

PENENTUAN OPTIMASI PRODUKSI PEMBANGUNAN RUMAH BERDASAR TYPE MENGGUNAKAN METODE LINIER PROGRAMMING

Rinova Firman Cahyani ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Banjarmasin

Ringkasan

Pengelolaan bahan baku untuk produksi pembangunan rumah sering terjadi proses pengaturan bahan baku menjadi beberapa bagian. Pengaturan ini sering dilakukan secara manual tanpa melakukan perencanaan yang matang, sehingga pada setiap akhir proses produksi banyak terdapat sisa bahan baku yang seharusnya dapat dimanfaatkan. Hal ini menjadi faktor penting yang mendorong untuk dilakukan optimasi dalam pemakaian bahan baku.

Penentuan pemecahan dasar dalam metode simpleks pada umumnya melibatkan perincian perhitungan yang menjemukan, namun dengan sistem aplikasi yang dibuat akan menjadi lebih mudah karena berorientasi otomatisasi. Sehingga dapat dirancang dan dibangun sistem optimasi pengaturan pemakaian bahan baku produksi pembangunan rumah menggunakan metode simpleks.

Sistem aplikasi yang dibuat untuk optimasi pengaturan pemakaian bahan baku produksi pembangunan rumah dengan menggunakan metode simpleks menghasilkan perhitungan perencanaan produksi yang optimal berbasis komputer untuk mencapai keuntungan yang maksimum dan dapat mempermudah dalam pengambilan keputusan perencanaan pembangunan rumah.

Kata Kunci : *Perencanaan Produksi, Metode Simpleks, Optimasi, Keuntungan*

1. PENDAHULUAN

Pengelolaan bahan baku untuk produksi rumah sering dilakukan secara manual tanpa melakukan perencanaan yang matang, sehingga pada setiap akhir proses produksi banyak terdapat sisa yang seharusnya dapat dimanfaatkan. Hal ini menjadi faktor penting yang mendorong untuk dilakukan optimasi dalam pemakaian bahan baku.

Dalam pengaturan perencanaan produksi rumah, diperlukan sebuah metode yang dapat menjawab permasalahan tersebut. *Linear Programming* merupakan salah satu metode yang dipakai dalam perencanaan produksi dengan mengatur pemakaian bahan baku yang bersifat terbatas. *Metode Simpleks* adalah bagian dari *Linear Programming* yang dapat dipakai dalam implementasi sistem perencanaan produksi rumah tersebut.

Metode Simpleks mengidentifikasi satu pemecahan dasar awal dan lalu bergerak secara sistematis ke pemecahan dasar lainnya yang memiliki potensi untuk memperbaiki nilai fungsi tujuan. Pada akhirnya, pemecahan dasar yang bersesuaian dengan nilai optimum akan diidentifikasi dan proses perhitungan berakhir. Pada gilirannya, metode simpleks merupakan prosedur perhitungan yang berulang (*iteratif*) dimana

setiap pengulangan (*iterasi*) berkaitan dengan satu pemecahan dasar.

Penentuan pemecahan optimasi dalam metode simpleks pada umumnya melibatkan perincian perhitungan yang menjemukan, namun dengan sistem aplikasi yang dibuat diharapkan perhitungan akan menjadi lebih mudah karena berorientasi otomatisasi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang dan membangun sistem optimasi pengaturan pemakaian bahan baku produksi rumah menggunakan metode simpleks dengan jumlah bahan mentah dan produksi dibatasi masing-masing dua jenis.

Manfaat Penelitian ini adalah untuk :

1. Memperdalam ilmu bidang teknik optimasi khususnya pada optimasi pengaturan pemakaian bahan baku produksi rumah menggunakan metode simpleks, untuk dapat diaplikasikan menjadi suatu sistem.
2. Menghasilkan perhitungan perencanaan produksi rumah yang optimal berbasis komputer untuk membantu dalam mencapai keuntungan yang maksimum.
3. Sebagai acuan untuk pengembangan sistem optimum yang lebih kompleks.
4. Membantu *developer* dalam mengambil keputusan tentang pengendalian produksi rumah.

2. KAJIAN PUSTAKA

Prosedur Perhitungan Metode Simpleks

Metode simpleks merupakan suatu metode yang memerlukan perhitungan yang berulang-ulang atau sering disebut prosedur iteratif. Langkah-langkah yang dipergunakan untuk melakukan perhitungan dengan menggunakan metode simpleks diuraikan sebagai berikut:

Suatu pemecahan dasar yang fisibel yaitu X_B dari suatu persoalan *linear programming*, dimana Z merupakan nilai fungsi tujuan dan untuk semua A_j, Y_j dan $z_j - c_j$ yang bersangkutan dengan pemecahan dasar yang fisibel tersebut diketahui.

1. Selidiki semua nilai $z_j - c_j$. Setelah itu perhatikan tiga hal berikut:

- Semua nilai $z_j - c_j \geq 0$. Dimana hal ini pemecahan dasar fisibel yang bersangkutan sudah memberikan pemecahan yang optimum. Proses ini dihentikan, sebab pemecahan sudah selesai.
- Satu atau lebih nilai $z_j - c_j < 0$ dan paling tidak satu A_k untuk mana $z_k - c_k < 0$, dan semua $y_{ik} \leq 0$. Di dalam hal ini pemecahan menjadi tidak ada batasnya (*unbounded solution*).
- Satu atau lebih nilai $z_j - c_j < 0$ dan masing-masing daripadanya mempunyai nilai $y_{ij} > 0$ paling tidak untuk satu i . Kemudian pilih salah satu vektor, katakan A_k dan masukkan ke dalam basis.

2. Kalau hasilnya ternyata termasuk kategori 1c), maka tentukan vektor yang akan dikeluarkan / disingkirkan dari matriks basis B dengan mempergunakan syarat berikut :

$$\frac{x_{Br}}{y_{rk}} = \min_i \left\{ \frac{x_{Bi}}{y_{ik}}, y_{ik} > 0 \right\}$$

Maka kolom ke-r kemudian dikeluarkan dan diganti dengan A_k . Kemudian hitung nilai-nilai yang baru.

3. Dengan mempergunakan rumus-rumus berikut :

$$a) \quad x'_{Bi} = x_{Bi} - x_{Br} \frac{y_{ij}}{y_{rj}}, \text{ untuk } i \neq r$$

$$x'_{Br} = \frac{x_{Br}}{y_{rj}}, \text{ untuk } i = r$$

$$b) \quad Z' = Z + \frac{x_{Br}}{y_{rj}} (c_j - z_j)$$

$$c) \quad y'_{ij} = y_{ij} - y_{rj} \frac{y_{ik}}{y_{rk}}, \text{ untuk } i \neq r$$

$$y'_{rj} = \frac{y_{rj}}{y_{rk}}, \text{ untuk } i = r$$

$$d) \quad z'_j - c_j = z_j - c_j - \frac{y_{rj}}{y_{rk}} (z_k - c_k)$$

(Tanda aksan menunjukkan nilai dari tabel yang baru).

Dengan indeks atau *subscript* k menggantikan j khususnya dalam perhitungan untuk semua j. Perhitungan-perhitungan tersebut sangat diperlukan untuk memperoleh pemecahan dasar baru yang fisibel.

Kemudian kembali ke urutan yang pertama yaitu nomor 1 diatas. Apabila tidak ada *degeneracy* prosedur iterative ini akan menghasilkan pemecahan dasar yang fisibel di dalam jumlah urutan / langkah yang terbatas, itulah dasar-dasar perhitungan metode simpleks untuk memecahkan persoalan *linear programming*.

Apabila persoalan *linear programming* tersebut untuk membuat fungsi tujuan menjadi minimum, maka kriteria yang dipergunakan adalah sebagai berikut :

$$a. \quad \frac{x_{Br}}{y_{rk}} (c_k - z_k) = \min_j \left\{ \frac{x_{Br}}{y_{rj}} (c_j - z_j) \right\}, z_j - c_j > 0$$

$$b. \quad z_k - c_k = \min_j (z_j - c_j), z_j - c_j > 0$$

Penulisan Standar Dari Metode Simpleks

Terdapat tiga persyaratan untuk memecahkan masalah linear programming, yaitu :

- Semua kendala pertidaksamaan harus diubah menjadi persamaan.
- Sisi kanan dari tanda pertidaksamaan kendala tidak boleh adanya negatif.
- Semua variabel dibatasi pada nilai non negatif.

Berdasarkan ketiga persyaratan di atas, maka kita dapat menulis bentuk standar dari metode simpleks sebagai berikut : Sebagai contoh untuk dua variabel dan dua kendala : Maksimumkan : $Z = C_1 X_1 + C_2 X_2$

Kendala :

$$a_{11} X_1 + a_{12} X_2 \leq K_1$$

$$a_{21} X_1 + a_{22} X_2 \leq K_2$$

$$X_1 \geq 0 \text{ dan } X_2 \geq 0$$

Bentuk standar metode simpleks di atas dapat ditulis menjadi :

a. Mengubah fungsi tujuan kedalam bentuk implisit :

$$Z - C_1 X_1 - C_2 X_2 = 0$$

- b. Kendala bentuk pertidaksamaan (tanda \leq) diubah menjadi persamaan dengan cara menambahkan variabel slack pada ruas kiri, sehingga menjadi :

$$a_{11} X_1 + a_{12} X_2 + S_1 = K_1$$

$$a_{21} X_1 + a_{22} X_2 + S_2 = K_2$$

dimana : S_1 dan S_2 adalah variable slack (non negatif).

- c. Dalam notasi matriks, kita peroleh :

$$\begin{bmatrix} 1 & -C_1 & -C_2 & 0 & 0 \\ 0 & a_{11} & a_{12} & 1 & 0 \\ 0 & a_{21} & a_{22} & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z \\ X_1 \\ X_2 \\ S_1 \\ S_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ K_1 \\ K_2 \end{bmatrix}$$

- d. Menyusun persamaan-persamaan ke dalam tabel :

Tabel 1. Tabel Simpleks Pertama

Variabel Dasar	Z	X ₁	X ₂	S ₁	S ₂	Nilai Kanan (konstanta)
Z	1	-C ₁	-C ₂	0	0	0
S ₁	0	a ₁₁	a ₁₂	1	0	K ₁
S ₂	0	a ₂₁	a ₂₂	0	1	K ₂

3. METODE PENELITIAN

Proses pembangunan sistem perencanaan produksi pembangunan rumah menggunakan metode simpleks, diperlukan tahapan-tahapan kinerja sebagai berikut :

1. Menganalisa masalah sistem perhitungan perencanaan jumlah produksi rumah dengan metode simpleks pada permasalahan yang telah ditentukan.
2. Pengumpulan data, yaitu berupa beberapa nama produk tipe perumahan dan bahan baku yang tersedia.
3. Merancang user interface sistem perhitungan perencanaan jumlah produksi rumah dengan menggunakan Metode Simpleks.
4. Melakukan pengkodean/coding.

5. Mengimplementasikan sistem perhitungan perencanaan jumlah produksi dengan menggunakan Metode Simpleks.
6. Testing Program.
7. Penulisan Laporan.

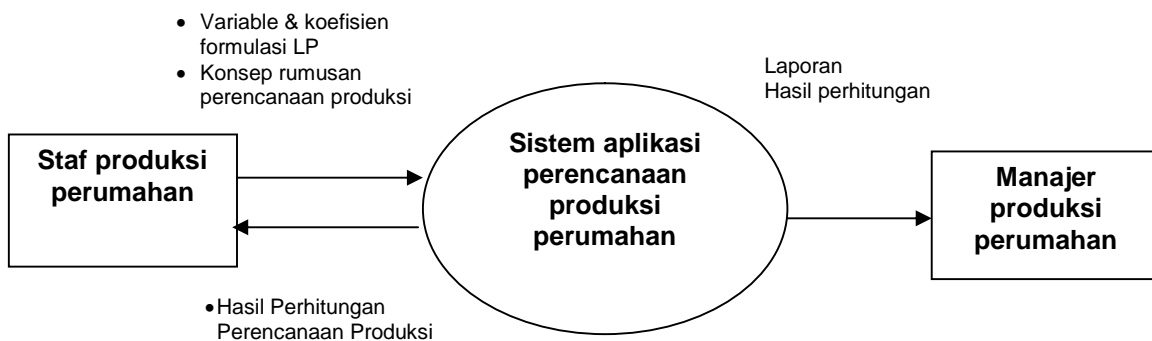
Hal tersebut dapat digambarkan dalam diagram konteks sistem dalam gambar 1 berikut. Pada diagram konteks, staf produksi perumahan menentukan variabel & koefisien formulasi linear programming serta konsep rumusan perencanaan produksi yang diberikan ke sistem aplikasi perencanaan produksi perumahan. Sistem aplikasi perencanaan produksi melakukan perhitungan dan hasil perhitungan diserahkan ke staf produksi perumahan. Kemudian hasil dari analisis dan perhitungan perencanaan produksi perumahan tersebut diserahkan kembali ke manajer produksi perumahan sebagai laporan pengambilan keputusan tentang proses produksi perumahan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan Aplikasi Sistem dengan Metode Simpleks

Studi Kasus Sistem

Sebuah pengembang perumahan, melakukan persiapan untuk merencanakan pembangunan perumahan dengan type 36 dan type 45. Dalam perencanaan tersebut pengembang memiliki beberapa bahan baku misalnya diambil 2(dua) buah jenis kayu yaitu kayu A dan kayu B. Harga jual satu unit rumah type 36 adalah 65 juta dan rumah type 45 adalah 85 juta. Sedangkan keuntungan yang diinginkan untuk satu unit type 36 adalah 12,3 juta dan type 45 adalah 12,5 juta. Bahan baku yang dimiliki yaitu kayu A sebanyak 75 kubik dan kayu B sebanyak 75 kubik. Pembangunan satu unit type 36 memerlukan kayu A sebanyak 6 kubik dan kayu B sebanyak 4 kubik, sedang satu unit type 45 memerlukan kayu A sebanyak 3 kubik dan kayu B sebanyak 6 kubik. Dari penjabaran di atas permasalahan manager pengembangan adalah bagaimana perencanaan yang harus di -



Gambar 1. Diagram Konteks Sistem

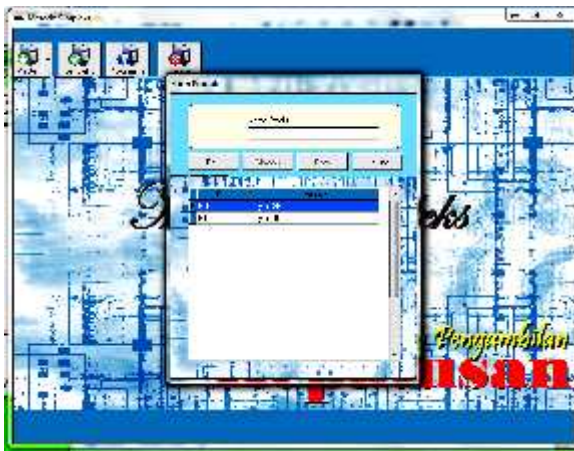
lakukan dengan bahan baku yang terbatas dengan harga per unit type 36 dan 45 seperti di atas, berapa yang harus dibangun untuk masing-masing type agar dicapai keuntungan maksimum?

Langkah pertama memasukkan jenis bahan baku dan jenis produksi

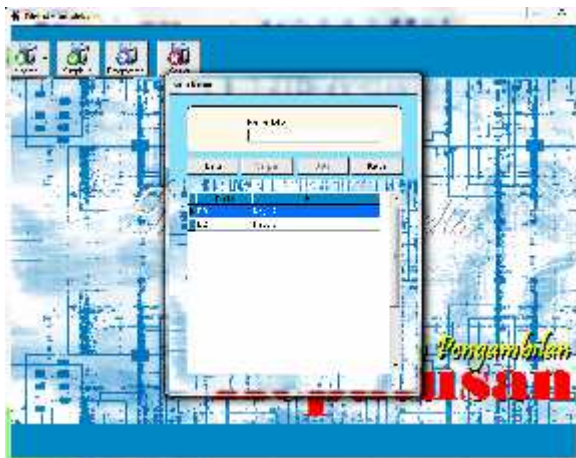
Proses yang dilakukan seperti terlihat pada sistem yang ada seperti di bawah ini.



Gambar 2. Tampilan Menu Utama System

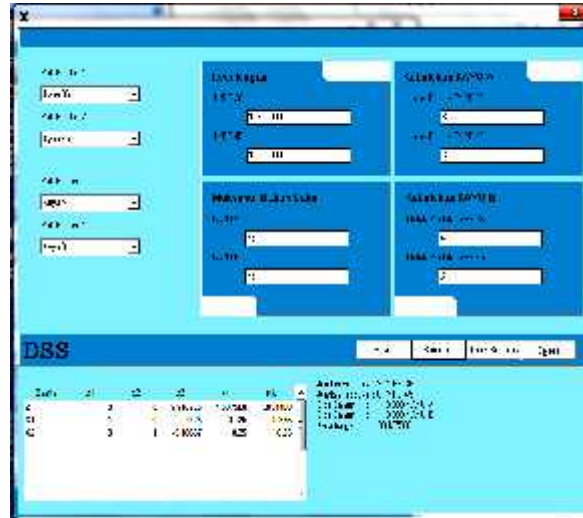


Gambar 3. Tampilan Input Produk



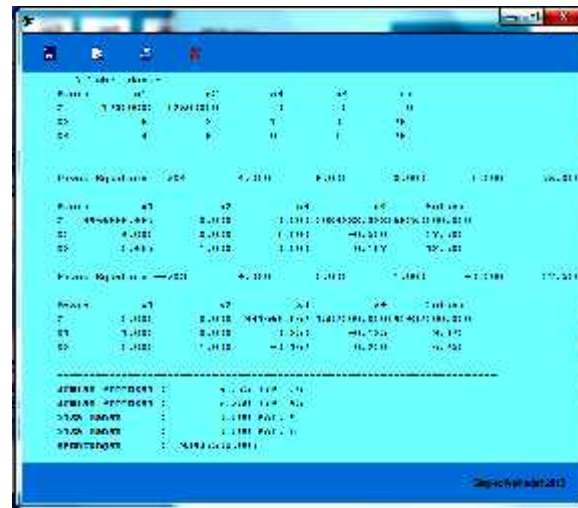
Gambar 4. Tampilan Input Bahan Baku

Langkah kedua proses perencanaan perhitungan dan hasil perhitungan



Gambar 5. Proses Perencanaan Perhitungan Produk dan Hasil Perhitungan

Langkah ketiga proses laporan perhitungan dalam bentuk tabel dan hasil



Gambar 5. Tabel Hasil Perhitungan Metode Simpleks dan Hasil

Dari hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa perencanaan pembangunan yang bisa dilakukan untuk mendapatkan keuntungan maksimal adalah sebagai berikut:

- Jumlah rumah yang harus dibangun untuk type 36 sebanyak 9 unit
- Jumlah rumah yang harus dibangun untuk type 45 sebanyak 6 unit.
- Bahan baku kayu A habis terpakai semua.
- Bahan baku kayu B habis terpakai semua.
- Keuntungan yang dapat diperoleh sebanyak 193.437.500,- (*seratus Sembilan puluh tiga juta empat ratus tiga puluh tujuh ribu lima ratus rupiah*)

5. PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Metode yang digunakan dalam pengaturan pemakaian bahan baku produksi adalah metode simpleks.
2. Dengan dibangunnya sistem aplikasi ini, maka perhitungan simpleks akan menjadi lebih mudah.
3. Sistem aplikasi yang dibuat dapat mempermudah dalam pengambilan keputusan perencanaan pembangunan rumah.

Saran

Saran dari penelitian ini adalah :

1. Aplikasi program ini dapat lebih dikembangkan lagi dalam penentuan bahan baku dan banyaknya produk .
2. Sistem ini diharapkan nantinya dapat dikembangkan lagi dengan bahasa pemrograman yang lebih fleksibel sehingga dapat menghasilkan informasi yang lebih lengkap dalam pembuatan laporan.

6. DAFTAR PUSTAKA

1. Andi, (2005), *Mahir Dalam 7 Hari Microsoft Access 2003*, Madcoms Madiun, Yogyakarta.
2. Bambang, Yuwono, (2007), *Bahan Kuliah Riset Operasional*, Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional, Yogyakarta.
3. Hotniar, Siringoringo, (2005), *Seri Teknik Riset Operasional Pemrograman Linear*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
4. Inge, Martina, (2004), *36 Jam Belajar Komputer Pemrograman Visual Borland Delphi 7*, ElexMedia Komputindo, Jakarta.
5. Johannes, Supranto, (1988), *Riset Operasi Untuk Pengambilan Keputusan*, Universitas Indonesia, Jakarta.
6. Made, Pande Galih Darmarani, (2008), *Program Linear Metode Simpleks*, Fakultas MIPA Universitas Udayana, Bali.
7. Muhiddin, Sirat, (2007), *Metode Simpleks*, Fakultas Ekonomi Universitas Lampung, Lampung.
8. Uus, Musalini, (2004), *Membuat Aplikasi Super Cantik dan Full Animasi dengan Delphi*, ElexMedia Komputindo, Jakarta.