

## Penentuan Waktu Optimal Penugasan Karyawan Yang Tidak Berimbang Dengan Metode Hungarian (Studi kasus: Usaha Cuci Motor “ Mas BEJO”)

Subaderi<sup>1</sup>, Chendrasari Wahyu Oktavia<sup>2\*</sup>, Ampar Jaya Suwondo<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Putra  
Jl. Pondok Benowo Indah No 1-3 Surabaya, Jawa Timur  
Email: chendrasariwahyu@uwp.ac.id

### Abstrak

Kehadiran tenaga kerja membawa kemajuan usaha apabila di dorong dengan pelatihan yang tepat sesuai. Pada prakteknya, banyak permasalahan alokasi penugasan ke tenaga kerja dikarenakan perbedaan kompetensi yang dimiliki. Salah satu usaha yang terkendala masalah tersebut adalah Usaha Cuci Motor Mas Bejo. Usaha tersebut memiliki 4 karyawan yang harus mengerjakan 6 tugas sehingga waktu penyelesaiannya tidaklah sama dan menyebabkan banyak antrian motor menunggu. Permasalahan ini diminimalisir dengan pendekatan usulan metode Hungarian. Tujuan dari penelitian ini mengalokasikan tenaga kerja berdasarkan waktu penyelesaian yang optimal dan ideal setiap penugasan. Hasil dari pengolahan diperoleh efisiensi waktu 229 detik setelah menggunakan metode usulan. Selain itu, tenaga kerja (P1) menempati penugasan pembilasan air dengan waktu 62 detik, P2 penugasan penyiraman air salju dengan waktu 21 detik, P3 penugasan penyiraman air dengan waktu 50 detik, P4 penugasan penggunaan kanebo dengan waktu 96 detik. Perbandingan prosentase efisiensi waktu dari metode sebelum usulan dan usulan adalah 92%.

**Kata kunci:** Tenaga Kerja; Penugasan; Metode Hungarian

### Abstract

*The presence of a workforce brings business progress if it is encouraged with appropriate training. In practice, there are many problems with allocation of assignments to workers due to differences in competencies. One of the businesses that is hampered by this problem is the Mas Bejo Motorcycle Washing Business. The business has 4 employees who have to do 6 tasks so the completion time is not the same and causes many motorbike queues to wait. This problem is minimized with the proposed Hungarian method approach. The aim of this research is to allocate labor based on the optimal and ideal completion time for each assignment. The results of the processing obtained a time efficiency of 229 seconds after using the proposed method. Apart from that, the workforce (P1) took the task of rinsing water with a time of 62 seconds, P2 the assignment of watering snow with a time of 21 seconds, P3 the assignment of watering with a time of 50 seconds, P4 the assignment of using the kanebo with a time of 96 seconds. The comparison of the time efficiency percentage of the previous and proposed methods is 92%.*

**Keywords:** Labor; Assignment; Hungarian method

### PENDAHULUAN

Keberlangsungan roda bisnis perusahaan dipengaruhi oleh salah satunya adalah kehadiran dari tenaga kerja. Setiap tahunnya dunia usaha maupun industri melakukan penyerapan tenaga kerja yang akan ditempatkan ke dalam proses bisnisnya. Di setiap aktivitas di dalamnya membutuhkan keterlibatan banyak tenaga kerja contohnya di bidang produksi. Menurut Parningotan & Pangastuti (2022) menjelaskan keterlibatan sumber daya manusia dan penempatannya di dalam proses produksi cukup penting agar kegiatan produksi dapat berjalan efisien. Usaha dalam penyerapan sumber daya manusia harus diimbangi dengan kualifikasi yang dimilikinya. Setiap sumber daya manusia memiliki tingkat efisiensi

yang berbeda-beda sehingga menyebabkan sulitnya mengalokasikan karyawan ke penugasan yang tepat. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Mardiani et al., 2020) yang menjelaskan bahwa tugas yang dibebankan kepada tenaga kerja memiliki kompetensi berbeda dalam merampungkan setiap penugasan. Inilah yang menyebabkan permasalahan penugasan banyak dijumpai baik di pelaku usaha UMKM maupun industry manufaktur.

Di bidang industri maupun pelaku usaha UMKM masih dijumpai permasalahan penugasan dimana satu tenaga kerja mengerjakan satu pekerjaan dan sebaliknya dijumpai satu tenaga kerja mengerjakan lebih dari satu penugasan. Hal inilah yang menyebabkan penyelesaian tugas tidak tepat waktu. Di bidang UMKM, penelitian dari (Kurnia & Suseno, 2021) menjelaskan bahwa masalah penugasan timbul dikarenakan tidak selarasnya waktu pengantaran dengan permintaan yang semakin bertambah. Oleh karena itu, banyak penelitian juga menjelaskan bahwa masalah penugasan merupakan bagian permasalahan operasional perusahaan (Parningotan & Pangastuti, 2022) dan banyak perusahaan menghadapi masalah yang berhubungan dengan alokasi optimal dari berbagai macam sumber daya yang produktif dengan tingkat efisiensi berbeda-beda untuk jenis pekerjaan yang berbeda juga.

Penugasan yang tepat akan membantu memaksimalkan kinerja dan meningkatkan keuntungan Perusahaan (Ibnas et al., 2018). Penugasan diartikan sebagai bidang ilmu yang berkaitan pengaturan individu untuk menjalankan tugas sesuai kapasitas dan kemampuan yang dimilikinya sehingga waktu untuk penyelesaian tugas dapat diminimalkan dan menekan biaya produksi (Ni Made Dwi Arya et al., 2021). Tujuan dari permasalahan penugasan adalah menekan biaya, meminimalkan jarak dan waktu yang digunakan saat menjalankan tugas (Mardiani et al., 2020; Paendong & Prang, 2011). Walaupun begitu, permasalahan penugasan juga memiliki karakteristik tertentu seperti setiap individu memiliki biaya penugasan, setiap individu hanya akan diberikan tugas pada satu tugas terkait, setiap tugas hanya dilaksanakan oleh satu pekerja terkait, meminimumkan total biaya sebagai tujuan yang diakibatkan dari setiap tugas terkait yang diberikan ke individu pekerja, asumsi yang digunakan yaitu individu ditugaskan di setiap tugas yang telah selesai (Kurnia & Suseno, 2021).

Studi kasus penelitian ini di usaha cuci motor “MAS BEJO” di daerah lakarsantri, usaha ini dijalankan dengan 4 karyawan dengan 6 aktivitas penugasan yang sama untuk para karyawan. Berdasarkan hasil observasi awal, dijumpai 2 permasalahan yaitu waktu penugasan setiap karyawan tidak sama. Hal ini terlihat dari ketika permintaan bertambah, waktu penyelesaian penugasan setiap karyawan tidak sama. Permasalahan kedua adalah studi kasus untuk penelitian ini memiliki jumlah pekerja yang tidak sama dengan jumlah tugas yang diberikan. Hal ini sesuai dengan kondisi penelitian dari Agustini dan Rahmadi dalam jurnal (Abduh et al., 2017) yang menjelaskan bahwa masalah penugasan dalam keadaan tertentu akan mengalami jumlah pekerja dan jumlah penugasan tidak sama. Solusi dari kondisi ini dijelaskan oleh (Paendong & Prang, 2011) bahwa permasalahan tersebut bisa ditangani dengan menambahkan *dummy worker*. Maka penelitian ini bertujuan untuk Tujuan dari penelitian ini mengalokasikan para tenaga kerja berdasarkan waktu penyelesaian yang optimal dan ideal setiap penugasan. Pemilihan penggunaan metode alternatif atau usulan yang tepat akan terpilih sesuai dengan studi kasus penelitian ini. Berikut ini penjabaran dari permasalahan tersebut.

**Tabel 1.** Data awal

Karyawan	Rincian Pekerjaan						Waktu Seluruh Aktivitas
	Aktivitas 1 (detik)	Aktivitas 2 (detik)	Aktivitas 3 (detik)	Aktivitas 4 (detik)	Aktivitas 5 (detik)	Aktivitas 6 (detik)	
K1	50	35	163	62	136	213	669
K2	35	21	184	60	130	228	735
K3	50	36	170	77	137	213	783
K4	40	23	190	70	125	259	684
<b>Waktu Keseluruhan Penugasan</b>							<b>2871</b>

Pada tabel 1 adalah waktu penugasan karyawan sebelum diberikan metode usulan. Berdasarkan waktu penugasan yang ada di tabel tersebut setiap karyawan membutuhkan waktu yang cukup panjang untuk mengerjakan penugasan nomer 6 dan waktu yang cukup singkat untuk penugasan nomer 2. Waktu penugasan setiap karyawan cukup berbeda satu sama lain. Hal ini dikarenakan perbedaan dari segi pengalaman, dan ketrampilan yang dimiliki oleh setiap karyawan.

Berbagai metode usulan berkaitan dengan permasalahan penugasan antara lain : metode Jhonson, metode Hungarian, metode Indikator(Parningotan & Pangastuti, 2022). Di sisi lain, metode hungarian, pinalti, simpleks, *algorithm generate and test, stepping stone*, dan modi juga metode usulan berkaitan dengan penugasan (Azis et al., 2022). Metode usulan yang digunakan pada penelitian ini adalah metode hungarian . Metode ini terpilih karena mampu memberikan efisien biaya dan waktu. Hal ini sudah dibuktikan di penelitian (Ndruru et al., 2017) serta penelitian ini dijumpai jumlah karyawan yang tidak sama dengan jumlah penugasan, maka metode Hungarian cukuplah tepat untuk menyelesaikan persoalan penelitian ini.

Beberapa penelitian telah dilakukan oleh banyak peneliti untuk persoalan penugasan. Salah satunya Paendong & Prang (2011) menjelaskan metode Hungarian mampu mengurangi persoalan penugasan yang secara langsung dapat meminimalkan biaya produksi dan waktu minimum produksi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengalokasikan para tenaga kerja berdasarkan waktu penyelesaian yang optimal dan ideal setiap penugasan serta perbandingan berupa prosentase efisiensi waktu sebelum metode usulan dengan usulan

## TINJAUAN PUSTAKA

### *Permasalahan Penugasan*

Masalah penugasan merupakan suatu masalah yang diturunkan dari program linear dengan menyajikan masalah yang harus diselesaikan. Pada *Linear Programming* (LP), ada 3 elemen penting yaitu tujuan, variabel keputusan dan fungsi kendala. Menurut (Prasetyo & Lubis, 2020) menjelaskan bahwa persoalan penugasan merupakan alokasi dari banyaknya individu tenaga kerja atau pekerjaan untuk menyelesaikan pekerjaan atau suatu mesin dengan biaya atau unit yang telah ditetapkan.

Metode penugasan suatu pekerjaan berkaitan dengan pengaturan masalah suatu objek untuk melakukan tugas dengan bertujuan untuk meminimalkan biaya, waktu, jarak, atau memaksimalkan keuntungan(Nur Rahman, 2021)(Abduh et al., 2017) sehingga bisa dikatakan masalah penugasan berkaitan erat dengan program linier. Tujuan dari permasalahan penugasan yaitu menugaskan setiap karyawan yang sesuai pada penugasan

sehingga total pengeluaran sumber daya yang dimilikinya mampu meminimalkan semua pekerjaan (Florensia Selvi et al., 2024).

Masalah penugasan merupakan studi kasus dari bagian model transportasi yang mana terdapat sejumlah sumber yang ditugaskan ke tujuan yaitu meminimalkan biaya, waktu, dan jarak maupun memaksimalkan keuntungan serta juga ada sejumlah persediaan setiap sumber dan permintaan untuk setiap tujuan dibatasi hanya untuk satu unit (Florensia Selvi et al., 2024).

Masalah penugasan berawal dari penempatan sejumlah pekerja ke bidang yang tersedia dengan tujuan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan dapat diminimumkan. Dalam masalah penugasan, mengasumsikan penugasan sebagai tujuan dan karyawan sebagai sumber, yang berarti jumlah sumber dan tujuan harus seimbang jumlahnya, Dimana setiap sumber hanya menghasilkan satu demikian juga setiap tujuan hanya memerlukan satu (Lubis, 2022).

Adapun metode untuk menyelesaikan persoalan penugasan antara lain : metode Jhonson, metode Indikator yang sering digunakan oleh perusahaan untuk memberikan informasi berkaitan penugasan pekerjaan penjadwalan optimal yang memperlihatkan terdapat *iddle-time* yang minimal, dari individu pekerja atau mesin yang digunakan untuk pengerjaan terhadap berbagai penugasan tersebut (Parningotan & Pangastuti, 2022).

Adapun asumsi-asumsi yang dibangun dalam masalah penugasan yang harus dipenuhi antara lain (Sani & Sawaluddin, 2023):

- a. Jumlah pekerja dan penugasan harus sama, jika terdapat perbedaan maka harus ditambahkan variabel *dummy*.
- b. Suatu pekerja hanya bisa ditugaskan ke dalam satu pekerjaan saja.
- c. Ada biaya Cij yang dihubungkan ke dalam pekerja.
- d. Menentukan bagaimana mengerjakan seluruh pekerjaan untuk meminimalkan dan memaksimumkan.

Florensia Selvi et al (2024) menjelaskan bentuk umum model penugasan terdiri dari variabel keputusan, fungsi tujuan, fungsi kendala :

1. Variabel Keputusan

Dimana variabel ini adalah pekerja ke- $m$  ditugaskan atau tidak ditugaskan ke pekerjaan  $n$ . Jika pekerja  $m$  ditugaskan ke pekerjaan  $n$  maka bernilai 1 dan jika pekerja  $m$  tidak ditugaskan ke pekerjaan  $n$  maka akan bernilai 0. Bentuk rumus umum dari variabel keputusan dapat dilihat dari jurnal Florensia Selvi et al (2024).

2. Fungsi Tujuan

Fungsi ini bertujuan untuk mendapatkan solusi optimal dimana nilainya diperoleh dari penjumlahan hasil kali biaya dengan pekerja  $m$  yang tidak ditugaskan atau ditugaskan. Bentuk rumus umum dari variabel keputusan dapat dilihat dari jurnal Florensia Selvi et al (2024).

3. Fungsi Kendala

Fungsi kendala dalam permasalahan penugasan terdapat 2 yaitu pekerja dan penugasan. Jika 1 pekerja hanya mengerjakan 1 penugasan maka bentuk umumnya dapat dilihat dari jurnal Florensia Selvi et al (2024). Sebaliknya, penugasan dapat diselesaikan dengan minimal 1 pekerja, maka bentuk umumnya dari jurnal Florensia Selvi et al (2024).

### **Metode Hungarian**

Metode Hungarian ditemukan oleh Harlod Khun pada tahun 1955 dan dikembangkan oleh James Munkres di tahun 1957. Metode ini merupakan salah satu teknik yang berhubungan dengan alokasi optimal dari berbagai jenis sumber daya yang produktif untuk pekerjaan yang berbeda-beda. Metode Hungarian juga sebagai teknik untuk menetapkan alokasi pekerjaan terhadap pusat-pusat kerja, orang-orang terhadap pekerjaan tertentu dari segi tingkat efisiensi berbeda-beda untuk pekerjaan yang berbeda pula (Mukhofilah & Koesdiningasih, 2018).

Dengan algoritma ini, maka diperoleh solusi optimum. Solusi optimum yang diberikan dalam metode ini adalah solusi minimum dan solusi maksimum (Mardiani et al., 2020).

Syarat-syarat implementasi metode ini harus memenuhi beberapa hal antara lain (Herlawati, 2017)

- a. Jumlah baris harus sama dengan jumlah kolom.
- b. Setiap sumber (individu pekerja) hanya mengerjakan satu tugas
- c. Jika jumlah sumber tidak seimbang dengan jumlah tugas atau sebaliknya, maka perlu ditambahkan variabel *dummy*
- d. Ada dua solusi optimal antara lain : meminimumkan biaya, waktu, jarak, dan sebagainya ; memaksimalkan laba.

Menurut Nur Rahman, (2021) metode ini mengamsumsikan bahwa ada keseimbangan jumlah sumber pasokan dengan permintaan. Dalam hal ini, jumlah pekerjaan harus sama dengan jumlah mesin yang akan memproses setiap pekerjaan. Tujuan dari metode ini yaitu menetapkan sumber daya dan kegiatan dengan jumlah yang sama besar guna meminimumkan biaya dan memaksimalkan keuntungan (Kurnia & Suseno, 2021).

Adapun langkah-langkah metode Hungarian antara lain (Simatupang, 2021) :

1. Menyusun dalam bentuk tabel penugasan ke dalam matriks efektivitas.
2. Menentukan dan memilih angka terkecil dari setiap baris, kemudian dilakukan pengurangan setiap nilai awal di baris dengan angka terkecil yang terpilih. Dari hasil ini minimal setidaknya ada satu buah nilai nol terdapat di setiap baris dan elemen tersebut tidak bernilai negatif.
3. Pada sisi kolom, jika terdapat kolom yang belum memiliki nilai 0. Maka dilakukan kembali mencari dan memilih nilai terkecil dari setiap kolom, selanjutnya nilai terkecil tersebut akan dikurangkan dengan setiap nilai awal di setiap kolom. Hasilnya terdapat minimal satu buah elemen di setiap kolom bernilai nol dan tidak ada elemen negatif.
4. Menyusun dan membentuk penugasan optimum dengan menarik beberapa garis horizontal dan vertikal yang melewati seluruh sel yang bernilai 0. Jika jumlah garis sama dengan jumlah baris atau kolom maka dikatakan optimal dan tidak ada perbaikan.
5. Jika harus dilakukan perbaikan maka pilihlah nilai terkecil yang tidak melewati garis dan kurangkan dengan setiap nilai yang tidak melewati garis. Lalu, hasil tadi ditambahkan pada angka yang berada pada persilangan garis. Selanjutnya, kembali ke langkah 5.
6. Penugasan berada pada sel yang memiliki nilai 0. Setiap angka 0 diganti dengan angka 1. Dengan begitu, setiap kolom dan baris setidaknya memiliki satu angka sebagai angka penugasan.
7. Melakukan perhitungan total nilai dari solusi yang didapatkan sehingga didapatkan total nilai optimum.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini difokuskan pada pelaku usaha cuci motor “Mas Bejo” di daerah Lakarsantri, Surabaya. Persoalan penugasan cuci motor “Mas Bejo” terlihat dari adanya

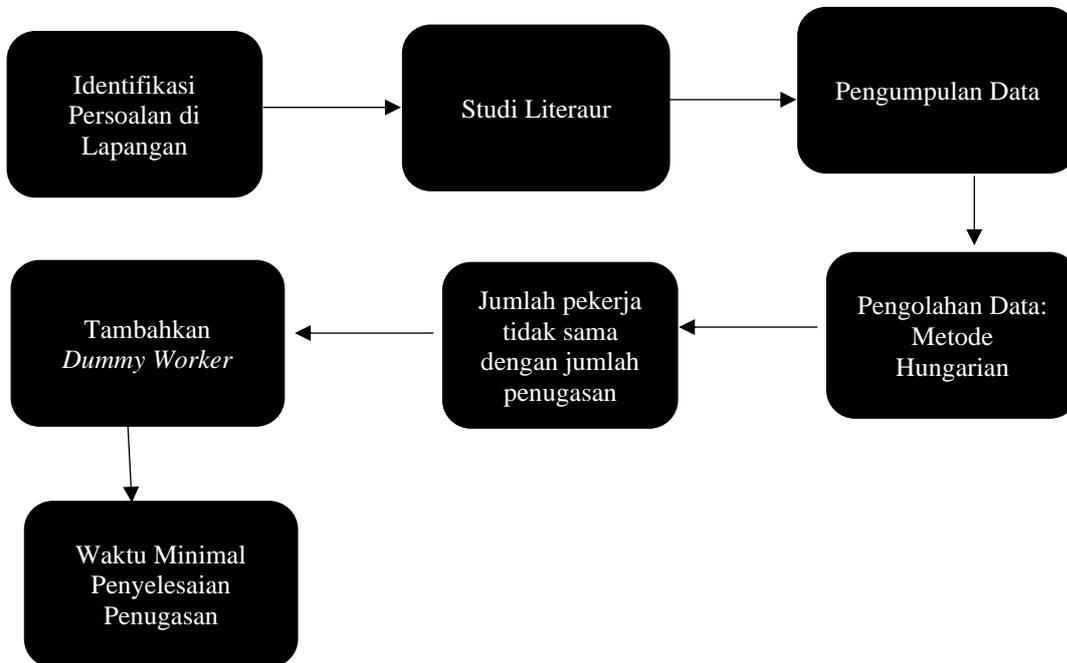
selisih perbedaan waktu penyelesaian pekerjaan yang ditetapkan oleh pemilik usaha dengan realita waktu penyelesaian pekerjaan sehingga terdapat antrian. Untuk mengurangi antrian dan menentukan alokasi penempatan karyawan yang tepat sehingga diperoleh waktu penyelesaian pekerjaan yang minimal, maka dibutuhkan pendekatan yang tepat. Salah satunya adalah metode Hungarian.

Sebelum pengolahan data, dilakukan pengumpulan data di lapangan berupa jumlah karyawan, jenis dan jumlah penugasan, waktu penyelesaian penugasan setiap karyawan. Data-data yang diperoleh dari observasi langsung, wawancara, dan diskusi. Berdasarkan karakteristik dan asumsi yang digunakan dalam metode Hungarian, di dalam penelitian ini memiliki jumlah pekerja yang tidak sama dengan jumlah penugasan sehingga timbul *dummy worker*.

Adapun langkah-langkah metode Hungarian antara lain (Simatupang, 2021) :

- A. Menyusun ke dalam bentuk tabel penugasan berupa matriks efektivitas.
- B. Pada baris, pilihlah elemen atau komponen yang memiliki angka terkecil, kemudian dilakukan pengurangan dari setiap nilai di baris awal dengan elemen angka terkecil yang telah terpilih. Hasil pengoperasian ini diperoleh setidaknya minimal satu elemen yang bernilai nol dan tidak negatif.
- C. Dilakukan pemeriksaan pada sisi kolom, apabila sisi kolom belum memiliki elemen bernilai nol. Jika kolom yang belum memiliki nilai 0, maka dilakukan dengan cara memilih elemen pada kolom yang memiliki nilai terkecil, selanjutnya nilai terkecil yang terpilih akan dikurangkan dengan nilai awal yang ada di setiap kolom. Hasil pengurangan ini, setidaknya ada elemen pada kolom memiliki nilai 0.
- D. Setelah baris dan kolom memiliki nilai 0, maka langkah selanjutnya menutup semua elemen bernilai nol baik secara vertikal maupun horizontal seminimal mungkin sehingga ke depannya diperoleh beberapa kemungkinan sebagai berikut :
  1. Apabila jumlah garis yang menutup angka nol sama dengan jumlah baris atau kolom, maka dikatakan solusi telah optimal.
  2. Sebaliknya, jika garis penutup nol kurang dari banyaknya baris atau kolom, maka solusi belum optimal maka perlu dilakukan pemeriksaan dan perbaikan kembali dengan cara menemukan elemen yang memiliki angka terkecil dari setiap nilai yang tidak tertutup garis. Setelah mendapatkannya, mengurangkan nilai yang tidak tertutup garis dengan nilai terkecil. Sedangkan seluruh nilai yang tertutup dua garis harus ditambahkan dengan nilai terkecil dari nilai yang tidak tertutup garis. Untuk nilai yang telah tertutup satu garis memiliki nilai yang tetap. Selanjutnya mengulangi langkah 4.
- E. Jika tabel telah optimal, selanjutnya mencari baris atau kolom yang hanya memuat satu angka nol dan nilai itulah yang terpilih, kemudian baris dan kolom dicoret. Nilai nol yang tersisa yang belum dicoret selanjutnya dapat dilakukan pemrosesan seperti langkah 5 diatas.
- F. Selanjutnya menemukan satu nilai nol di setiap baris atau kolom, maka dikatakan penugasan telah selesai. Kolom dan baris nilai nol merupakan penugasan dan karyawan.

Adapun alur penelitian ini sebagai berikut



**Gambar 1.** Diagram alur penelitian (studi kasus: Penugasan Tidak Berimbang Dengan Pekerja)

**A. Identifikasi Persoalan di Lapangan**

Studi kasus pada penelitian ini adalah usaha cuci motor. Pada usaha ini belum terdapat pembagian penugasan ke karyawan pada penugasan semestinya. Di lapangan, setiap karyawan ini melakukan penugasan lebih dari satu aktivitas atau penugasan sehingga seringkali banyak dijumpai antrian dan layanan tidak maksimal.

**B. Studi Literatur**

Studi literatur yang tepat sesuai dengan studi kasus ini adalah permasalahan penugasan dan metode Hungarian.

**C. Pengumpulan Data**

Data yang disiapkan dan dikumpulkan adalah jumlah karyawan, jenis dan jumlah penugasan, waktu penyelesaian penugasan setiap karyawan. Jumlah Pekerja Tidak Sama Dengan Jumlah Penugasan

Berdasarkan pengumpulan data diperoleh jumlah pekerja tidak berimbang dengan jumlah penugasan sehingga perlu ditambahkan *dummy*.

**D. *Dummy Worker***

Penambahan *dummy worker* menjadi penting sebelum dilakukan pengolahan dengan metode Hungarian. *Dummy worker* berfungsi untuk mengisi kekosongan *dummy worker*.

**E. Pengolahan Data Metode Hungarian**

Data yang telah berhasil diperoleh akan dilakukan pengolahan dengan menggunakan metode Hungarian. Keluaran dari metode ini berupa waktu optimal yang terlihat dari waktu yang terkecil.

**F. Waktu Minimal Penugasan**

Berdasarkan hasil pengolahan dengan menggunakan metode Hungarian diperoleh waktu minimal penugasan dan prosentase efisiensi waktu.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari pengumpulan data pada tahapan sebelumnya diperoleh jumlah penugasan tidak sama dengan jumlah karyawan. Dikarenakan jumlah ini tidak berimbang maka perlu adanya *dummy worker*. *Dummy worker* terjadi dikarenakan jumlah karyawan tidak berimbang dengan jumlah penugasan. Penelitian ini mengikuti langkah-langkah dari Meik et al. (2022). Pemberian *dummy* dimasukkan ke dalam penyusunan matriks efektivitas. Pada tabel 2 merupakan matrik efektivitas yang telah disusun berupa jumlah karyawan, jumlah penugasan, dan *dummy worker*.

**Tabel 2.** Matriks Efektivitas Metode Hungarian

Tabel Aktivitas dan Karyawan						
Karyawan	Karyawan	Aktivitas 1 (detik)	Aktivitas 2 (detik)	Aktivitas 3 (detik)	Aktivitas 4 (detik)	Aktivitas 5 (detik)
P1	50	35	163	62	136	213
P2	35	21	184	60	130	228
P3	50	36	170	77	137	213
P4	40	23	190	70	125	259
Dummy	0	0	0	0	0	0
Dummy	0	0	0	0	0	0

Pada tabel 2, teridentifikasi nilai waktu minimum pada setiap baris P1, P2, P3, dan P4. Berdasarkan tabel 2, penugasan 2 dipilih terlebih dahulu dikatenakan waktu penugasan lebih kecil dibandingkan penugasan lainnya. Pada setiap baris P1,P2,P3, dan P4 memiliki elemen yang terkecil. Hal ini terlihat pada baris P1 diperoleh waktu penugasan terkecil yaitu 35 detik, baris P2 diperoleh waktu penugasan terkecil adalah 21 detik, baris P3 diperoleh waktu penugasan terkecil adalah 36 detik, dan baris P4 diperoleh waktu penugasan terkecil adalah 23 detik. Nilai minimum yang terpilih di setiap baris akan dikurangkan dengan nilai masing-masing-masing baris. Hasil dari pengoperasian ini akan diperoleh minimal satu elemen bernilai 0 di setiap barisnya. Hal ini diperlihatkan pada tabel 3.

**Tabel 3.** Matriks Efektivitas Metode Hungarian

Tabel Aktivitas dan Karyawan						
Karyawan	Karyawan	Aktivitas 1 (detik)	Aktivitas 2 (detik)	Aktivitas 3 (detik)	Aktivitas 4 (detik)	Aktivitas 5 (detik)
P1	15	0	128	27	111	178
P2	14	0	249	34	91	207
P3	14	0	220	41	101	177
P4	17	0	156	47	73	236
Dummy	0	0	0	0	0	0
Dummy	0	0	0	0	0	0

Hasil penugasan minimum ini akan dilakukan pengurangan dengan angka itu sendiri. Misalnya,  $35-35 = 0$ ;  $21-21 = 0$ ;  $36-36 = 0$ ;  $23-23 = 0$ . Kemudian, angka pada baris akan dikurangkan dengan angka terkecil yang terpilih. Contoh pada baris P1, angka terkecil adalah 35 detik, maka baris P1 lainnya akan dikurangkan dengan 35 sehingga hasil terlihat pada tabel 3.

Setelah pengoperasian pengurangan pada baris, maka selanjutnya dilakukan pengoperasian yang sama, namun pada sisi kolom yaitu memilih waktu terkecil dari kolom yang belum memiliki elemen bernilai 0 pada tabel 3. Pada tabel 3, komponen pada setiap

kolom belum memiliki elemen bernilai nol. Oleh karena itu, pengoperasian ini diperoleh dengan cara memilih nilai terkecil pada setiap kolom, dan kurangkan nilai terkecil yang terpilih di setiap kolom dengan nilai pada masing-masing kolom. Keberhasilan pengoperasian ini diperoleh elemen bernilai nol pada komponen. Dan hasil pengolahan pada kolom terdapat pada tabel 4 dimana minimal diperoleh satu elemen bernilai nol.

**Tabel 4.** Matriks Efektivitas Metode Hungarian

Tabel Aktivitas dan Karyawan						
Karyawan	Karyawan	Aktivitas 1 (detik)	Aktivitas 2 (detik)	Aktivitas 3 (detik)	Aktivitas 4 (detik)	Aktivitas 5 (detik)
P1	1	0	0	0	38	1
P2	0	0	141	7	18	30
P3	0	0	128	14	28	0
P4	3	0	54	20	0	59
Dummy	0	0	0	0	0	0
Dummy	0	0	0	0	0	0

Pada tabel 4. kolom penugasan 1 diperoleh nilai 0 berjumlah 2, penugasan 3 diperoleh 0 berjumlah 1, penugasan 4 diperoleh nol berjumlah 1, penugasan 5 diperoleh satu angka nol, penugasan 6 diperoleh nol berjumlah 1. Dari hasil pengolahan ini, maka sudah terpenuhi elemen nol pada setiap kolom.

Selanjutnya menarik garis pada baris atau kolom yang memiliki nilai 0 seperti pada tabel 5. Hasil dari penarikan garis ini diperoleh 4 garis secara horizontal dan 2 garis secara vertikal sehingga ada 5 garis yang berhasil dilakukan seperti diperlihatkan pada tabel 5. Berdasarkan hasil penarikan garis yang dikatakan telah optimal. Dikatakan optimal jika banyaknya garis yang ditarik telah sama dengan banyaknya kolom atau baris.

**Tabel 5.** Matriks Efektivitas Metode Hungarian

Tabel Aktivitas dan Karyawan						
Karyawan	Aktivitas 1 (detik)	Aktivitas 2 (detik)	Aktivitas 3 (detik)	Aktivitas 4 (detik)	Aktivitas 5 (detik)	Aktivitas 6 (detik)
P1	1	0	0	0	38	1
P2	0	0	141	7	18	30
P3	0	0	128	14	28	0
P4	3	0	54	20	0	59
Dummy	0	0	0	0	0	0
Dummy	0	0	0	0	0	0

Selanjutnya, matriks telah dikatakan optimal, maka menentukan jalur mana karyawan menempati pekerjaan yang paling tepat. Tabel 6 merupakan alokasi penugasan atau aktivitas dan pekerja.

**Tabel 6.** Daftar alokasi penugasan dan waktu penyelesaian penugasan

Nama Karyawan	Aktivitas	Waktu Optimal (Detik)
P1	Pembilasan Air	62
P2	Penyiraman Sabun Salju	21
P3	Penyiraman Air	50
P4	Pengelapan Kanebo	96
	Total Waktu	229

Pada tabel 6 merupakan alokasi penugasan dan waktu penyelesaian penugasan. Karyawan P1 sebaiknya ditempatkan pada pembilasan air karena waktu minimal yang

dihasilkan adalah 62 detik ; P2 sebaiknya penyiraman sabun salju karena waktu minimal yang dihasilkan adalah 21 detik ; P3 sebaiknya ditempatkan pada penyiraman air karena waktu minimal yang dihasilkan adalah 50 detik ; P4 sebaiknya ditempatkan pada pengelapan kanebo karena waktu minimal yang dihasilkan adalah 96 detik. Dengan demikian, total waktu keseluruhan menggunakan metode Hungarian mampu menghasilkan 229 detik.

Dari hasil pengolahan menggunakan metode Hungarian juga diperoleh efisiensi waktu dengan perhitungan di bawah ini.

$$\begin{aligned}
 &\text{Efisiensi waktu dapat dihitung sebagai berikut :} \\
 &= \frac{\text{Total waktu awal} - \text{total waktu usulan}}{\text{total waktu awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{2871 - 229}{2871} \times 100\% = 92\%
 \end{aligned}$$

Kemudian hasil perhitungan manual akan dibandingkan dengan aplikasi POM QM untuk mengetahui apakah hasilnya tetap sama atau tidak. Pada perhitungan POM QM diperoleh hasil optimal solution dengan besar nilai 229 detik diperlihatkan pada gambar 2. Hasil perbandingan perhitungan manual dan aplikasi POM QM dikatakan sama.

Objective						
<input type="radio"/> Maximize <input checked="" type="radio"/> Minimize						
<b>Assignment Results</b>						
<b>Penugasan Cuci Motor " BEJO" Solution</b>						
Optimal solution value = 229	Penugasan 1	Penugasan 2	Penugasan 3	Penugasan 4	Penugasan 5	Penugasan 6
Karyawan 1	50	35	163	Assign 62	146	213
Karyawan 2	35	Assign 21	284	55	112	228
Karyawan 3	Assign 50	36	270	77	137	213
Karyawan 4	40	23	196	70	Assign 96	259
Dummy	0	0	Assign 0	0	0	Assign 0

**Gambar 2.** Solusi optimal pada aplikasi POM QM

## PENUTUP

### Simpulan

Sebelumnya, Usaha cuci motor menugaskan pegawai secara acak sehingga menyebabkan menurunkan layanan pada usaha cuci motor. Maka diperlukan adanya pembagian penugasan yang optimal. Berdasarkan hasil pengolahan data diperoleh perbandingan waktu sebelum usulan adalah 2871 detik dan setelah menggunakan metode usulan menjadi 229 detik. Dari metode usulan juga terlihat alokasi penempatan penugasan setiap karyawan. Efisiensi waktu didapatkan metode usulan adalah 92%. Penelitian yang telah dilakukan masih menentukan waktu minimal penugasan, selanjutnya bisa dilanjutkan dengan menentukan biaya penugasan.

## DAFTAR PUSTAKA

Abduh, M., Regasari, R., Putri, M., & Muflikhah, L. (2017). *Optimasi Pembagian Tugas Dosen Pengampu Mata Kuliah Dengan Metode Particle Swarm Optimization* (Vol. 1, Issue 10). <http://j-ptiik.ub.ac.id>

- Florensia Selvi, P., Prihandono, B., & Pasaribu INTISARI, M. (2024). OPTIMALISASI PENUGASAN TIDAK SEIMBANG MENGGUNAKAN METODE MODIFIED HUNGARIAN. *Buletin Ilmiah Mat. Stat. Dan Terapannya (Bimaster)*, 13(1), 9–16.
- Herlawati. (2017). Algoritma Hungarian Dalam Menentukan Pembagian Tugas Sebagai Manajemen Jurnal Pada Open Journal System (OJS). *INFORMATION SYSTEM FOR EDUCATORS AND PROFESSIONALS*, 2(1), 83–94.  
<http://lib.geo.ugm.ac.id/OJS/index.php/jbi/help/view/intro/topic/000000>
- Ibnas, R., Irwani, & Wirum, N. H. N. (2018). OPTIMASI PEMBAGIAN TUGAS KARYAWAN MENGGUNAKAN METODE HUNGARIAN (Studi Kasus : Karyawan Grand Sony Tailor Makassar). *JURNAL MSA*, 6(1), 43–50.
- Kurnia, M., & Suseno, A. (2021). Optimasi Penugasan Menggunakan Metode Hungarian Pada UMKM XYZ Riau. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Industri Universitas Kadiri*, 3(2), 103–116. <https://doi.org/10.30737/jurmatis.v3i2.1711.g1657>
- Lubis, R. (2022). Simulasi Jenis Penyakit Pasien yang Berobat Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi*, 42–46.  
<https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v4i2.121>
- Mardiani, S., Sari, F. L., Novita, C., Fanani, F., & Afandi, D. (2020). Penerapan Metode Hungarian dalam Optimasi Penugasan Karyawan CV. Paksi Teladan. *Buletin f Applied Industrial Engineering Theory*, 1(1), 1–6.
- Meik, A., Ilwaru, V. Y. I., Rijoly, M. E., & Tomasouw, B. P. (2022). *Optimalisasi Masalah Penugasan Menggunakan Metode Hungarian pada PT. Sicepat Exprees Cabang Ambon (Lokasi: Kota Jawa Kecamatan Teluk Ambon)*. 3(1).
- Mukhofilah, E. N., & Koesdiningsih, N. (n.d.). *Prosiding Manajemen Analisis Penugasan Kerja dengan Metode Hungarian dalam Meminimumkan Biaya Produksi pada CV. Maika Mandiri Sejahtera Cimahi*.
- Mukhofilah, E. N., & Koesdiningsih, N. (2018). Analisis Penugasan Kerja dengan Metode Hungarian dalam Meminimumkan Biaya Produksi pada CV. Maika Mandiri Sejahtera Cimahi. *Prosiding Manajemen*, 87–92.
- Ndruru, E., Tinus Waruwu, F., & Yanny, A. (2017). ALOKASI PEKERJA PADA SUATU PROYEK DENGAN METODE HUNGARIAN (STUDI KASUS: PT. IRA WIDYA UTAMA MEDAN). *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi Dan Komputer)*, 1(1), 215–219. <http://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/komik>
- Ni Made Dwi Arya, M., Mindhayani, I., & Sains dan Teknologi, F. (2021). Penempatan Karyawan Dapur Yang Optimal Untuk Meningkatkan Produktivitas Dengan Menggunakan Metode Hungarian. *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 3(2).
- Nur Rahman, L. (2021). Optimalisasi Penugasan Karyawan Jasa Ekspedisi Menggunakan Metode Hungarian (Studi Kasus CV. Anteraja Cabang Mekarmukti). *Serambi Engineering*, VI(3).
- Paendong, M., & Prang, J. D. (2011). OPTIMISASI PEMBAGIAN TUGAS KARYAWAN MENGGUNAKAN METODE HUNGARIAN. *Jurnal Ilmiah Sains*, 11(1), 109–115.
- Parningotan, S., & Pangastuti, N. (2022). ANALISIS PENUGASAN KARYAWAN DALAM MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS KERJA MENGGUNAKAN METODE HUNGARIAN PADA SOFTWARE POM QMDENGANKASUS MAKSIMAS. *JURNAL SIMASI*, 2(1), 22–32.
- Prasetyo, B., & Lubis, A. M. (2020). Penyelesaian Masalah Penugasan pada Drafter Menggunakan Metode Hungarian dan Aplikasi POM-QM. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, 1(1), `21-27.

- Sani, H. F., & Sawaluddin. (2023). Analisis Penyelesaian Masalah Penugasan Pada Algoritma Matching Graf Bipartit Dan Metode Hungarian. *FARABI Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 6(1), 89–96.
- Simatupang, J. (2021). Bulletin of Information Technology (BIT) Jemrin Simatupang Teknik Penugasan Karyawan Vhida Ponsel dalam Penjualan Kartu Paket Internet Dengan Menggunakan Metode Hungarian. *Bulletin of Information Technology (BIT)*, 2(1).