

# Analisis Keuntungan Maksimum Produksi Tas Ransel dan Tas Selempang Menggunakan Metode Revised Simplex dengan Software LINGO

Azmiyatussyahzanani Mukmilah<sup>1\*</sup>, Nunung Nurhasanah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Al-Azhar Indonesia, Komplek Masjid Al-Azhar, Jalan Sisingamangaraja, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan, 12110,

Corresponding author/E-mail: [azmsmilaa@gmail.com](mailto:azmsmilaa@gmail.com)

**Abstract** - Operations research is a quantitative approach that integrates science, mathematics, and logic to solve problems optimally, especially in managing limited resources. In this study, an experiment was conducted using the 2-phase method, which aims to optimize production costs in a textile company that produces 2 types of fabrics. In this study, there are several main constraints faced by the textile company, namely the availability of cotton, water, and the time needed by the machine to produce two types of fabrics, namely cotton and silk. In the context of this study, the main constraints faced by textile companies include the availability of cotton, water, and machine time to produce two types of fabrics, namely cotton and silk. To achieve an optimal solution, mathematical modeling is carried out using the 2-Phase method, which consists of two stages: to ensure a feasible solution in the first stage and to find the optimal solution in the second stage. The analysis activity was carried out using TORA software to facilitate the iteration and calculation process. So that it can produce a more efficient and accurate solution than manual calculations. This study shows that the use of the 2 Phase method provides more efficient results so that a company achieves the desired target and also the appropriate cost. This experiment emphasizes the importance of a quantitative approach in decision-making in the manufacturing industry so that a company can achieve optimal targets.

**Abstract** - Riset operasi adalah pendekatan kuantitatif yang mengintegrasikan ilmu pengetahuan, matematika, dan logika untuk menyelesaikan masalah secara optimal, khususnya dalam pengelolaan sumber daya terbatas. Pada penelitian ini dilakukan percobaan menggunakan metode 2 fasa yang bertujuan untuk mengoptimalkan biaya produksi pada suatu perusahaan tekstil yang memproduksi 2 jenis kain. Pada penelitian ini terdapat beberapa kendala utama yang dihadapi oleh perusahaan tekstil tersebut, yaitu ketersediaan kapas, air, dan waktu yang dibutuhkan mesin untuk memproduksi dua jenis kain, antara lain kain katun dan kain sutra. Dalam konteks penelitian ini, kendala utama yang dihadapi perusahaan tekstil meliputi ketersediaan kapas, air, dan waktu mesin untuk memproduksi dua jenis kain, yaitu kain katun dan kain sutra. Untuk mencapai solusi optimal, pemodelan matematis dilakukan menggunakan metode 2-Fasa, yang terdiri dari dua tahap: untuk memastikan solusi layak (feasible) pada tahap pertama dan menemukan solusi optimal pada tahap kedua. Pada kegiatan analisis, digunakan software TORA agar mempermudah proses iterasi dan perhitungan. Sehingga dapat menghasilkan solusi yang lebih efisien dan akurat dibandingkan dengan perhitungan manual. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan metode 2 fasa memberikan hasil yang lebih efisien agar suatu perusahaan mencapai target yang diinginkan dan juga biaya yang sesuai. Pada percobaan ini dipertegas pentingnya pendekatan kuantitatif dalam pengambilan keputusan di industri manufaktur agar suatu perusahaan dapat mencapai target yang optimal.

**Keywords** - Linear Programming, Revised Simplex, Riset Operasi, Software Lingo

## PENDAHULUAN

Setiap pengusaha atau pelaku industri pasti memiliki produk yang ingin diproduksi. Dalam pembuatan produk tersebut, pasti ada sumber daya yang terbatas, salah satunya pada pengrajin tas. Pengrajin tas pasti memiliki keterbatasan bahan baku dalam pembuatan setiap produknya. Oleh karena itu, dibutuhkan perencanaan yang efektif untuk mengatur biaya yang akan dikeluarkan dan juga bertujuan agar dapat memperoleh keuntungan yang maksimal. Untuk mencapai tujuan tersebut, pengusaha diharuskan menentukan kombinasi apa yang cocok agar pendapatan yang ia peroleh maksimal dengan tetap memperhatikan keterbatasan sumber daya yang ia miliki. Permasalahan ini dapat diselesaikan dengan pendekatan metode revised simplex yang lebih efisien untuk mencari solusi optimal. Selain itu, penggunaan software LINGO juga dapat mempermudah perhitungan dan mempercepat penyelesaian permasalahan tersebut.

Istilah riset pertama kali diperkenalkan oleh M. C. Closky dan Trefthen pada tahun 1940 di sebuah kota kecil bernama Browdset, Inggris. Pada awal Perang Dunia II, tepatnya pada tahun 1939, pemimpin militer Inggris mengumpulkan sekelompok ahli dari berbagai disiplin ilmu untuk mengatasi tantangan dalam mengoptimalkan sumber daya yang terbatas. Dengan ditemukannya alat pendeteksi jarak jauh atau radar, mereka berusaha mendeteksi serangan dari Jerman [1]. Riset operasi merupakan alat manajerial yang mengintegrasikan ilmu pengetahuan, matematika, dan logika untuk menyelesaikan masalah sehari-hari dengan pendekatan yang optimal [2].

Pemrograman linier adalah salah satu metode dalam riset operasi yang memungkinkan pengambilan keputusan melalui pendekatan kuantitatif, diterapkan dalam kondisi statis. Awalnya, analisis dilakukan menggunakan metode aljabar dan grafis untuk kasus-kasus sederhana. Pada tahun 1949, George Dantzig memperkenalkan metode simpleks dalam pemrograman linier, memungkinkan analisis untuk diterapkan pada masalah yang lebih kompleks, dengan ratusan hingga ribuan variabel [3].

Program linier adalah suatu metode yang sistematis dalam mengidentifikasi dan membedakan aspek-aspek dasar, guna menunjukkan bagaimana sumber daya yang terbatas dapat dikelola untuk mencapai solusi yang optimal. Terdapat tiga komponen utama dalam program linier: pertama, fungsi tujuan yang ingin dioptimalkan, baik dalam bentuk memperkuat atau membatasi; kedua, kendala atau batasan yang harus dipenuhi oleh solusi yang dihasilkan; dan

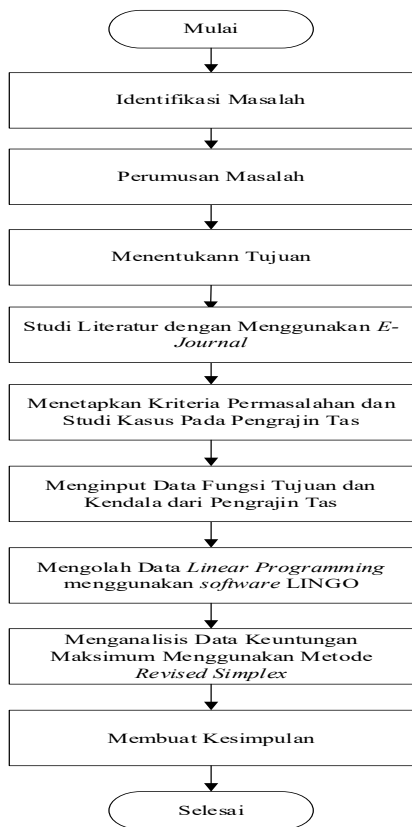
ketiga, variabel keputusan yang akan menentukan strategi yang diambil [4]. Karakteristik yang sering digunakan dalam masalah program linear meliputi [5]:

1. Variabel Keputusan: Ini menggambarkan secara rinci keputusan-keputusan yang akan diambil.
2. Fungsi Tujuan: Merupakan fungsi yang berkaitan dengan variabel keputusan yang bertujuan untuk memaksimalkan atau meminimalkan.
3. Pembatas: Ini adalah kendala yang dihadapi yang membatasi kemampuan kita untuk menetapkan harga-harga variabel keputusan secara sembarangan. Koefisien dari variabel keputusan pada pembatas ini dikenal sebagai koefisien teknologis, sementara angka yang terdapat di sisi kanan setiap pembatas disebut ruas kanan pembatas.
4. Pembatas Tanda: Ini menjelaskan apakah variabel keputusan dianggap hanya bernilai non-negatif atau apakah variabel tersebut dapat memiliki nilai positif maupun negatif.

## METODE

Metode simpleks merupakan salah satu dari metode-metode matematis dalam riset operasi [6]. Metode revised simplex atau metode simpleks yang memperbaiki merupakan penyempurnaan dari metode simpleks. Penambahan slack variable pada soal dilakukan menyeimbangkan pertidaksamaan yang berlaku:

1. Pertidaksamaan kurang dari ( $\leq$ ), maka  $+S$
2. Pertidaksamaan lebih dari ( $\geq$ ),  $-S + R$
3. Persamaan sudah seimbang ( $=$ ),  $+R$ .



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Jika suatu persoalan mempunyai fungsi tujuan minimisasi atau maksimisasi, maka variabel  $M$  mempunyai nilai positif atau negatif sesuai fungsi tujuannya [7][8].

1. Fungsi minimasi maka  $M$  positif (+)
2. Fungsi maksimasi maka  $M$  negatif (-)

Tahapan-tahapan umum dari suatu kajian riset operasi adalah:

1. Merumuskan masalah
2. Membuat model matematis yang menggambarkan inti permasalahan
3. Menurunkan suatu penyelesaian
4. Menguji model dan penyelesaiannya
5. Menentukan kendali-kendali atas penyelesaian model
6. Menjalankan penyelesaian.

Dalam linear programming dikenal dua macam fungsi, yaitu:

1. Fungsi tujuan menggambarkan apa yang ingin

dicapai perusahaan dengan menggunakan sumber daya yang ada, yang biasanya dinyatakan dalam notasi  $Z$ .

2. Fungsi kendala menggambarkan kendala-kendala yang dihadapi perusahaan dalam kaitannya dengan pencapaian tujuan tersebut. Sedangkan metode simpleks merupakan metode yang secara sistematis dimulai dari suatu pemecahan dasar yang feasible ke pemecahan lainnya yang dilakukan berulang-ulang (iterasi) dengan jumlah ulangan yang terbatas, sehingga akhirnya tercapai suatu pemecahan dasar yang optimum. [9][10].

## HASIL DAN PEMBAHASAN

PT Seruti merupakan perusahaan yang memproduksi 2 macam tas yaitu, tas ransel dan tas selempang. Pada proses pembuatan tas dibutuhkan 3 tahapan, yaitu desain, pemotongan, dan penjahitan. Pembuatan tas ransel membutuhkan waktu 9 jam desain, 6 jam pemotongan, dan 5 jam penjahitan. Pembuatan tas selempang membutuhkan waktu 3 jam desain, 8 jam pemotongan, dan 8 jam penjahitan. Waktu untuk proses desain harus tepat mencapai 7 jam, proses pemotongan harus melebihi 12 jam dan proses penjahitan tidak boleh melewati 14 jam. Keuntungan yang didapatkan dari produksi tas ransel dan tas selempang adalah Rp15 dan Rp5. Tentukan jumlah produksi optimal dari produksi tas ransel dan selempang. Berikut variabel keputusan yang didapat dari permasalahan tersebut.

Tabel 1. Variabel Keputusan

Produk Pengrajin Tas		
Variabel	$X_1$	$X_2$
Produk	Ransel	Selempang

Menunjukkan variabel keputusan yang merupakan produk yang dibuat oleh pengrajin tas. Pengrajin tas memiliki 2 produk yaitu tas ransel sebagai  $X_1$  dan tas selempang sebagai  $X_2$ .

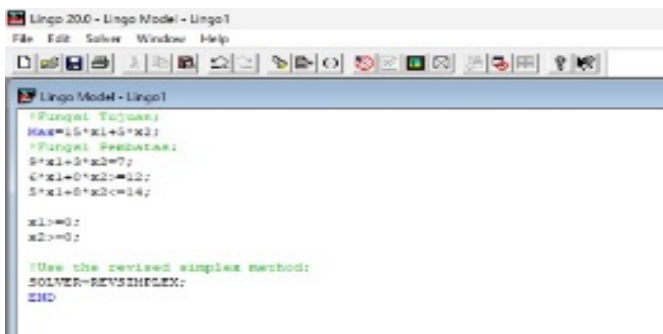
Tabel 2. Fungsi Tujuan, Fungsi Kendala, dan Batasan

Kendala (Jam)	Tas Ransel ( $X_1$ )	Tas Selempang ( $X_2$ )	Batasan
Design	9	3	7
Pemotongan	6	8	12
Penjahitan	5	8	14

Keuntungan	Rp15	Rp5
------------	------	-----

Menunjukkan fungsi tujuan, fungsi kendala, dan batasan. Terlihat pada tabel bahwa untuk memproduksi 1 tas ransel ( $X_1$ ) dibutuhkan waktu 9 jam desain, 6 jam pemotongan, dan 5 jam penjahitan. Pembuatan tas selempang membutuhkan waktu 3 jam desain, 8 jam pemotongan, dan 8 jam penjahitan. Waktu untuk proses desain harus tepat mencapai 7 jam, proses pemotongan harus melebihi 12 jam, dan proses penjahitan tidak boleh melewati 14 jam. Keuntungan yang didapatkan dari produksi tas ransel dan tas selempang adalah Rp 15 dan Rp 5.

Setelah data dan perumusan masalah sudah didapatkan, selanjutnya dilakukan pengolahan data menggunakan metode revised simplex dengan bantuan software LINGO.



Gambar 2. Masukkan Formulasi Model atau Sintaks Setelah tampilan awal yang terlihat pada Gambar 2, pada tampilan tersebut dilakukan penginputan data menggunakan sintaks sesuai dengan formulasi model. Masukkan fungsi tujuan, fungsi kendala, dan metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Pertama, ketik “Fungsi Tujuan” yang diawali dengan tanda seru (!) yang berfungsi sebagai kalimat perintah. Lalu input fungsi tujuan yaitu max karena sesuai dengan permasalahan tersebut. Berikut persamaan fungsi tujuannya:

$$Z_{max} = 15X_1 + 5X_2 \quad (1)$$

$$\text{Max} = 15 \cdot X_1 + 5 \cdot X_2 \quad (2)$$

Persamaan (1) merupakan fungsi tujuan dari permasalahan yang dihadapi pengerajin tas yang ingin memaksimalkan keuntungan dari biaya produksi tas ransel sebesar Rp15 dan tas selempang sebesar Rp 5. Namun, pada penulisan sintaks seperti pada persamaan (2) dengan menambahkan lambang bintang pada perkalian koefisien dan variabel.

Setelah input fungsi tujuan, lakukan input fungsi kendala dengan menambahkan tanda seru (!) pada awal kalimat “Fungsi Pembatas” agar menjadi kalimat

perintah.

$$9 \cdot X_1 + 3 \cdot X_2 = 7 \quad (3)$$

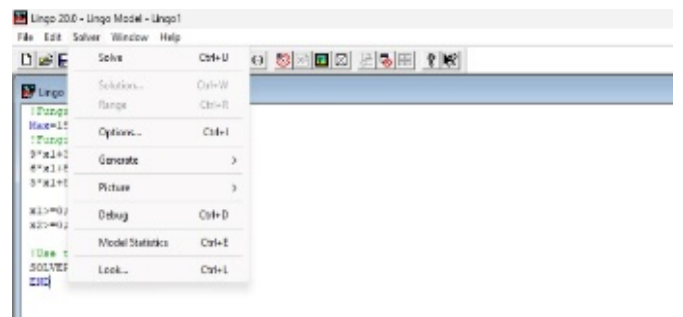
$$6 \cdot X_1 + 8 \cdot X_2 \geq 12 \quad (4)$$

$$5 \cdot X_1 + 8 \cdot X_2 \leq 14 \quad (5)$$

Pada permasalahan ini terdapat 2 kendala, yaitu kebutuhan waktu untuk desain, pemotongan, dan penjahitan pada masing-masing produksi kedua tas tersebut. Pada tas ransel dibutuhkan waktu 3 jam desain, 8 jam pemotongan, dan 8 jam penjahitan. Waktu untuk proses desain harus tepat mencapai 7 jam, proses pemotongan harus melebihi 12 jam, dan proses penjahitan tidak boleh melewati 14 jam. sehingga didapatkan persamaan (3), (4) dan (5).

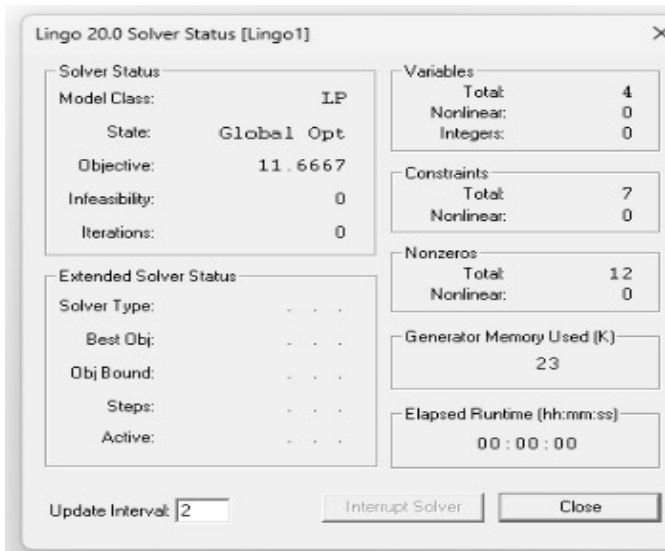
Pada formulasi Program Linier diperlukan batas untuk variabel keputusan, yaitu setiap variabel keputusan harus lebih sama dengan 0 dan tidak boleh negatif. Setelah menginput fungsi tujuan dan fungsi kendala, pilih metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah. Di sini praktikan menggunakan metode revised simplex, maka dapat ketik “use the revised simplex method” dengan menambahkan tanda seru (!) pada awal dan akhir kalimat. Setelah itu ketik

“SOLVER=REVISIMPLEX;” dan “END”



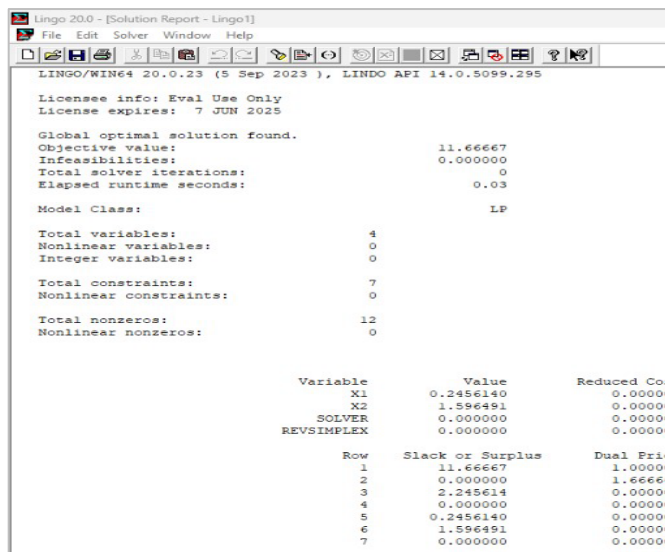
Gambar 3. Penyelesaian Masalah

Tampilan ini digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan mengklik “solver” pada toolbar dan mengklik “solve”.



Gambar 4. Tampilan Window Solver Status

Merupakan tampilan solusi dari permasalahan yang dihadapi sudah optimal dengan nilai objective 11.6667, infeasibility 0, dan 0 iterasi. Permasalahan ini memiliki 4 variabel. Adapun jumlah kendalanya sebanyak 7.



Gambar 5. Tampilan Window Solution Report. Tampilan **KESIMPULAN**

Pada praktikum ini digunakan metode Revised Simplex pada software LINGO untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi pengerajinan tas untuk memaksimalkan keuntungan dari memproduksi tas ransel dan tas selempang dengan fungsi kendala dan fungsi tujuan pada persamaan (2), (3), (4), dan (5). Maka didapatkan solusi dari software LINGO, yaitu akan didapatkan keuntungan sebesar Rp 11.666 jika memproduksi 0,2 buah tas ransel dan 1 buah tas selempang.

## REFERENCE

- [1] L. Statistika, B. Fmipa, and U. Mulawarman, "Penentuan Rute Terpendek dengan Menggunakan Metode Algoritma Clarke and Wright Savings Determining The Shortest Route Using The Clarke and Wright Savings Algorithm Method," vol. 12, pp. 65–72, 2021.
- [2] P. Biaya, P. Barang, P. Cv, E. Nias, and S. A. Hutabarat, "Implementasi Metode Vogel's Approximation Method Pada," vol. 3, no. 1, pp. 12–15, 2018.
- [3] E. T. Susdarwono, "Pemrograman Linier Permasalahan Ekonomi Pertahanan: Metode Grafik Dan Metode Simpleks," Teorema Teor. Dan Ris. Mat., vol. 5, no. 1, p. 89, 2020, doi: 10.25157/teorema.v5i1.3246.
- [4] J. I. Matematika, "MATH unesa," vol. 09, no. 02, pp. 399–406, 2021.
- [5] S. Aji and F. H. M, "Optimisasi Keuntungan Menggunakan Linear Programming di PT Pertamina Refinery Unit ( RU ) VI Balongan \*," vol. 01, no. 03, pp. 232–242, 2014.
- [6] H. A. Taha, 9 Operations Research: An Introduction, 10th Ed. Hamdy A Taha.
- [7] Nunung et al., Program Linear. Teori dan Aplikasinya. Jogjakarta: KBM Indonesia, 2023.
- [8] G. T. Swastika and E. Z. Mufliha, "Aplikasi Program Linier Menggunakan Lindo Dalam Optimasi Keuntungan Pada Omah Jenang di Kabupaten Blitar," *J. Math. Comput. Sci.*, vol. 10, no. 2, 2024, doi: 10.52166/ujmc.v10i2.7810.
- [9] R. Clacier, R. Fitriani, and Wahyudin, "Optimalisasi Keuntungan Menggunakan Program Linier dengan Metode Simpleks dan POM-QM pada Produksi Tahu," *Jurnal Serambi Engineering*, vol. 8, no. 2, pp. 5162–5169, 2023, doi: 10.32672/jse.v8i2.5721.
- [10] E. A. Syifa, T. N. Istiqomah, N. P. Puspita, L. Ratnasari, S. Khabibah, P. W. Anggoro, and B. Bawono, "The Application of Linear Programming for the Optimal Profit of PT. Naruna Using the Simplex Method," *Management Systems in Production Engineering*, vol. 31, no. 2, pp. 138–143, 2023, doi: 10.2478/mspe-2023-0016.