

Implementasi Metode Cutting Plane dalam Optimasi Biaya Produksi Batu Bata pada Masyarakat Mandailing Natal

Misbakhul Munir¹, Nerli Khairani²

^{1,2}Universitas Negeri Medan

E-mail: Misbakhul@gmail.com¹

Article History:

Received: 15 Juli 2024

Revised: 31 Juli 2024

Accepted: 01 Agustus 2024

Keywords: *Optimasi, Cutting Plane, Program Linear*

Abstract: *Desa Sikara-Kara 1 Blok A Mandailing Natal Sumatera Utara merupakan salah satu desa yang dimana masyarakatnya mempunyai salah satu penghasilan yaitu memproduksi batu bata. Dimana dalam proses produksi tentu saja Masyarakat Mandailing Natal Harus tahu seberapa optimal dari usaha mereka memproduksi Batu bata. Kegiatan Produksi Batu Bata ini haruslah mempunyai perencanaan yang pasti yang mana memaksimalkan jumlah produksi yang akan menghasilkan keuntungan yang lebih besar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membantu Masyarakat Mandailing natal dalam mengetahui seberapa optimal keuntungan mereka dalam memproduksi batu bata dengan menggunakan Metode Cutting Plane. Metode Cutting Plane merupakan metode yang digunakan untuk menyelesaikan program linear bilangan bulat dengan menambahkan sejumlah kendala yang dinamakan batasan gomory. Batasan gomory digunakan jika nilai dari variabel keputusan belum bulat (bernilai pecahan) sehingga diperoleh daerah fisibel baru yang penyelesaiannya merupakan bilangan bulat. diperoleh dimana batu bata dijual dengan harga Rp.700, untuk bahan baku mencapai Rp.735.000, dan transportasi mencapai Rp.150.000 dan gaji karyawan mencapai Rp. 3.000.000 maka dengan begitu keuntungan untuk 1 kali produksi sebesar Rp.1.015.000.*

PENDAHULUAN

Seorang Pengusaha mempunyai hubungan yang sangat erat dengan kegiatan produksi. Dalam menjalankan usahanya seorang pengusaha mengadakan kegiatan Produksi guna untuk memenuhi permintaan pasar. Salah satunya adalah seorang pengusaha Batu Bata. Untuk menjalankan usaha tersebut harus ada fasilitas-fasilitas produksi, antara lain bahan baku, tenaga kerja, mesin, dan lain- lain. Semua fasilitas produksi tersebut mempunyai kapasitas yang terbatas dengan membutuhkan biaya.

Dalam menjalankan kegiatan produksi batu bata, pengelolaan bahan baku sangatlah penting dalam keseluruhan kinerjanya. Seorang Pengusaha dalam memperoleh keuntungan dalam memproduksi barang memerlukan manajemen bahan baku yang baik karena bahan baku

merupakan faktor penting dalam proses produksi. Permasalahan yang sering dialami oleh seorang pengusaha adalah persediaan bahan baku yang tidak sesuai dengan kebutuhan usahanya terutama dari segi kuantitas yang mengakibatkan terganggunya proses produksi. Persediaan merupakan faktor utama yang harus ada dalam menjalankan sebuah usaha dan dapat didefinisikan sebagai barang yang disimpan untuk digunakan atau dijual pada periode mendatang (Badruzzaman, 2017).

Batu bata merupakan salah satu produk usaha disektor industri yang telah menjadi salah satu penghasilan oleh masyarakat,. Karena, prospek pasarnya, dianggap cukup menjanjikan, mengingat perkembangan pembangunan properti yang terus meningkat. Namun, dalam melakukan kegiatan produksi batu bata ini sehingga menjadi layak untuk diperjual belikan membutuhkan biaya produksi yang lumayan banyak karena menggunakan alat dan bahan seperti Mesin, tanah, minyak, kayu dan upah tenaga kerja yang membuatnya

Desa Sikara-Kara 1 Blok A Mandailing Natal Sumatera Utara merupakan salah satu desa yang dimana masyarakatnya mempunyai salah satu penghasilan yaitu memproduksi batu bata. Kegiatan memproduksi batu bata ini sudah cukup lama dilakukan oleh masyarakat Desa Sikara-kara 1 Blok A sekitar kurang lebih 20 tahun. Kegiatan memproduksi Batu bata ini dilakukan oleh industri rumah tangga skala kecil dan menengah yang pembuatannya dengan menggunakan mesin dan secara manual. Dalam pengelolaannya masyarakat Blok A menggunakan sistem “*one man management*” dimana pemilik batu bata merangkap sebagai manajer, bidang produksi, keuangan, pembelian bahan, penjualan, dan menangani urusan lainnya dalam ruang lingkup kegiatan produksi. Hal ini mengakibatkan usaha produksi batu bata tersebut belum mempunyai perencanaan yang pasti dan berproduksi hanya berdasarkan intuisi pemilik batu bata saja sehingga pemanfaatan energi dan pemakaian bahan baku yang optimal sangat diperlukan dalam memaksimalkan jumlah produksi yang akan menghasilkan keuntungan yang lebih besar.

Setiap perusahaan ingin memperoleh laba sebesar-besarnya dengan biaya produksi yang sekecil-kecilnya agar perusahaan dapat terus beroperasi dan berkembang. Pada kenyataannya, banyak perusahaan tidak mampu meningkatkan laba bahkan mengalami kerugian. Hal ini diakibatkan oleh beberapa faktor, salah satunya kurangnya pengelolaan dalam hal produksi. Pengelolaan produksi yang tidak baik menyebabkan persediaan produk yang berlebihan atau produk yang diproduksi tidak mencukupi permintaan pasar. Bahan baku sangat berpengaruh terhadap jumlah produk yang akan diproduksi. Maka dalam hal ini, pemanfaatan energi dan pemakaian bahan baku yang optimal sangat diperlukan untuk memaksimalkan jumlah produksi yang akan menghasilkan keuntungan yang lebih besar.

LANDASAN TEORI

Produksi

Produksi diartikan sebagai suatu kegiatan atau proses yang mentransformasikan masukan (input) menjadi hasil keluaran (output). Dengan pengertian produksi dalam arti luas sebagai kegiatan yang mentransformasikan masukan (input) menjadi keluaran (output), tercakup semua aktivitas atau kegiatan yang menghasilkan barang atau jasa, serta kegiatan-kegiatan lain yang mendukung atau menunjang usaha untuk menghasilkan produk tersebut. Dalam arti sempit, pengertian produksi hanya dimaksud sebagai kegiatan yang menghasilkan barang baik barang jadi maupun barang setengah jadi, bahan industri dan suku cadang atau spareparts dan komponen. Produksi diartikan sebagai atau penggunaan atau pemanfaatan sumber daya yang mengubah suatu komoditi menjadi komoditi lainnya yang sama sekali berbeda baik dalam pengertian apa, dimana atau kapan komoditi- komoditi di alokasikan, maupun dalam pengertian apa yang dapat dikerjakan

oleh konsumen terhadap komoditi itu. Dalam hal ini adalah keputusan yang diambil seorang produsen untuk menentukan pemilihan atas alternatif tersebut. Produsen mencoba memaksimalkan produksi yang bisa dicapai dengan suatu kendala ongkos tertentu agar dapat dihasilkan keuntungan yang maksimum (Miller dan Meiners,2000).

Batu Bata

Batu bata merupakan salah satu bahan untuk pembuatan dinding. Batu bata terbuat dari tanah liat yang dibakar sampai berwarna kemerahmerahan. Definisi batu bata menurut SNI-2094-1991 merupakan unsur bahan bangunan yang digunakan untuk pembuatan konstruksi bangunan, dibuat dari tanah dengan atau tanpa campuran bahan-bahan lain, dibakar pada suhu yang cukup tinggi hingga tidak dapat hancur lagi bila direndam dalam air. Bahan baku batu bata adalah tanah liat atau tanah lempung yang telah dibersihkan dari kerikil dan batu-batu lainnya. Tanah ini banyak ditemui di sekitar kita. Itulah salah satu penyebab, batu bata mudah didapatkan. Adakalanya, kita melihat batu bata yang warna dan tingkat kekerasannya berbeda. Perbedaan ini disebabkan perbedaan bahan baku tanah yang digunakan serta perbedaan teknik pembakaran yang diterapkan (Suwardono, 2002). Secara umum, ada 2 jenis batu bata, yaitu:

1. **Batu Bata Konvensional**

Batu bata ini dibuat dengan cara tradisional dan menggunakan alat-alat yang sederhana. Tanah liat atau tanah lempung yang telah dibersihkan, diberi sedikit air dan selanjutnya dicetak menjadi bentuk kotak-kotak. Cetakan batu bata biasanya terbuat dari kayu yang secara sederhana dibuat menjadi kotak. Adonan yang telah dicetak, dikeluarkan dan dijemur di bawah matahari sampai kering. Batu bata yang sudah kering kemudian disusun menyerupai bangunan yang tinggi kemudian dibakar dalam jangka waktu yang cukup lama, kurang lebih selama 1 hari sampai batu terlihat hangus. Suhu api pada saat pembakaran dapat mencapai 1000 derajat Celcius. Dalam pembakaran batu bata biasa menggunakan bahan bakar kayu yang akan membuat batu bata memiliki lubang-lubang kecil menyerupai pori-pori.

Salah satu ciri dari batu bata konvensional adalah bentuk yang tidak selalu sama, tidak rapi dan bertekstur kasar. Ini dapat dipahami karena pembuatan batu bata konvensional menggunakan alat-alat yang sederhana dan lebih mengutamakan sumber daya manusia dalam pembuatannya. Batu bata ini dibuat dengan cara tradisional dan menggunakan alat-alat yang sederhana. Tanah liat atau tanah lempung yang telah dibersihkan, diberi sedikit air dan selanjutnya dicetak menjadi bentuk kotak-kotak. Cetakan batu bata biasanya terbuat dari kayu yang secara sederhana dibuat menjadi kotak. Adonan yang telah dicetak, dikeluarkan dan dijemur di bawah matahari sampai kering. Batu bata yang sudah kering kemudian disusun menyerupai bangunan yang tinggi kemudian dibakar dalam jangka waktu yang cukup lama, kurang lebih selama 1 hari sampai batu terlihat hangus. Suhu api pada saat pembakaran dapat mencapai 1000 derajat Celcius. Dalam pembakaran batu bata biasa menggunakan rumput atau sekam yang akan membuat batu bata memiliki lubang-lubang kecil menyerupai pori-pori. Salah satu ciri dari batu bata konvensional adalah bentuk yang tidak selalu sama, tidak rapi dan bertekstur kasar. Ini dapat dipahami karena pembuatan batu bata konvensional menggunakan alat-alat yang sederhana dan lebih mengutamakan sumber daya manusia dalam pembuatannya.

2. **Batu bata press**

Pembuatan batu-bata ini menggunakan bantuan mesin-mesin. Hasilnya adalah batu-bata yang memiliki tekstur halus, memiliki ukuran yang sama dan terlihat lebih rapi hanya

saja dari segi kualitas batu bata konvensional lebih kuat dan bagus daripada batu bata yang dibuat dengan mesin.

Metode Dual Simpleks

Apabila pada suatu iterasi kita mendapat persoalan program linier yang sudah optimum (berdasarkan kondisi optimalitas), tetapi belum feasible (ada pembatas nonnegatif yang tidak terpenuhi), maka persoalan tersebut harus diselesaikan dengan menggunakan metode dual simpleks. Syarat digunakannya metode ini adalah bahwa seluruh pembatas harus merupakan ketidaksamaan yang bertanda (\leq), sedangkan fungsi tujuan bisa berupa maksimasi atau minimasi. Pada dasarnya metode dual simpleks ini menggunakan tabel yang sama seperti metode simpleks pada primal (Bu'ulölö, 2016).

Seperti dalam metode simpleks, metode ini didasarkan pada optimality and feasibility condition. Pada dasarnya, metode dual simpleks menggunakan tabel yang sama dengan metode simpleks biasa, hanya saja entering variable dan leaving variable ditentukan dengan cara berikut:

1. Feasibility Condition: leaving variable adalah variabel yang memiliki nilai negatif terbesar (nilai kembar dipilih secara sembarang). Jika semua variabel basis nonnegatif, proses berakhir dan solusi layak yang telah optimum tercapai.
2. Optimality Condition: entering variable dipilih dari variabel nonbasis dengan cara seperti berikut. Buat rasio antara koefisien persamaan Z dengan koefisien persamaan yang berhubungan pada leaving variable. Abaikan rasio dengan penyebut positif atau nol. Bagi masalah minimisasi, entering variable adalah salah satu yang memiliki rasio terkecil, atau absolut rasio terkecil untuk masalah maksimasi (rasio kembar dipilih secara sembarang). Jika semua penyebut adalah nol atau positif, berarti masalah itu tidak memiliki solusi layak.
3. Jika semua nilai pada baris tujuan dan ruas kanan bernilai positif untuk kasus maksimasi sudah positif atau nol dan baris tujuan untuk kasus minimasi sudah negatif atau nol, maka solusi optimal telah diperoleh

Metode Cutting Plane

Metode *cutting plane* membahas masalah pemrograman linier yang dipecahkan, yaitu dengan mengabaikan kondisi *integer*. Misalnya, tabel optimal terakhir untuk program linier diketahui. Pilih sembarang baris tabel optimal simpleks yang dalam kolom b_i memuat pecahan. Misalkan baris ke- i adalah baris yang terpilih, kemudian pisahkan b_i dan a_{ij} menjadi bagian yang bulat dan bagian pecahan. Kemudian dibuat kendala *Gomory* sebagai berikut:

$$Sg_n - \sum_{j=1}^n f_{ij}w_j = -f_i$$

Keterangan:

Sg_n : Variabel slack cutting plane ke n

f_i : Bagian pecahan dari b_i

f_{ij} : Koefisien non basis

w_j : Variabel non basis

Ide dari metode *cutting plane* adalah kendala terhadap masalah pada saat tertentu sehingga diperoleh masalah program linier dengan sebuah solusi yang optimal dengan hasil bilangan *integer*. Hal pertama yang dilakukan pada metode ini adalah dengan menyelesaikan persamaan dengan program linier biasa, apabila diperoleh penyelesaian bilangan *integer* dan merupakan hasil

yang optimal maka proses dihentikan. Jika tidak maka akan ditambahkan sebuah kendala kedalam masalah dan diselesaikan kembali dengan program linier biasa, apabila belum menghasilkan solusi yang *integer*, maka dilakukan lagi penambahan kendala sampai hasil yang diperoleh adalah bilangan *integer*

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Desa Sikara-Kara 1 Blok A Madina dengan mengambil data langsung kepada masyarakat yang memproduksi batu bata. Penelitian ini dilakukan kurang lebih selama 2 bulan. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian studi kasus. dimana menerapkan sebuah metode yang digunakan untuk menyelesaikan suatu kasus. dimana dalam penelitian ini yaitu menggunakan salah satu metode yang ada dalam program linier yaitu metode cutting plane yang bertujuan untuk menyelesaikan kasus pengoptimalan jumlah produksi yang terdapat pada pengusaha batu bata di Desa Sikara-kara 1 Blok A jalur IV.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian yang telah dilakukan di Desa Sikara-Kara 1 Blok A Madina dengan mengambil data langsung kepada masyarakat yang memproduksi batu bata. Telah diperoleh data harga produksi batu bata (melipiti: biaya produksi, biaya bahan baku, biaya alat, upah tenaga kerja dan keuntungan setiap produk dalam sekali produksi), data jumlah pesanan produk serta harga jual produk. Sebelum melakukan produksi perajin batu bata di Desa Sikara-Kara terlebih dahulu mempersiapkan alat produksi dan biaya yang akan di keluarkan untuk memproduksi tiap tiap produk. beberapa alat alat yang dibutuhkan dalam memproduksi batu bata seperti ember, skop, grobak besi, gerobak kayu, cangkul dan cetakan batu bata dimana total biaya yang diperlukan untuk membeli alat alat dalam memproduksi batu bata sebesar Rp.3,195,000,-. Selain alat alat produksi terdapat biaya yang dikeluarkan untuk membeli bahan baku dalam memproduksi batu bata.

Adapun biaya tenaga kerja per hari adalah perkalian antara jumlah pekerja dengan gaji pekerja per hari. pada pabrik ini setiap pekerja mendapatkan gaji sebesar Rp. 50.000,- per harinya. diketahui bahwa setiap pekerja memiliki gaji yang berbeda beda sesuai dengan pekerjaan yang mereka ambil. Diketahui untuk memberi upah kepada 10 orang pekerja sebesar Rp. 500,000,- per hari dan Rp.3,000,000,- per minggu serta Rp. 12, 0000,000,- perbulannya. Selain biaya alat produksi, bahan baku dan juga upah pekerja terdapat juga biaya transportasi untuk pengiriman batu bata ke tempat para pembeli sebesar Rp. 150,000,- dalam satu kali pengiriman dengan menggunakan mobil carry pick up.

Pabrik batu bata di Desa Sikara Kara memproduksi batu bata dalam hitungan per minggu. Setiap minggu, pabrik mampu memproduksi maksimal 7.000 batu bata dalam satu kali produksi.

KESIMPULAN

Melalui penerapan metode Cutting Plane dalam optimasi jumlah produksi batu bata, masyarakat Desa Sikara-Kara 1 Blok A, Natal, Mandailing Natal, berhasil mencapai efisiensi produksi dan keuntungan yang signifikan. Berdasarkan hasil yang diperoleh dimana batu bata dijual dengan harga Rp.700, untuk bahan baku mencapai Rp.735.000, dan transportasi mencapai Rp.150.000 dan gaji karyawan mencapai Rp. 3.000.000 maka dengan begitu keuntungan untuk 1 kali produksi sebesar Rp.1.015.000.

DAFTAR REFERENSI

- Bu'lolo, F., (2016): Operasi Riset Program Linear, USU Press, Medan.
- Dewi, S., (2019): Aplikasi Metode Branch And Bound Dan Cutting Plane Untuk Mengoptimalkan Keuntungan Produksi Keripik Ubi Pada Ud. Rezeki Baru, 6.
- Dimiyati, T. T. d. A. D., (2010): Operations Research (Model-Model Pengambilan Keputusan).
- FH Badruzzaman, E Harahap, E. K. M. J., (2017): Pengendalian Persediaan Produksi Hijab Berdasarkan Economic Production Quantity di RAR Azkia, Jurnal Matematika, 16(2).
- Gitosudarmo, I., (1999): Manajemen Pemasaran, Pertama, Yogyakarta.
- Miller dan Meiners. (2000): Teori Mikroekonomi Intermediate, PT Raja Grafindo persada, Jakarta.
- Mulyono, S., (2017): Riset Operasi Edisi 2, Mitra Wacana Media, Jakarta. Nico, I. I., dan Tarigan, G., (2014): Aplikasi Metode Cutting Plane Dalam Optimisasi Jumlah Produksi Tahunan Pada PT. Xyz, Saintia Matematika, 2(2), 127– 136.
- Purba, S. D., dan Ahyaningsih, F., (2020): Integer Programming Dengan Metode Branch And Bound Dalam Optimasi Jumlah Produksi Setiap Jenis Roti Pada Pt. Arma Anugerah Abadi, Jurnal karismatika, 6(3), 20–29.