumber Porong, Sumber Ngepoh, Purwosari, Purwodadi	15	2	10	1,5	10
Februari		15	2	10	1,5	10
Maret		15	2	10	1,5	10
April		20	2	12	1,5	12
Mei		20	2	13	1,5	13
Juni		20	2	13	1,5	13
Juli		5	2	3	1,5	3
Agustus		10	2	6	1,5	6
September		10	2	7	1,5	7
Oktober		15	2	10	1,5	10
November		15	2	10	1,5	10
Desember		10	2	7	1,5	7

Sumber : Data primer, 2013

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 3. Data Produksi Penggilingan Padi 3

Bulan	Asal Gabah	Jumlah Gabah (Ton)	Kapasitas Giling (Ton)	Jumlah Proses	Bahan Baku / Proses (Ton)	Jumlah Produksi (Ton)
Januari	Desa Mulyoarjo, Sumber Porong, Sumber Ngepoh	27,5	2	18	1,5	18
Februari		10	2	5	1,5	7
Maret		15	2	10	1,5	10
April		25	2	16	1,5	16
Mei		20	2	14	1,5	14
Juni		20	2	13	1,5	13
Juli		15	2	10	1,5	10
Agustus		15	2	10	1,5	10
September		10	2	6	1,5	6
Oktober		15	2	10	1,5	10
November		15	2	10	1,5	10
Desember		10	2	7	1,5	7

Sumber : Data primer, 2013

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 4. Data Distribusi Penggilingan Padi 1

Bulan	Jumlah Produksi (Ton)	Pelanggan Pemesan Beras (Ton)	Frek. Pesan (Ton)	Jumlah Pemesanan (Ton)	Jumlah Alokasi Distribusi (Ton)
Januari	20	Pasuruan Pasar Lawang Malang	8 8 4	1	8 8 4
Februari	20	Pasuruan Pasar Lawang Malang	8 8 4	1	8 8 4
Maret	20	Pasuruan Pasar Lawang Malang	8 8 4	1	8 8 4
April	26	Pasuruan Pasar Lawang Malang	8 8 4	1	8 8 4
Mei	20	Pasuruan Pasar Lawang Malang	8 8 4	1	8 8 4
Juni	20	Pasuruan Pasar Lawang Malang	8 8 4	1	8 8 4
Juli	7	Pasuruan Pasar Lawang Malang	4 8 4	1	2 4 1
Agustus	10	Pasuruan Pasar Lawang Malang	4 8 4	1	0 8 2
September	6	Pasuruan Pasar Lawang Malang	4 8 4	1	0 4 2
Oktober	7	Pasuruan Pasar Lawang Malang	4 8 4	1	0 4 3
November	7	Pasuruan Pasar Lawang Malang	4 8 4	1	0 5 2
Desember	6	Pasuruan Pasar Lawang Malang	4 8 4	1	0 4 2
Total	169		192		163
Pasuruan			72		50
Pasar Lawang			92		77
Malang			48		36

Sumber : Data primer diolah, 2013

Lampiran 5. Data Distribusi Penggilingan Padi 2

Bulan	Jumlah Produksi (Ton)	Pelanggan Pemesan Beras (Ton)	Frek. Pesan (Ton)	Jumlah Pemesanan (Ton)	Jumlah Alokasi Distribusi (Ton)
Januari	10	Pasar Lawang Lawang Malang	4 6 2	1	2 6 2
Februari	10	Pasar Lawang Lawang Malang	4 6 2	1	2 6 2
Maret	10	Pasar Lawang Lawang Malang	4 6 2	1	2 6 2
April	12	Pasar Lawang Lawang Malang	4 6 2	1	4 6 2
Mei	13	Pasar Lawang Lawang Malang	4 6 2	1	4 6 2
Juni	13	Pasar Lawang Lawang Malang	4 6 2	1	4 6 2
Juli	3	Pasar Lawang Lawang Malang	6 9 3	1	0 3 0
Agustus	6	Pasar Lawang Lawang Malang	6 9 3	1	0 3 3
September	7	Pasar Lawang Lawang Malang	4 6 2	1	0 5 2
Oktober	10	Pasar Lawang Lawang Malang	4 6 2	1	4 6 0
November	10	Pasar Lawang Lawang Malang	4 6 2	1	4 6 0
Desember	7	Pasar Lawang Lawang Malang	4 6 2	1	2 3 2
Total	111		156		109
Pasar Lawang			52		28
Lawang			78		62
Malang			26		19

Sumber : Data primer diolah, 2013

Lampiran 6. Data Distribusi Penggilingan Padi 3

Bulan	Jumlah Produksi (Ton)	Pelanggan Pemesan Beras (Ton)	Frek. Pesan (Ton)	Jumlah Pemesanan (Ton)	Jumlah Alokasi Distribusi (Ton)
Januari	18	Pasar Lawang Batu	10 4	1	10 4
Februari	7	Pasar Lawang Batu	10 4	1	7 0
Maret	10	Pasar Lawang Batu	10 4	1	10 0
April	16	Pasar Lawang Batu	10 4	1	10 4
Mei	14	Pasar Lawang Batu	10 4	1	10 4
Juni	13	Pasar Lawang Batu	10 4	1	10 3
Juli	10	Pasar Lawang Batu	10 4	1	10 0
Agustus	10	Pasar Lawang Batu	10 4	1	6 4
September	6	Pasar Lawang Batu	10 4	1	6 0
Oktober	10	Pasar Lawang Batu	10 4	1	6 4
November	10	Pasar Lawang Batu	10 4	1	10 0
Desember	7	Pasar Lawang Batu	10 4	1	4 3
Total	131		168		125
Pasar Lawang			120		99
Batu			48		26

Sumber : Data primer diolah, 2013

Lampiran 7. Perumusan Fungsi Tujuan Model Transportasi

Dengan menggunakan rumus 9, maka didapatkan fungsi tujuan model transportasi sebagai berikut:

$$\text{Minimum } Z = (52X_{1.1} + 65X_{1.2} + 125X_{1.3} + 150X_{1.4} + 150X_{1.5} + 55X_{2.1} + 68X_{2.2} + 120X_{2.3} + 100X_{2.4} + 100X_{2.5} + 50X_{3.1} + 60X_{3.2} + 110X_{3.3} + 80X_{3.4} + 75X_{3.5})$$

Dimana :

Z	=	Biaya distribusi kuantitas produk beras dari penggilingan ke-i untuk pelanggan ke-j (Rp/kg)
$X_{n.1}$	=	Kuantitas distribusi produk beras pada pelanggan ke-1 (Pasar Lawang)
$X_{n.2}$	=	Kuantitas distribusi produk beras pada pelanggan ke-2 (Lawang)
$X_{n.3}$	=	Kuantitas distribusi produk beras pada pelanggan ke-3 (Pasuruan)
$X_{n.4}$	=	Kuantitas distribusi produk beras pada pelanggan ke-4 (Malang)
$X_{n.5}$	=	Kuantitas distribusi produk beras pada pelanggan ke-5 (Batu)
$X_{1.1}$ s.d $X_{1.5}$	=	Kuantitas distribusi produk beras yang dikirim pada penggilingan padi 1 untuk pelanggan ke-1 hingga pelanggan ke-5 (kg/Tahun)
$X_{2.1}$ s.d $X_{2.5}$	=	Kuantitas distribusi produk beras yang dikirim pada penggilingan padi 2 untuk pelanggan ke-1 hingga pelanggan ke-5 (kg/Tahun)
$X_{3.1}$ s.d $X_{3.5}$	=	Kuantitas distribusi produk beras yang dikirim pada penggilingan padi 3 untuk pelanggan ke-1 hingga pelanggan ke-5 (kg/Tahun)

Lampiran 8. Perumusan Kendala Model Transportasi (1)

Berdasarkan rumus 11 maka perumusan kuantitas alokasi distribusi produk beras dari penggilingan padi ke-i lebih kecil daripada *supply* pada model transportasi ini adalah sebagai berikut:

$$(X_{1.1} + X_{1.2} + X_{1.3} + X_{1.4} + X_{1.5}) \leq 169.000$$

$$(X_{2.1} + X_{2.2} + X_{2.3} + X_{2.4} + X_{2.5}) \leq 111.000$$

$$(X_{3.1} + X_{3.2} + X_{3.3} + X_{3.4} + X_{3.5}) \leq 131.000$$

$$(X_{dm} + X_{dm} + X_{dm} + X_{dm} + X_{dm}) \leq s_d$$

Total ketersediaan *supply* seluruh penggilingan padi :

$$X_{1.1} + X_{1.2} + X_{1.3} + X_{1.4} + X_{1.5} + X_{2.1} + X_{2.2} + X_{2.3} + X_{2.4} + X_{2.5} + X_{3.1} + X_{3.2} + X_{3.3} + X_{3.4} + X_{3.5} \leq 411.000$$

Dimana :

$X_{1.1}$ s.d $X_{1.5}$ = Kuantitas distribusi produk beras yang dikirim pada penggilingan padi 1 pada pelanggan ke-1 hingga pelanggan ke-5 (kg)

$X_{2.1}$ s.d $X_{2.5}$ = Kuantitas distribusi produk beras yang dikirim pada penggilingan padi 2 pada pelanggan ke-1 hingga pelanggan ke-5 (kg)

$X_{3.1}$ s.d $X_{3.5}$ = Kuantitas distribusi produk beras yang dikirim pada penggilingan padi 3 pada pelanggan ke-1 hingga pelanggan ke-5 (kg)

s_1 s.d s_d = Jumlah *supply* kuantitas alokasi distribusi produk beras dari penggilingan padi ke-i

Lampiran 9. Perumusan Kendala Model Transportasi (2)

Berdasarkan rumus 13 maka perumusan alokasi distribusi produk beras dari penggilingan padi ke-i lebih kecil daripada *supply* pada model transportasi ini adalah sebagai berikut :

$(X_{1.1} + X_{2.1} + X_{3.1}) \geq 264.000$
$(X_{1.2} + X_{2.2} + X_{3.2}) \geq 78.000$
$(X_{1.3} + X_{2.3} + X_{3.3}) \geq 72.000$
$(X_{1.4} + X_{2.4} + X_{3.4}) \geq 74.000$
$(X_{1.5} + X_{2.5} + X_{3.5}) \geq 48.000$

Permintaan total :

$X_{1.1} + X_{2.1} + X_{3.1} + X_{1.2} + X_{2.2} + X_{3.2} + X_{1.3} + X_{2.3} + X_{3.3} + X_{1.4} + X_{2.4} + X_{3.4} + X_{1.5} + X_{2.5} + X_{3.5} \geq 536.000$

Dimana :

$X_{1.1}$ s.d $X_{3.1}$ = Kuantitas distribusi produk beras yang dikirim pada penggilingan padi ke-1 hingga penggilingan padi ke-3 pada pelanggan Pasar Lawang (kg)

$X_{1.2}$ s.d $X_{3.2}$ = Kuantitas distribusi produk beras yang dikirim pada penggilingan padi ke-1 hingga penggilingan padi ke-3 pada pelanggan Lawang (kg)

$X_{1.3}$ s.d $X_{3.3}$ = Kuantitas distribusi produk beras yang dikirim pada penggilingan padi ke-1 hingga penggilingan padi ke-3 pada pelanggan Pasuruan (kg)

$X_{1.4}$ s.d $X_{3.4}$ = Kuantitas distribusi produk beras yang dikirim pada penggilingan padi ke-1 hingga penggilingan padi ke-3 pada pelanggan Malang (kg)

$X_{1.5}$ s.d $X_{3.5}$ = Kuantitas distribusi produk beras yang dikirim pada penggilingan padi ke-1 hingga penggilingan padi ke-3 pada pelanggan Batu (kg)

d_1 s.d d_5 = Jumlah permintaan pelanggan ke-1 hingga pelanggan ke-5 (Rp / kg)

Lampiran 10. Perumusan Kendala Model Transportasi (3)

Berdasarkan rumus 15 maka perumusan model transportasi dimana jumlah permintaan akan beras harus sama dengan jumlah supply beras menjadi pembatas ini adalah sebagai berikut :

$$d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5 = s_1 + s_2 + s_3 + s_d$$

$$264.000+78.000+72.000+74.000+48.000 = 169.000+111.000+131.000+ s_d$$

Dimana :

d_1 s.d d_5 = Jumlah permintaan pada pelanggan ke-1 hingga pelanggan ke-5 (Rp / kg)

s_1 s.d s_3 = Jumlah *supply* kuantitas alokasi distribusi produk beras dari penggilingan padi ke-1 hingga penggilingan padi ke-3 (kg)

s_d = Jumlah *supply* kuantitas alokasi distribusi produk beras dari penggilingan padi ke-4 (*dummy*)

Lampiran 11. Perhitungan *dummy* Model Transportasi

Berdasarkan rumus 17 maka agar jumlah permintaan akan beras harus sama dengan jumlah supply beras digunakan *dummy* dengan perhitungan sebagai berikut :

$$s_d = (d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5) - (s_1 + s_2 + s_3)$$

s_d = (264.000+78.000+72.000+74.000+48.000) – (169.000+111.000+131.000)

s_d = 125.000

Dimana :

d_1 s.d d_5	=	Jumlah permintaan pada pelanggan ke-1 hingga pelanggan ke-5 (kg/Tahun)
s_1 s.d s_3	=	Jumlah *supply* kuantitas alokasi distribusi produk beras dari penggilingan padi ke-1 hingga penggilingan padi ke-3 (kg/Tahun)
s_d	=	Jumlah cadangan permintaan produk beras yang tidak mampu dipenuhi oleh penggilingan padi/*dummy* (kg/Tahun)

Lampiran 12. Data Biaya Distribusi Penggilingan di Desa Mulyoarjo

Tabel Biaya Distribusi Total

Penggil ingan	Jenis & Kapasitas Kendaraan	Biaya Distribusi (Rp)				
		Pasar Lawang	Lawang	Pasuruan	Malang	Batu
1	Pick Up 1 ton	52.000	65.000	125.000	150.000	150.000
2		55.000	68.000	120.000	100.000	100.000
3		50.000	60.000	110.000	80.000	75.000

Sumber : Data primer diolah, 2013

Menggunakan rumus 10, didapatkan biaya distribusi (C_{ij}) sebagai berikut:

Tabel Biaya Distribusi (C_{ij})

Penggil ingan	Kuantitas Distribusi (Kg)	Biaya Distribusi (Rp/Kg)				
		Pasar Lawang	Lawang	Pasuruan	Malang	Batu
1	1000	52	65	125	150	150
2		55	68	120	100	100
3		50	60	110	80	75

Sumber : Data primer diolah, 2013

Lampiran 13. Matriks Transportasi Riil Distribusi Beras

Ke Dari	Tujuan					*Supply* (s_i)
	Pasar Lawang	Lawang	Pasuruan	Malang	Batu	
Kuantitas Distribusi Penggilingan Padi 1	52 77.000	65 0	125 50.000	150 36.000	150 0	169.000
Kuantitas Distribusi Penggilingan Padi 2	55 28.000	68 62.000	120 0	100 19.000	100 0	111.000
Kuantitas Distribusi Penggilingan Padi 3	50 99.000	60 0	110 0	80 0	75 26.000	131.000
(dm)	0 X_d	0 X_d	0 X_d	0 X_d	0 X_d	m_d
d_j	264.000	78.000	72.000	74.000	48.000	411.000 536.000

Sumber: Data primer diolah, 2013

Lampiran 14. Matriks Transportasi Alokasi Distribusi Beras

Ke / Dari	Tujuan					*Supply* (s_i)
	Pasar Lawang	Lawang	Pasuruan	Malang	Batu	
Kuantitas Distribusi Penggilingan Padi 1	52 169.000	65 0	125 0	150 0	150 0	169.000
Kuantitas Distribusi Penggilingan Padi 2	55 95.000	68 16.000	120 0	100 0	100 0	111.000
Kuantitas Distribusi Penggilingan Padi 3	50 0	60 62.000	110 0	80 21.000	75 48.000	131.000
(dm)	0 0	0 0	0 72.000	0 53.000	0 0	125.000
d_j	264.000	78.000	72.000	74.000	48.000	536.000 536.000

Sumber: Data primer diolah, 2013

Lampiran 15. Daftar Pengiriman Beras Optimal 3 Penggilingan Desa Mulyoarjo

Dari	Ke	Kuantitas Pengiriman (Kg)	Biaya per Kg Beras (Rp)	Biaya Distribusi (Rp)
Penggilingan Padi 1	Pasar Lawang	169.000	52	8.788.000
Penggilingan Padi 2	Pasar Lawang	95.000	55	5.225.000
	Lawang	16.000	68	1.088.000
Penggilingan Padi 3	Lawang	62.000	60	3.720.000
	Malang	21.000	80	1.680.000
	Batu	48.000	75	3.600.000
Dummy	Pasuruan	72.000	0	0
	Malang	53.000	0	0
Total		536.000		24.101.000

Sumber : Data primer diolah, 2013

Lampiran 16. Hasil Metode Transportasi dengan QM *for Windows*

Transportation Shipments

Penggilingan Padi	Pasar Lawang	Lawang	Pasuruan	Malang	Batu
Optimal cost					
$ 24.101.000,00					
Penggilingan 1	169.000				
Penggilingan 2	95.000	16.000			
Penggilingan 3		62.000		21.000	48.000
Dummy			72.000	53.000	

Marginal Cost

Penggilingan Padi	Pasar Lawang	Lawang	Pasuruan	Malang	Batu
Penggilingan 1		0	40	65	70
Penggilingan 2			32	12	17
Penggilingan 3	3		30		
Dummy	33	20			5

Final Solution Table

Penggilingan Padi	Pasar Lawang	Lawang	Pasuruan	Malang	Batu
Penggilingan 1	169.000	(0)	(40)	(65)	(70)
Penggilingan 2	95.000	16.000	(32)	(12)	(17)
Penggilingan 3	(3)	62.000	(30)	21.000	48.000
Dummy	(33)	(20)	72.000	53.000	(5)

Iterations

Iteration 1

Penggilingan Padi	Pasar Lawang	Lawang	Pasuruan	Malang	Batu
Penggilingan 1	169.000	(0)	(40)	(65)	(70)
Penggilingan 2	95.000	16.000	(32)	(12)	(17)
Penggilingan 3	(3)	62.000	(30)	21.000	48.000

Lampiran 16. (Lanjutan)

Shipping List

From	To	Shipment	Cost per unit	Shipment Cost
Penggilingan Padi 1	Pasar Lawang	169.000	52	8.788.000
Penggilingan Padi 2	Pasar Lawang	95.000	55	5.225.000
Penggilingan Padi 2	Lawang	16.000	66	1.088.000
Penggilingan Padi 3	Lawang	62.000	60	3.720.000
Penggilingan Padi 3	Malang	21.000	80	1.680.000
Penggilingan Padi 3	Batu	48.000	75	3.600.000
Dummy	Pasuruan	72.000	0	0
Dummy	Malang	53.000	0	0
Total shipping cost				24.101.000

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 17. Tampilan Layar dari Metode Transportasi *QM for Windows*

Input data

Objective: Maximize / Minimize — Starting method: Any starting method

<untitled>

	PasarLawang	Lawang	Pasuruan	Malang	Batu	SUPPLY
Penggilingan 1	52	65	125	150	150	169,000
Penggilingan 2	55	68	120	100	100	111,000
Penggilingan 3	50	60	110	80	75	131,000
DEMAND	264,000	78,000	72,000	74,000	48000	

Transportation Shipments

Objective: Maximize / Minimize — Starting method: Any starting method — Note: Multiple optimal solutions exist

Transportation Shipments

<untitled> Solution

Optimal cost = 24,101,000.00	PasarLawang	Lawang	Pasuruan	Malang	Batu
Penggilingan 1	169,000.				
Penggilingan 2	95,000.	16,000.			
Penggilingan 3		62,000.		21,000.	48,000.
Dummy			72,000.	53,000.	

Marginal Cost

Marginal Costs

<untitled> Solution

	PasarLawang	Lawang	Pasuruan	Malang	Batu
Penggilingan 1		0.	40.	65.	70.
Penggilingan 2			32.	12.	17.
Penggilingan 3	3.		30.		
Dummy	33.	20.			5.

Final Solution Table

Final Solution Table

<untitled> Solution

	PasarLawang	Lawang	Pasuruan	Malang	Batu
Penggilingan 1	169,000.	(0)	(40)	(65)	(70)
Penggilingan 2	95,000.	16,000.	(32)	(12)	(17)
Penggilingan 3	(3)	62,000.	(30)	21,000.	48,000.
Dummy	(33)	(20)	72,000.	53,000.	(5)

Lampiran 17. (Lanjutan)

Iteration

Iterations

<untitled> Solution

	PasarLawang	Lawang	Pasuruan	Malang	Batu
Iteration 1					
Penggilingan 1	169,000.	(0)	(40)	(65)	(70)
Penggilingan 2	95,000.	16,000.	(32)	(12)	(17)
Penggilingan 3	(3)	62,000.	(30)	21,000.	48,000.

Shipping List

Shipping list

<untitled> Solution

From	To	Shipment	Cost per unit	Shipment cost
Penggilingan 1	PasarLawang	169,000.	52.	8,788,000.
Penggilingan 2	PasarLawang	95,000.	55.	5,225,000.
Penggilingan 2	Lawang	16,000.	68.	1,088,000.
Penggilingan 3	Lawang	62,000.	60.	3,720,000.
Penggilingan 3	Malang	21,000.	80.	1,680,000.
Penggilingan 3	Batu	48,000.	75.	3,600,000.
Dummy	Pasuruan	72,000.	0.	0.
Dummy	Malang	53,000.	0.	0.