

Penerapan Metode Hungarian dalam Optimasi Penugasan Karyawan CV. Paksi Teladan

S. Mardiani, F. L. Sari, C. Novita, Z. A. Fanani, dan D. F. Afandhi,

Abstrak: CV. Paksi Teladan merupakan perusahaan yang bergerak bidang manufaktur yang memproduksi kusen aluminium kaca. Dalam melakukan proses produksi terdapat kendala pada kinerja operator, yakni ketidaksesuaian penempatan operator dalam melakukan pekerjaan yang ditangani. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mendapatkan penugasan yang sesuai berdasarkan keahlian atau kemampuan operator dalam melakukan kegiatan proses produksi, dengan menggunakan data dari penelitian proses produksi dan kinerja yang diperoleh di CV. Paksi Teladan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Hungarian yang merupakan teknik pemecahan permasalahan penugasan (*Assignment*) operator kerja. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, dengan QM for Windows diperoleh kesimpulan bahwa metode ini dapat meminimumkan biaya dan mengoptimalkan kinerja operator.

Kata Kunci— Kinerja Operator, Metode Hungarian, Penugasan.

Abstract : *CV. Paksi Teladan is a manufacturing company that produces glass aluminum frames. In carrying out the production process there are constraints on operator performance, namely the mismatch of operator placement in carrying out the work handled. The purpose of this research is to get appropriate assignments based on the expertise or ability of the operator in carrying out the production process activities, using data from research on production processes and performance obtained at CV. Paksi Teladan. The method used in this research is the Hungarian method which is a problem-solving technique assignment work operator. Based on the calculations that have been done, with QM for Windows it can be concluded that this method can minimize costs and optimize operator performance.*

Keywords— Assignment, Method Hungarian, Operator Performance.

I. PENDAHULUAN¹

Salah satu masalah umum dalam suatu perusahaan adalah penugasan dalam bekerja yang meliputi, tugas yang harus ditetapkan kepada pekerja, dimana setiap pekerja memiliki kompetensi yang berbeda dalam menyelesaikan setiap tugas. Tujuan dari masalah penugasan adalah untuk menetapkan setiap tugas yang sesuai pada pekerja sehingga total pengeluaran sumber daya untuk menyelesaikan semua tugas dapat dioptimalkan. Pada penelitian ini diterapkan pada kasus penugasan karyawan dalam proses pengerjaan kusen aluminium kaca pada CV. Paksi Teladan.

Suci Mardiani, Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta (smardiani98@gmail.com).

Fahmita Lia Sari, Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta (fahmitaliasari@gmail.com)

Candra Novita, Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta (cnovita03@gmail.com).

Zainal Arifin Fanani, Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta (zainalarifin0805@gmail.com).

Doni Abbas Afandhi, Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta (doniabbas@gmail.com).

CV. Paksi Teladan merupakan suatu perusahaan dalam bidang manufaktur yang memproduksi kusen aluminium kaca. Perusahaan ini memiliki beberapa proses pengerjaan dalam produksi kusen aluminium kaca, dan setiap proses pengerjaan terdapat 4 proses pengerjaan yaitu, memotong, mengukur, menyambungkan dan menghaluskan. Oleh karena itu, untuk mengoptimalkan total waktu dalam proses pembutaan kusen aluminium kaca maka digunakan metode Hungarian [1].

Metode Hungarian adalah salah satu algoritma yang digunakan untuk menyelesaikan persoalan masalah *assignment*, metode ini ditemukan dan dipublikasikan oleh Harold Kuhn pada tahun 1955[2]. Algoritma Hungarian mempunyai dua solusi yaitu solusi minimal dan solusi maksimal. Selain itu algoritma Hungarian menggunakan perhitungan yang sederhana sehingga lebih mudah di pahami dan diterapkan dalam kehidupan [3].

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. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis penerapan metode

Hungarian dalam optimasi penugasan karyawan CV. Paksi Teladan.

II. METODE DAN PROSEDUR PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Hungarian dimana dengan metode ini dilakukan analisis penugasan kinerja operator karena adanya ketidaksesuaian penempatan pekerjaan pada masing-masing operator. Metode yang dikatakan optimal adalah metode yang memiliki nilai lebih besar yang menunjukkan jumlah produksi optimal.

Teknik pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian, maka digunakan jenis data sebagai berikut:

1. Data Primer yang didapatkan merupakan hasil dari observasi atau pengamatan langsung pada lantai produksi. Hasil observasi tersebut berupa data 4 pekerja yang memproduksi kusen aluminium kaca, dan data waktu pekerja dalam menghasilkan kusen aluminium kaca tersebut.
2. Data Sekunder didapatkan dari jurnal dan ebook untuk menambah informasi dan memperkuat hasil penelitian yang dilakukan.

Masalah Penugasan (Assignment Problems)

Masalah penugasan adalah masalah mengenai pengaturan individu (objek) untuk melaksanakan tugas (kegiatan), sehingga biaya yang dikeluarkan untuk masalah tugas dapat diminimalkan [4].

Penugasan merupakan metode yang dapat digunakan untuk mode transportasi dimana pekerja yang harus ditugaskan ke masing-masing kegiatan. Dan dapat didefinisikan sebagai $(i, j = 1, 2, 3, 4, 5)$.

Beberapa hal yang harus dipelajari dalam menyelesaikan masalah penugasan adalah : jumlah pekerja (m), jumlah pekerjaan yang harus diselesaikan (n), penugasan pekerja ke suatu pekerjaan (X_{ij}), parameter alokasi yang ditugaskan (C_{ij}).

$X_{ij} = 1$ Jika pekerja i ditugaskan ke salah satu mesin.

$X_{ij} = 0$ Jika pekerja i tidak ditugaskan ke mesin manapun.

Model matematika dalam kasus ini berdasarkan fungsi kendala yang didapatkan kemudian dimasukkan kedalam tabel penugasan. Secara umum masalah penugasan dapat ditulis dengan rumus sebagai berikut:

Optimumkan Z :

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} \cdot X_{ij}$$

Dengan kendala :

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = 1; i=1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = 1; j=1, 2, \dots, n$$

Keterangan :

Z : Fungsi tujuan yang dicari nilai optimalnya (maksimal atau minimal).

N : Jumlah tugas yang akan diselesaikan.

X_{ij} : Penugasan dari sumber (pekerja) i ke tujuan (tugas) j .

C_{ij} : Parameter alokasi dari sumber i ke tujuan j .

Metode Hungarian

Metode Hungarian adalah metode yang memodifikasi baris dan kolom dalam matriks efektivitas hingga komponen nol tunggal muncul di setiap baris atau kolom yang dapat dipilih sebagai alokasi penugasan [5].

Metode Hungarian biasanya digunakan untuk menyelesaikan masalah penugasan (min):

Langkah 1: Temukan elemen minimum di setiap baris matriks biaya max. Bangun matriks baru dengan mengurangi dari setiap biaya-biaya minimum dalam barisnya. Untuk matriks baru ini, cari biaya minimum di setiap kolom. Bangun sebuah matriks baru (disebut matriks biaya yang dikurangi) dengan mengurangi dari setiap biaya-biaya minimum dalam kolomnya.

Langkah 2: Gambarkan jumlah minimum garis (horizontal, vertikal, atau keduanya) yang diperlukan untuk mencakup semua nol dalam matriks biaya yang dikurangi. Jika garis m diperlukan, maka solusi optimal tersedia di antara nol yang tercakup dalam matriks. Jika dibutuhkan kurang dari garis m , maka lanjutkan ke langkah 3.

Langkah 3: Temukan elemen bukan nol terkecil (sebut nilainya k) dalam matriks biaya rendah yang dibuka oleh garis-garis yang diambil pada langkah 2. Sekarang kurangi k dari setiap elemen yang tidak ditemukan dari matriks biaya rendah dan tambahkan k untuk setiap elemen ditutupi oleh dua garis. Kembali ke langkah 2.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

CV. Paksi Teladan merupakan suatu perusahaan dalam bidang manufaktur yang memproduksi kusen aluminium kaca. Perusahaan ini memiliki beberapa proses pengerjaan dalam produksi kusen aluminium kaca, dan terdapat 4 proses pengerjaan yaitu mengukur, memotong, menyambung, dan menghaluskan. Pekerjaan dilakukan dalam sehari penuh untuk menghasilkan produk yang berkualitas, terdapat 4 pekerja untuk proses produksi dengan kemampuan pekerja dalam proses produksi masing-

masing berbeda dalam menyelesaikan setiap tugas yang diberikan dan waktu pengerjaan.

Langkah-langkah dalam menentukan penugasan suatu karyawan :

1. Menyusun tabel waktu pekerjaan sesuai dengan data yang telah didapatkan. Berikut ini dilakukan pengolahan data dengan metode Hungarian untuk menentukan penugasan pada CV. Paksi Teladan.

TABEL I
 DATA PENUGASAN KARYAWAN

		Job			
		P	Q	R	S
Karyawan	A	350	400	300	180
	B	120	300	420	350
	C	450	290	250	120
	D	100	175	330	270

2. Menentukan nilai terkecil pada setiap baris.

TABEL II
 PENETUAN NILAI TERKECIL

		Job			
		P	Q	R	S
Karyawan	A	350	400	300	180
	B	120	300	420	350
	C	450	290	250	120
	D	100	175	330	270

3. Mengurangi nilai pada setiap baris dengan nilai terkecil pada baris setiap masing-masing.

TABEL III
 PENGURANGAN NILAI TERKECIL

		Job			
		P	Q	R	S
Karyawan	A	170	220	120	0
	B	0	180	200	240
	C	330	170	130	0
	D	0	75	230	170

4. Jika masih terdapat kolom yang belum terdapat angka 0, maka dilakukan iterasi kembali dengan menentukan nilai terkecil pada kolom tersebut.

TABEL IV
 PENGURANGAN KOLOM

		Job			
		P	Q	R	S
Karyawan	A	170	220	120	0
	B	0	180	200	240
	C	330	170	130	0
	D	0	75	230	170

5. Membuat garis penugasan pada baris maupun kolom yang terdapat angka 0.

TABEL V
 GARIS PENUGASAN

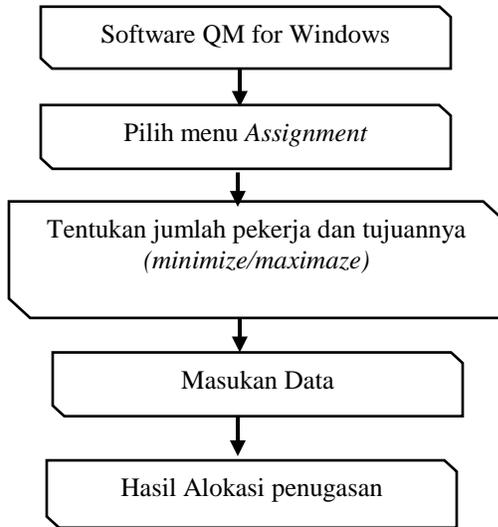
		Job			
		P	Q	R	S
Karyawan	A	170	145	0	0
	B	0	105	80	240
	C	330	95	10	0
	D	0	0	110	170

Berdasarkan data penugasan diatas, terdapat keterangan sebagai berikut ini :

- A = Mengukur
- B = Memotong
- C = Menyambungkan
- D = Menghaluskan

Berdasarkan tabel perhitungan dari CV. Paksi Teladan diatas ingin mengetahui hasil pekerja yang optimal dari setiap pekerjaan seperti : mengukur, memotong, menyambungkan, dan menghaluskan dari 4 karyawan dalam memproduksi kusen aluminium kaca dalam satu hari yaitu pekerja A mengerjakan pekerjaan menyambungkan dengan waktu 300 menit, pekerja B mengerjakan pekerjaan mengukur dengan waktu 120 menit, Pekerja C mengerjakan pekerjaan menghaluskan dengan waktu 120 menit, sedangkan pekerja D mengerjakan pekerjaan memotong dengan waktu 175 menit sehingga waktu optimal dari setiap pekerja adalah 715 menit.

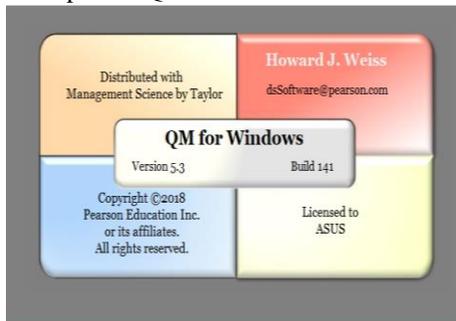
Perhitungan Dengan Software QM For Windows
 Langkah-langkah menggunakan software QM for Windows:



Gambar 1. Flowchart QM for Windows

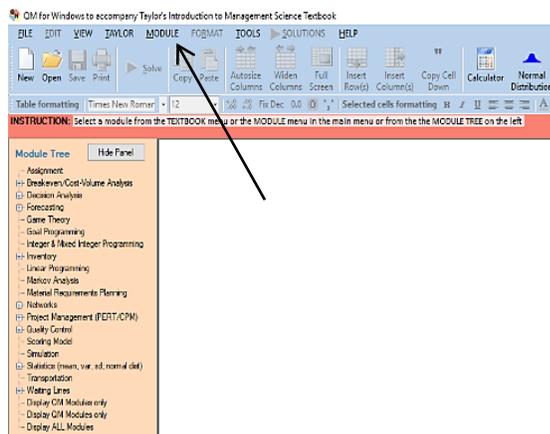
Tahapan pengolahan data dengan menggunakan QM for Windows sebagai berikut ini :

1. Membuka aplikasi QM for Windows



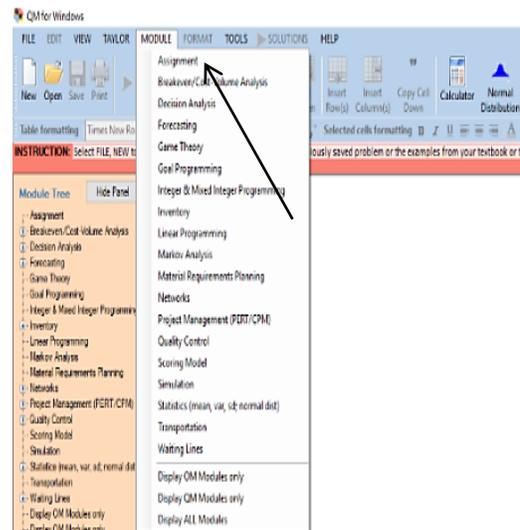
Gambar 2. Tampilan QM for Windows

2. Pilih menu *module* yang terdapat pada menu bar QM for Windows.



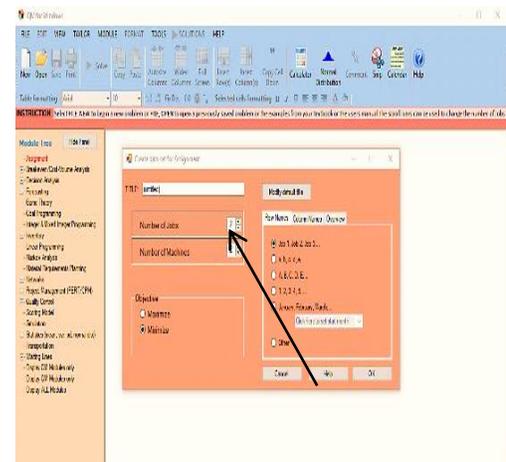
Gambar 3 Module pada QM for windows.

3. Klik *assignment* pada menu *module*



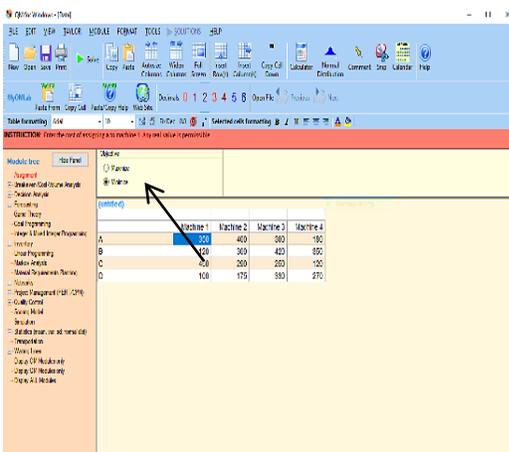
Gambar 4 Assignment pada menu module.

4. Menentukan jumlah pekerjaan dan karyawan serta tujuannya (*maximize / minimize*)



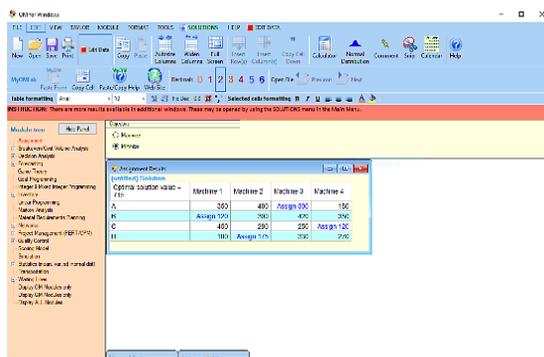
Gambar 5 Jumlah pekerja dan karyawan pada QM for Windows

5. Input data kinerja untuk masing-masing pekerjaan. Lalu klik *Solve*.



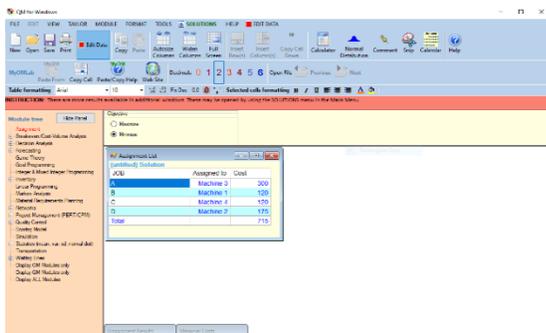
Gambar 6 Input data.

6. Hasil penugasan dengan QM for Windows



Gambar 7 Output pada QM for windows

7. Assignment Result



Gambar 8 Assignment result pada QM for windows.

Berikut ini adalah susunan penugasan yaitu :

TABEL VI
 HASIL SUSUNAN PENUGASAN DENGAN METODE HUNGARIAN

Karyawan	Pekerjaan	Waktu (menit)
A	Meyabungkan	300
B	Mengukur	120
C	Menghaluskan	120
D	Memotong	175
Total waktu		715

Berdasarkan pada pengolahan data dalam metode Hungarian telah di dapatkan penugasan yang sesuai dengan pekerjaan dalam memproduksi kusen aluminium kaca pada CV. Paksi Teladan dengan jumlah jam kerja sebesar 715 Menit dalam sehari.

Jika dibandingkan dengan perhitungan sebelum menggunakan metode Hungarian mendapatkan hasil 940 menit dan sedangkan dengan metode Hungarian. Mendapatkan hasil 715 menit dalam memproduksi kusen aluminium kaca dalam sehari.

Di bawah ini terdapat perbandingan antara penggunaan metode hungarian dengan tanpa metode hungarian. Berikut adalah perbandingannya :

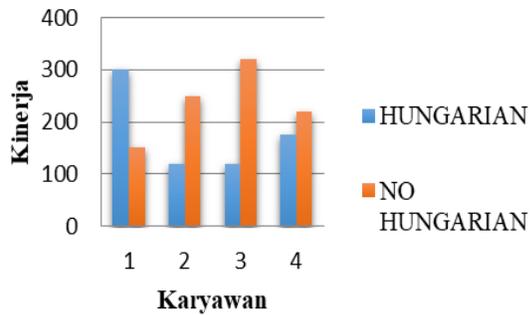
TABEL VII
 KINERJA KARYAWAN TANPA METODE HUNGARIAN

Karyawan	Pekerjaan	Waktu (menit)
A	Mengukur	150
B	Memotong	250
C	Menyabungkan	320
D	Menghaluskan	220
Total waktu		940

TABEL VIII
 KINERJA KARYAWAN DENGAN METODE HUNGARIAN

Karyawan	Pekerjaan	Waktu (menit)
A	Menyabungkan	300
B	Mengukur	120
C	Menghaluskan	120
D	Memotong	175
Total waktu		715

Perbandingan kinerja karyawan sebelum dan setelah menggunakan metode Hungarian.



Gambar 9. Perbandingan waktu kerja tiap kegiatan.



Gambar 10. Perbandingan waktu kerja total.

Berdasarkan grafik tersebut bahwa metode Hungarian efektif dalam menentukan suatu penugasan dan penempatan pekerja agar dapat bekerja lebih efektif pada suatu proses produksi yang lebih baik.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan penugasan erbaik pada CV. Paksi Teladan dengan pekerjaan yang optimal yaitu pekerja A mengerjakan pekerjaan menyambungkan dengan waktu 300 menit, pekerja B mengerjakan mengukur dengan waktu 120 menit, pekerja C mengerjakan menghaluskan dengan waktu 120 menit, pekerja D mengerjakan memotong dengan waktu 175 menit. Di dapatkan waktu optimal 715 menit. Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa metode Hungarian berguna untuk mengoptimal waktu suatu pekerjaan yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Subagyo, *Dasar-Dasar Operations Research*, Edisi 2, Yogyakarta: BPFE, 1999.
- [2] S. B. Ayu. "Penyelesaian Masalah Penugasan Menggunakan Metode Hungarian dan Pinalti (Studi Kasus: CV. Surya Pelangi), vol.3, no.1, 2017.
- [3] R. Januardi, "Optimalisasi Hasil Belajar Mahasiswa Melalui Mata Kuliah Media Komputer Dengan Penugasan (*Assignment*) Menggunakan Metode Hungarian. Vol.3, No.2, Januari 2018. ISSN: 2527-4295 (Print). ISSN: 2614-6061 (Online).

- [4] Sofiyan,N. *Analisis Penggunaan Metode Assignment dalam Mengoptimalkan Penugasan Karyawan untuk Setiap Dapartemen pada Proses produksi Ikan Teri Crysipi*. Vol. 11 No 2, Oktober 2018. ISSN : 0216-9496(print). ISSN : 2502-5325(Online).
- [5] Nur,H.dkk. *Analisis Assignment problem berdasarkan penilaian kinerja karyawan menggunakan metode Hungarian (Hungarian Method) dan pohon keputusan (Decision Tree)*. Vol 9 (1) 2017. Hal 48-54. ISSN : 0285-6911 (Print). ISSN : 2528-1518 (Online).
- [6] Susanto,Alvin.2008. *Penggunaan Algoritma Hungarian Dalam Menyelesaikan Persoalan Matriks Berbobot*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- [7] Wayne. dkk. 2014. *Operations Research Aplications And Algorithms*. United Kingdom, Uited States : Thomson Books/Cole.
- [8] Aminudin, 2005, *Prinsip-Prinsip Riset Operasi*, Jakarta: Erlangga.
- [9] S. Mulyono, 2007, *Riset Operasi*, Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- [10] O. Wahyu, dan T. Dessy,T, *Penugasan Operator Mesin Produk Dengan Menggunakan Metode Hungarian Dan Algoritma Generate And Test*, Jakarta: Erlangga.