

## **METODE SIMPLEKS DALAM PROGRAM LINEAR DENGAN FUNGSI SOLVER DI EXCEL**

**Samsuriah**

Manajemen Informatika, STMIK Profesional Makassar  
email: [samsuriahagus@gmail.com](mailto:samsuriahagus@gmail.com)

### **Abstrak**

*Metode simpleks dalam program linear dengan fungsi solver di excel merupakan suatu integrasi antara suatu riset operasi, linear programming dan model matematis yang diimplementasikan pada suatu aplikasi pada excel. Penelitian ini bertujuan untuk memecahkan dan menyelesaikan suatu permasalahan menggunakan metode simpleks pada fungsi solver excel. Khususnya metode simpleks yang merupakan bagian dari linear programming yang digunakan sebagai alat untuk memecahkan permasalahan yang menyangkut dua variable keputusan atau lebih. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian Applied Research (Penelitian Terapan), alasan menggunakan penelitian ini karena lebih praktis, keinginan untuk mengetahui dengan tujuan agar dapat melakukan sesuatu yang lebih baik, efektif, dan efisien. Konsep linear programming ini sudah berkembang saat ini dan berdampak langsung terhadap gaya hidup orang yang ada didalamnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seseorang yang ingin mengetahui hasil pemecahan suatu masalah dengan metode simpleks dalam program linear dengan fungsi solver di excel.*

**Kata Kunci :** metode simpleks, program linear, solver

### **A. PENDAHULUAN**

Asal muassal dari riset operasi tidak terlepas dari adanya perang dunia II. Melalui perang adanya suatu kebutuhan, yaitu bagaimana mengalokasikan sumber-sumber daya yang terbatas kepada berbagai setiap elemen operasi militer dalam kegiatan-kegiatannya secara efektif. Oleh karena itu para pimpinan perang meminta saran kepada sejumlah ahli sains untuk menerapkan pendekatan ilmiah dalam menghadapi permasalahan dan bagaimana upaya pemecahannya secara strategis. Pada tahun 1939, G.A. Robert

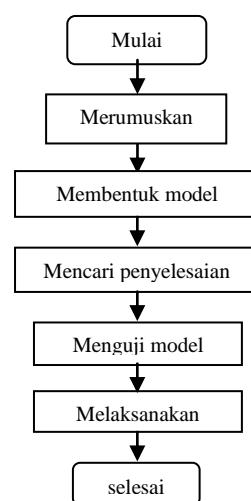
dan E.C. William mengembangkan pertama kali sistem komunikasi untuk angkatan darat Inggris. Pada tahun 1940, riset operasi digunakan oleh McClosky dan Trefthen dari Inggris. Mereka mendapat tugas untuk menemukan suatu alat baru agar dapat mendeteksi kegiatan musuh. Mulai saat itu ditemukan suatu alat yang dapat melakukan pendekripsi, yaitu radar. Langkah selanjutnya mereka melakukan penelitian-penelitian lebih lanjut pada bidang operasi militer. Setelah Amerika Serikat terlibat dalam perang dunia, pada tahun 1942-1943 dibentuk

divisi riset analisis. Divisi ini mengavaluasi setiap kegiatan operasi dari setiap angkatan.

Setelah perang dunia, keberhasilan di bidang militer menarik perhatian bagi dunia non-militer, khususnya para industriawan. Mereka memperdalam teknik-teknik yang ada untuk kegiatan operasional perusahaannya. Secara lebih khusus banyak permasalahan terselesaikan dengan menggunakan model riset operasi, antara lain penggunaan *linier programming* untuk penyelesaian permasalahan yang berkendala, penerapan teori antrian, teori persediaan, teori permainan, program simulasi (*simulation*). Menurut *Operation Research Society of Great Britain*, *operation research* adalah penerapan metode-metode ilmiah dalam masalah yang kompleks dan suatu pengelolaan sistem manajemen yang besar, baik yang menyangkut manusia, mesin, bahan, dan uang dalam industri, bisnis, pemerintahan, dan pertahanan. Pendekatan ini menggabungkan dan menerapkan metode ilmiah yang sangat kompleks dalam suatu pengelolaan manajemen dengan menggunakan faktor-faktor produksi yang ada dan digunakan secara efisien dan efektif untuk membantu pengambilan keputusan dalam kebijakan perusahaan. Definisi lain menurut *Operational*

*Research society of America* (ORSA), *operation research* berkaitan dengan pengambilan keputusan secara ilmiah dan bagaimana membuat suatu model yang baik dalam merancang dan menjalankan sistem yang melalui alokasi sumber daya yang terbatas. Inti dari beberapa kesimpulan di atas adalah bagaimana proses pengambilan keputusan yang optimal dengan menggunakan alat analisis yang ada dan adanya keterbatasan sumber daya.

#### Tahap-tahap Riset Operasi



Gambar 1 Tahapan Riset Operasi

Menurut Frederick S. Hiller dan Gerald J. Lieberman, linear programming merupakan suatu model matematis untuk menggambarkan masalah yang dihadapi. Linear berarti bahwa semua fungsi matematis dalam model ini harus merupakan fungsi-fungsi linear. Pemrograman merupakan sinonim untuk kata perencanaan. Dengan demikian

membuat rencana kegiatan-kegiatan untuk memperoleh hasil yang optimal, ialah suatu hasil untuk mencapai tujuan yang ditentukan dengan cara yang paling baik (sesuai dengan model matematis) di antara semua alternatif yang mungkin.

Dalam linear programming dikenal dua macam fungsi, yaitu :

1. Fungsi tujuan, menggambarkan apa yang ingin dicapai perusahaan dengan menggunakan sumber daya yang ada, fungsi tujuan digambarkan dalam bentuk maksimasi (misalnya untuk laba, penerimaan, produksi, dan lain-lain) atau minimasi (misalnya untuk biaya) yang biasanya dinyatakan dalam notasi  $Z$ .
2. Fungsi kendala, menggambarkan kendala-kendala yang dihadapi perusahaan dalam kaitannya dengan pencapaian tujuan tersebut, misalnya mesin, tenaga kerja, dan lain-lain. Untuk kasus linear programming kendala yang dihadapi berjumlah lebih dari satu kendala.

### Model matematis

Secara umum model matematis untuk kondisi maksimasi dan minimasi terdapat perbedaan pada kendala. Untuk kasus maksimasi umumnya kendala berbentuk pertidaksamaan  $\leq$ , sedangkan kasus minimasi berbentuk pertidaksamaan  $\geq$ .

#### a. Kasus maksimasi

Maksimumkan:  $Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n$

Kendala/ pembatas:

1.  $a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n \leq b_1$
2.  $a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2n}X_n \leq b_2$
- :
- m.  $a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \dots + a_{mn}X_n \leq b_m$

$$X_1, X_2, X_n \geq 0$$

#### b. Kasus minimasi

Minimumkan:  $Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n$

Kendala/ pembatas:

1.  $a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n \geq b_1$
2.  $a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2n}X_n \geq b_2$
- :
- m.  $a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \dots + a_{mn}X_n \geq b_m$

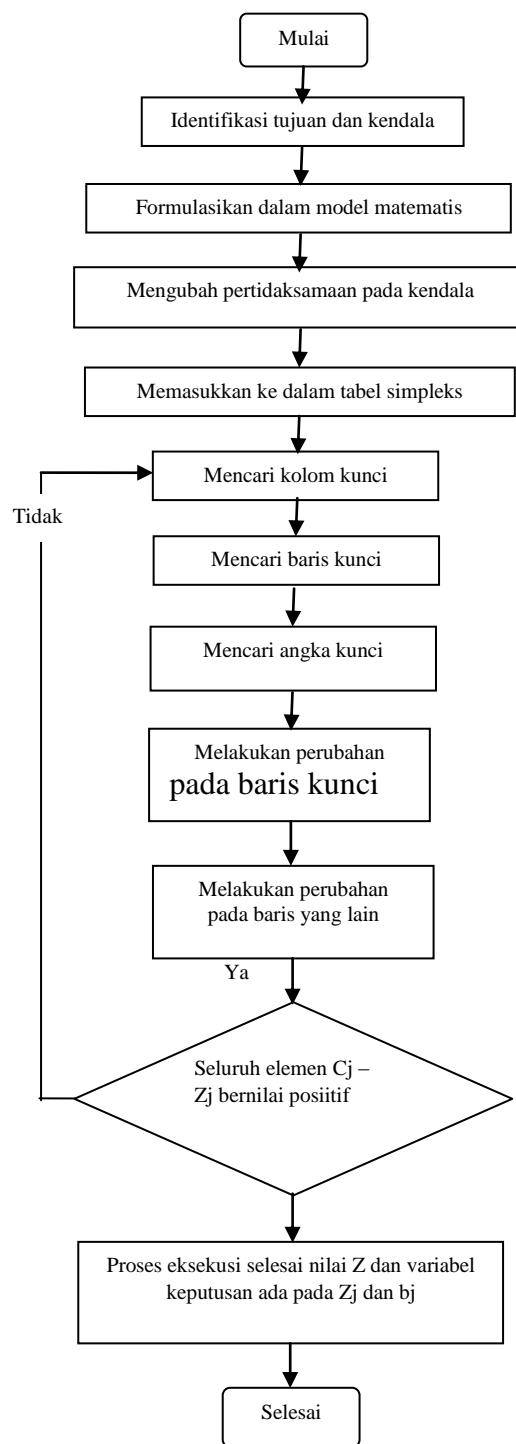
$$X_1, X_2, X_n \geq 0$$

Metode simpleks merupakan bagian dari linear programming yang digunakan sebagai alat untuk memecahkan permasalahan yang menyangkut dua variabel keputusan atau lebih. Metode ini menggunakan pendekatan tabel yang dinamakan tabel simpleks. Proses eksekusi untuk mendapatkan hasil optimum dengan mengubah-ubah tabel simpleks sampai diperoleh hasil positif di seluruh elemen nilai di baris  $C_j - Z_j$ . Kelebihan dari metode ini seperti yang telah disebutkan di atas adalah mampu menghitung dua atau lebih variabel

keputusan apabila dibandingkan dengan metode grafik yang hanya mampu mengaplikasikan dua variabel keputusan. Dalam menganalisis apakah sumber-sumber daya telah digunakan secara penuh (habis terpakai/ scarce) atau berlebih (abundant) dapat menggunakan pendekatan tabel simpleks optimal. Nilai tersebut dapat dilihat pada bagian kolom  $b_j$  (atau nilai kunci pada tabel simpleks yang disederhanakan). Sebagai contoh apabila terdapat tiga kendala dalam suatu kasus tertentu dan dalam tabel simpleks optimal diketahui nilai  $S_1 = 10$  dan  $S_3 = 3$ , berarti terdapat kapasitas yang yang berlebih (abundant) yaitu pada kendala ke-1 sebesar 10 satuan dan kendala ke-3 sebesar 3 satuan. Sedangkan untuk kendala ke-2 tidak tertera pada tabel simpleks optimal tersebut ( $S_2 = 0$ ) dengan demikian sumber daya tersebut digunakan secara penuh (scarce).

Dalam metode simpleks dapat juga diketahui besarnya harga bayangan (price shadow) dari tabel simpleks optimal. Harga bayangan merupakan besarnya perubahan nilai tujuan sebagai akibat perubahan dari sumber daya ruas kanan kendala sebesar satu satuan. Harga bayangan dapat dilihat melalui tabel simpleks optimal pada bagian baris  $C_j - Z_j$  (atau baris  $Z$  pada tabel simpleks yang disederhanakan) kolom  $S_1, S_2, \dots, S_m$ .

## Alur Metode Simpleks



## B. METODE PENELITIAN

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

Observasi adalah mengamati secara langsung kegiatan yang terjadi pada suatu kasus yang mau di selesaikan dari semua data yang sesuai dengan metode simpleks dalam program linear dalam fungsi solver di excel pada riset operasi.

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian Applied Research ( penelitian Terapan), alasan menggunakan penelitian ini karena lebih praktis, keinginan untuk mengetahui dengan tujuan agar dapat melakukan sesuatu yang lebih baik, efektif dan efisien.

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap pemecahan masalah dilakukan berbagai prosedur dan tahapan penggerjaan berdasarkan metode yang dipakai dari riset operasi, yang mana untuk metode simpleks merupakan bagian dari linear programming. Metode simpleks ini biasanya dilakukan secara manual, namun dalam penelitian ini dilakukan metode simpleks dengan menggunakan solver excel.

Contoh Kasus :

Seorang pedagang menjual buah jeruk, melon dan apel dengan menggunakan sepeda. Pedagang tersebut membeli jeruk dengan harga Rp 8.000/kg, melon Rp 6.000/kg dan apel Rp 10.000/kg. Modal yang tersedia Rp 1.200.000 dan sepadan hanya dapat memuat jeruk, melon dan

apel sebanyak 180 kg. Jika harga jual jeruk Rp 9.200/kg, melon Rp 7.000/kg dan apel Rp 11.500/kg, maka berapa laba maksimum yang diperoleh ?

Penyelesaian :

Formulas Linear Programming :

Variabel : A= Jeruk, B= Melon, C=Apel

Fungsi Tujuan :

Laba penjualan buah jeruk = 9.200-8.000=1.200

Laba penjualan buah melon = 7.000-6.000=1.000

Laba penjualan buah apel =11.500-10.000=1.500

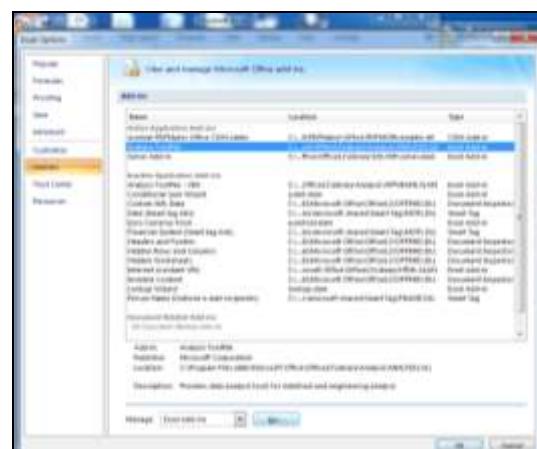
$$Z_{\max} = 1200A + 1000B + 1500C$$

Fungsi Batasan :

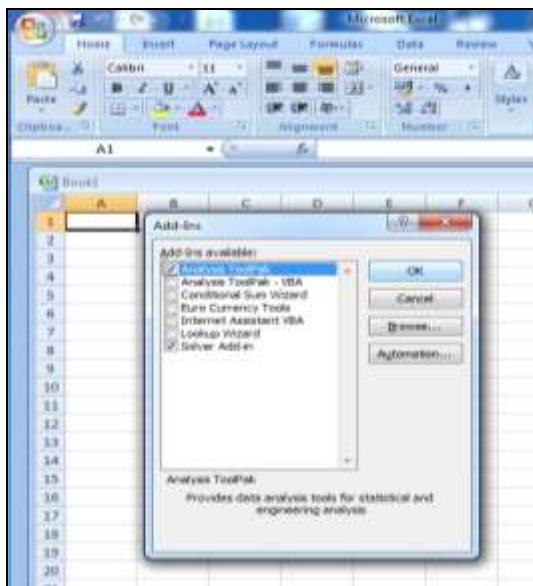
$$8000A + 6000B + 10000C \leq 1200000$$

$$A + B + C \leq 180$$

Berikut tahapan untuk menyelesaikan permasalahan metode simpleks dalam program linear dalam fungsi solver di excel :



Gambar 1. Mengaktifkan fungsi solver di excel



**Gambar 2** Memilih Solver Add-in

Rumus pada cell C5					
$=D3*B3+E3*C3+F3$					
		Jumlah buah	A	B	C
			0	150	30
		Rutabaga (MAX)			
		Rp. 1.200.000	Rp. 1.200.000	Rp. 0.000	Rp. 0.000
		Melon	Rp. 1.200.000	Rp. 1.200.000	Rp. 0.000
		Kapasitan Grosir	150	150	30
		Laba per buah	Rp. 1.200	Rp. 1.000	Rp. 1.500
		Total Laba setiap buah	Rp. 180.000	Rp. 150.000	Rp. 45.000
		Total Laba	Rp. 090.000		

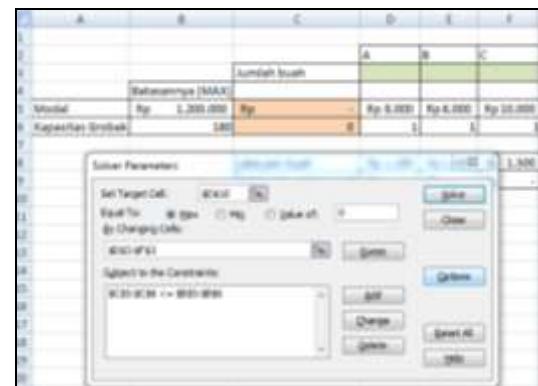
**Gambar 4** Rumus pada cell C5

Rumus pada cell D9					
$=D3*B3+E3*C3+F3$					
		Jumlah buah	A	B	C
			0	150	30
		Rutabaga (MAX)			
		Rp. 1.200.000	Rp. 1.200.000	Rp. 0.000	Rp. 0.000
		Melon	Rp. 1.200.000	Rp. 1.200.000	Rp. 0.000
		Kapasitan Grosir	150	150	30
		Laba per buah	Rp. 1.200	Rp. 1.000	Rp. 1.500
		Total Laba setiap buah	Rp. 180.000	Rp. 150.000	Rp. 45.000
		Total Laba	Rp. 090.000		

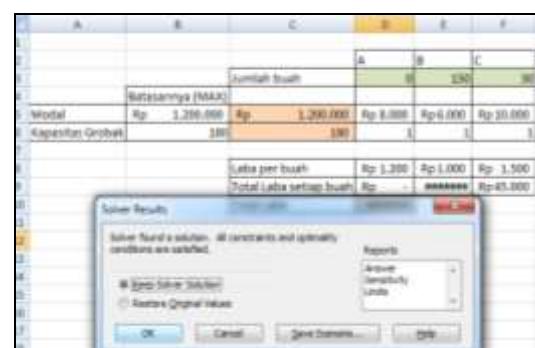
**Gambar 5** Rumus pada cell D9

Rumus pada cell D10					
$=D3*B3+E3*C3+F3$					
		Jumlah buah	A	B	C
			0	150	30
		Rutabaga (MAX)			
		Rp. 1.200.000	Rp. 1.200.000	Rp. 0.000	Rp. 0.000
		Melon	Rp. 1.200.000	Rp. 1.200.000	Rp. 0.000
		Kapasitan Grosir	150	150	30
		Laba per buah	Rp. 1.200	Rp. 1.000	Rp. 1.500
		Total Laba setiap buah	Rp. 180.000	Rp. 150.000	Rp. 45.000
		Total Laba	Rp. 090.000		

**Gambar 6** Rumus pada cell D10



**Gambar 7** Solver parameters



**Gambar 8** Solver Results

Hasil dan kesimpulan :

Jeruk (A) = 0 (tidak cocok menjual buah jeruk)

Melon (B) = 150 kg

Apel (C) = 30 kg

## D. KESIMPULAN

Dengan adanya nilai yang telah dihasilkan pada suatu kasus, maka selesai pula untuk pemecahan masalah yang telah di selesaikan secara tepat dan akurat. Linear Programming yang merupakan bagian dari riset operasi bukan hanya dengan metode simpleks tapi ada beberapa metode yang lain

yang bisa dijadikan alternatif untuk menyelesaikan suatu kasus. Riset operasi pada linear programming saja terdapat banyak metode begitu juga selain linear programming. Untuk penelitian selanjutnya peneliti bisa menggunakan metode yang lain yang ada pada riset operasi.

## REFERENSI

- [1] Andi Wijaya, 2011, Pengantar Riset Operasi, Mitra Wacana Media
- [2] <https://catatanzay.wordpress.com/2015/04/08/pemecahan-metode-simplex-dalam-program-linear-dengan-fungsi-solver-di-excel/>
- [3] <http://ekasulistiawati.blogspot.com/2012/02/contoh-kasus-linear-programming-metode.html>
- [4] <http://keren.bangetz.com/menggunakan-fitur-solver-di-microsoft-excel-untuk-memecahkan-masalah-riset-operasi-dengan-metode-simplex-linearprogramming.keren.bangetz.com.html>