

Implementasi Program Linear Untuk Optimasi Produksi UMKM Menggunakan Aplikasi QM For Windows

Cahaya Indah Purnama Sari¹, Cindy Aulia Pratiwi², Jumaseh³, Suqya Azzahra Sirdi Hsb⁴

Email: icahaya836@gmail.com¹, cindyauliapratiwi64@gmail.com², jumaseh872@gmail.com³, suqyasirdihbs@gmail.com⁴

^{1 2 3 4} Program Studi System Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Labuhan Batu

ABSTRAK

Program linear merupakan metode optimasi yang banyak diterapkan untuk membantu pengambilan keputusan produksi dengan keterbatasan sumber daya. Dalam bidang Computer Science dan Teknologi Informasi, pemanfaatan aplikasi komputasi berperan penting dalam mempercepat proses perhitungan serta meningkatkan ketepatan hasil optimasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan program linear dalam mengoptimalkan produksi usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) konveksi dengan menggunakan aplikasi QM for Windows sebagai alat bantu komputasi. Metode penelitian yang digunakan adalah studi kasus dengan pendekatan kuantitatif, di mana data diperoleh dari kondisi riil produksi UMKM yang meliputi kapasitas produksi, waktu kerja, dan keuntungan per unit produk. Model matematika program linear disusun berdasarkan fungsi tujuan dan kendala yang ada, kemudian diimplementasikan dan diselesaikan menggunakan aplikasi QM for Windows. Hasil implementasi menunjukkan bahwa solusi optimal diperoleh pada kombinasi produksi 200 unit kaos dan 100 unit jaket dengan keuntungan maksimum sebesar Rp22.000.000. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi QM for Windows efektif digunakan sebagai alat pendukung keputusan dalam perencanaan dan optimasi produksi UMKM.

ARTICLE INFO

Article History:

Received

Revised

Accepted

Available online

Kata Kunci:

Program Linear,
Optimasi Produksi,
QM for Windows,
UMKM, Aplikasi Komputasi

1. PENDAHULUAN

Program linier merupakan salah satu metode optimasi yang memiliki peran penting dalam berbagai disiplin ilmu, khususnya dalam bidang matematika terapan, ekonomi, teknik industri, dan manajemen operasional. Teknik ini dirancang untuk menyelesaikan masalah alokasi sumber daya yang terbatas, dengan tujuan memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya berdasarkan fungsi objektif dan sejumlah kendala linear. Dalam penerapannya, dua metode utama yang umum digunakan adalah metode grafik dan metode simpleks, dengan metode simpleks sebagai pendekatan paling efisien untuk persoalan dengan banyak variabel dan kendala.[1]

Program linear merupakan bagian dari matematika terapan yang berfokus pada penyelesaian masalah optimasi, yaitu memaksimalkan keuntungan atau meminimumkan biaya dengan keterbatasan sumber daya tertentu. Permasalahan program linear sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, seperti pengaturan produksi, transportasi, dan alokasi sumber daya.[2]

Dalam dunia pendidikan, program linear menjadi materi penting karena melatih kemampuan berpikir logis, sistematis, dan analitis. Oleh karena itu, pemahaman mengenai konsep dasar program linear beserta metode penyelesaiannya perlu disampaikan secara jelas dan aplikatif. Dua metode yang sering digunakan dalam penyelesaian program linear adalah metode grafik dan metode substitusi.[3]

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi kasus dengan pendekatan kuantitatif. Objek penelitian adalah usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) konveksi yang memproduksi kaos dan jaket. Data yang digunakan meliputi kapasitas produksi, waktu kerja, dan keuntungan per unit produk yang diperoleh dari kondisi operasional UMKM. Tahapan penelitian dimulai dengan penyusunan model matematika program linear yang terdiri dari penentuan variabel keputusan, fungsi tujuan, dan kendala produksi. Selanjutnya, model tersebut diimplementasikan dan diselesaikan menggunakan aplikasi QM for Windows untuk memperoleh solusi optimal. Hasil keluaran aplikasi dianalisis untuk menentukan kombinasi produksi yang memberikan keuntungan maksimum serta sebagai dasar pengambilan keputusan produksi.[4]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebuah usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) di LabuhanBatu bidang konveksi memproduksi dua jenis produk, yaitu kaos dan jaket. Proses produksi dibatasi oleh ketersediaan waktu kerja dan kapasitas produksi harian. Jumlah total produk yang dapat dihasilkan dalam satu hari tidak melebihi 300 unit. Setiap unit kaos memerlukan waktu kerja selama 2 jam, sedangkan setiap unit jaket

memerlukan waktu kerja selama 4 jam. Total waktu kerja yang tersedia dalam satu hari adalah 800 jam. Dari sisi keuntungan, setiap unit kaos memberikan laba sebesar Rp50.000,00, sedangkan setiap unit jaket memberikan laba sebesar Rp120.000,00. Permasalahan yang dihadapi adalah menentukan jumlah produksi kaos dan jaket yang optimal agar diperoleh keuntungan maksimum.[5]

3.1 Model Matematika Program Linear pada UMKM Konveksi di LABUHANBATU

Berdasarkan deskripsi permasalahan pada UMKM konveksi, langkah awal dalam penyelesaian menggunakan program linear adalah menentukan variabel keputusan, fungsi tujuan, dan kendala yang sesuai dengan kondisi yang ada.[6]

Misalkan:

- x_1 = jumlah produksi **kaos** (unit per hari)
- x_2 = jumlah produksi **jaket** (unit per hari)

Pernyataan tersebut dapat dibuat tabel sebagai berikut:

Keterangan	Banyak Kaos (X_1)	Banyak Jaket (X_2)	Maximum
Kapasitas Produksi	X_1	X_2	300
Waktu Kerja (jam)	$2X_1$	$4X_2$	800

Tabel 1. Data produksi UMKM Konveksi

Permasalahan tersebut Adalah:

$$f(x, y)Z = 50.000x_1 + 120.000x_2 \rightarrow \boxed{\text{Fungsi tuiuan}}$$

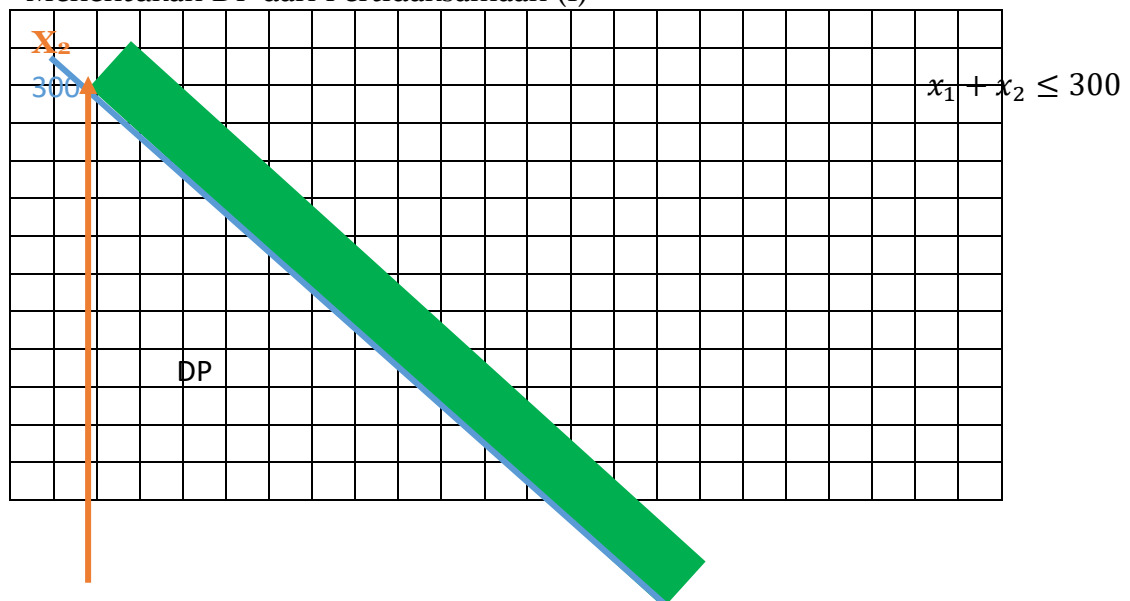
$$x_1 + x_2 \leq 300 \quad \text{Pertidaksamaan (1)}$$

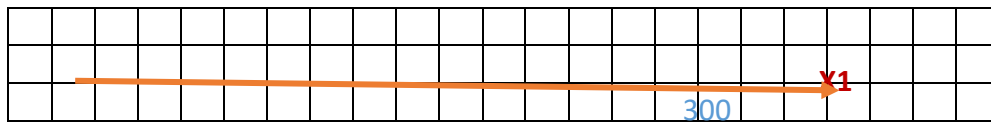
$$2x_1 + 4x_2 \leq 800 \quad \text{Pertidaksamaan (2)}$$

$$x_1 \geq 0 \quad \text{Pertidaksamaan (3)}$$

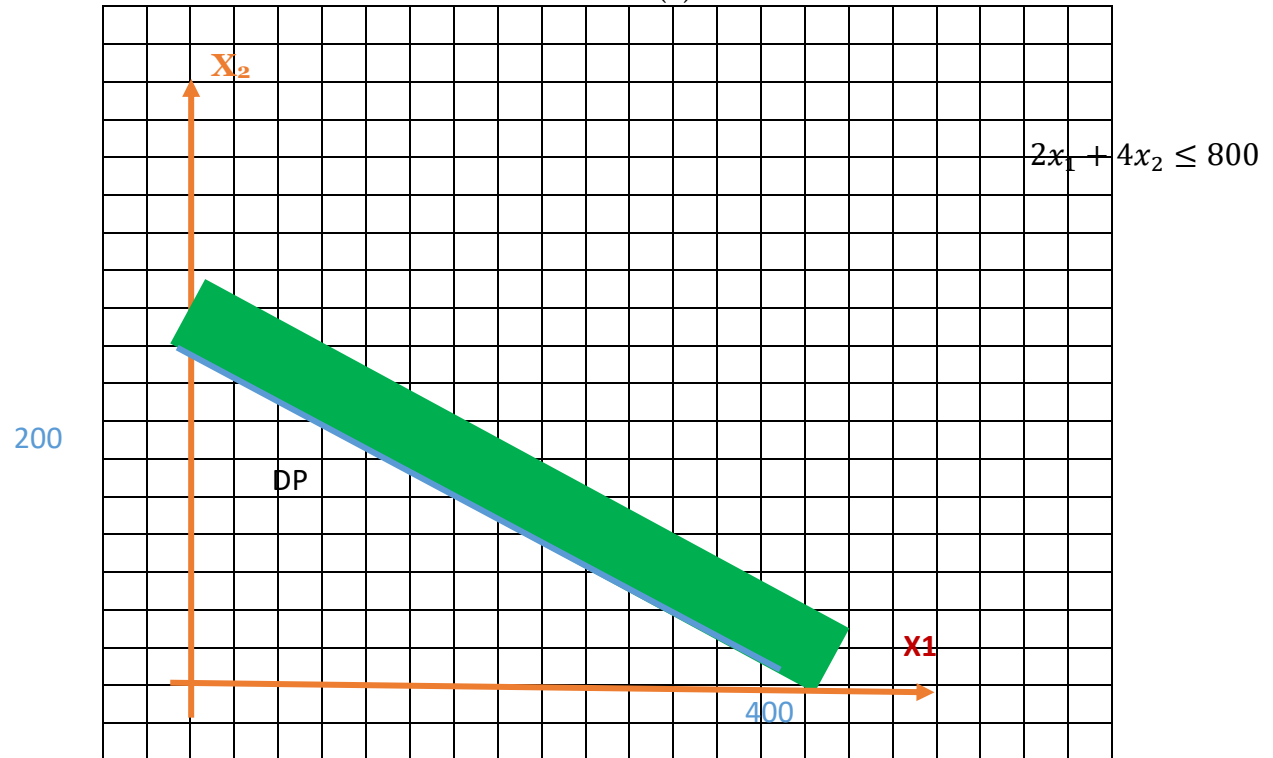
$$x_2 \geq 0 \quad \text{Pertidaksamaan (4)}$$

Menentukan DP dari Pertidaksamaan (1)



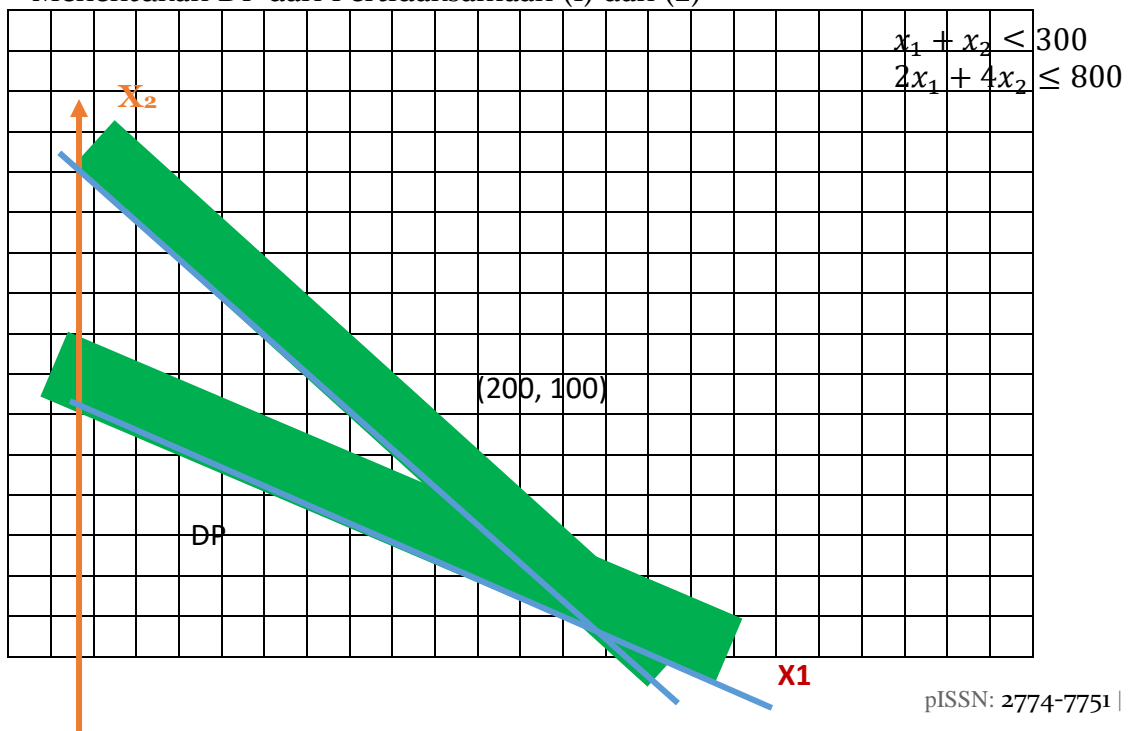


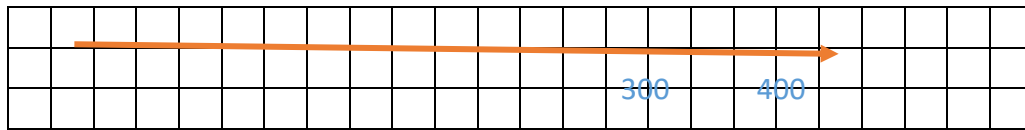
Gambar 1. Daerah Penyelesaian dari Pertidaksamaan (1)
 Menentukan DP dari Pertidaksamaan (2)



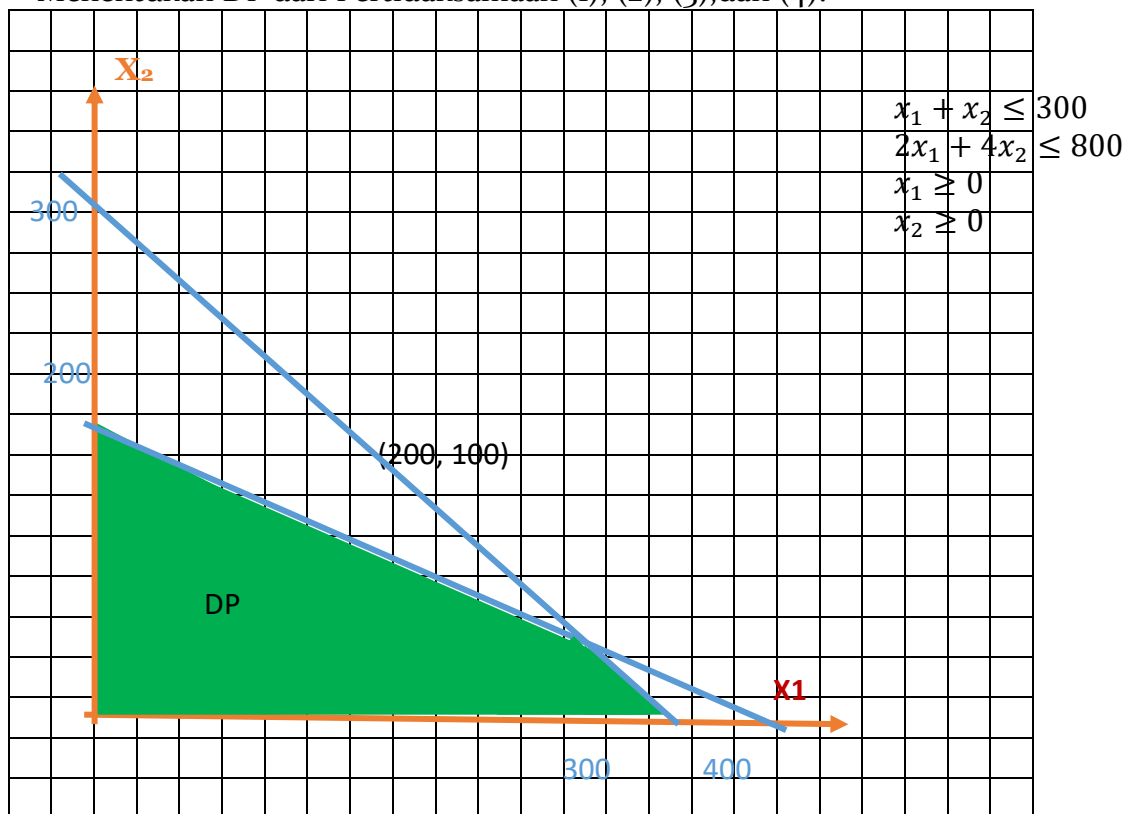
Gambar 2. Daerah Penyelesaian dari Pertidaksamaan (2)

Menentukan DP dari Pertidaksamaan (1) dan (2)



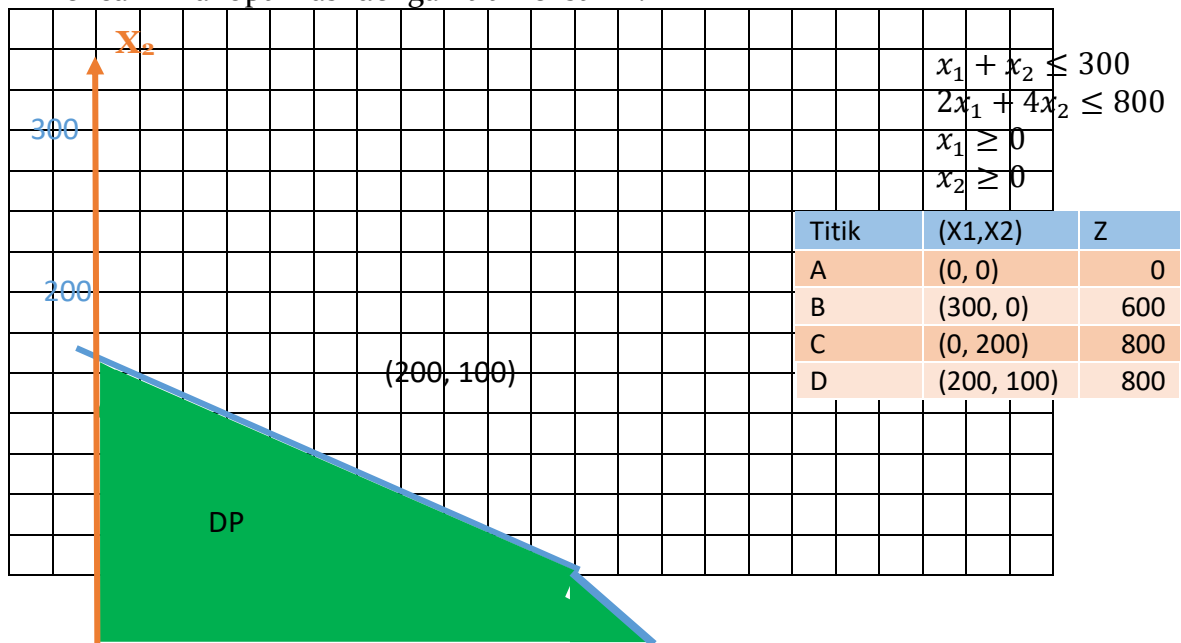


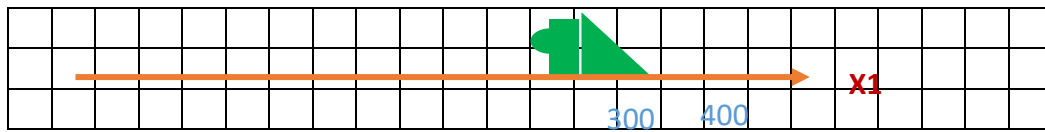
Gambar 3. Daerah Penyelesaian dari Pertidaksamaan (1) dan (2)
Menentukan DP dari Pertidaksamaan (1), (2), (3), dan (4).



Gambar 4. Daerah Penyelesaian Sistem Pertidaksamaan

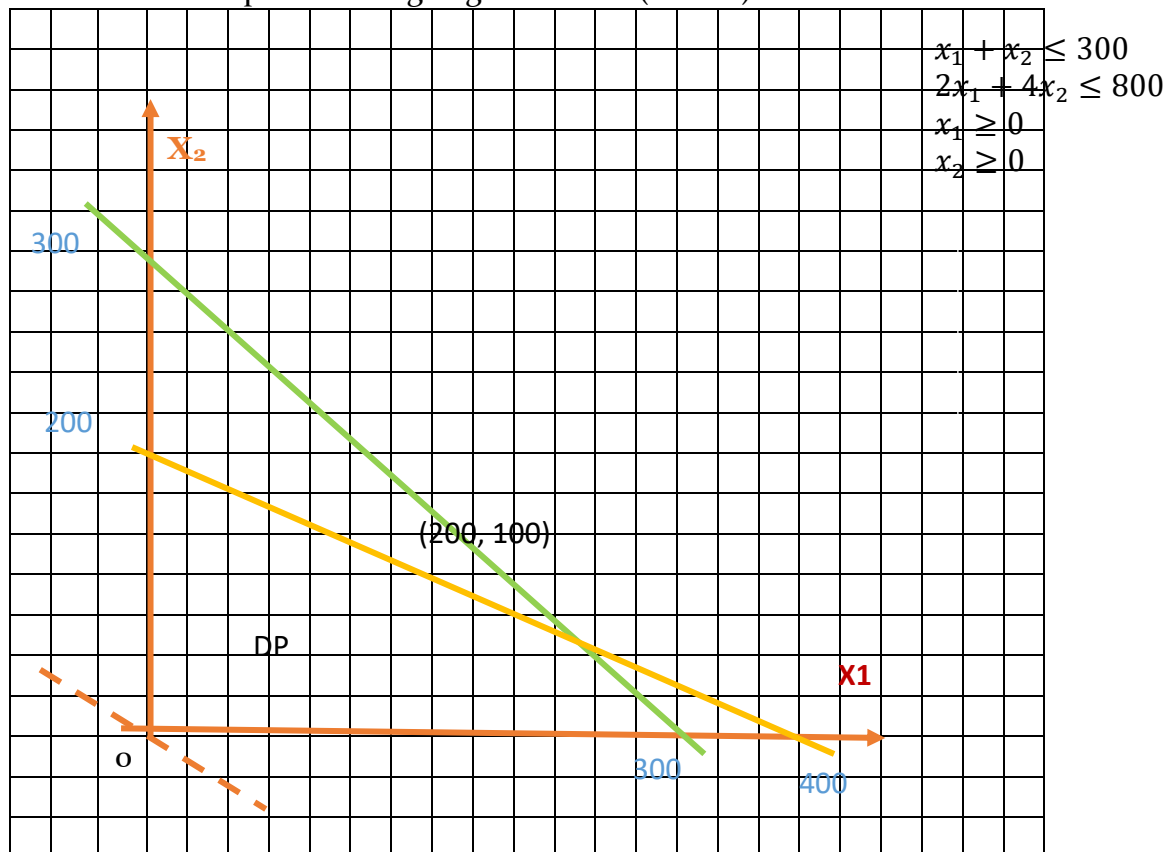
mencari nilai optimasi dengan titik ekstrim.





Gambar 5. Titik Ekstrim Daerah Feasible

mencari nilai optimasi dengan garis selidik (isoline).



Gambar 6. Garis Selidik (Isoline) pada Daerah Feasible

Tujuan dari permasalahan ini adalah **memaksimumkan keuntungan** yang diperoleh dari penjualan kaos dan jaket. Keuntungan per unit kaos sebesar Rp50.000,00 dan keuntungan per unit jaket sebesar Rp120.000,00. Oleh karena itu, fungsi tujuan dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Maksimumkan } Z = 50.000x_1 + 120.000x_2$$

Kendala:

Permasalahan ini memiliki beberapa kendala yang harus dipenuhi, yaitu:

1. **Kendala kapasitas produksi**, di mana jumlah total produk yang dihasilkan tidak boleh melebihi 300 unit per hari:

$$x_1 + x_2 \leq 300$$

2. **Kendala waktu kerja**, karena setiap kaos membutuhkan 2 jam kerja dan setiap jaket membutuhkan 4 jam kerja, sedangkan total waktu kerja yang tersedia adalah 800 jam per hari:

$$2x_1 + 4x_2 \leq 800$$

3. **Kendala non-negatif**, yang menyatakan bahwa jumlah produksi tidak boleh bernilai negatif:

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

Dengan demikian, model matematika program linear dari permasalahan UMKM konveksi dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\text{Maksimumkan } Z = 50.000x_1 + 120.000x_2$$

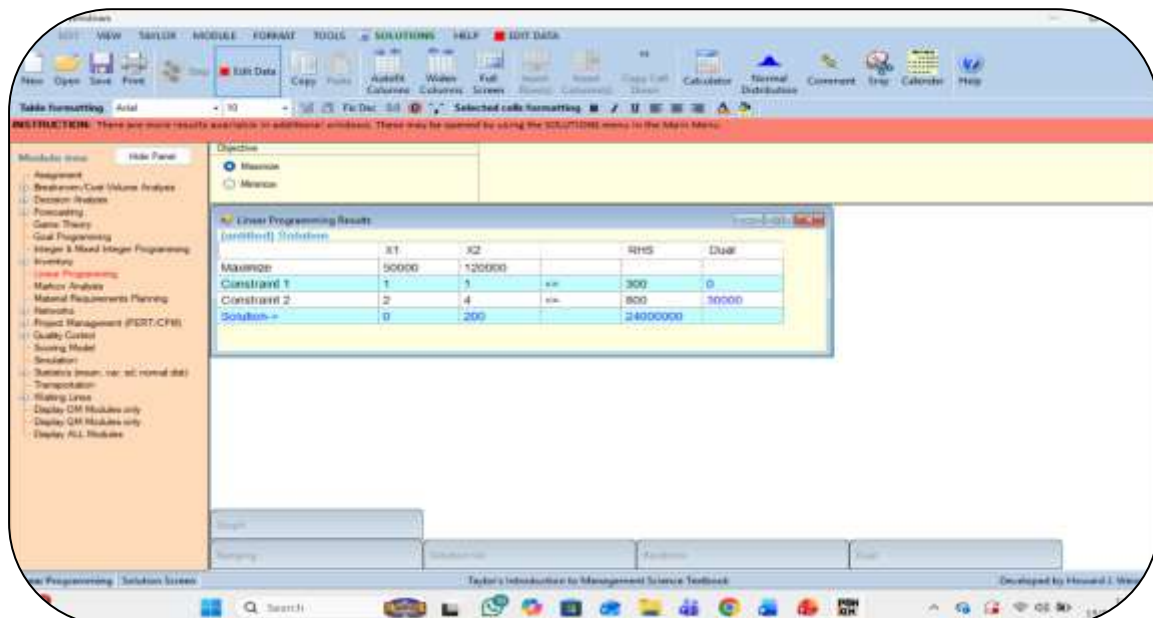
dengan kendala:

$$x_1 + x_2 \leq 300$$

$$2x_1 + 4x_2 \leq 800$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

Model program linear yang telah disusun selanjutnya diselesaikan menggunakan perangkat lunak Quantitative Methods (QM). Hasil pengolahan data menunjukkan solusi optimal sebagaimana ditampilkan pada Gambar 3.2



Gambar 7. Quantitative Methods

3.2 PENYELESAIAN PROGRAM LINIEAR DENGAN METODE GRAFIK

Penyelesaian program linear dengan metode grafik dilakukan dengan menggambarkan setiap kendala pada bidang kartesius untuk memperoleh daerah penyelesaian (feasible region). Daerah penyelesaian diperoleh dari irisan seluruh kendala yang memenuhi sistem pertidaksamaan.

Berdasarkan hasil penggambaran grafik, diperoleh titik-titik ekstrim daerah feasible yaitu (0,0), (300,0), (0,200), dan (200,100). Nilai fungsi tujuan kemudian dihitung pada setiap titik ekstrim tersebut. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai maksimum fungsi tujuan diperoleh pada titik (200,100).[7]

Hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi produksi 200 unit kaos dan 100 unit jaket merupakan solusi optimal yang memberikan keuntungan maksimum sesuai dengan fungsi tujuan yang telah ditetapkan.

3.3 PENYELESAIAN DENGAN METODE SUBSTITUSI

Penyelesaian program linear dengan metode substitusi dilakukan dengan menyederhanakan sistem pertidaksamaan kendala menjadi persamaan linear. Berdasarkan hasil substitusi diperoleh nilai $X_1 = 200$ dan $X_2 = 100$. Nilai fungsi tujuan yang dihasilkan adalah $Z = 22.000.000$.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode substitusi mampu memberikan solusi optimal yang sama dengan metode grafik. Kesamaan hasil ini menegaskan bahwa model matematika yang digunakan telah sesuai dan dapat diterapkan untuk menentukan keputusan produksi yang optimal.[8]

4. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penyelesaian yang diperoleh, kombinasi produksi 200 unit kaos dan 100 unit jaket merupakan solusi optimal karena menghasilkan nilai fungsi tujuan tertinggi dibandingkan dengan titik ekstrim lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan sumber daya yang tersedia telah dilakukan secara optimal sesuai dengan kendala yang ada.[9]

Kesamaan hasil yang diperoleh melalui metode grafik dan metode substitusi menunjukkan bahwa model program linear yang digunakan telah disusun secara tepat dan konsisten. Metode grafik memberikan visualisasi yang jelas terhadap daerah penyelesaian, sedangkan metode substitusi memberikan pendekatan analitis yang sistematis dalam menentukan solusi optimal.[10]

Temuan ini sejalan dengan teori program linear yang menyatakan bahwa solusi optimal suatu permasalahan linear dengan dua variabel berada pada titik ekstrim daerah feasible. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat konsep dasar program linear sebagaimana dijelaskan dalam literatur sebelumnya.

Secara praktis, penerapan program linear pada UMKM konveksi memberikan manfaat dalam membantu pengambilan keputusan produksi. Dengan mengetahui kombinasi produksi yang optimal, pelaku usaha dapat meningkatkan efisiensi penggunaan waktu kerja dan kapasitas produksi sehingga keuntungan yang diperoleh dapat dimaksimalkan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode program linear mampu memberikan solusi optimal dalam pengambilan keputusan produksi pada UMKM konveksi. Dari hasil perhitungan menggunakan metode grafik dan metode substitusi diperoleh nilai optimal variabel keputusan yaitu $x_1 = 200$ unit kaos dan $x_2 = 100$ unit jaket.

Nilai tersebut menghasilkan keuntungan maksimum sebesar **Rp22.000.000**, yang merupakan nilai tertinggi dibandingkan dengan titik-titik ekstrim lainnya pada daerah feasible. Kesamaan hasil yang diperoleh dari metode grafik dan metode substitusi menunjukkan bahwa model matematika yang disusun telah tepat dan konsisten.

Hasil ini membuktikan bahwa metode program linear efektif digunakan untuk menyelesaikan permasalahan optimasi dengan kendala sumber daya terbatas, khususnya dalam menentukan kombinasi produksi yang memberikan keuntungan maksimum. Dengan demikian, program linear dapat dijadikan sebagai alat bantu yang rasional dan sistematis dalam pengambilan keputusan produksi pada UMKM.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Hutahaeen, S. Panggabean, and V. S. Sitanggang, "Implementasi Linear Programming Metode Simpleks dalam Mencari Keuntungan Maksimum pada UMKM Es Dingin," *Jurnal Riset Rumpun Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (JURRIMIPA)*, vol. 3, no. 1, pp. 1–13, 2024, doi: 10.55606/jurrimipa.v3i1.2195.
- [10] D. Rahmawati and Karyati, "Optimasi Program Linear Bilangan Fuzzy Linear pada Studi Kasus Produksi Beton UD Benteng Sanjaya Prambanan," *Jurnal Sains Dasar*, vol. 12, no. 2, pp. 127–132, 2023.
- [2] Palahudin, S. P. Salsabila, S. Zulfah, A. Dani, L. A. Aulia, and G. M. Hakiki, "Optimalisasi Keuntungan pada UMKM Comro dan Misro Menggunakan Program Linier dengan Metode Simpleks," *JAMER: Jurnal Ilmu-Ilmu Akuntansi Merdeka*, vol. 6, no. 1, pp. 1–7, 2025.
- [3] N. Putri, "Integer Linear Programming dalam Optimasi Produksi UMKM," *Jurnal Matematika Terapan*, 2024.
- [4] D. Rahmawati, "Optimalisasi Produksi Menggunakan Program Linear Metode Simpleks," *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Negeri Yogyakarta*, 2021.

- [5] V. Susanti, "Optimalisasi Produksi Tahu Menggunakan Program Linear Metode Simpleks," *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, vol. 9, no. 2, pp. 399–406, 2021.
- [6] D. Putri and N. Pangastuti, "Analisa Optimasi Penugasan Dengan Pom Qm Untuk Meningkatkan Produktivitas Pada Umkm Produksi Tas Wanita," *IMTechno: Journal of Industrial Management and Technology*, vol. 4, no. 1, pp. 37–41, 2023.
- [7] S. Daryani, S. S. Aritonang, and S. Panggabean, "Optimasi Keuntungan Produksi UMKM Keripik Pisang Menggunakan Linear Programming Metode Simpleks dan Software POM-QM," *Jurnal Riset Rumpun Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (JURRIMIPA)*, vol. 3, no. 1, pp. 69–88, 2024, doi: 10.55606/jurrimipa.v3i1.2249.
- [8] D. Rahmawati and D. Karyati, "OPTIMASI PROGRAM LINEAR BILANGAN FUZZY LINEAR PADA STUDI KASUS PRODUKSI BETON UD. BENTENG SANJAYA PRAMBANAN OPTIMIZATION OF LINEAR FUZZY LINEAR PROGRAM ON CASE STUDY OF CONCRETE PRODUCTION UD BENTENG SANJAYA PRAMBANAN," 2023.
- [9] S. A. Wulandari, Defriyanto, and Suherman, "Optimalisasi Keuntungan dalam Inovasi Bisnis Model dengan Menggunakan Linear Programming Metode Simpleks," *Inovasi Pembangunan: Jurnal Kelitbangan*, vol. 7, no. 2, pp. 197–210, 2019.