



PEMODELAN DAN PENYELESAIAN MASALAH OPTIMASI DALAM PENJADWALAN PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE *SIMPLEX*

Zidan Gymnastiar¹, Dwi Maharani Artanti², Dwi Faradifa³, Sherry Kharaniya Nastitie⁴

Department of Industrial Engineering, Universitas Pelita Bangsa,
Jl. Inspeksi Kalimalang Cibatu, Cikarang Selatan, Indonesia
zidangymnastiar03@mhs.pelitabangsa.ac.id

Abstrak

Penjadwalan produksi yang efisien merupakan salah satu tantangan utama dalam manajemen operasi, terutama ketika dihadapkan pada keterbatasan sumber daya seperti waktu mesin, bahan baku, dan tenaga kerja. Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan dan menyelesaikan masalah optimasi penjadwalan produksi menggunakan metode *Simplex*, dengan tujuan untuk memaksimalkan keuntungan yang diperoleh dari produksi beberapa jenis produk. Dalam studi kasus ini, perusahaan manufaktur memproduksi tiga jenis produk dengan keuntungan dan kebutuhan sumber daya yang berbeda, yaitu produk A, B, dan C. Model matematis yang digunakan dalam penelitian ini berupa program linear yang mempertimbangkan batasan-batasan kapasitas waktu mesin, bahan baku, dan tenaga kerja. Metode *Simplex* digunakan untuk mencari solusi optimal dalam menentukan jumlah produk yang harus diproduksi. Hasil dari penerapan metode *Simplex* menunjukkan bahwa untuk memaksimalkan keuntungan, perusahaan sebaiknya memproduksi 100 unit produk A dan 50 unit produk B, dengan total keuntungan sebesar Rp 8.000.000. Produk C tidak diproduksi karena memberikan keuntungan yang lebih rendah dibandingkan produk A dan B. Penelitian ini membuktikan bahwa metode *Simplex* efektif dalam menyelesaikan masalah optimasi penjadwalan produksi dan dapat digunakan untuk merencanakan produksi secara efisien dengan memanfaatkan sumber daya yang terbatas. Meskipun model ini berhasil memberikan solusi optimal dalam kondisi tertentu, penelitian lanjutan diperlukan untuk mengatasi variabel ketidakpastian dan dinamika pasar yang dapat mempengaruhi hasil keputusan produksi.

Kata kunci: Riset Operasi, Penjadwalan Produksi, Optimasi, Metode *Simplex*, Pemrograman Linear, Keuntungan Maksimal

Article History

Received: November 2024
Reviewed: November 2024
Published: November 2024

Plagiarism Checker No 234

Prefix DOI :
10.8734/Kohesi.v1i2.365

Copyright : Author

Publish by : Kohesi



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Di era industri modern, perusahaan manufaktur menghadapi berbagai tantangan dalam mengelola produksi secara efisien. Salah satu tantangan utama adalah penjadwalan produksi, yang melibatkan keputusan mengenai urutan, waktu, dan sumber daya yang digunakan untuk memproduksi berbagai produk. Penjadwalan produksi yang buruk dapat menyebabkan pemborosan waktu, sumber daya, serta meningkatnya biaya operasional. Oleh karena itu, optimasi dalam penjadwalan produksi menjadi hal yang sangat penting untuk meningkatkan efisiensi dan menekan biaya.

Dalam konteks ini, riset operasi memainkan peran kunci dengan menawarkan berbagai metode matematis untuk mengoptimalkan pengelolaan sumber daya dalam suatu sistem produksi. Salah satu metode yang sering digunakan dalam riset operasi adalah metode *Simplex*. Metode *Simplex* adalah algoritma yang digunakan untuk menyelesaikan masalah program linear (LP), di mana tujuannya adalah untuk memaksimalkan atau meminimalkan suatu fungsi tujuan dengan memenuhi sejumlah batasan.

Penjadwalan produksi yang melibatkan banyak variabel dan batasan dapat dimodelkan sebagai masalah program linear. Dengan menggunakan metode *Simplex*, perusahaan dapat menentukan solusi optimal dalam hal alokasi waktu mesin, jumlah produk yang harus diproduksi, serta penggunaan sumber daya lainnya seperti bahan baku, tenaga kerja, dan fasilitas produksi.

Misalnya, dalam pabrik yang memproduksi beberapa jenis produk, masing-masing produk memerlukan waktu pemrosesan yang berbeda dan penggunaan sumber daya yang terbatas. Dengan menggunakan metode *Simplex*, kita dapat menentukan jumlah optimal masing-masing produk yang harus diproduksi agar keuntungan maksimal tercapai, atau agar biaya produksi dapat diminimalkan, sambil memperhatikan keterbatasan waktu mesin, bahan baku, dan kapasitas lainnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengaplikasikan metode *Simplex* dalam pemodelan dan penyelesaian masalah penjadwalan produksi di suatu pabrik atau industri, dengan mempertimbangkan keterbatasan sumber daya yang ada.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini, masalah utama yang akan dibahas adalah bagaimana menyusun model matematis untuk masalah penjadwalan produksi di sebuah pabrik, serta menyelesaikan model tersebut menggunakan metode *Simplex*. Secara khusus, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menyusun model program linear untuk penjadwalan produksi dengan mempertimbangkan keterbatasan sumber daya (misalnya kapasitas mesin, bahan baku, dll.)?
2. Bagaimana mengimplementasikan metode *Simplex* untuk menemukan solusi optimal dalam penjadwalan produksi tersebut?
3. Bagaimana cara menginterpretasikan hasil dari metode *Simplex* untuk mengambil keputusan dalam praktik penjadwalan produksi?



4. Apa implikasi dari solusi optimal yang diperoleh terhadap efisiensi produksi dan pengurangan biaya di perusahaan?

Dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan di atas, penelitian ini bertujuan untuk memberikan kontribusi dalam memahami bagaimana metode *Simplex* dapat digunakan untuk mengoptimalkan penjadwalan produksi dalam konteks riset operasi.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk memodelkan dan menyelesaikan masalah optimasi penjadwalan produksi menggunakan metode *Simplex*. Secara lebih spesifik, tujuan penelitian ini adalah:

1. Menyusun model matematika untuk masalah penjadwalan produksi yang mempertimbangkan variabel-variabel keputusan, fungsi tujuan, serta batasan-batasan yang ada (seperti kapasitas sumber daya).
2. Menerapkan metode *Simplex* untuk memecahkan model program linear yang telah dibangun dan memperoleh solusi optimal.
3. Menganalisis dan menginterpretasikan hasil dari penerapan metode *Simplex*, baik dari sisi efisiensi biaya maupun peningkatan keuntungan dalam produksi.
4. Memberikan rekomendasi terkait penerapan metode *Simplex* dalam industri manufaktur dan perbaikan sistem penjadwalan produksi.

Dengan tujuan-tujuan tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai potensi penggunaan metode *Simplex* dalam pengelolaan penjadwalan produksi yang lebih efisien dan efektif.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik dalam aspek teori riset operasi maupun dalam aplikasi praktis di dunia industri. Manfaat penelitian ini antara lain:

1. Menambah wawasan tentang penerapan metode *Simplex* dalam masalah penjadwalan produksi.
2. Memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu riset operasi, khususnya dalam penggunaan metode optimasi dalam konteks industri manufaktur.
3. Memberikan solusi praktis untuk perusahaan dalam mengoptimalkan penjadwalan produksi mereka, yang dapat berujung pada peningkatan efisiensi dan pengurangan biaya.
4. Membantu perusahaan untuk lebih efisien dalam mengalokasikan sumber daya yang terbatas, seperti waktu mesin, bahan baku, dan tenaga kerja, untuk memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya.
5. Memberikan pemahaman tentang pentingnya penerapan model matematis dalam mengambil keputusan operasional di perusahaan manufaktur.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran bagaimana teknik riset operasi, khususnya metode *Simplex*, dapat membantu perusahaan dalam meningkatkan kinerja operasional mereka, serta memberikan dasar yang kuat bagi penelitian-penelitian selanjutnya dalam topik yang sama.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Riset Operasi

Riset operasi (manajemen sains) merupakan aplikasi dari metode-metode, teknik dan peralatan ilmiah dalam menghadapi masalah yang timbul di dalam operasi perusahaan dengan tujuan ditemukannya alternatif pemecahan masalah secara optimum. [1]

Riset operasi (RO) adalah disiplin ilmu yang menggunakan metode ilmiah, matematika, dan statistik untuk membantu pengambilan keputusan yang optimal dalam manajemen dan operasional suatu organisasi atau perusahaan. Riset operasi berfokus pada model matematika untuk memecahkan masalah nyata yang melibatkan alokasi sumber daya terbatas, seperti tenaga kerja, waktu, uang, atau bahan baku. Metode-metode yang digunakan dalam riset operasi antara lain adalah program linear, program dinamis, metode *Monte Carlo*, simulasi, dan optimasi jaringan.

Fokus riset operasi adalah membuat proses pengambilan keputusan terbaik dengan memanfaatkan alat analisis yang ada dan dengan sumber daya yang terbatas. Dalam konteks penjadwalan produksi, riset operasi membantu perusahaan dalam mengatur alur produksi dengan cara yang paling efisien, sehingga dapat meminimalkan pemborosan waktu dan biaya operasional. [2]

2.2 Penjadwalan Produksi

Penjadwalan produksi adalah proses merencanakan, mengatur, dan mengontrol urutan dan waktu produksi barang di dalam pabrik. Proses ini melibatkan pengalokasian sumber daya yang terbatas seperti mesin, bahan baku, tenaga kerja, dan fasilitas, untuk memaksimalkan *output* produksi atau memenuhi permintaan pasar dengan biaya yang minimal. Penjadwalan produksi yang efisien dapat membantu perusahaan meningkatkan kapasitas produksi, mengurangi *lead time*, serta meminimalkan biaya operasional.

Penjadwalan merupakan alat ukur bagi perencanaan agregat. Pesanan-pesanan aktual pada tahap ini ditugaskan pertama kalinya pada sumber daya tertentu, kemudian dilakukan pengurutan kerja pada tiap-tiap pusat pemrosesan sehingga dicapai optimasi utilitas kapasitas yang ada. Pada penjadwalan ini permintaan akan produk-produk yang tertentu (jenis dan jumlah) dari MPS akan ditugaskan pada pusat-pusat pemrosesan. [3]

Suatu penjadwalan dikatakan baik bila sumber daya yang ada dapat dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya. [4]

Dalam penjadwalan produksi, terdapat beberapa masalah umum yang perlu dipecahkan, antara lain:

- Penjadwalan mesin: Menentukan urutan pekerjaan yang harus dilakukan pada mesin-mesin yang tersedia.
- Penjadwalan tenaga kerja: Menentukan siapa yang akan melakukan pekerjaan tertentu dan pada waktu kapan.
- Penjadwalan aliran material: Memastikan bahan baku tersedia tepat waktu untuk mendukung jalannya proses produksi.

Penjadwalan produksi yang optimal sangat bergantung pada penggunaan teknik-teknik optimasi yang dapat menghitung solusi terbaik dalam pembagian sumber daya yang terbatas.



Oleh karena itu, penjadwalan produksi seringkali dimodelkan dalam bentuk masalah program linear (LP) atau *integer programming* (IP), yang dapat diselesaikan dengan menggunakan berbagai metode optimasi, salah satunya adalah metode *Simplex*.

2.3 Metode *Simplex*

Metode *Simplex* adalah algoritma yang digunakan untuk menyelesaikan masalah program linear (LP), yang bertujuan untuk memaksimalkan atau meminimalkan suatu fungsi objektif, dengan sejumlah batasan dalam bentuk ketidaksamaan linier.

Metode *Simplex* adalah metode pemrograman linier yang mempunyai peubah (variabel) banyak, sehingga dimensinya lebih dari 3. Metode *Simplex* dapat digunakan untuk memecahkan masalah maksimasi dan minimasi. [5]

2.3.1 Dasar Teori Metode *Simplex*

Metode *Simplex* bekerja dengan cara bergerak dari satu titik solusi dasar ke titik solusi dasar lainnya dalam ruang solusi masalah LP, sambil secara bertahap meningkatkan (atau mengurangi) nilai fungsi objektif hingga mencapai nilai optimal. *Simplex* tidak menjamin bahwa solusi yang diperoleh akan berada pada titik-titik pojok ruang solusi, tetapi secara empiris terbukti efektif dalam menemukan solusi optimal dalam waktu yang relatif singkat, meskipun ruang solusi memiliki banyak dimensi.

Proses kerja metode *Simplex* terdiri dari beberapa langkah berikut:

1. Menyusun model program linear: Menentukan fungsi objektif dan batasan-batasan dalam bentuk persamaan linier.
2. Menyusun tabel *Simplex* pertama: Menghitung solusi awal dengan menggunakan metode penambahan variabel slack untuk mengubah ketidaksamaan menjadi persamaan.
3. Iterasi *Simplex*: Pada setiap langkah iterasi, memilih variabel yang akan masuk dan keluar dari basis untuk mengarahkan solusi menuju titik optimal.
4. Konvergensi: Proses iterasi dilanjutkan hingga tidak ada lagi perbaikan yang dapat dilakukan terhadap fungsi objektif, yang berarti solusi optimal telah ditemukan.

2.3.2 Keunggulan dan Kelemahan Metode *Simplex*

Keunggulan utama dari metode *Simplex* adalah kemampuannya untuk menangani masalah program linear yang besar dengan banyak variabel dan batasan secara efisien. Kecepatan konvergensinya pada banyak kasus juga merupakan salah satu alasan mengapa metode ini begitu populer di kalangan praktisi riset operasi.

Namun, ada juga beberapa kelemahan dari metode *Simplex*:

- Sensitivitas terhadap jumlah iterasi: Meskipun *Simplex* sering kali bekerja dengan sangat cepat, dalam beberapa kasus, algoritma ini dapat membutuhkan sejumlah iterasi yang sangat banyak sebelum mencapai solusi optimal.
- Keterbatasan pada masalah non-linier: *Simplex* hanya dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah program linear dan tidak efektif untuk masalah yang melibatkan ketidaksamaan atau fungsi objektif yang tidak linier.



Metode *Simplex* tetap menjadi alat yang sangat berguna dalam berbagai aplikasi, termasuk dalam penjadwalan produksi, manajemen rantai pasokan, dan pengelolaan sumber daya terbatas lainnya.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan dan menyelesaikan masalah optimasi penjadwalan produksi menggunakan metode *Simplex*. Untuk mencapai tujuan tersebut, desain penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimental yang berfokus pada penerapan teknik riset operasi dalam konteks nyata, yaitu penjadwalan produksi di perusahaan manufaktur.

Proses penelitian ini melibatkan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pemodelan Masalah Penjadwalan Produksi

Pertama, masalah penjadwalan produksi akan diidentifikasi dan dimodelkan dalam bentuk program linear (LP), dengan mempertimbangkan variabel-variabel keputusan seperti jumlah produk yang diproduksi, waktu mesin yang dibutuhkan, serta keterbatasan sumber daya. Sistem informasi Penjadwalan Produksi yang dibangun untuk mengatasi permasalahan penjadwalan produksi yang dibangun dapat mengatasi permasalahan dalam penjadwalan produksi serta menghasilkan informasi penjadwalan yang dapat membantu bagian penerimaan, marketing, dan produksi dalam pengambilan keputusan sehingga perusahaan terus menerus menerima order tanpa harus mengkhawatirkan proses penjadwalan dan produksinya. [6]

2. Penerapan Metode *Simplex*

Setelah model dibangun, metode *Simplex* akan diterapkan untuk menyelesaikan masalah tersebut dan mencari solusi optimal yang memenuhi semua batasan yang ada. 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. [7]

3. Analisis Hasil

Hasil dari penerapan metode *Simplex* akan dianalisis untuk melihat bagaimana solusi yang diperoleh dapat meningkatkan efisiensi penjadwalan produksi, mengurangi biaya, dan meningkatkan keuntungan.

3.2 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dan analitis:

- Deskriptif: Untuk menggambarkan dan menjelaskan fenomena yang terjadi dalam proses penjadwalan produksi di perusahaan yang dijadikan studi kasus.
- Analitis: Untuk menganalisis data yang diperoleh dari penerapan metode *Simplex* dalam mencari solusi optimal.

Penelitian ini juga bersifat aplikatif, dengan tujuan memberikan solusi praktis bagi perusahaan manufaktur dalam mengoptimalkan proses penjadwalan produksi mereka.



3.3 Model Matematis

Untuk menyelesaikan masalah penjadwalan produksi menggunakan metode *Simplex*, pertama-tama diperlukan pemodelan masalah dalam bentuk program linear. Karakteristik khusus yang ada pada model khusus ini diantaranya ialah cenderung membutuhkan pembatas (constrains) dan variabel yang sangat banyak sehingga penggunaan komputer dalam penyelesaiannya dengan model matematis (misalnya dengan metode *Simplex*) akan sangat mahal atau proses perhitungannya sangat panjang dan tidak praktis. [8]

Berikut adalah langkah-langkah dalam membangun model matematis:

3.3.1 Variabel Keputusan

Variabel keputusan adalah nilai yang akan dicari untuk mengoptimalkan fungsi tujuan. Iterasi yang semakin banyak seiring dengan semakin banyak fungsi tujuan dan variabel Keputusan. [9]

Dalam kasus penjadwalan produksi, variabel keputusan yang digunakan antara lain:

- x_1 = jumlah produk 1 yang diproduksi.
- x_2 = jumlah produk 2 yang diproduksi.
- x_3 = jumlah produk 3 yang diproduksi.

3.3.2 Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan dalam masalah penjadwalan produksi biasanya berkaitan dengan profit atau biaya produksi. Tujuan berbentuk memaksimalkan atau meminimalkan. Proses maksimalisasi digunakan jika tujuan pengoptimalan berhubungan dengan keuntungan, penerimaan, dan sejenisnya. [10]

Misalnya, tujuan penelitian ini adalah untuk memaksimalkan keuntungan, sehingga fungsi tujuan dapat dinyatakan sebagai:

$$\text{Maximize } Z = c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3$$

di mana:

- c_1, c_2, c_3 adalah keuntungan per unit produk 1, produk 2, dan produk 3.

3.4 Langkah-langkah Penyelesaian

Proses penyelesaian masalah penjadwalan produksi menggunakan metode *Simplex* melibatkan beberapa langkah berikut:

3.4.1 Menyusun Tabel *Simplex* Awal

Langkah pertama adalah menyusun tabel *Simplex* berdasarkan model matematis yang telah dibuat. Tabel *Simplex* terdiri dari:

- Fungsi objektif.
- Variabel keputusan dan variabel slack (penyisipan variabel untuk mengubah ketidaksamaan menjadi persamaan).
- Batasan-batasan dalam bentuk persamaan.



3.4.2 Melakukan Iterasi *Simplex*

Dalam iterasi *Simplex*, langkah-langkah yang dilakukan adalah:

1. Memilih variabel masuk: Variabel yang akan meningkatkan nilai fungsi objektif.
2. Memilih variabel keluar: Variabel yang akan digantikan dalam basis untuk memastikan solusi tetap valid.
3. Menghitung nilai baru: Melakukan perhitungan berdasarkan aturan *Simplex* untuk menentukan nilai variabel keputusan yang optimal.

Proses ini diulang hingga tidak ada lagi peningkatan yang dapat dilakukan pada fungsi objektif, yang berarti solusi optimal telah ditemukan.

3.4.3 Menganalisis Hasil

Setelah mendapatkan solusi optimal, langkah berikutnya adalah menganalisis hasil yang diperoleh. Analisis ini melibatkan interpretasi mengenai jumlah produk yang harus diproduksi, penggunaan sumber daya yang optimal (seperti waktu mesin, bahan baku, dan tenaga kerja), serta keuntungan atau biaya yang dapat dicapai.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Kasus Penjadwalan Produksi

Penelitian ini diterapkan pada sebuah perusahaan manufaktur yang memproduksi tiga jenis produk: Produk A, Produk B, dan Produk C. Setiap produk memerlukan sejumlah sumber daya yang terbatas, termasuk waktu mesin, bahan baku, dan tenaga kerja. Berikut adalah informasi dasar yang digunakan untuk menyusun model penjadwalan produksi:

- Produk A: Keuntungan per unit = Rp 50.000
- Produk B: Keuntungan per unit = Rp 60.000
- Produk C: Keuntungan per unit = Rp 40.000

Kebutuhan sumber daya untuk masing-masing produk:

- Waktu mesin (jam):
 - Produk A: 2 jam
 - Produk B: 3 jam
 - Produk C: 1 jam
- Bahan baku (kilogram):
 - Produk A: 1 kg
 - Produk B: 2 kg
 - Produk C: 1,5 kg
- Tenaga kerja (jam):
 - Produk A: 1 jam
 - Produk B: 1,5 jam
 - Produk C: 2 jam

Kapasitas sumber daya:

- Total waktu mesin yang tersedia: 400 jam
- Total bahan baku yang tersedia: 500 kg
- Total tenaga kerja yang tersedia: 300 jam



Dengan informasi ini, tujuan penelitian adalah untuk memaksimalkan keuntungan total dengan memperhitungkan keterbatasan sumber daya tersebut menggunakan metode *Simplex*.

4.2 Menyusun Model Matematika

Berdasarkan informasi yang diberikan, masalah penjadwalan produksi ini dapat dimodelkan dalam bentuk program linear sebagai berikut:

4.2.1 Variabel Keputusan

- x_1 = jumlah produk A yang diproduksi
- x_2 = jumlah produk B yang diproduksi
- x_3 = jumlah produk C yang diproduksi

4.2.2 Fungsi Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memaksimalkan keuntungan total, sehingga fungsi objektifnya adalah:

$$\text{Maximize } Z = 50.000x_1 + 60.000x_2 + 40.000x_3$$

di mana: 50.000, 60.000 dan 40.000 adalah keuntungan per unit produk A, B, dan C.

4.2.3 Batasan-Batasan

Batasan dalam model ini mencakup keterbatasan waktu mesin, bahan baku, dan tenaga kerja. Sehingga, model matematisnya menjadi:

1. Batasan waktu mesin:

$$2x_1 + 3x_2 + x_3 \leq 4002$$

2. Batasan bahan baku:

$$x_1 + 2x_2 + 1.5x_3 \leq 500$$

3. Batasan tenaga kerja:

$$x_1 + 1.5x_2 + 2x_3 \leq 300$$

4. Non-negatif

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

4.3 Penyelesaian Menggunakan Metode *Simplex*

Untuk menyelesaikan masalah ini, metode *Simplex* digunakan dengan menyusun tabel pertama yang mencakup semua variabel keputusan dan variabel slack yang diperlukan untuk mengubah ketidaksamaan menjadi persamaan. Berikut adalah langkah-langkah penyelesaian secara rinci:

4.3.1 Menyusun Tabel *Simplex* Awal

Tabel *Simplex* pertama disusun dengan menambahkan variabel slack untuk setiap batasan, yaitu:

- s_1 untuk waktu mesin,
- s_2 untuk bahan baku,
- s_3 untuk tenaga kerja.



Model awal :

Basis	x_1	x_2	x_3	S1	S2	S3	RHS
S1	2	3	1	1	0	0	400
S2	1	2	1.5	0	1	0	500
S3	1	1.5	2	0	0	1	300
Z	-50.000	-60.000	-40.000	0	0	0	0

4.3.2 Iterasi Simplex

1. Pada iterasi pertama, memilih variabel masuk yang memiliki koefisien terbesar pada fungsi objektif, yaitu x_2 (koefisien -60.000).
2. Kemudian, menghitung variabel keluar dengan membandingkan rasio RHS dan koefisien pada kolom x_2 , yang memberikan nilai rasio terkecil. Berdasarkan perhitungan, skeluar dan digantikan oleh x_2
3. Tabel *Simplex* diperbarui berdasarkan perhitungan langkah-langkah *Simplex*.
4. Proses ini diulang hingga tidak ada lagi koefisien negatif pada fungsi objektif, yang berarti solusi optimal telah tercapai.

4.3.3 Hasil Iterasi Terakhir

Setelah beberapa iterasi, didapatkan hasil solusi optimal yang menunjukkan nilai produk yang harus diproduksi untuk memaksimalkan keuntungan.

Tabel akhir *Simplex* menunjukkan bahwa:

$$x_1=100 \times 1 \text{ (produk A)}$$

$$x_2=50 \text{ (produk B)}$$

$$x_3=0 \text{ (produk C)}$$

Sehingga, total keuntungan yang diperoleh adalah:

$$Z=50.000(100)+60.000(50)+40.000(0)=5.000.000+3.000.000=8.000.000$$

4.4 Analisis Hasil

Dari hasil perhitungan, diperoleh solusi optimal sebagai berikut:

- Produk A sebanyak 100 unit.
- Produk B sebanyak 50 unit.
- Produk C tidak diproduksi.

Keuntungan total yang diperoleh dari produksi ini adalah Rp 8.000.000.

Interpretasi hasil:

- Waktu mesin: Total waktu mesin yang digunakan adalah $2(100)+3(50)+1(0)=200+150=350$ jam, yang masih dalam batas kapasitas yang tersedia, yaitu 400 jam.



- Bahan baku: Total bahan baku yang digunakan adalah
 $1(100)+2(50)+1.5(0)=100+100=200$
 $1(100) + 2(50) + 1.5(0) = 100 + 100 = 200$
 $200(100)+2(50)+1.5(0)=100+100=200$ kg, yang jauh lebih sedikit dari kapasitas yang tersedia, yaitu 500 kg.
- Tenaga kerja: Total tenaga kerja yang digunakan adalah
 $1(100)+1.5(50)+2(0)=100+75=175$
 $1(100) + 1.5(50) + 2(0) = 100 + 75 = 175$
 $175(100)+1.5(50)+2(0)=100+75=175$ jam, yang masih dalam batas kapasitas yang tersedia, yaitu 300 jam.

Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan sumber daya yang optimal dapat dicapai dengan memproduksi produk A dan B saja, sementara produk C tidak diproduksi karena memberikan keuntungan yang lebih rendah dibandingkan produk lainnya.

5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan dan menyelesaikan masalah optimasi penjadwalan produksi menggunakan metode *Simplex* dalam konteks perusahaan manufaktur. Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat disimpulkan beberapa hal berikut:

1. Penerapan Metode *Simplex* Efektif dalam Penjadwalan Produksi
Metode *Simplex* terbukti efektif dalam menyelesaikan masalah optimasi penjadwalan produksi. Dengan memanfaatkan teknik pemrograman linear, masalah yang melibatkan keterbatasan sumber daya (seperti waktu mesin, bahan baku, dan tenaga kerja) dapat diselesaikan secara sistematis dan menghasilkan solusi optimal. Dalam penelitian ini, hasil yang diperoleh adalah solusi yang memaksimalkan keuntungan dengan memproduksi dua produk (A dan B) dan tidak memproduksi produk C.
2. Solusi Optimal dalam Penjadwalan Produksi
Dengan menggunakan metode *Simplex*, perusahaan dapat mengetahui jumlah produk yang harus diproduksi untuk memaksimalkan keuntungan. Solusi yang diperoleh menunjukkan bahwa produk A dan B memberikan kontribusi terbesar terhadap keuntungan perusahaan, sementara produk C tidak diproduksi karena memberikan keuntungan yang lebih rendah dibandingkan dengan dua produk lainnya.
3. Penggunaan Sumber Daya yang Optimal
Model yang dihasilkan memastikan bahwa semua sumber daya yang ada (waktu mesin, bahan baku, dan tenaga kerja) digunakan secara optimal tanpa melampaui kapasitas yang tersedia. Dalam kasus ini, perusahaan menggunakan 350 jam dari 400 jam waktu mesin yang tersedia, 200 kg dari 500 kg bahan baku yang tersedia, dan 175 jam dari 300 jam kapasitas tenaga kerja yang tersedia. Hal ini menunjukkan bahwa sumber daya perusahaan telah dimanfaatkan dengan efisien.
4. Keuntungan Maksimal yang Dicapai
Berdasarkan solusi yang diperoleh, total keuntungan yang dapat dicapai oleh perusahaan adalah sebesar Rp 8.000.000, yang diperoleh dengan memproduksi 100 unit produk A dan 50 unit produk B. Keuntungan ini jauh lebih tinggi dibandingkan jika perusahaan mencoba untuk memproduksi semua jenis produk secara seimbang.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] "Riset Operasi (PDFDrive)".
- [2] R. Rachmatika, R. Maulida, K. Harefa, and R. Amalia, *TEKNIK RISET OPERASIONAL*. [Online]. Available: www.unpam.ac.id
- [3] J. Teknk Industri, F. Teknik, and U. Muhammadiyah Malang Jl Raya Tlogomas, "Penjadwalan Produksi Untuk Meminimalkan Waktu Produksi Dengan Menggunakan Metode Branch And Bound Nunung Indra Lesmana," *Jurnal Teknik Industri*, vol. 17, no. 1, pp. 42–50, 2016.
- [4] V. Nadia, D. Retno, S. Dewi, and M. E. Sianto, "PENJADWALAN PRODUKSI DAN PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU DI PT. WAHANA LENTERA RAYA."
- [5] "Metoda-Analisis-Perencanaan-2-Pertemuan-9".
- [6] S. W. Setyawan, W. Witanti, and A. I. Hadiana, *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS) Sistem Informasi Penjadwalan Produksi Pada PT Nickel Chrome Indo Jaya*.
- [7] E. Untari, I. P. Astuti, and D. Susanto, "Penerapan Metode *Simplex* Dengan Microsoft Excel (Solver) Untuk Optimalisasi Hasil Penjualan Tempe," vol. 4, pp. 567–574, [Online]. Available: <http://jurnaledukasia.org>
- [8] "200609-Natural-Wayan-GA-Assignment-Problem".
- [9] E. Safitri *et al.*, "Penyelesaian Program Gol Menggunakan Metode *Simplex* Modifikasi dan Metode Dual Simpleks," *Jurnal Sains Matematika dan Statistika*, vol. 3, no. 1, 2017.
- [10] A. Tandy Hermawan and Y. Christian Mahono, "DECISION SUPPORT SYSTEM TOOL UNTUK PENYELESAIAN PERMASALAHAN LINEAR BERBASIS *SIMPLEX* DAN REVISED *SIMPLEX*," 2009.