



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 19%

Date: Tuesday, April 18, 2023

Statistics: 340 words Plagiarized / 1765 Total words

Remarks: Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

PENERAPAN METODE LINEAR PROGRAMING UNTUK PENGOPTIMALAN PENDAPATAN LAHAN PARKIR KENDARAAN DI **BANDAR UDARA SAM RATULANGI MANADO** Meidy P.Y.Kawulur 1, Johanes Mawa 2, Daud Topayung 3, Tammy Pangow 4 1,2,3,4 Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Manado, 0431-811568, 95252, Indonesia Email: 1 meidykawulur@gmail.com No. Hp: 1 085256560236 Abstrak Dalam pemrograman linier bilangan bulat pengaturan kendaraan di Bandar Udara Samratulangi Manado diselesaikan dengan Metode Branch and Bound.

Branch and Bound adalah metode yang dapat memberikan solusi bilangan bulat dari program linier. Hasil yang optimal adalah pendapatan areal parkir Bandar Udara Samratulangi Manado, dapat dicapai hingga Rp. 615.285.000/bulan dengan muatan 245 unit sepeda motor, 485 unit mobil kelas I, dan 6 unit bus atau **truk dengan panjang < 9 m**. Jika kita membandingkan antara penghasilan maksimum dengan jumlah pajak sebesar Rp15.450.000/bulan, maka jumlah pajaknya hanya 6,25% dari penghasilan maksimum. Sehingga dengan kata lain dapat dikatakan bahwa besarnya pajak **yang diterima oleh Pemerintah** Kota Manado tidak sebanding dengan pendapatan areal parkir yang dapat diperoleh.

Kata Kunci – Linier Integer Programming, Metode Branch & Bound, Pajak Penghasilan, Lahan parkir. APPLICATION OF LINEAR PROGRAMING METHOD FOR VEHICLE PARKING LAND INCOME OPTIMIZATION AT SAM RATULANGI AIRPORT MANADO Abstract **In this research, integer linear programming of vehicle's setting in Lombok International Airport is solved by Branch and Bound Method. Branch and Bound is** the method that can deliver integer solution of the linear programming. The optimum result is parking area's income of Samratulangi International Airport can be achieved until Rp. 615.285.000/month with load of 245 unit's of motorcycle, 485 units of class I of the car,

and 6 units of the bus or truck with the length < 9 m. If we make a comparison between the maximum income with the number of tax in number Rp. 15.450.000, then the number of the tax is only 6,25% of the maximum income. So that, in the other words we can say that the number of tax which accepted by City Manado Government is not representative with parking area's income which can be acquired.

Keywords – Keywords: integer linear programming, Branch and Bound method, the tax, parking lot income. 1

PARKIR KENDARAAN DI BANDAR UDARA SAM RATULANGI MANADO PENDAHULUAN. Pendapatan dari tarif parkir Bandar Udara Samratulangi Manado merupakan salah satu sumber pajak yang potensial bagi Provinsi Sulawesi Utara . Oleh karena itu, dibutuhkan suatu upaya untuk mengoptimalkan pendapatan tersebut agar jumlah yang diperoleh dapat melebihi jumlah besaran pajak yang diwajibkan.

Salah satunya dengan pengaturan jumlah kendaraan yang menempati lahan parkir, yang dalam hal ini dapat dimodelkan menjadi suatu permasalahan program linear bilangan bulat. Pemrograman linier merupakan pendekatan pemecahan yang dikembangkan untuk situasi yang melibatkan fungsi linier maksimalisasi atau minimalisasi yang dipengaruhi oleh kendala linier yang membatasi tingkat pencapaian tujuan (Anderson,Sweeney, William. 1996). Metode Branch and Bound adalah salah satu metode penyelesaian optimum program linier yang menghasilkan variable keputusan bilangan bulat.

Metode ini membatasi solusi optimum yang akan menghasilkan bilangan pecahan dengan membuat cabang atas dan bawah bagi masing-masing variabel keputusan yang bernilai pecahan agar bernilai bilangan bulat sehingga setiap pembatasan akan menghasilkan cabang baru (Siringoringo, 2005) Dalam penelitian ini, program linear bilangan bulat dari pengaturan lahan parkir Bandara Samratulagi Manado dapat diselesaikan menggunakan metode Branch and Bound yang merupakan salah satu metode untuk menghasilkan solusi bilangan bulat dari suatu permasalahan program linear. LANDASAN TEORI Model Program Linier Secara umum, masalah program linier dapat ditulis dalam bentuk sebagai berikut: Mencari x_1, x_2, \dots .

yang memaksimumkan (atau meminimumkan) $Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$
 (2.1) Dengan kendala : $a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n (=, =, =) b_1$
 $a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n (=, =, =) b_2$: :

$$c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \quad (=, \leq, \geq) \quad (2.2) \quad \text{dan} \quad x_1 = 0, x_2 = 0, \dots, x_n = 0$$
 Keterangan : x_j = jenis aktivitas (variabel keputusan) a_{mj} = kebutuhan sumberdaya m untuk menghasilkan setiap unit aktivitas j b_m = jumlah sumberdaya m yang tersedia c_j = kenaikan nilai fungsi tujuan jika ada pertambahan satu unit aktivitas j (Susanta, 1994).
 Dari model di atas, bentuk (2.1) disebut sebagai fungsi tujuan (objective function), bentuk (2.2) disebut kendala masalah (problem constraints), dan bentuk (2.3) disebut kendala non-negatif (non negative constraints)

??11

??1??_??1_??1

Apabila didefinisikan $A_0 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$, $A_1 = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$, dan $A_2 = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

??1_????1...??????_????_????

[: ???? _], maka berdasarkan persamaan (2.1), (2.2) dan (2.3) kendala linear dalam

permasalahan program linear dapat dinyatakan dalam bentuk matriks $(=, =, =)$ (2.4) dengan b dinamakan vektor prasyarat, c dinamakan vektor harga dengan elemennya sebagai nilai dari variabel pada elemen c . Metode Simpleks Untuk menyelesaikan permasalahan program linier secara analitik, digunakan metode simpleks dengan algoritma sebagai berikut: Mengubah fungsi objektif dan fungsi kendala ke bentuk kanonik Periksa apakah ada matriks I dalam koefisien fungsi kendala. Jika tidak, tambahkan artificial variable M sampai terdapat matriks I .

Untuk soal maksimum koefisien dari $M = -1$ Untuk soal minimum, koefisien $M = 1$ Jika ya, susun table awal Mencari kolom kunci yaitu bilangan terkecil dari baris $(Z_j - c_j)$

PARKIR KENDARAAN DI BANDAR UDARA SAM RATULANGI MANADO Mencari baris kunci (Rasio= $\frac{b_i}{a_{ik}}$) $\frac{b_i}{a_{ik}}$ $\frac{b_i}{a_{ik}}$ $\frac{b_i}{a_{ik}}$ Baris kunci yaitu baris yang mengandung elemen dari kolom rasio dengan nilai terkecil Menentukan angka kunci yaitu irisan antara kolom kunci dan baris kunci Membagi baris kunci dengan angka kunci Buat nol elemen kolom kunci lainnya dengan operasi baris elementer Periksa keoptimalan semua elemen baris $Z_j - c_j$ untuk setiap variable basisnya tidak boleh bernilai negative. Untuk minimum semua elemen baris $Z_j - c_j$ untuk setiap variable basisnya tidak boleh bernilai positif.

Jika masih ada ulangi langkah ke 3 Titik optimal ditentukan. Metode Cabang dan Batas (Branch and Bound) Metode Branch and Bound adalah salah satu metode penyelesaian optimum program linier yang menghasilkan variable keputusan bilangan bulat. Metode ini membatasi solusi optimum yang akan menghasilkan bilangan pecahan dengan membuat cabang atas dan bawah bagi masing-masing variabel keputusan yang bernilai pecahan agar bernilai bilangan bulat sehingga setiap pembatasan akan menghasilkan cabang baru (Siringoringo, 2005) Metode branch and Bound ini digunakan untuk memecahkan persoalan program linier integer digabungkan bersama-sama dengan metode simpleks dengan langkah-langkah sebagai berikut: Memilih solusi optimum non-integer dari suatu penyelesaian program linier integer yang memiliki nilai terbesar. Membuat percabangan dan memberi batasan sesuai dengan dua bilangan bulat yang mengapitnya.

Masing-masing percabangan ini disebut dengan sub masalah, yaitu model program linier awal ditambah dengan batasan sesuai percabangan sebagai kendala baru. Mencari solusi optimum untuk masing-masing sub masalah dengan menggunakan metode simpleks. Jika didptkn solusi bilangan integer, maka percabangan dihentikan. Solusi yang didapatkan tersebut merupakan calon percabangan selesai.

Jika didapatkan solusi infisibel, maka percabangan selesai. Jika didapatkan solusi fisibel non-integer, kembali ke langkah 2. Menentukan solusi optimum integer diantara calon solusi yang ada. Solusi optimum integer ditemukan METODOLOGI PENELITIAN Jenis penelitian ini menggunakan application research.

Metode yang digunakan adalah metode Branch and Bound dengan bantuan software WinQSB 2.0. pendapatan yang dioptimumkan adalah pendapatan parkir dari kendaraan roda empat dan roda enam. Untuk pendapatan parkir dari roda dua ditambahkan di akhir optimasi. Dalam menyelesaikan pengoptimalan pendapatan lahan parkir, maka terlebih dahulu dirumuskan model program linearnya dengan variable: x_1 = jumlah mobil penumpang golongan I (kendaraan untuk orang biasa) x_2 = jumlah mobil penumpang golongan II (kendaraan untuk keperluan khusus) x_3 = jumlah bus/truk dengan panjang < 9 m x_4 = jumlah bus/truk yang panjang diantara 9m = panjang = 12 m x_5 = jumlah bus/truk yang panjang = 12 m Fungsi Tujuan Memaksimumkan $z = c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + c_4x_4 + c_5x_5$ Dengan c_i ($i = 1, 2, \dots, 5$) adalah tariff parkir untuk masing-masing jenis kendaraan Kendala $a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + a_{14}x_4 + a_{15}x_5 = b_1$ $a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + a_{24}x_4 + a_{25}x_5 = b_2$ dengan a_{1i} = luas area parkir yang dibutuhkan untuk satu unit masing-masing kendaraan b_1 = luas area parkir untuk kendaraan roda empat dan roda enam a_{2i} = jumlah maksimum unit masing-masing jenis kendaraan b_2 = kapasitas maksimum area parkir untuk kendaraan roda empat dan roda enam $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 = 0$

PARKIR KENDARAAN DI BANDAR UDARA SAM RATULANGI MANADO HASIL DAN PEMBAHASAN Data Hasil Area parkir kendaraan Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado berada di area terbuka dan berlokasi di sisi utara barat area Landside Bandara.

Adapun kapasitas kendaraan yang dapat di tamping area parkir ini yaitu mobil sebanyak 384 unit, bus sebanyak 6 unit, dan motor sebanyak 245 unit. Model Program Linier Pengoptimalan Pendapatan Laan parkir Maksimumkan : $z = 3000x_1 + 3000x_2 + 7000x_3 + 7000x_4 + 7000x_5$ dengan kendala, $10,42x_1 + 13,63x_2 + 25x_3 + 37,4x_4 + 42,4x_5 = 10873$ $x_1 + x_2 = 1013$ $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 0$ dan bernilai bilangan bulat. Setelah model program linear ditentukan, maka permasalahan program linear tersebut diselesaikan menggunakan metode Branch and Bound dengan bantuan software WinQSB 2.0 Gambar 1.

Tampilan tabel entri model program linear

Dengan hasil: Gambar 2. Solusi program linear bilangan bulat Data mengenai jumlah kendaraan yang diparkir selama sehari dengan waktu 12 jam efektif pada lahan parkir Bandara Sam Ratulangi Manado dengan jenis kendaraan dapat dilihat pada table dibawah ini: Dari hasil diatas maka diperoleh: Tabel 1. Jumlah rata-rata kendaraan pada lahan parkir dan tarif parkir selama 1 jam

Jenis Kendaraan	Jumlah (unit)	Tarif Parkir (Rp.)	Pendapatan Maksimum
Kendaraan roda dua	245	1500	367.500
Mobil Penumpang Gol.1	485	3000	1.455.000
Mobil Penumpang Gol. 2	0	3000	0
Bus/Truck Panjang < 9m	6	7000	42.000
Bus/truck dengan Panjang 9 m = Panjang = 12 m	0	7000	0
Bus/truck Panjang = 12m	0	7000	0
Total Pendapatan Maksimum	0	0	1.864.500

Berdasarkan batasan masalah dan data yang diperoleh, bahwa dalam sehari BIL memiliki waktu 11 jam efektif, maka pendapatan maksimum yang dapat diperoleh adalah $Rp1.864.500 \times 11 = Rp. 20.509.500/\text{hari}$.

Pendapatan tersebut jika dikalkuklasikan dalam waktu satu bulan, maka dapat mencapai $Rp. 20.509.500 \times 30 = Rp. 615.285.000$

PARKIR KENDARAAN DI BANDAR UDARA SAM RATULANGI MANADO Terkait dengan pajak yang harus dibayarkan kepada pemerintah Kota Manado, jumlah besaran pajak jika dibandingkan dengan jumlah pendapatan maksimum sangat tidak sepadan, pasalnya pemerintah Kota Manado menetapkan besaran tanggungan pajak yaitu 30% dari Minimum Omzet Bruto atau sejumlah Rp15.450.000/bulan. Dengan kata lain, pajak untuk pendapatan lahan parkir kendaraan BIL hanya sekitar 6,25% dari jumlah pendapatan maksimum.

KESIMPULAN Besar tanggungan pajak atas pendapatan parkir BIL kepada pemerintah Kota Manado tidak representatif, karena jumlahnya hanya sekitar 6,25% dari pendapatan maksimum yang dapat diperoleh setiap bulannya. REFERENSI J. Supranto. 1983. Linear Programming. Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta Jong Jek Siang. 2011. "Riset Operasi". Penerbit Andi Yogyakarta. Edisi 2. Yogyakarta Nasendi, B.D. dan Anwar, 1985. "Program Linear dan Variasinya". PT. Gramedia. Jakarta Ismaniah. 2009. "Penyelesaian Masalah Riset Operasi (Transportasi) dengan Menggunakan Program Solver". Jurnal Kajian Ilmiah Lembaga Penelitian Ubraha Jaya Vol. 10 No. 1 Siringoringo, Hotniar. 2005. Riset Operasional Seri Pemrograman Linear. Yogyakarta: Graha Ilmu.

INTERNET SOURCES:

<1% -
<https://media.neliti.com/media/publications/294162-ipteks-pengelolaan-pendapatan-jasa-parki-4a113c08.pdf>
<1% - <https://mesin.poliupg.ac.id/>
<1% -
<https://www.coursehero.com/file/p5gjaeu/IV-Penerimaan-pajak-maksimum-Pajak-total-yang-diterima-oleh-pemerintah-T-adalah/>
1% - <https://jurnalbeta.ac.id/index.php/betaJTM/article/view/71>
<1% - <https://www.geeksforgeeks.org/branch-and-bound-algorithm/>
13% - <https://jurnalbeta.ac.id/index.php/betaJTM/article/download/71/78/>
<1% -
<https://samratulangi-airport.com/id/berita/index/bandara-sam-ratulangi-manado-raih-penghargaan-zero-accident-smk3-serta-p2-covid-19-di-tempat-kerja-1>
<1% -
<https://www.simentik.eu.org/2019/05/contoh-soal-dan-jawaban-metode-branch.html>
2% - <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jmk/article/download/33879/18075>
<1% -
<https://123dok.com/document/yewm267y-optimasi-fungsi-satu-variabel-bebas-kendala>

.html

<1% - <https://www.geeksforgeeks.org/sum-of-the-series-20-21-22-2n/>

<1% -

<https://repository.maranatha.edu/4062/2/Usulan%20Perbaikan%20Metode%20Penyusunan%20Jadwal%20Kuliah%20dan%20Praktikum%20%28Bab%202%29.doc>

<1% -

<https://itgosh.blogspot.com/2015/01/metode-simpleks-dan-contoh-soal-beserta.html>

<1% -

https://www.researchgate.net/publication/338747304_MODEL_INTEGER_PROGRAMMING_UNTUK_MENGOPTIMALKAN_PERENCANAAN_PRODUKSI_DI_UKM_X/fulltext/5e284837a6fdcc70a1412006/MODEL-INTEGER-PROGRAMMING-UNTUK-MENGOPTIMALKAN-PERENCANAAN-PRODUKSI-DI-UKM-X.pdf

<1% - <https://journal.uinsgd.ac.id/index.php/kubik/article/view/8611>

<1% -

<https://manado.tribunnews.com/2021/03/23/pandemi-covid-19-kargo-internasional-di-bandara-sam-ratulangi-manado-naik-88-persen>

<1% -

<https://123dok.com/document/zxorlwwz-bab-vi-program-linear-bilangan-bulat.html>