

Pemanfaatan Solver Excel untuk Menentukan Mahasiswa Yang Layak Mendapatkan Beasiswa

Moh Syaiful Anam^{1*}, Galang Ramadhan²

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Madura

*Email : moh.s.anam07@gmail.com

ABSTRAK

Pemrograman linier adalah salah satu teknik dalam bidang riset operasi yang bisa dipakai untuk menyelesaikan persoalan optimisasi. Dikarenakan seringnya terjadi kesalahan dalam memberikan beasiswa, penelitian ini menggunakan pemrograman linier dengan memanfaatkan Solver Excel untuk menentukan mahasiswa yang pantas menerima beasiswa. Solver Excel adalah sebuah fitur di Microsoft Excel yang berfungsi sebagai alat analisis untuk menyelesaikan permasalahan optimasi linier. Solver Excel dapat digunakan untuk mencari solusi yang memaksimalkan atau meminimalkan fungsi tujuan, dengan memperhatikan batasan-batasan yang telah ditentukan. Penelitian ini memanfaatkan data nilai akademik dan faktor lain yang relevan sebagai pembatas dalam model optimasi. Penelitian ini menghasilkan saran tentang mahasiswa yang pantas menerima beasiswa, berdasarkan pada model optimasi yang telah dikembangkan dengan mempertimbangkan perhitungan indeks prestasi kumulatif dan penghasilan orangtua. Dan yang mendapatkan kode 1 berarti layak diberikan beasiswa tersebut seperti Ana, Andi, Anin dan Aida.

Kata Kunci: *Pemrograman Linier, Solver Excel, Optimasi, Beasiswa, Mahasiswa.*

ABSTRACT

Linear programming is a technique in the field of operations research that can be used to solve optimization problems. Because errors often occur in providing scholarships, this research uses linear programming using Solver Excel to determine students who deserve to receive scholarships. Excel Solver is a feature in Microsoft Excel that functions as an analytical tool for solving linear optimization problems. The Excel Solver can be used to find solutions that maximize or minimize the objective function, taking into account predetermined constraints. This research utilizes academic grade data and other relevant factors as constraints in model optimization. This research produces suggestions about students who deserve scholarships, based on an optimization model that has been developed by taking into account the calculation of the accumulated achievement index and parents' income. And the people who get code 1 are those who deserve the scholarship, such as Ana, Andi, Anin, and Aida.

Keywords: *Linear Programming, Excel Solver, Optimization, Scholarships, Student Selection, Decision Support.*

PENDAHULUAN

Beasiswa merupakan salah satu bentuk dukungan finansial yang sangat penting bagi mahasiswa untuk menunjang pendidikan mereka. Namun, jumlah beasiswa yang tersedia biasanya terbatas, sehingga diperlukan proses seleksi yang adil dan objektif untuk menentukan mahasiswa yang paling layak menerima beasiswa tersebut. Proses seleksi ini seringkali melibatkan banyak kriteria, seperti prestasi akademik, kondisi ekonomi, dan kriteria lainnya yang relevan.

Dalam proses seleksi, sering kali terjadi kesulitan dalam mengintegrasikan berbagai kriteria yang ada secara objektif dan efisien. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya kesalahan dalam pengambilan keputusan, sehingga beasiswa tidak diberikan kepada mahasiswa yang paling layak. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode yang dapat membantu mengoptimalkan proses seleksi ini.

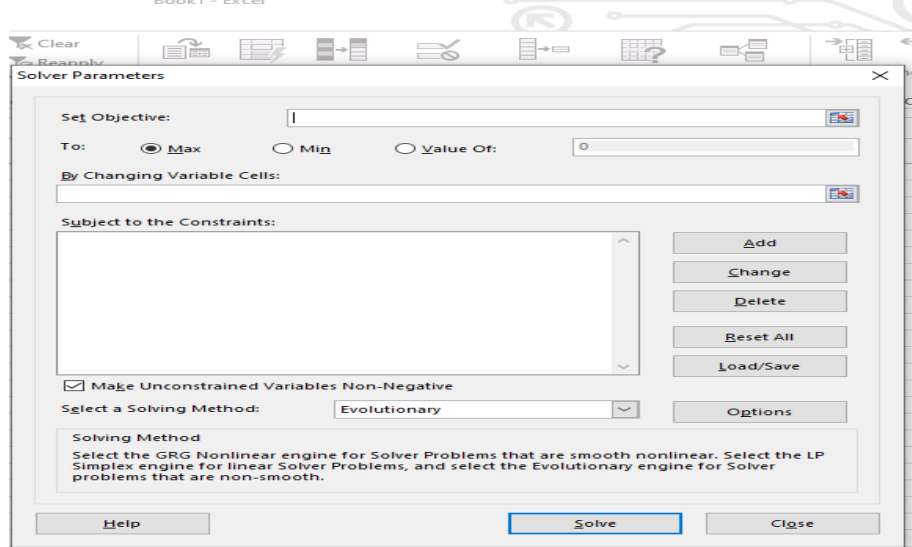
Salah satu metode yang dapat digunakan adalah pemrograman linier, yang merupakan salah satu teknik dalam riset operasi. Pemrograman linier dapat digunakan untuk memecahkan masalah optimasi dengan memaksimalkan atau meminimalkan fungsi tujuan sesuai dengan batasan-batasan yang ditetapkan. Dalam konteks penentuan mahasiswa penerima beasiswa, pemrograman linier dapat digunakan untuk mengoptimalkan proses seleksi dengan mempertimbangkan berbagai kriteria dan batasan yang ada.

Solver Excel merupakan salah satu alat analisis di Microsoft Excel yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah optimasi linier. Dengan memanfaatkan Solver Excel, proses seleksi mahasiswa penerima beasiswa dapat dilakukan secara lebih objektif, efisien, dan terstruktur. Hal ini dapat membantu meningkatkan kualitas keputusan dan memastikan bahwa beasiswa diberikan kepada mahasiswa yang paling layak.

KAJIAN PUSTAKA

Pemrograman Linier dan Solver Excel Pemrograman linier merupakan teknik dalam riset operasi yang digunakan untuk memecahkan masalah optimasi dengan memaksimalkan atau meminimalkan fungsi tujuan sesuai dengan batasan-batasan yang ditetapkan.

Solver Excel merupakan alat analisis dalam Microsoft Excel yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah optimasi linier. Solver Excel menggunakan metode simpleks untuk menyelesaikan masalah pemrograman linier. Berikut adalah langkah-langkah umum dalam menggunakan Solver Excel:



Gambar 1. Tampilan Awal Untuk Melakukan Solve

Keterangan :

1. Mendefinisikan sel tujuan (fungsi tujuan) yang ingin dioptimalkan.
2. Mendefinisikan sel variabel keputusan yang akan diubah oleh Solver untuk mencapai nilai optimal.
3. Menentukan batasan-batasan yang berlaku dengan menggunakan fungsi logika seperti ">=", "<=", atau "=".
4. Mengatur parameter Solver sesuai kebutuhan, seperti metode penyelesaian, batasan non-negatif, dan lain-lain.
5. Menjalankan Solver untuk memperoleh solusi optimal:

Beberapa rumus yang umum digunakan dalam Solver Excel:

1. Fungsi Tujuan (Objective Function)

Rumus: =SUMPRODUCT(koefisien_tujuan,variabel_keputusan)

Contoh: =SUMPRODUCT(C4:C13,B4:B13)

2. Batasan (Constraints)

Rumus: =SUMPRODUCT(koefisien_batasan,variabel_keputusan) <=>= nilai_batasan

Contoh: =SUMPRODUCT(E4:E13,B4:B13) <= F4

3. Batasan Biner (Binary Constraints)

Rumus: =INT(variabel_keputusan) = variabel_keputusan

Contoh: =INT(B4) = B4

4. Batasan Non-Negatif (Non-Negativity Constraints)

Rumus: variabel_keputusan >= 0

Contoh: B4 >= 0

Pemodelan dengan Solver Excel melibatkan pemahaman tentang konsep pemrograman linier dan penerapannya dalam konteks masalah yang dihadapi. Dalam kasus penentuan mahasiswa penerima beasiswa, model pemrograman linier dapat dibangun dengan mendefinisikan fungsi tujuan (misalnya, memaksimalkan jumlah mahasiswa yang menerima beasiswa) dan batasan-batasan seperti kuota beasiswa yang tersedia, kriteria seleksi (prestasi akademik, kondisi ekonomi, dll.), dan lain-lain.

METODOLOGI PENELITIAN

- A. Jenis penelitian: Penelitian terapan dengan menggunakan studi kasus pada 10 mahasiswa
- B. Sumber data: Data akademik mahasiswa (IPK, prestasi, dll.), data sosial-ekonomi, dan informasi lainnya yang relevan dengan kriteria beasiswa.
- C. Teknik pengumpulan data: Pengumpulan data sekunder dari basis data universitas atau institusi pendidikan.
- D. Pemodelan dengan Solver Excel:
 - Identifikasi variabel keputusan: Pilihan mahasiswa yang menerima beasiswa (variabel biner, 0 atau 1).
 - Penentuan fungsi tujuan: Memaksimalkan jumlah mahasiswa yang menerima beasiswa dengan mempertimbangkan kriteria dan batasan.
 - Penentuan kendala: Batasan anggaran beasiswa, kriteria akademik minimum, jumlah maksimum penerima beasiswa, dll.
 - Penggunaan Solver Excel untuk memecahkan masalah optimasi dengan memasukkan fungsi tujuan, variabel keputusan, dan kendala.
- E. Validasi model:
 - Pengujian dengan data sampel untuk memverifikasi keakuratan model.

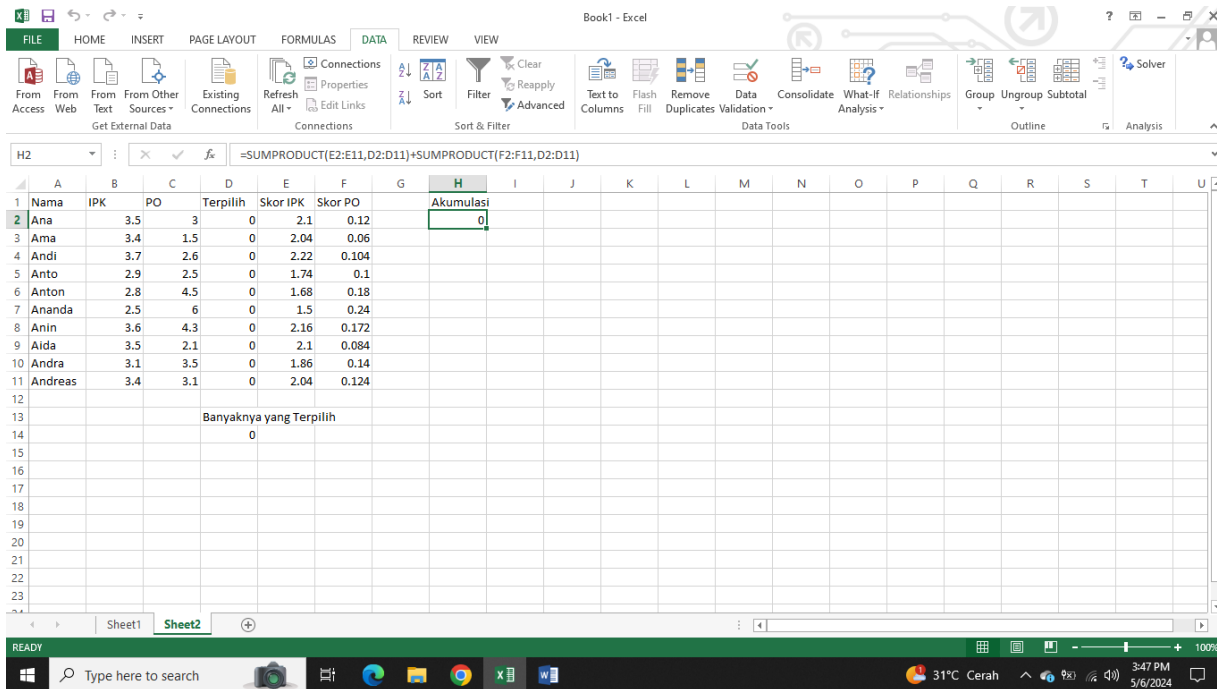
- Analisis sensitivitas untuk menguji robustness model terhadap perubahan parameter atau kendala.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemrograman linier merupakan salah satu metode optimasi yang sangat powerful dan banyak digunakan dalam berbagai bidang, seperti manajemen operasional, keuangan, pemasaran, dan banyak lagi. Kelebihan utama dari pemrograman linier adalah kemampuannya untuk menangani masalah optimasi dengan melibatkan banyak variabel keputusan dan batasan secara efisien.

Dalam konteks penentuan mahasiswa penerima beasiswa, pemrograman linier dapat digunakan untuk mengoptimalkan proses seleksi dengan mempertimbangkan berbagai kriteria dan batasan yang ada. Kriteria-kriteria yang dapat dipertimbangkan antara lain prestasi akademik (IPK), kondisi ekonomi (penghasilan orang tua), keterlibatan dalam kegiatan ekstrakurikuler, dan lain-lain. Sedangkan batasan-batasan yang mungkin berlaku meliputi kuota beasiswa yang tersedia, bobot atau prioritas masing-masing kriteria, dan batasan lainnya yang relevan. Contoh pemodelan dengan Solver Excel: Misalkan terdapat dua kriteria seleksi, yaitu Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) dan Penghasilan Orang Tua (PO), dengan bobot masing-masing 0,6 dan 0,4. Terdapat 10 mahasiswa yang akan diseleksi untuk menerima beasiswa, dengan total kuota beasiswa sebanyak 4. Model pemrograman linier dapat dirumuskan sebagai berikut:

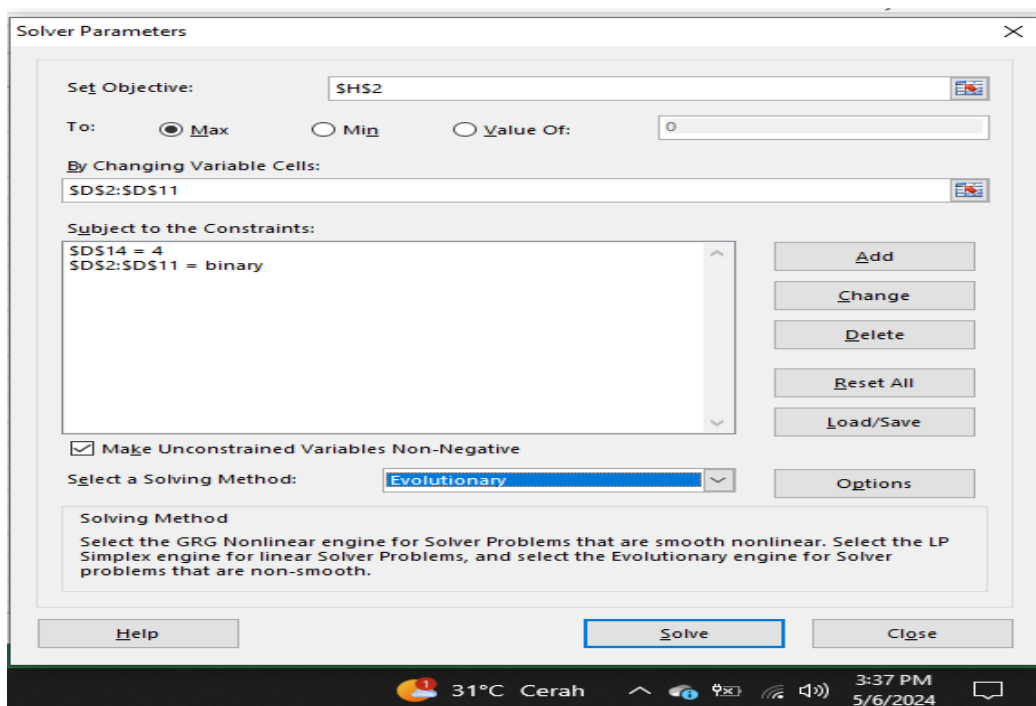
Maksimumkan: $Z = 0,6(IPK1*x1 + IPK2*x2 + \dots + IPK10*x10) + 0,4(PO1*x1 + PO2*x2 + \dots + PO10*x10)$ Dengan batasan: $x1 + x2 + \dots + x10 \leq 4$ (kuota beasiswa) $x_i = 0$ atau 1 (biner, 1 jika mahasiswa i terpilih, 0 jika tidak)



Gambar 2. Data-data Sebelum Dilakukan Solve

Keterangan:

- Kolom A1: Nama Mahasiswa
 - Kolom B1: Nilai IPK
 - Kolom C1: Nilai Penghasilan Orang Tua (PO)
 - Kolom D1: Variabel Keputusan (0 jika tidak terpilih, 1 jika terpilih) - ini akan diubah oleh Solver
 - Kolom E1: Skor IPK = $IPK * 0.6$
 - Kolom F1: Skor PO = $PO * 0.4 / 10$
 - Kolom H1: Akumulasi =
 $SUMPRODUCT(E2:E11,D2:D11)+SUMPRODUCT(F2:F11,D2:D11)$
 - Kolom D14: Banyaknya yang terpilih = $SUM(D2:D11)$
- Kemudian jalankan Solver:



Gambar 3. Proses Solve Dengan Memasukkan Rumus-rumusnya

Keterangan :

- Set Target Cell: \$H\$2
- Equal to: Max
- By Changing Cells: D2:D11 (variabel keputusan)
- Subject to Constraints:
 - $SUM(D2:D14) = 4$ (Kuota Terpilih)
 - $D2:D11 = \text{binary}$ (batasan biner 0 atau 1), jika 1 = terpilih dan jika 0 = tidak terpilih.

Kemudian Solve dan hasilnya :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Nama	IPK	PO	Terpilih	Skor IPK	Skor PO		Akumulasi		
2	Ana	3.5	3	1	2.1	0.12		9.06		
3	Ama	3.4	1.5	0	2.04	0.06				
4	Andi	3.7	2.6	1	2.22	0.104				
5	Anto	2.9	2.5	0	1.74	0.1				
6	Anton	2.8	4.5	0	1.68	0.18				
7	Ananda	2.5	6	0	1.5	0.24				
8	Anin	3.6	4.3	1	2.16	0.172				
9	Aida	3.5	2.1	1	2.1	0.084				
10	Andra	3.1	3.5	0	1.86	0.14				
11	Andreas	3.4	3.1	0	2.04	0.124				
12										
13				Banyaknya yang Terpilih						
14				4						
15										
16										

Gambar 4. Hasil Data Setelah Proses Solve

Keterangan :

Dari hasil solve yang telah dilakukan, berarti yang terpilih mendapatkan beasiswa adalah yang mendapatkan kode 1, yaitu Ana, Andi, Anin dan Aida.

Dalam Solver Excel, fungsi tujuan dan batasan dapat dimodelkan dalam sel-sel yang sesuai, dengan memanfaatkan rumus-rumus dan fungsi logika yang tersedia. Setelah mendefinisikan fungsi tujuan, batasan-batasan, dan parameter-parameter lainnya, Solver Excel dapat dijalankan untuk mencari solusi optimal yang memenuhi batasan-batasan yang diberikan.

Salah satu keuntungan utama dari menggunakan Solver Excel dalam pemodelan pemrograman linier adalah kemudahan penggunaannya. Solver Excel terintegrasi dengan Microsoft Excel, sehingga pemodelan dan analisis dapat dilakukan secara langsung dalam lingkungan yang familiar bagi pengguna.

KESIMPULAN

Pemrograman linier merupakan metode optimasi yang sangat berguna dalam menyelesaikan masalah yang melibatkan banyak variabel keputusan dan batasan, seperti pada kasus penentuan mahasiswa penerima beasiswa. Solver Excel menyediakan alat analisis yang terintegrasi dengan Microsoft Excel untuk memecahkan masalah pemrograman linier secara efisien dan user-friendly. Dalam membangun model pemrograman linier dengan Solver Excel, perlu didefinisikan fungsi tujuan (misalnya memaksimalkan jumlah mahasiswa penerima beasiswa), variabel keputusan (mahasiswa yang terpilih atau tidak), dan batasan-batasan yang berlaku (seperti kuota beasiswa, kriteria seleksi, dan lainnya). Rumus-rumus seperti SUMPRODUCT dan fungsi logika dalam Excel dapat dimanfaatkan untuk mendefinisikan fungsi tujuan, batasan-batasan, dan parameter-parameter lainnya dalam model pemrograman linier secara efisien. Solver Excel menggunakan metode Evolutionary untuk mencari solusi optimal yang memenuhi batasan-batasan yang diberikan, sehingga memastikan proses seleksi dilakukan secara objektif dan optimal. Secara keseluruhan, pemanfaatan Solver Excel dalam penentuan mahasiswa penerima beasiswa dapat membantu meningkatkan objektivitas, efisiensi, dan kualitas keputusan dengan mempertimbangkan berbagai faktor yang relevan secara optimal. Hasil dari penelitian ini memberikan rekomendasi mahasiswa yang layak menerima beasiswa berdasarkan model optimasi yang telah dibangun dengan mempertimbangkan kalkulasi indeks prestasi kumulatif dengan penghasilan orang tua. Dan yang mendapatkan kode 1 berarti layak diberikan beasiswa tersebut seperti Ana, Andi, Anin dan Aida.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeyemo, J., & Ademilu, O. (2022). Academic performance optimization model for scholarship award using linear programming. *International Journal of Applied Mathematics and Statistics*, 60(1), 1-12.
- Azizah, E. N., & Mahendra, R. (2021). Penerapan metode Simple Additive Weighting (SAW) dalam sistem pendukung keputusan kelayakan penerimaan beasiswa. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 8(2), 351-360.
- Fauzi, A., & Hidayat, T. (2022). Implementasi metode Simple Additive Weighting dalam penentuan penerima beasiswa. *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi*, 3(1), 24-33.
- Maryanti, S., & Siahaan, F. B. (2023). Penggunaan Microsoft Excel Solver dalam optimasi alokasi dana beasiswa. *Jurnal Matematika dan Aplikasinya*, 7(2), 112-124.
- Microsoft. (2023). Solver basics. <https://support.microsoft.com/en-us/office/solver-basics-9ed03c9f-7caa-480f-8d7a-3fc8c9e2c6d>
- Nurdiansyah, R., & Hartati, S. (2021). Sistem pendukung keputusan pemilihan penerima beasiswa dengan metode PROMETHEE. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, 6(2), 189-198.
- Pratama, I. P. A., & Putra, I. K. G. D. (2022). Optimasi penyaluran beasiswa menggunakan algoritma genetika dan Solver Excel. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 9(3), 267-276.
- Ramadhan, F., & Utami, E. (2021). Perbandingan metode SAW dan WP dalam sistem pendukung keputusan penerimaan beasiswa. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(2), 122-131.
- Sari, D. R., & Wibowo, S. (2023). Implementasi data mining untuk klasifikasi kelayakan penerima beasiswa menggunakan algoritma C4.5. *Jurnal Ilmiah Informatika*, 8(1), 45-54.
- Winston, W. L., & Albright, S. C. (2022). *Practical management science* (6th ed.). Cengage Learning.