

Optimalisasi Pembagian Pekerja Bangunan Menggunakan Metode Hungarian (Studi Kasus Pada CV MHTdi Tanggul)

*(Optimalisasi Of Construction Workers Using Hungarian Method
(Study Case at CV MHT Tanggul)*

Jimi Priyo Assiddiq, Didik Pudjo M, Eka Bambang G.
Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Jember (UNEJ)
Jln. Kalimantan, no. 37, Jember 68121
E-mail: Priyojimmy@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini berjudul "Optimalisasi pembagian pekerja bangunan menggunakan Metode Hungarian (Studi Kasus Pada CV MHT Tanggul) dengan tujuan mendapatkan solusi optimal dalam pembagian pekerja dalam segi biaya operasional serta membandingkan antara hasil yang didapatkan dari metode Hungariann dengan metode perhitungan yang biasa digunakan perusahaan. Bentuk Penelitian ini adalah penelitian Deskriptif. Metode analisis yang digunakan adalah Metode Hungarian. Metode Hungarian digunakan untuk menemukan solusi optimal dari permasalahan *Personal assignment problem*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari perhitungan optimalisasi menggunakan Metode Hungarian menunjukkan bahwa mendapatkan hasil optimal sebesar Rp.95.000.000,- dibandingkan dengan hasil yang didapatkan perusahaan jika menggunakan metode perhitungan yang biasa digunakan perusahaan sebesar Rp.105.000.000,-.

Kata Kunci: Metode Hungarian, Optimalisasi, *Personal assignment problem*, Penelitian Deskriptif

Abstract

This study, entitled "Optimizing the distribution of construction workers using the Hungarian Method (Case Study At CV MHT Tanggul) with the purpose of obtaining the optimal solution in the division of labor in terms of operational costs and comparing the results obtained from the Hungarian method to the calculation method commonly used enterprise. This research is a form of descriptive research. The analytical method used is the Hungarian method. Hungarian method is used to find the optimal solution of the problems Personal assignment problem. The results showed that the optimization of the calculation using the Hungarian method shows that obtaining optimal results for Rp.95.000.000, - compared with the results obtained using the method of calculation if the company used the company forRp.105.000.000,.

Keywords: Hugarian Method, Optimization, *Personal assignment problem*, Descriptive research

Pendahuluan

Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini menuntut adanya kemampuan manusia untuk menyesuaikan dengan ilmu dan teknologi serta menuntut adanya kemampuan manusia dalam mempertimbangkan segala kemungkinan sebelum mengambil keputusan.

Salah satu hasil dari perkembangan ilmu dan teknologi adalah matematika terapan. Matematika terapan adalah salah satu cabang ilmu matematika yang berupa penerapan perhitungan matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Salah satu ilmu matematika terapan yang digunakan oleh ekonomi adalah program linear (*linear programing*) yang merupakan suatu model yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan, pemecahan masalah dari sumber-sumber yang terbatas secara optimal. Pendekatan riset operasi merupakan metode ilmiah yang secara khusus proses ini dimulai dengan mengamati dan merumuskan masalah dan kemudian suatumodel ilmiah (yang khas matematis) yang berusaha mengabstraksikan inti dari persoalan (Hiller, 1990).

Salah satu program linear yang biasa digunakan oleh ekonomi adalah masalah penugasan. Masalah penugasan

merupakan jenis khusus program linear dimana sumber-sumber dialokasikan kepada kegiatan atas dasar satu-satu (One to one basis) (Hiller,1990:242). Secara matematis masalah penugasan dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$$

$$Z = c_{11} x_{11} + c_{22} x_{22} + \dots + c_{mn} x_{mn}$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = 1 \quad \text{untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1 \quad \text{untuk } i = 1, 2, 3, \dots, m$$

$x_{ij} = 0$ atau 1, dan

x_{ij} : penugasan dari sumber I ke tujuan j

c_{ij} : Satuan ukur dari sumber i ke tujuan j (Siswanto,2006)

Pada CV MHT masalah penugasan yang dialami adalah bagaimana menempatkan Tim proyek pada proyek yang seharusnya sehingga mendapatkan hasil yang optimal dimana jumlah tim proyek yang siap untuk ditugaskan sebanyak 7 tim serta proyek yang harus dikerjakan sebanyak 7 proyek, dari masing-masing tim memiliki kemampuan yang sama tetapi biaya dan waktu operasi yang berbeda sehingga membutuhkan perhitungan yang matang untuk menugaskan Tim-tim proyek. Untuk mendapatkan hasil optimal dari penugasan tim proyek pada CV MHT dapat menggunakan Metode Hungarian. Metode Hungarian adalah sebuah algoritma kombisional untuk optimasi yang digunakan untuk menemukan solusi optimal dari permasalahan *Personal assignment method* (Khun, 1955)

Metode Hungarian adalah metode yang memodifikasi baris dan kolom dalam matriks efektifitas sampai muncul sebuah komponen nol tunggal dalam setiap baris atau kolom yang dapat dipilih sebagai alokasi penugasan(Prawisentono,2005)

Metode Hungarian dapat dijelaskan dalam bentuk matriks *opportunity cost* ($m = n$) dengan ukuran matriks $m \times n$.

Definisi matriks biaya yaitu

$$c_{ij} = \begin{vmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{13} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{23} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{m1} & c_{m2} & \dots & c_{mn} \end{vmatrix}$$

Sedangkan matriks penugasan yaitu

$$x_{ij} = \begin{vmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{13} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{23} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{vmatrix}$$

Penelitian Suwandira Dkk (2006) serta Marline Paendong dan Jantje Pondong (2011) dalam penelitiannya menemukan bahwa Metode Hungarian mendapatkan hasil yang lebih optimal daripada model penugasan yang selama ini digunakan sedangkan pada penelitian Ninda Usawatun K

(2010) dalam penelitiannya menemukan bahwa hasil dari penelitian untuk masalah yang penugasan tidak seimbang dengan menggunakan Metode Pinalti lebih praktis dibandingkan dengan metode Hungarian dan Simplek.

Artikel ini bertujuan untuk menemukan hasil yang optimal dari setiap tim proyek yang siap untuk mengerjakan mengerjakan sejumlah proyek yang telah direncanakan.

Metode Penelitian

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif yaitu penelitian yang menuturkan dan menafsirkan data berkenaan dengan fakta, keadaan, variabel, dan fenomena yang terjadi saat penelitian berlangsung dan menyajikannya apa adanya (Subana,2001)

Jenis dan Sumber Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu

Data Kuantitatif yaitu data yang berupa angka-angka yang dapat dihitung secara matematis. Data kuantitatif dalam penelitian ini terdiri dari : Data Jumlah Pekerjaan, karyawan, Waktu Serta Biaya yang dibutuhkan.

Data Kualitatif adalah data yang tidak dapat diukur secara matematis. Data kualitatif dari penelitian ini adalah sejarah dan profil perusahaan.

Sumber data dari penelitian ini terdiri dari dua sumber yaitu yang pertama data primer yang didapatkan secara langsung dari pihak perusahaan sumber data yang kedua yaitu data sekunder yang diperoleh dari literatur dan dokumen.

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari dua metode yaitu :

Observasi yaitu metode pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan terhadap objek penelitian yang diamati, kemudian mencatat informasi yang diperoleh selama pengamatan di perusahaan. Kedua adalah dokumentasi yaitu dengan cara mengumpulkan data melalui pengumpulan catatan dan dokumen perusahaan.

Metode Analisis Data

Metode analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah Metode Hungarian, metode ini merupakan suatu metode analisis yang praktis untuk menyelesaikan masalah penugasan, sehingga mudah untuk dipahami,dianalisa dan dipecahkan.

Langkah-langkah Metode Hungarian

1. Kurangkan entri terkecil dalam setiap baris dari semua entri baris
- 2.Kurangkan entri terkecil dalam setiap kolom dari semua entri kolomnya.

3. Tarik garis-garis melalui baris dan kolom yang sesuai sehingga semua entri nol dari matriks itu telah terlibat dan jumlah minimum dari garis-garis yang telah digunakan.

4. Melakukan uji Optimalitas.

5. Menentukan entri terkecil yang tidak terlewati oleh garis manapun.

Syarat-Syarat dari perhitungan Metode Hungarian sebagai berikut :

1. Matriks biaya harus berbentuk bujur sangkar.
2. Entri-entri pada matriks biaya harus merupakan bilangan bulat.

Hasil Penelitian

Data Proyek dan Biaya

Data proyek adalah data utama yang digunakan peneliti dalam penelitian ini, data ini adalah pekerjaan yang sedang dilaksanakan oleh perusahaan. Berikut adalah data proyek yang sedang dilaksanakan :

Tabel 1. Data Proyek yang Sedang Dilaksanakan

No	Jenis Proyek	Lokasi
1	Pembangunan Sekolah	Rowo Tengah
2	Pembangunan Rumah	Tanggul Kulon
3	Plengsengan Sungai	Jamintoro
4	Jalan Makadam/desa	Karang Bayat
5	Pembangunan Menara Masjid	Tanggul Kulon
6	Renovasi Rumah	Tanggul Wetan
7	Pembangunan Rumah	Semboro

Sumber :CV MHT

Selain data proyek data yang dibutuhkan oleh perusahaan adalah data biaya untuk masing-masing proyek. Berikut adalah data biaya setiap proyek dalam satuan 1 juta rupiah

Tabel 2 Data Biaya Operasi Setiap Proyek yang Sedang dilaksanakan CV MHT (dalam satuan 1 juta Rupiah)

Tim Proyek	Proyek						
	A	B	C	D	E	F	G
1	20	17	11	7	20	5	18
2	25	17,5	12	7,5	21	6	15
3	22	18	10,5	8	22	7,5	16
4	20,5	15	11,5	9	24	4,5	18
5	21	19	13	10	23,5	5,5	19
6	24	20	12,5	8,5	22,5	4	20

7	23	21	14	9,5	24,5	6,5	21
---	----	----	----	-----	------	-----	----

Sumber : CV MHT

Penugasan Tim Proyek Berdasarkan Skedul Perusahaan

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan antara metode Hungarian dan Metode yang biasa digunakan oleh perusahaan, dibawah ini adalah hasil dari perhitungan penugasan berdasarkan skedul perusahaan.

- a) Tim 1 ditugaskan pada proyek B dengan biaya sebesar Rp 17.000.000,-
 - b) Tim 2 ditugaskan pada proyek G dengan biaya sebesar Rp 15.000.000,-
 - c) Tim 3 ditugaskan pada proyek F dengan biaya sebesar Rp 7.500.000,-
 - d) Tim 4 ditugaskan pada proyek A dengan biaya sebesar Rp 20.500.000,-
 - e) Tim 5 ditugaskan pada proyek E dengan biaya sebesar Rp 23.500.000,-
 - f) Tim 6 ditugaskan pada proyek C dengan biaya sebesar Rp 12.500.000,-
 - g) Tim 7 ditugaskan pada proyek D dengan biaya sebesar Rp 9.500.000,-
- Dengan total biaya sebesar Rp.105.000.000,-

Proses Optimalisasi Penugasan Berdasarkan Metode Hungarian.

Proses optimalisasi adalah proses untuk mengetahui hasil optimal dari sistem penugasan yang telah ada, secara umum fungsi tujuan dari optimalisasi penugasan dapat ditulis sebagai berikut : Meminimumkan $Z = \sum m_i = \sum n_j = \sum c_{ij} x_{ij}$ dimana Z adalah total biaya yang harus dikeluarkan perusahaan. C_{ij} adalah biaya pekerja i untuk menyelesaikan tugas j dan X_{ij} adalah variabel keputusan.

Berikut adalah tabel matriks biaya operasi :

Tabel 3 Tabel Matriks Biaya Operasi (dalam satuan 1 juta Rupiah)

Tim	Proyek						
	A	B	C	D	E	F	G
1	20	17	11	7	20	5	18
2	25	17,5	12	7,5	21	6	15
3	22	18	10,5	8	22	7,5	16
4	20,5	15	11,5	9	24	4,5	18
5	21	19	13	10	23,5	5,5	19
6	24	20	12,5	8,5	22,5	4	20
7	23	21	14	9,5	24,5	6,5	21

Sumber : CV MHT

Berdasarkan tabel matriks biaya operasi diperoleh persamaan sebagai berikut :

Menimumkan Z :

$$20x_{11} + 17x_{12} + 11x_{13} + 7x_{14} + 20x_{15} + 5x_{16} + 18x_{17}$$

$$25x_{21} + 17,5x_{22} + 12x_{23} + 7,5x_{24} + 21x_{25} + 6x_{26} + 15x_{27}$$

$$22x_{31} + 18x_{32} + 10,5x_{33} + 8x_{34} + 22x_{35} + 7,5x_{36} + 16x_{37}$$

$$20,5x_{41} + 15x_{42} + 11,5x_{43} + 9x_{44} + 24x_{45} + 4,5x_{46} + 18x_{47}$$

$$21x_{51} + 19x_{52} + 13x_{53} + 10x_{54} + 23,5x_{55} + 5,5x_{56} + 19x_{57}$$

$$24x_{61} + 20x_{62} + 12,5x_{63} + 8,5x_{64} + 22,5x_{65} + 4x_{66} + 20x_{67}$$

$$23x_{71} + 21x_{72} + 14x_{73} + 9,5x_{74} + 24,5x_{75} + 6,5x_{76} + 21x_{77}$$

Kendala :

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16} + x_{17} = 1$$

$$x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41} + x_{51} + x_{61} + x_{71} = 1$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} + x_{25} + x_{26} + x_{27} = 1$$

$$x_{12} + x_{22} + x_{32} + x_{42} + x_{52} + x_{62} + x_{72} = 1$$

$$x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} + x_{35} + x_{36} + x_{37} = 1$$

$$x_{13} + x_{23} + x_{33} + x_{43} + x_{53} + x_{63} + x_{73} = 1$$

$$x_{41} + x_{42} + x_{43} + x_{44} + x_{45} + x_{46} + x_{47} = 1$$

$$x_{14} + x_{24} + x_{34} + x_{44} + x_{54} + x_{64} + x_{74} = 1$$

$$x_{51} + x_{52} + x_{53} + x_{54} + x_{55} + x_{56} + x_{57} = 1$$

$$x_{15} + x_{25} + x_{35} + x_{45} + x_{55} + x_{65} + x_{75} = 1$$

$$x_{61} + x_{62} + x_{63} + x_{64} + x_{65} + x_{66} + x_{67} = 1$$

$$x_{16} + x_{26} + x_{36} + x_{46} + x_{56} + x_{66} + x_{76} = 1$$

$$x_{71} + x_{72} + x_{73} + x_{74} + x_{75} + x_{76} + x_{77} = 1$$

$$x_{17} + x_{27} + x_{37} + x_{47} + x_{57} + x_{67} + x_{77} = 1$$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode Hungarian diperoleh biaya total dari penugasan sebesar Rp.95.000.000,- dengan rincian penugasan sebagai berikut :

Tabel 4. Tabel Biaya Berdasarkan Metode Hungarian

No	Tim Proyek	Proyek	Biaya
1	Tim 1	Proyek 5	Rp 20.000.000,-
2	Tim 2	Proyek 7	Rp 15.000.000,-
3	Tim 3	Proyek 3	Rp 10.500.000,-
4	Tim 4	Proyek 2	Rp 15.000.000,-
5	Tim 5	Proyek 1	Rp 21.000.000,-
6	Tim 6	Proyek 6	Rp 4.000.000,-
7	Tim 7	Proyek 4	Rp 9.000.000,-
Total Biaya			Rp 95.000.000,-

Sumber : Data Diolah

Pembahasan

Optimalisasi merupakan proses mengoptimalkan sumber daya yang ada guna mendapatkan hasil yang efektif dan efisien. Optimalisasi dibagi menjadi 2 macam yaitu meminimalkan biaya dan memaksimalkan keuntungan.

Hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan Metode Hungarian, mendapatkan biaya yang lebih optimal jika dibandingkan dengan hasil yang diperoleh jika menggunakan skedul perusahaan, hal ini dapat kita lihat dari perbandingan biaya dari masing-masing perhitungan dimana jika menggunakan metode Hungarian diperoleh total biaya sebesar Rp 95.000.00,- sedangkan jika menggunakan

skedul perusahaan yang lama diperoleh total biaya sebesar Rp 105.000.000,-.

Kesimpulan dan Keterbatasan

Berdasarkan hasil analisis penelitian, dapat disimpulkan bahwa biaya yang harus dikeluarkan perusahaan jika menggunakan skedul perusahaan yang lama mendapatkan hasil Rp 105.000.000, sedangkan jika menggunakan metode Hungarian didapatkan biaya yang harus dikeluarkan sebesar Rp 95.000.000,- jadi dapat disimpulkan bahwa perhitungan menggunakan Metode Hungarian lebih efektif dan efisien jika dibandingkan dengan metode yang biasa digunakan perusahaan.

Dari kesimpulan dan pembahasan maka dapat diajukan beberapa saran yaitu Proses optimalisasi penugasan menggunakan metode Hungarian dapat digunakan oleh CV MHT karena mendapatkan hasil yang efektif dan efisien Serta Bagi para peneliti lain yang ingin meneliti dengan metode yang kami sarankan agar perhitungan optimalisasi bukan hanya berdasarkan biaya operasi tetapi bisa juga berdasarkan biaya bahan baku serta waktu operasi.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada CV MHT yang telah menerima kami dengan baik dan bersedia memberikan semua informasi yang kami butuhkan, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

Daftar Pustaka

- G.N.P Suwandira dkk. 2006. *Optimalisasi Biaya Pekerjaan Aspal Hot Mix Dengan Model Penugasan (Assignment Method) Pada Proyek Jalan di Bali*. Universitas Udayana Denpasar Bali.
- Hiller, F.S. 1990. *Pengantar Riset Operasional*. Erlangga. Jakarta
- Paendong, Marline dan Pondong, Jantje. 2011. *Optimalisasi Pembagian Tugas Karyawan Menggunakan Metode Hugaria (Study Kasus pada Lia Komo Luar dan Man Taylor)*. Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Prawirosentono, S. 2005. *Riset Operasi dan Ekonofisika*. Jakarta : PT. Bumi Aksara.
- Subana, M. 2001. *Dasar-Dasar Penelitian Ilmiah*. Pustaka Setia
- Taha, A. Hamdi. 1996. *Riset Operasional*. Jakarta
- Uswatun, Ninda dan Marjono. 2010. *Penerapan Metode Penugasan Pinalti pada Masalah Penugasan yang Tidak Seimbang (Study Kasus Satreskrim Polres Magetan)*. Universitas Brawijaya. Malang.