

DAFTAR PUSTAKA

- Astri., Rangkuti, A., & Ribal, A. (2021). *Optimization of CV. Amanda Makassar Production Planning in the Time of Covid-19 Using Multiple Goal Linear Program Model*. JMSK .
- Chowdary, B. V., & Slomp, J. (2002). *Production Planning Under Dynamic Product Environment : A Multi-Objective Goal Programming*. University of Groningen, Research Institute SOM .
- D. C. Montgomery, C. L. (2015). *Introduction to Time Series Analysis and Forecasting*. Canada: John Wiley And Sons Inc.
- Dewi, S. D., Tastrawati, N. K., & Sari, K. (2014). *Analisis Sensitivitas dalam Optimalisasi Keuntungan Produksi Busana dengan Metode Simpleks*. Jurnal Matematika Vol. 4 No. 2 , 90-101.
- Fauziyah. (2016). *Penerapan Metode Goal Programming Untuk Mengoptimalkan Beberapa Tujuan Pada Perusahaan Dengan Kendala Jam Kerja, Permintaan, dan Bahan Baku*. Jurnal Matematika "MANTIK" Vol. 02 No. 01 .
- Indrawati, d. (2012). *Aplikasi Metode Simpleks pada Produksi Padi di Kabupaten Ogan Ilir Serta Analisis Kelayakan Produksi Secara Sensitivitas*. Jurnal Penelitian Sains .
- Kurniagara. (2017). *Penerapan Metode Exponential Smoothing Dalam Memprediksi Jumlah Siswa Baru*. Jurnal Pelita Informatika, Vol 2, No. 1 .
- Lengkey, T., Kawet, L., & Palandeng, I. (2014). *Perencanaan Produksi Produk Kecap dan Saos Pada CV. FANI JAYA*. Jurnal EMBA , 1614-1621.
- Makridakis, S. (1999). *Metode dan aplikasi peramalan Edisi 2*. Jakarta: Binarupa Aksara.

- Muhammad Iqbal, B. S. (2014). *Sistem Peramalan Menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing Untuk Stok Bahan Spare Part Motor Di Garuda Motor Jajag*. Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Jember .
- Nafisah, L., Sutrisno, & Hutagaol, Y. E. (2016). *Perencanaan Produksi Menggunakan Goal Programming (Studi Kasus di Bakpia Pathuk 75 Yogyakarta)*. Spektrum Industri, Vol. 14, No. 02 , 109-230.
- Nasution, A. H. (2008). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Andi offset.
- Putri, Y. E., & Astuti, Y. P. (2017). *Analisis Keoptimalan Laporan Keuangan Bank Menggunakan Goal Programming (Studi Kasus Data Bank BTN)*. MATH unesa Jurnal Ilmiah Matematika Volume 3 No. 6 .
- Rangkuti, A. (2013). *7 Model Riset Operasi & Aplikasinya*. Surabaya: Brilian Internasional.
- Ravindran, A., Phillips Don, T., Solberg, J., & Wiley, J. (2000). *Operation Research : Principle and Practice*. India: Replika Pres Ltd.
- Siswanto. (2007). *Operation Research*. Jakarta: Erlangga.
- Widiyarini. (2017). *Penggunaan Metode Peramalan Dalam Produksi Kayu Untuk Penentuan Total Permintaan (Konsumen)*. Jurnal Teknik Industri Universitas Indraprasta PGRI Jakarta .
- Wijaya, A. (2011). *Pengantar Riset Operasi*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Yuliani, S., & Pujiyanta, A. (2014). *Media Pembelajaran Goal Programming Berbasis Multimedia*. Jurnal Sarjana Teknik Informatika, Vol 2 No 1 , 969-981.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Permohonan Pengambilan Data



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
DEPARTEMEN MATEMATIKA
KAMPUS UNHAS TAMALANREA JL. PERINTIS KEMERDEKAAN KM.10
MAKASSAR 90425 TELP. (0411) 585643

Nomor : 2514/UN4.11.7/HM.01.01/2021
Lamp : -
Hal : **Permohonan Pengambilan Data**

Makassar, 15 April 2021

Kepada Yth.
Pimpinan PT. Pabrik Gula Gorontalo
Di -
Lakeya, Tolangohula, Provinsi Gorontalo

Dengan hormat,

Bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa yang namanya tercantum di bawah ini :

Nama : Mamat Abas
NIM : H011171015
Departemen : Matematika
Program Studi : Matematika
Dosen Pembimbing : Prof. Dr. Aidawayati Rangkuti, M.S.
Judul Penelitian : “Analisis Sensitivitas Perencanaan Produksi Gula Pasir Dengan Metode *Goal Programming* di Gorontalo”

Bermaksud melakukan penelitian, observasi, dan pengambilan data mengenai “**Data Produksi, Data Biaya Produksi, dan Data Harga Pokok Penjualan Gula Pasir Untuk 5 Tahun Terakhir**” pada PT. Pabrik Gula Gorontalo untuk memenuhi tugas akhir. Terkait dengan itu kami mohon kepada Bapak/Ibu untuk memberikan izin.

Demikianlah permohonan kami, Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan banyak terima kasih.

Ketua Departemen Matematika,

Dr. Nurdin, S.Si., M.Si.
NIP. 19700807 200003 1 002

Tembusan Kepada Yth :

1. Dekan Fakultas MIPA Unhas, (laporan)
2. Wakil Dekan 1 FMIPA Unhas,
2. A r s i p

Lampiran 2. Data Mentah PT. PG Gorontalo



**DATA PRODUKSI GULA PASIR
2016 sd. 2020 (Ton)**

No	Bulan	Tahun				
		2016	2017	2018	2019	2020
1	Januari	2.651,00	3.920,00	3.615,00	4.367,00	4.215,20
2	Februari	2.450,00	3.841,00	3.721,00	4.872,00	3.826,00
3	Maret	2.632,00	4.156,00	3.263,00	4.235,00	3.967,40
4	April	2.324,03	3.926,00	3.177,00	5.415,40	5.263,00
5	Mei	2.570,00	5.215,12	4.238,10	5.101,15	4.921,20
6	Juni	4.100,80	4.927,08	4.742,05	4.426,00	4.012,70
7	Juli	3.012,00	4.628,00	3.629,00	4.285,15	4.432,30
8	Agustus	2.760,00	4.865,00	3.792,00	4.367,40	4.125,00
9	September	2.880,00	4.521,00	3.654,00	4.101,30	3.928,30
10	Oktober	2.312,00	4.471,00	3.963,00	4.269,15	3.714,00
11	November	2.915,00	4.208,00	3.867,00	4.127,15	4.084,00
12	Desember	3.138,00	4.113,00	4.002,00	4.512,00	4.179,00
Jumlah		33.744,83	52.791,20	45.663,15	54.078,70	50.668,10

DATA BIAYA PRODUKSI GULA PASIR
2016 sd. 2020 (Rp)

No	Bulan	Tahun				
		2016	2017	2018	2018	2018
1	Januari	25.526.876.650,00	32.184.768.000,00	32.458.723.500,00	35.489.429.910,00	37.333.309.816,00
2	Februari	22.301.811.000,00	30.741.827.600,00	32.271.228.330,00	39.051.710.880,00	32.654.412.620,00
3	Maret	24.608.252.480,00	33.165.711.200,00	28.163.638.230,00	34.578.309.150,00	32.828.925.758,00
4	April	21.080.811.324,00	31.019.914.900,00	27.635.515.740,00	43.240.181.918,00	41.499.281.300,00
5	Mei	24.487.551.100,00	40.580.204.651,20	37.807.157.718,00	40.165.332.847,00	39.340.810.980,00
6	Juni	36.594.678.032,00	38.608.451.067,60	43.284.199.467,00	33.839.337.080,00	35.734.016.421,00
7	Juli	29.745.006.000,00	35.897.082.000,00	33.443.267.240,00	33.961.313.552,50	41.485.086.956,00
8	Agustus	27.545.296.800,00	39.880.205.050,00	34.104.300.000,00	34.179.927.510,00	38.302.522.500,00
9	September	24.993.964.800,00	40.140.873.960,00	32.059.063.260,00	32.802.402.465,00	38.001.981.370,00
10	Oktober	20.746.755.120,00	41.364.842.510,00	33.771.497.100,00	35.247.126.996,00	34.133.814.120,00
11	November	26.926.263.100,00	36.872.726.240,00	32.706.544.620,00	34.996.746.226,00	40.718.501.000,00
12	Desember	27.909.623.040,00	33.579.889.290,00	33.075.489.480,00	40.192.444.800,00	42.471.594.900,00
Jumlah		312.466.889.446,00	434.036.496.468,80	400.780.624.685,00	437.744.263.334,50	454.504.257.741,00

**DATA HARGA POKOK PENJUALAN GULA PASIR
2016 sd. 2020 (Rp/Kg)**

No	Bulan	Tahun				
		2016	2017	2018	2019	2020
1	Januari	10.150,00	11.250,00	12.200,00	13.000,00	14.100,00
2	Februari	10.500,00	11.400,00	12.350,00	13.150,00	14.200,00
3	Maret	10.300,00	11.100,00	12.100,00	13.300,00	14.000,00
4	April	10.250,00	11.600,00	12.400,00	13.500,00	14.400,00
5	Mei	10.600,00	11.800,00	12.500,00	13.450,00	14.650,00
6	Juni	10.500,00	11.750,00	12.300,00	13.600,00	14.700,00
7	Juli	10.750,00	11.300,00	12.600,00	13.500,00	14.500,00
8	Agustus	10.550,00	11.450,00	12.450,00	13.700,00	14.200,00
9	September	10.500,00	11.800,00	12.700,00	13.400,00	14.450,00
10	Oktober	10.300,00	11.700,00	12.200,00	13.200,00	14.300,00
11	November	10.400,00	11.300,00	12.400,00	13.500,00	14.700,00
12	Desember	10.850,00	11.800,00	12.600,00	13.650,00	14.600,00
	Jumlah	125.650,00	138.250,00	148.800,00	160.950,00	172.800,00

Gandaria, 11 Juni 2021


PT. PG. GORONTALO
Alag Setoadji, ST
 Quality Control Manager
TOLANGGOLA

Lampiran 3. Sintaks LINGO

MIN = DB1 + DB2 + DB3 + DB4 + DB5 + DB6 + DB7 + DB8 + DB9 + DB10 + DB11 + DB12 + DA13 + DA14 + DA15 + DA16 + DA17 + DA18 + DA19 + DA20 + DA21 + DA22 + DA23 + DA24 + DB25 + DB26 + DB27 + DB28 + DB29 + DB30 + DB31 + DB32 + DB33 + DB34 + DB35 + DB36;

$X1 + DB1 - DA1 = 3955303.00;$

$X2 + DB2 - DA2 = 3902901.00;$

$X3 + DB3 - DA3 = 3847774.69;$

$X4 + DB4 - DA4 = 3789921.00;$

$X5 + DB5 - DA5 = 3729346.08;$

$X6 + DB6 - DA6 = 3666044.18;$

$X7 + DB7 - DA7 = 3600017.00;$

$X8 + DB8 - DA8 = 3531264.00;$

$X9 + DB9 - DA9 = 3459788.00;$

$X10 + DB10 - DA10 = 3385585.85;$

$X11 + DB11 - DA11 = 3308658.59;$

$X12 + DB12 - DA12 = 3229005.26;$

$10068.42 * X1 + DB13 - DA13 = 39823666933.89;$

$10270.70 * X2 + DB14 - DA14 = 40085533274.45;$

$10486.93 * X3 + DB15 - DA15 = 40351355942.32;$

$10718.19 * X4 + DB16 - DA16 = 40621115800.37;$

$10965.68 * X5 + DB17 - DA17 = 40894825169.54;$

$11230.75 * X6 + DB18 - DA18 = 41172434451.25;$

$11514.95 * X7 + DB19 - DA19 = 41454021511.62;$

$11819.99 * X8 + DB20 - DA20 = 41739510389.97;$

$12147.84 * X9 + DB21 - DA21 = 42028954439.16;$

$12500.74 * X10 + DB22 - DA22 = 42322338541.57;$

$$12881.25 * X_{11} + DB_{23} - DA_{23} = 42619665740.75;$$

$$13292.30 * X_{12} + DB_{24} - DA_{24} = 42920918906.05;$$

$$14633.35 * X_1 + DB_{25} - DA_{25} = 57879332589.36;$$

$$14661.96 * X_2 + DB_{26} - DA_{26} = 57224178420.40;$$

$$14687.28 * X_3 + DB_{27} - DA_{27} = 56513325722.30;$$

$$14709.30 * X_4 + DB_{28} - DA_{28} = 55747111980.92;$$

$$14728.03 * X_5 + DB_{29} - DA_{29} = 54925928510.01;$$

$$14743.47 * X_6 + DB_{30} - DA_{30} = 54050220451.21;$$

$$14755.62 * X_7 + DB_{31} - DA_{31} = 53120486774.02;$$

$$14764.48 * X_8 + DB_{32} - DA_{32} = 52137280275.85;$$

$$14770.04 * X_9 + DB_{33} - DA_{33} = 51101207581.97;$$

$$14772.31 * X_{10} + DB_{34} - DA_{34} = 50012929145.54;$$

$$14771.29 * X_{11} + DB_{35} - DA_{35} = 48873159247.60;$$

$$14766.98 * X_{12} + DB_{36} - DA_{36} = 47682665997.06;$$

$$X_1 \geq 0;$$

$$X_2 \geq 0;$$

$$X_3 \geq 0;$$

$$X_4 \geq 0;$$

$$X_5 \geq 0;$$

$$X_6 \geq 0;$$

$$X_7 \geq 0;$$

$$X_8 \geq 0;$$

$$X_9 \geq 0;$$

$$X_{10} \geq 0;$$

$$X_{11} \geq 0;$$

$$X_{12} \geq 0;$$

DA1 >= 0;
DA2 >= 0;
DA3 >= 0;
DA4 >= 0;
DA5 >= 0;
DA6 >= 0;
DA7 >= 0;
DA8 >= 0;
DA9 >= 0;
DA10 >= 0;
DA11 >= 0;
DA12 >= 0;
DA13 >= 0;
DA14 >= 0;
DA15 >= 0;
DA16 >= 0;
DA17 >= 0;
DA18 >= 0;
DA19 >= 0;
DA20 >= 0;
DA21 >= 0;
DA22 >= 0;
DA23 >= 0;
DA24 >= 0;
DA25 >= 0;
DA26 >= 0;

DA27 >= 0;

DA28 >= 0;

DA29 >= 0;

DA30 >= 0;

DA31 >= 0;

DA32 >= 0;

DA33 >= 0;

DA34 >= 0;

DA35 >= 0;

DA36 >= 0;

DB1 >= 0;

DB2 >= 0;

DB3 >= 0;

DB4 >= 0;

DB5 >= 0;

DB6 >= 0;

DB7 >= 0;

DB8 >= 0;

DB9 >= 0;

DB10 >= 0;

DB11 >= 0;

DB12 >= 0;

DB13 >= 0;

DB14 >= 0;

DB15 >= 0;

DB16 >= 0;

```
DB17 >= 0;  
DB18 >= 0;  
DB19 >= 0;  
DB20 >= 0;  
DB21 >= 0;  
DB22 >= 0;  
DB23 >= 0;  
DB24 >= 0;  
DB25 >= 0;  
DB26 >= 0;  
DB27 >= 0;  
DB28 >= 0;  
DB29 >= 0;  
DB30 >= 0;  
DB31 >= 0;  
DB32 >= 0;  
DB33 >= 0;  
DB34 >= 0;  
DB35 >= 0;  
DB36 >= 0;  
END
```

Lampiran 4. Output LINGO

Objective value: 0.000000

Total solver iterations: 29

Variable	Value	Reduced Cost
DB1	0.000000	1.000000
DB2	0.000000	1.000000
DB3	0.000000	1.000000
DB4	0.000000	1.000000
DB5	0.000000	1.000000
DB6	0.000000	1.000000
DB7	0.000000	1.000000
DB8	0.000000	1.000000
DB9	0.000000	1.000000
DB10	0.000000	1.000000
DB11	0.000000	1.000000
DB12	0.000000	1.000000
DA13	0.000000	1.000000
DA14	0.000000	1.000000
DA15	0.000000	1.000000
DA16	0.000000	1.000000
DA17	0.000000	1.000000
DA18	0.000000	1.000000
DA19	0.000000	1.000000
DA20	0.000000	1.000000
DA21	0.000000	1.000000
DA22	0.000000	1.000000

DA23	0.000000	1.000000
DA24	0.000000	1.000000
DB25	0.000000	1.000000
DB26	0.000000	1.000000
DB27	0.000000	1.000000
DB28	0.000000	1.000000
DB29	0.000000	1.000000
DB30	0.000000	1.000000
DB31	0.000000	1.000000
DB32	0.000000	1.000000
DB33	0.000000	1.000000
DB34	0.000000	1.000000
DB35	0.000000	1.000000
DB36	0.000000	1.000000
X1	3955303.	0.000000
X2	3902901.	0.000000
X3	3847775.	0.000000
X4	3789923.	0.000000
X5	3729347.	0.000000
X6	3666045.	0.000000
X7	3600017.	0.000000
X8	3531264.	0.000000
X9	3459788.	0.000000
X10	3385586.	0.000000
X11	3308659.	0.000000
X12	3229006.	0.000000

Righthand Side Ranges:

ROW	Current RHS	Allowable Increase	Allowable Decrease
2	3955303.	1.480000	0.5865759E-01
3	3902901.	1.360002	0.3849229
4	3847775.	1.155011	1.261407
5	3789923.	0.8666353	INFINITY
6	3729347.	0.5135369	INFINITY
7	3666045.	0.5470019	INFINITY
8	3600017.	0.6623619E-01	INFINITY
9	3531264.	0.9184555E-01	0.1079915
10	3459788.	0.3306600	0.8565447E-03
11	3385586.	0.3681027	INFINITY
12	3308659.	0.2507377	INFINITY
13	3229006.	0.6706006	INFINITY
14	0.3982367E+11	INFINITY	14901.26
15	0.4008554E+11	INFINITY	13968.18
16	0.4035136E+11	INFINITY	12112.52
17	0.4062116E+11	INFINITY	2751.974
18	0.4089483E+11	INFINITY	3815.724
19	0.4117243E+11	INFINITY	2633.474
20	0.4145402E+11	INFINITY	2691.774
21	0.4173951E+11	INFINITY	1085.614
22	0.4202896E+11	INFINITY	4016.805
23	0.4232234E+11	INFINITY	5481.485
24	0.4261967E+11	INFINITY	4048.498
25	0.4292092E+11	INFINITY	3374.728

26	0.5787933E+11	858.3570	INFINITY
27	0.5722418E+11	5643.724	INFINITY
28	0.5651333E+11	18526.64	INFINITY
29	0.5574711E+11	3776.720	12747.60
30	0.5492593E+11	5124.907	7563.388
31	0.5405022E+11	3457.164	8064.705
32	0.5312049E+11	3449.324	977.3560
33	0.5213728E+11	1594.438	INFINITY
34	0.5110121E+11	12.65120	INFINITY
35	0.5001293E+11	6477.553	5437.727
36	0.4887316E+11	4642.526	3703.719
37	0.4768267E+11	3749.129	9902.745

Keterangan :

DB_1 sampai DB_{12} : nilai penyimpangan negatif terhadap sasaran produksi.

DA_{13} sampai DA_{24} : nilai penyimpangan positif terhadap sasaran biaya produksi.

DB_{25} sampai DB_{36} : nilai penyimpangan negatif terhadap sasaran pendapatan.

ROW 2 sampai ROW 13 : kendala sasaran memaksimumkan produksi.

ROW 14 sampai ROW 25 : kendala sasaran meminimumkan biaya produksi.

ROW 26 sampai ROW 37 : kendala sasaran memaksimumkan pendapatan.

Current RHS : nilai kanan fungsi kendala / sasaran yang ditetapkan.

Allowable Increase : nilai penambahan yang diizinkan terhadap sasaran.

Allowable Decrease : nilai pengurangan yang diizinkan terhadap sasaran.