

Model Pendistribusian Bahan Baku Asam Sulfat di PT XYZ dengan Metode *Goal Programming*

Oleh:

Nabila Diwanti Faradiba (201020700117)

Dosen Pembimbing : Indah Apriliana Sari, W., ST., MT.

Dosen Penguji 1:
Tedjo Sukmono, ST., MT .

Dosen Penguji:
Boy Isma Putra, ST., MM.

27 Mei 2024

Pendahuluan



PT. XYZ



Bahan Kimia



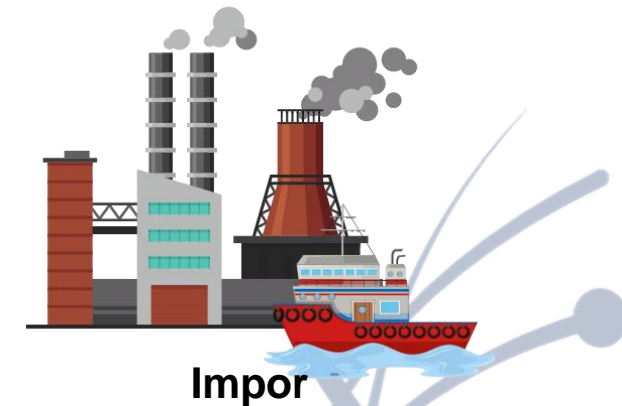
Pupuk



Sumber Bahan Baku



Produksi



Impor

Pendahuluan



73.811 ton/bulan



144.174 ton/bulan

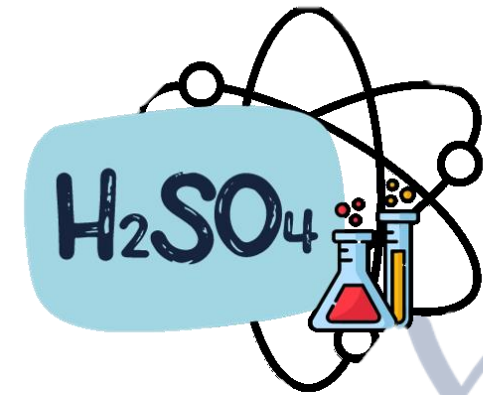
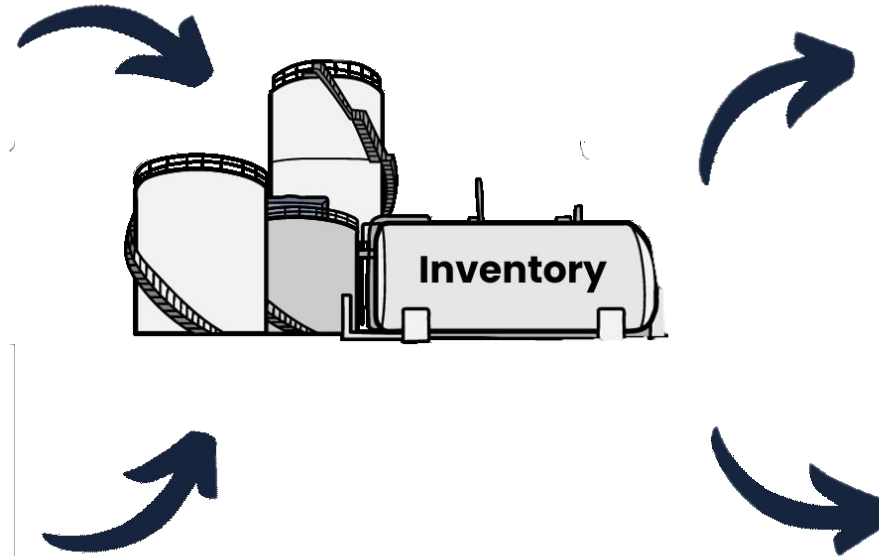
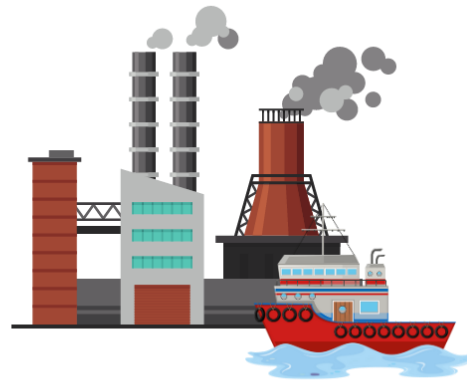
1.730.010 ton/tahun



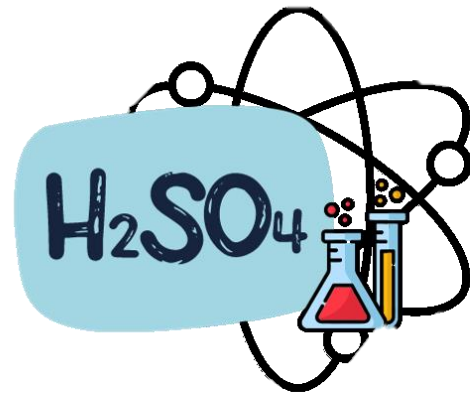
73.271 ton/bulan



Pendahuluan



Pendahuluan



Rumusan Masalah

Bagaimana membuat model matematis untuk optimasi pendistribusian bahan baku pada beberapa jenis pupuk yang menggunakan asam sulfat sebagai bahan baku dengan mempertimbangkan batasan-batasannya?

Metode

Goal Programming

Sebagai analisis dan pembuat penyelesaian masalah yang memiliki beragam tujuan dalam pengambilan keputusan dengan memperoleh alternatif pemecah masalah yang optimal dan mencapai sasaran yang diinginkan perusahaan

Metode

Meminimumkan deviasi terhadap batas dan sasaran berdasarkan prioritas guna memperoleh *profit* yang maksimal juga mencapai kuantitas asam sulfat yang optimal dalam pendistribusian bahan baku asam sulfat dan untuk memberikan *supply* ke beberapa pupuk yang mengandung bahan asam sulfat.

Hasil Penelitian

Berikut adalah data produksi perbulan di perusahaan:

Produk	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	Total
Januari	19.011	50.863	46.743	4.855		27.927		400	149799
Februari	15.076	64.706	35.499			38.883		431	154595
Maret	26.288	45.966	40.131	5.857		41.184	548	358	160333
April	28.314	27.696	35.891	4.161		39.237	1.835	678	137811
Mei	21.601	25.626	42.313	4.146	222	45.927	1.379	659	141874
Juni	26.173	10.552	36.140			38.286	4.068	570	115789
Juli	25.674	14.326	40.246			50.062		500	130808
Agustus	28.531	22.195	38.491			47.991		506	137714
September	28.401	37.097	38.121	1.305		31.528	6.842	671	143964
Oktober	34.850	33.312	39.184	1.740	226	28.768		662	138742
November	42.042	33.648	40.826			29.604		517	146637
Desember	43.619	39.837	39.626			48.247		617	171945
Total	339.581	405.823	473.210	22.063	449	467.644	14.672	6.568	1.730.010

Hasil Penelitian

Data pendapatan:

Produk	Harga Produk/TON	Permintaan (TON)	Pendapatan (USD)
X1	389	339.581	327.576.900
X2	832	405.823	95.846.400
X3	500	473.210	102.200.000
X4	353	22.063	5.295.000
X5	190	449	2.375.000
X6	548	467.644	1.302.596.000
X7	517	14.672	36.190.000
X8	731	6.568	8.735.450
Total		1.730.010	982.875.838

Hasil Penelitian

Adapun sasaran dari penelitian berdasarkan prioritas:

- Memaksimalkan pendapatan penjualan sebesar 982.875.838 USD
- Memaksimalkan hasil produksi sebesar 1.730.010 ton dalam setahun
- Menentukan jumlah hasil produksi yang optimal

Hasil Penelitian

Meminimalisasi:

$$Z = P_1(d_1^- + d_1^+) + P_2(d_2^- + d_2^+) + P_3(d_3^- + d_3^+ + d_4^- + d_4^+ + d_5^- + d_5^+ + d_6^- + d_6^+ + d_7^- + d_7^+ + d_8^- + d_8^+ + d_9^- + d_9^+ + d_{10}^- + d_{10}^+)$$

Dengan kendala:

- $389x_1 + 832x_2 + 500x_3 + 353x_4 + 190x_5 + 548x_6 + 517x_7 + 731x_8 + d_1^- - d_1^+ = 982.875.838$
- $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + d_2^- - d_2^+ = 1.730.010$
- $x_1 + d_3^- - d_3^+ \leq 339.581$
- $x_2 + d_4^- - d_4^+ \leq 405.823$

Hasil Penelitian

- $x_3 + d_5^- - d_5^+ \leq 473.210$
- $x_4 + d_6^- - d_6^+ \leq 22.063$
- $x_5 + d_7^- - d_7^+ \leq 449$
- $x_6 + d_8^- - d_8^+ \leq 467.644$
- $x_7 + d_9^- - d_9^+ \leq 14.672$
- $x_8 + d_{10}^- - d_{10}^+ \leq 6.568$

Hasil Penelitian

Mengolah data menggunakan LINGO 18.0

```
Lingo Model - Lingo3
MIN DA1 + DB1 + DA2 + DB2 + DA3 + DB3 + DA4 + DB4 + DA5 + DB5 + DA6 + DB6 + DA7 + DB7 + DA8 + DB8 + DA9 + DB9 + DA10 + DB10
SUBJECT TO
389X1 + 832X2 + 500X3 + 353X4 + 190X5 + 548X6 + 517X7 + 731X8 + DB1 - DA1 = 932875838
X1 + X2 + X3 + X4 + X5 + X6 + X7 + X8 + DB2 - DA2 = 1730010
X1 + DB3 - DA3 = 339581
X2 + DB4 - DA4 = 405823
X3 + DB5 - DA5 = 473210
X4 + DB6 - DA6 = 22063
X5 + DB7 - DA7 = 449
X6 + DB8 - DA8 = 467644
X7 + DB9 - DA9 = 14672
X8 + DB10 - DA10 = 6568
END
```

Hasil Penelitian

LINGO
18.0

Lingo 18.0 - [Solution Report]

File Edit Solver Window Help

Global optimal solution found.
 Objective value: 120192.3
 Infeasibilities: 0.000000
 Total solver iterations: 10
 Elapsed runtime seconds: 2.99

Model Class: LP

Total variables: 28
 Nonlinear variables: 0
 Integer variables: 0

Total constraints: 11
 Nonlinear constraints: 0

Total nonzeros: 64
 Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
DA1	0.000000	0.9975962
DB1	0.000000	1.002404
DA2	0.000000	2.000000
DB2	60096.15	0.000000
DA3	0.000000	0.9350962
DB3	0.000000	1.064904
DA4	0.000000	2.000000
DB4	60096.15	0.000000
DA5	0.000000	1.201923
DB5	0.000000	0.7980769
DA6	0.000000	0.8485577
DB6	0.000000	1.151442
DA7	0.000000	0.4567308
DB7	0.000000	1.543269
DA8	0.000000	1.317308
DB8	0.000000	0.6826923
DA9	0.000000	1.242788
DB9	0.000000	0.7572115
DA10	0.000000	1.757212

Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	120192.3	-1.000000
2	0.000000	0.2403846E-02
3	0.000000	-1.000000
4	0.000000	0.6490385E-01
5	0.000000	-1.000000
6	0.000000	-0.2019231
7	0.000000	0.1514423
8	0.000000	0.5432692
9	0.000000	-0.3173077
10	0.000000	-0.2427885
11	0.000000	-0.7572115

For Help, press F1

Pembahasan

LINGO
18.0

Berdasarkan hasil yang didapatkan dari keluaran LINGO 18.0 dapat dijabarkan lebih lanjut sebagai berikut:

- DA1 dan DB1 berhubungan dengan target memaksimalkan *profit*. Berdasarkan *output* di atas penyelesaian model optimasi kapasitas produksi dengan *software* LINGO 18.0 didapatkan hasil variasi deviasional DB1 = 0 juga DA1 = 0, yang menunjukkan bahwa target maksimalisasi pendapatan mampu diturunkan hingga bernilai 0 sehingga target untuk mengoptimumkan hasil pendapatan pada lini penjualan terpenuhi yaitu sebesar 982. 937. 304 USD.
- DA2 dan DB2 yang berhubungan dengan target pemaksimalan hasil produksi. Berdasarkan *output* di atas penyelesaian model optimasi kapasitas produksi dengan *software* LINGO 18.0 diperoleh variasi deviasional DB2 = 60096,15 dan DA2 = 0, yang berarti bahwa target memaksimalkan hasil produksi tidak mencaai 1.730.010 TON dalam setahun, namun masih perlu tambahan produksi sebanyak 60.096,15 TON.

Pembahasan

LINGO
18.0

- DA3 dan DB3 berkaitan dengan target menentukan jumlah hasil produksi yang optimal untuk produk X1 yang mana nilai variabel deviasional pada *output* LINGO 18.0 diperoleh DB3 = 0 dan DA3 = 0 sehingga target untuk memproduksi X1 sebanyak 339.581 TON terpenuhi.
- DA4 dan DB4 berkaitan dengan target menentukan jumlah hasil produksi yang optimal untuk produk X2 yang mana nilai variabel deviasional pada *output* LINGO 18.0 diperoleh DB4 = 60096,15 dan DA4 = 0, yang artinya target produksi X2 perlu ditambah DB4 untuk mencapai target produksi sebesar 405.823 TON.
- DA5 dan DB5 berkaitan dengan target menentukan jumlah hasil produksi yang optimal untuk produk X3 yang mana nilai variabel deviasional pada *output* LINGO 18.0 diperoleh DB5 = 0 dan DA5 = 0 sehingga target untuk memproduksi X3 sebanyak 473.210 TON terpenuhi.

Pembahasan

LINGO
18.0

- DA6 dan DB6 berkaitan dengan target menentukan jumlah hasil produksi yang optimal untuk produk X4 yang mana nilai variabel deviasional pada *output* LINGO 18.0 diperoleh $DB6 = 0$ dan $DA6 = 0$ sehingga target untuk memproduksi X4 sebanyak 22.063 TON terpenuhi.
- DA7 dan DB7 berkaitan dengan sasaran untuk menetapkan jumlah produksi yang paling *optimum* untuk produk X5 yang mana nilai variabel deviasional pada *output* LINGO 18.0 diperoleh $DB7 = 0$ dan $DA7 = 0$ sehingga target untuk memproduksi X5 sebanyak 449 TON terpenuhi.
- DA8 dan DB8 berkaitan dengan tujuan untuk menetapkan jumlah produksi yang paling efektif untuk produk X6 yang mana nilai variabel deviasional pada *output* LINGO 18.0 diperoleh $DB8 = 0$ dan $DA8 = 0$ sehingga target untuk memproduksi X6 sebanyak 467.644 TON terpenuhi.

Pembahasan

LINGO
18.0

- DA9 dan DB9 berkenaan dengan tujuan penentuan jumlah hasil produksi yang optimal untuk produk X7 yang mana nilai variabel deviasional pada *output* LINGO 18.0 diperoleh DB9 = 0 dan DA9 = 0 sehingga target untuk memproduksi X7 sebanyak 14.672 TON terpenuhi.
- DA10 dan DB10 berkaitan dengan target menentukan jumlah hasil produksi yang optimal untuk produk X8 yang mana nilai variabel deviasional pada *output* LINGO 18.0 diperoleh DB10 = 0 dan DA10 = 0 sehingga target untuk memproduksi X8 sebanyak 6.568 TON terpenuhi.

Temuan Penting Penelitian

Berdasarkan hasil analisis menggunakan *software* LINGO 18.0, target memaksimalkan pendapatan penjualan sebesar 982.937.304 USD tercapai tanpa deviasi. Sebagian besar target produksi optimal untuk produk X1 hingga X8 juga terpenuhi, dengan nilai variabel deviasional menunjukkan bahwa tidak ada kekurangan dalam jumlah produksi untuk produk-produk tersebut. Namun, untuk produk X2 masih terdapat kekurangan produksi sebesar 60.096,15 TON untuk mencapai target 405.823 TON. Secara keseluruhan, model optimasi menunjukkan hasil yang sangat positif, dengan hampir semua target produksi terpenuhi, hanya satu produk yang memerlukan tambahan produksi untuk mencapai target.

Manfaat Penelitian

Memberikan usulan kepada perusahaan guna menggunakan metode *Goal Programming* sebagai acuan mengetahui tercapai atau tidaknya sasaran yang diinginkan mulai dari target *profit* maupun target produksi.

Referensi

- P. Aprimaryan, A. A. N. Arida, dan L. Wulandari, “Analisis Hasil Laporan Praktikum Uji Hidrokarbon Menggunakan Asam Sulfat oleh Mahasiswa Biologi Murni,” *Indones. J. Conserv.*, vol. 12, no. 1, hal. 33–38, 2023, doi: 10.15294/jsi.v12i1.41051.
- C. A. Suhendra, M. Asfi, W. J. Lestari, dan I. Syafrinal, “Sistem Peramalan Persediaan Sparepart Menggunakan Metode Weight Moving Average dan Reorder Point,” *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 20, no. 2, hal. 343–354, 2021, doi: 10.30812/matrik.v20i2.1052.
- I. K. Juliantara dan K. Mandala, “Perencanaan Dan Pengendalian Produksi Agregat Pada Usaha Tedung Ud Dwi Putri Di Klungkung,” *E-Jurnal Manaj. Univ. Udayana*, vol. 9, no. 1, hal. 99, 2020, doi: 10.24843/ejmunud.2020.v09.i01.p06.
- W. K. L. Sinsu dan E. Aryanny, “Optimasi Perencanaan Produksi Cat dengan Metode *Goal Programming* pada PT. Tunggal Djaja Indah,” *Pros. SENIATI*, vol. 6, no. 1, hal. 1–8, 2022, doi: 10.36040/seniati.v6i1.4828.
- S. Ginting dan F. Ahyaningsih, “(Studi Kasus : PT Tibeka Jaya Abadi),” *Optimasi Perenc. Produksi dengan Metod. Goal Program.*, vol. 2, no. 2, hal. 17–34, 2023, [Daring]. Tersedia pada: <https://prin.or.id/index.php/JURRIMIPA/article/view/1137>
- B. A. Noer, “Belajar Mudah Riset Operasional,” R. Fiva, Ed., 1 ed. Yogyakarta: CV Andi Offset (Penerbit Andi), 2010, hal. 198.

Referensi

- Z. Johanda, H. Cipta, dan M. Fathoni, “Optimasi Produksi Coco Fiber Dari Limbah Kelapa Menggunakan Metode Preemptive *Goal Programming*,” *J. Lebesgue J. Ilm. Pendidik. Mat. Mat. dan Stat.*, vol. 4, no. 1, hal. 140–150, 2023, doi: 10.46306/lb.v4i1.220.
- D. M. N. Faisal, H. Bagus, dan S. Sunarya, “Perhitungan Metode *Goal Programming* Untuk Optimasi Perencanaan Produk Keripik Singkong Pada PT . Cassava Chips,” *Bull. Appl. Ind. Eng. Theory*, vol. 2, no. 1, hal. 16–20, 2020.
- U. Azizah dan M. Singgih, “Implementasi Model Optimasi pada Produksi Usaha Konveksi CV Roby Abadi Guna Meningkatkan Laba,” *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 9, no. 14, hal. 717–727, 2023, doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8186880>.
- I. Hasbiyati, R. Desri, dan M. D. H. Gamal, “Pre-Emptive *Goal Programming* Method for Optimizing Production Planning,” *BAREKENG J. Ilmu Mat. dan Terap.*, vol. 17, no. 1, hal. 0065–0074, 2023, doi: 10.30598/barekengvol17iss1pp0065-0074.

UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
SIDOARJO



Terima Kasih