



APLIKASI SIMULASI METODE SIMPLEX UNTUK PEMBELAJARAN RISET OPERASIONAL BERBASIS WEB

Gede Noverdi Indrawirawan¹, I Gede Mahendra Darmawiguna², I Made Gede Sunarya³
Jurusan Pendidikan Teknik Informatika
Universitas Pendidikan Ganesha
Singaraja, Bali

E-mail: noverdi_indra@ymail.com¹, igd.mahendra.d@gmail.com², imadegedesunarya@gmail.com³

Abstrak— Metode *simplex* adalah salah satu model matematika yang digunakan untuk menyelesaikan masalah optimisasi, yaitu memaksimalkan atau meminimumkan fungsi tujuan yang bergantung pada sejumlah variable input, metode *simplex* sangat berguna dalam berbagai bidang misalnya bisnis, tetapi kurangnya media pendukung untuk pembelajaran metode *simplex* membuat orang khususnya mahasiswa atau siswa enggan untuk mempelajarinya. Aplikasi-aplikasi metode *simplex* yang sudah dikembangkan oleh peneliti lain sebelumnya masih mengkhusus atau hanya bisa digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tertentu saja sehingga tidak bisa digunakan untuk masalah lain. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sebuah aplikasi yang dapat melakukan perhitungan metode *simplex* dengan memberikan cara perhitungan metode *simplex* dan hasil yang optimum. *Input*-an dari aplikasi ini berupa program *linier* dan *output* dari aplikasi ini adalah cara-cara perhitungan metode *simplex* dengan memberikan hasil nilai-nilai optimum masing-masing variabel dari permasalahan program *linier* sehingga mendapatkan solusi yang layak. Aplikasi tersebut diberi nama “Web Metode *Simplex*” yang diimplementasikan dengan bahasa pemrograman php dan *javascript*. Hasil uji coba menunjukkan bahwa aplikasi Web Metode *Simplex* telah dapat melakukan fungsinya dengan baik dari segi fungsional dan konseptual/ struktural. Web metode *simplex* dapat digunakan memecahkan dan memberikan suatu solusi untuk masalah-masalah yang berkaitan dengan metode *simplex*.

Kata kunci— Metode *Simplex*, *Simplex* Optimisasi, Program *Linier*.

Abstract— *Simplex method* is a mathematical model used to solve optimization problems, which

maximize or minimize the objective function which depends on a number of input variables, simplex method is very useful in many fields such as business, but the lack of media support for learning simplex method to make people, especially students or students are reluctant to study it. Simplex method applications that have been developed by other researchers before they buffs or can only be used to solve certain problems that can not be used for other problems. This research aims to design and implement an application that can perform calculations with the simplex method provides a way simplex method calculation and optimal results. 's Input from the application form linear program and the output of this application is the calculation methods with the simplex method yield optimum values of each variable linear programming problem to obtain a feasible solution. The application is named "Web Metode Simplex" which is implemented with the programming language php and javascript. Experimental results show that the Simplex Method of Web applications has been able to perform its function in terms of both functional and conceptual / structural. Web simplex method can be used to solve and provide a solution to the problems associated with the simplex method.

Keywords— *Simplex Method, Simplex optimization, Linear Program.*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi saat ini telah menjalar dan memasuki setiap dimensi aspek kehidupan manusia. Teknolgi informasi saat ini memainkan peran yang besar didalam kegiatan bisnis, perubahan sturktur organisasi, dan mannajemen organisasi. Dilain pihak, teknologi informasi juga memberikan peranan yang besar dalam pengembangan keilmuan dan menjadi sarana utama dalam suatu institusi akademik.

Secara garis besar, teknologi informasi memiliki peranan : 1) dapat menggantikan peran manusia, dalam hal ini dapat melakukan otomatisasi terhadap tugas atau proses; 2) memperkuat peran manusia, yakni dengan menyajikan informasi terhadap suatu tugas dan proses; 3) berperan dalam restrukturisasi terhadap peran manusia, dalam melakukan perubahan-perubahan terhadap kumpulan tugas dan proses [1].

Metode *Simplex* adalah metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan persoalan manajerial yang telah diformulasikan terlebih dahulu ke dalam persamaan matematika program linier yang mempunyai Variabel Keputusan mulai dari lebih besar atau sama dengan 2 (dua) sampai *multivariable*. Mempelajari metode *simplex* dalam pendidikan riset operasional untuk saat ini masih sebatas latihan menggunakan contoh-contoh soal yang didapatkan dari dosen maupun guru. Namun dengan mengandalkan media tersebut masih belum mampu menarik perhatian para pelajar untuk mempelajarinya karena kurangnya media pendukung yang membantu mereka dalam melakukan latihan atau pembelajaran sehingga membuat pengajaran metode *simplex* ini terlihat abstrak di mata mahasiswa atau siswa.

Berdasarkan permasalahan tersebut perlu dikembangkan suatu aplikasi yang dapat melakukan perhitungan metode *simplex* yang dapat mendukung pembelajaran metode *simplex* sehingga mampu menarik minat belajar serta membantu orang-orang yang ingin mengetahui solusi dari permasalahan program linier.

II. KAJIAN TEORI

A. Riset Operasional

Riset operasi berkenaan dengan pengambilan keputusan yang optimal dalam, dan penyusunan model dari sistem-sistem baik yang deterministik maupun probabilistik yang berasal dari kehidupan nyata. Atau dunia pengelolaan atau dunia usaha yang memakai pendekatan ilmiah atau pendekatan sistematis disebut riset operasi (*Operations Research*) [2].

B. Program Linier

Secara umum *Linear Programming* (program linier) merupakan salah satu teknik penyelesaian riset operasi dalam hal ini adalah khusus menyelesaikan masalah-masalah optimasi (memaksimalkan atau meminimumkan) tetapi hanya terbatas pada

masalah-masalah yang dapat diubah menjadi fungsi linier.

Pada dasarnya secara umum, persoalan program linier dapat dirumuskan dalam suatu model dasar/model baku/model matematika sebagai berikut, Menentukan nilai dari $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ sedemikian rupa sehingga [13]:

$$Z = C_1 X_1 + C_2 X_2 + \dots + C_j X_j + \dots + C_n X_n = \sum C_j X_j \dots \dots \dots (1)$$

Yang kemudian disebut sebagai Fungsi Tujuan (*Objective Function*) dengan pembatasan (Fungsi Kendala/Syarat Ikatan)

$$a_{11} X_1 + a_{12} X_2 + \dots + a_{1n} X_n \leq \text{atau} \geq b_1 ,$$

$$a_{21} X_1 + a_{22} X_2 + \dots + a_{2n} X_n \leq \text{atau} \geq b_2 ,$$

$$\dots \dots \dots$$

$$a_{m1} X_1 + a_{m2} X_2 + \dots + a_{mn} X_n \leq \text{atau} \geq b_m ,$$

$$\text{atau} \sum_{j=1}^n a_{ij} X_j \leq \text{atau} \geq b_i \text{ untuk } i = 1, 2, \dots, m .$$

$$\text{dan } X_1 \geq 0, X_2 \geq 0, \dots, X_n \geq 0 \text{ atau } X_j \geq 0,$$

$$\text{di mana } j = 1, 2, 3, \dots, n \dots \dots \dots (2)$$

C. Metode Simplex

1. Simplex Maksimasi

Contoh kasus maksimasi:

Maksimumkan $Z = 3X_1$

Batasan

1) $2X_1$	≤ 8	
2) $3X_2$	≤ 15	
3) $6X_1 + 5X_2$	≤ 30	

2. Simplex Minimasi

Contoh kasus minimasi:

Maksimumkan $Z = 4X_1 + 2X_2$

Batasan

1) $3X_1 + X_2$	≥ 27	
2) $X_1 + X_2$	≥ 21	
3) $X_1 + 2X_2$	≥ 30	

3. Dualitas

Dalam sebuah pemodelan Pemrograman Linear, terdapat dua konsep yang saling berlawanan. Konsep yang pertama kita sebut Primal dan yang kedua Dual. Bentuk Dual adalah kebalikan dari bentuk Primal.

Tabel 1 : Aturan Dualitas

Bentuk Primal	Bentuk Dual
Memaksimumkan fungsi tujuan	Meminimumkan fungsi tujuan, dan sebaliknya.
Koefisien fungsi tujuan (C_i)	Nilai sebelah kanan (b_i) fungsi kendala
Nsk fungsi kendala primal-primal (b_i)	Koefisien fungsi tujuan
Koefisien peubah ke-j	Koefisien kendala ke-j
Koefisien kendala ke-i	Koefisien peubah ke-i
Peubah ke-j yang positif (≥ 0)	Kendala ke-j dengan tanda ketidaksamaan "lebih besar daripada atau sama dengan" (\geq)
Peubah ke-j tandanya tidak dibatasi	Kendala ke-j yang bertanda sama dengan
Kendala ke-I yang bertanda sama dengan	Peubah ke-I tandanya tidak dibatasi
Kendala ke-I yang bertanda ketidaksamaan (\leq)	Peubah ke-I yang positif (\geq)

D. WEB

Web service adalah suatu sistem perangkat lunak yang dirancang untuk mendukung interoperabilitas dan interaksi antar sistem pada suatu jaringan.

E. Model Penelitian Dan Pengembangan

Desain pembelajaran yang sifatnya lebih generik adalah model ADDIE (*Analysis-Design-Develop-Implement-Evaluate*). Model addie adalah jembatan antara peserta didik, materi, dan semua bentuk media, berbasis teknologi dan bukan teknologi [3].

Model addie didasarkan pada lima proses belajar bahwa:

- Analysis (analisa)
- Design (disain / perancangan)
- Development (pengembangan)
- Implementation (implementasi/eksekusi)
- Evaluation (evaluasi/ umpan balik)

III METODOLOGI

A. Analisis Masalah dan Solusi

Pada tahap analisis masalah ini, penulis melakukan penelitian terhadap materi pelajaran yang masih bersifat abstrak untuk dipahami peserta didik.

Pada kedua yaitu tahap *Design* (desain / perancangan), berdasarkan permasalahan diatas

penulis mempunyai usulan solusi untuk mengembangkan perangkat lunak yaitu aplikasi metode simplex berbasis web.

B. Analisis Perangkat Lunak

Pada tahap ketiga yaitu tahap pengembangan perangkat lunak yang pada model *waterfall* masuk kedalam bagian dari *System and software design* (sistem dan desain perangkat lunak).

1. Kebutuhan Perangkat Lunak

Berdasarkan analisis terhadap pengembangan aplikasi metode *simplex* terdapat beberapa proses yang dapat diimplementasikan, yaitu :

- Melakukan pengubahan nilai kanan ke positif apabila nilai kanan negatif pada fungsi tujuan dan fungsi kendala.
- Dapat menambahkan variabel *slack/surplus* atau variabel dasar.
- Dapat melakukan penambahan *artificial* variabel (M).
- Mencari nilai kunci kolom dan nilai baris kunci.
- Mengubah nilai-nilai baris kunci.
- Melakukan pengubahan ke bentuk dual *simplex*.

2. Tujuan Pengembangan Perangkat Lunak

Aplikasi ini diharapkan mampu memenuhi proses-proses sebagai berikut.

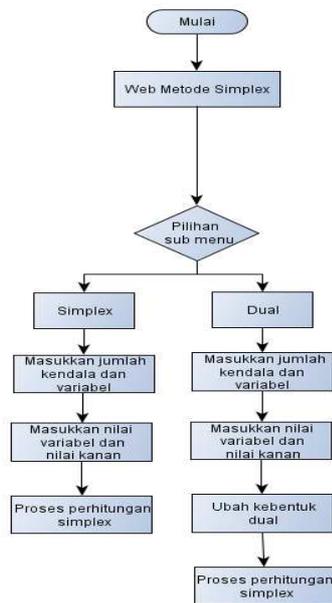
- Mampu melakukan pengubahan nilai kanan ke positif apabila nilai kanan negatif pada fungsi tujuan dan fungsi kendala.
- Mampu menambahkan variabel *slack/surplus* atau variabel dasar.
- Mampu melakukan penambahan *artificial* variabel (M).
- Mampu mencari nilai kunci kolom dan nilai baris kunci.
- Mampu mengubah nilai-nilai baris kunci.
- Mampu melakukan pengubahan ke bentuk dual *simplex*.

3. Masukan dan Keluaran Perangkat Lunak

Adapun masukan dan keluaran dari web metode simplex adalah sebagai berikut.

a. Masukan Perangkat Lunak

Masukan untuk perangkat lunak metode *simplex* berbasis web yaitu persamaan dan pertidaksamaan linier dimana pengguna akan menginputkan jumlah variabel yang akan digunakan dari pada persamaan dan pertidaksamaan linier, selanjutnya adalah



Gambar 3. Perancangan Struktur Menu Web Metode Simplex

c. Perancangan Antar Muka Perangkat Lunak

Perancangan antarmuka perangkat lunak merupakan proses pembuatan antarmuka yang akan digunakan untuk berinteraksi antara pengguna dengan perangkat lunak. Rancangan yang dibuat bersifat *user friendly* dimana bertujuan agar pengguna merasa tertarik, nyaman, dan mudah dalam menggunakannya.

IV. PEMBAHASAN

A. Lingkungan Implementasi Perangkat Lunak.

1. Spesifikasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam mengimplementasikan web metode simplex yaitu sebagai berikut.

- a. XAMPP 1.8.0
- b. Blue Fish
2. Spesifikasi Perangkat Keras
 - a. Laptop Asus A43S
 - b. Intel® Core™ i3-2350M CPU @ 2.30GHz
2.30GHz
 - c. RAM 2.00 GB DDR3
 - d. Harddisk 500 GB

B. Batasan Implementasi Perangkat Lunak

Batasan implementasi web metode simplex dapat dipaparkan sebagai berikut.

1. Aplikasi metode *simplex* berbasis web ini dapat melakukan perhitungan hanya sampai 10 iterasi.

C. Implementasi Layar Antarmuka Perangkat Lunak

Pada tahap implementasi layar antarmuka perangkat lunak akan dipaparkan mengenai tampilan – tampilan antarmuka dari web metode simplex berdasarkan *storyboard*. Merupakan implementasi dari rancangan antarmuka yang direncanakan.

a. Implementasi Tampilan Beranda



Gambar 4. Implementasi Tampilan Beranda

b. Implementasi Tampilan Awal Perhitungan Simplex & Dual



Gambar 5. Implementasi Tampilan Awal Perhitungan Simplex & Dual

c. Implementasi Tampilan Inisial Simplex & Dual



Gambar 6. Implementasi Tampilan Inisial Simplex & Dual

d. Implementasi Tampilan Input Variabel Simplex & Dual



Gambar 7. Implementasi Tampilan Input Variabel Simplex & Dual

e. Implementasi Tampilan Output Perhitungan Simplex & Dual



Gambar 8. Implementasi Tampilan Output Perhitungan Simplex & Dual

D. Evaluasi Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian di atas, diketahui bahwa web metode simplex sudah sesuai dengan apa yang sudah dirancang. Hal ini dibuktikan dengan hasil perhitungan yang sudah sesuai dan proses yang dilakukan sudah sesuai dengan prosedur.

V. Simpulan

Berdasarkan penelitian dan pengembangan aplikasi metode simplex untuk pembelajaran riset operasional berbasis web, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

- Rancangan alur web edukasi ini menggunakan *Data Flow Diagram* dan *Diagram Flowchart* dan untuk perancangan antarmuka menggunakan *Storyboard*. Nama dari web edukasi ini adalah web metode simplex.
- Implementasi web metode simplex menggunakan bahasa *scripting* PHP dan *javascript*. Dari hasil pengujian web metode simplex ini sudah berjalan dengan baik,

dilihat dari hasil perhitungan yang diberikan sudah sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang terdapat pada perhitungan metode *simplex*. Web metode *simplex* dapat digunakan memecahkan dan memberikan suatu solusi untuk masalah-masalah yang berkaitan dengan metode *simplex*.

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan dan kesimpulan, saran yang dapat diberikan kepada pembaca adalah sebagai berikut.

- Dalam pengembangan web metode *simplex* selanjutnya dapat mengembangkannya dengan menggunakan *script-script jquery*, *ajax* atau yang lainnya sehingga tampilan web metode *simplex* menjadi lebih menarik dan lebih mudah untuk dipahami.
- Materi yang disajikan pada web metode *simplex* versi yang pertama ini hanya materi metode *simplex* saja, untuk kedepan diharapkan pada versi selanjutnya materi yang disajikan dapat berupa materi – materi riset operasional lainnya, dimana masih banyak terdapat materi pelajaran yang sulit untuk dipahami apabila dalam proses pembelajaran tidak menggunakan bantuan sarana pembelajaran.

REFERENSI

- Tanaamah. 2005. *Pemanfaatan Internet Sebagai Media Pembelajaran Ips Dan Sosiologi : Keuntungan Dan Kerugiannya*. Tersedia pada : <http://www.scribd.com/doc/69559012/Internet-Untung-Rugi-Dalam-Pembelajaran>. Diakses pada 29 Desember 2012.
- Gustini. 2012. *Riset Operasi*. Tersedia pada : <http://www.slideshare.net/hanigustini/bab-i-15229326>. Diakses pada 8 Februari 2013.
- Purwaji, 2012. *Makalah Desain Pembelajaran Model ADDIE*. Tersedia pada : <http://purwajismk1ktb.blogspot.com/2012/11/makalah-desain-pembelajaran-model-addie.html>. Diakses pada 7 juli 2013.
- Yuwono, Bambang dan Istiani. 2009. *Bahan Kuliah Riset Operasional*. Tersedia pada: <http://nurfajria.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/31242/RISET+OPERASIONAL.pdf>. Diakses pada 29 Desember 2012.