

Optimasi penugasan tenaga kerja dapur menggunakan metode Hungarian untuk mengurangi waktu tunggu pelayanan di Cafe Lesung Pipi

Cindy Nasywa Aurora^{1*}, Muhamad Faidzul Azkaa², Puja Auliya³, Mutia Ega Saputri⁴, Herliyani Hasanah⁵

^{1*,2,3,4}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Duta Bangsa Surakarta

⁵Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Duta Bangsa Surakarta

Jl. Bhayangkara No 55, Tipes Serengan, Kota Surakarta, Jawa Tengah, 57154

Telp. (0271) 719552

E-mail: 240101013@mhs.udb.ac.id

Abstrak

Persaingan bisnis kuliner menuntut efisiensi operasional, khususnya penugasan tenaga kerja dapur untuk meminimalkan waktu tunggu pelanggan. Penelitian ini bertujuan mengoptimalkan penugasan tenaga kerja dapur pada jam ramai di Cafe Lesung Pipi menggunakan metode Hungarian. Data operasional dikumpulkan berupa jumlah tenaga kerja, jenis tugas, dan waktu penyelesaian, dianalisis melalui matriks penugasan, Reduced Cost Matrix (RCM), Total Opportunity Cost Matrix (TOCM), dan Test Optimality. Hasil menunjukkan metode Hungarian menghasilkan kombinasi penugasan optimal dengan total waktu penyelesaian 69 menit, yang tervalidasi melalui POM-QM, menegaskan efektivitas metode ini dalam meningkatkan efisiensi dapur dan mengurangi waktu tunggu pelanggan. Kata Kunci: Optimasi Waktu Penugasan, Optimalisasi Tenaga Kerja, Metode Hungarian

Abstract

The competitive culinary business requires operational efficiency, particularly in kitchen workforce assignment to minimize customer waiting time. This study aims to optimize kitchen staff assignment during peak hours at Cafe Lesung Pipi using the Hungarian method. Operational data, including the number of staff, task types, and completion times, were collected and analyzed through an assignment matrix, Reduced Cost Matrix (RCM), Total Opportunity Cost Matrix (TOCM), and Test Optimality. The results indicate that the Hungarian method produces an optimal assignment combination with a total completion time of 69 minutes, validated using POM-QM, confirming its effectiveness in improving kitchen efficiency and reducing customer waiting time.

Keywords: Task Assignment Optimization, Workforce Optimization, Hungarian Method

1. Pendahuluan

Persaingan bisnis kuliner saat ini semakin ketat seiring dengan meningkatnya jumlah pelaku usaha serta ekspektasi pelanggan terhadap kualitas pelayanan. Kondisi tersebut mendorong pelaku usaha kuliner untuk terus melakukan inovasi produk, meningkatkan kualitas layanan, serta menerapkan pendekatan manajerial dan teknologi guna meningkatkan kinerja dan menjaga keberlangsungan usaha di era industri 4.0 (Al-ilmu, 2025). Dalam konteks persaingan tersebut, kualitas pelayanan menjadi salah satu faktor kunci yang berperan penting dalam menciptakan kepuasan pelanggan sekaligus mempertahankan daya saing usaha. Hal ini sejalan dengan temuan (Handaruwati & Dewi, 2023) yang menyatakan bahwa kualitas pelayanan berpengaruh positif dan signifikan terhadap tingkat kepuasan pelanggan pada usaha kuliner.

Salah satu indikator utama dalam menilai kualitas pelayanan adalah kecepatan penyajian makanan. (Ni et al., 2021) menyatakan bahwa waktu penyajian berpengaruh signifikan terhadap tingkat kepuasan pelanggan, khususnya pada periode jam sibuk. Semakin lama waktu penyajian, semakin menurun persepsi pelanggan terhadap kualitas layanan yang diterima, sehingga diperlukan pengelolaan operasional yang efisien untuk meminimalkan waktu tunggu.

Temuan ini diperkuat oleh (Oktavia & Suwondo, 2023) pada studi di Mie Gacoan Restaurant, yang menunjukkan bahwa pengaturan kapasitas pelayanan dan alokasi tenaga kerja yang tepat mampu menurunkan waktu tunggu serta panjang antrean secara signifikan.

Selain kapasitas pelayanan, pembagian kerja tenaga operasional juga berperan penting dalam menentukan efisiensi proses produksi makanan. (Handrianto & Supendar, 2022) pada sektor makanan beku serta (*Work Division and Operational Efficiency in Food Service Organizations.*, 2025) menegaskan bahwa pemisahan dan pengalokasian tugas secara proporsional sesuai dengan kemampuan tenaga kerja diperlukan agar operasional dapat berjalan secara efektif. Prinsip tersebut relevan dalam konteks dapur restoran, di mana penugasan tenaga kerja yang tidak optimal berpotensi menyebabkan keterlambatan penyajian makanan. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan sistematis dalam pengalokasian tugas tenaga kerja, salah satunya melalui penerapan metode Hungarian, yang bertujuan untuk meningkatkan kecepatan pelayanan sekaligus efisiensi operasional.

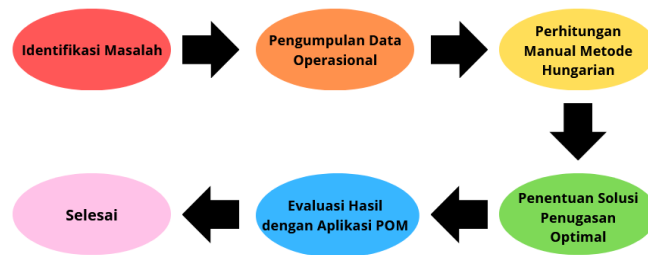
Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pendekatan kuantitatif dapat diterapkan secara efektif untuk mengoptimalkan penugasan tenaga kerja. Studi literatur yang dilakukan oleh (Cibro et al., 2025) terhadap 15 penelitian terkait menunjukkan bahwa metode Hungarian mampu meningkatkan efisiensi kerja, mengurangi pemborosan waktu, serta mencocokkan sumber daya dengan tugas secara optimal. Temuan tersebut diperkuat oleh penelitian (Gultom et al., 2025) dan (Tuadi, 2022) yang membuktikan bahwa penerapan metode Hungarian dalam penugasan tugas dapat menurunkan biaya sekaligus meningkatkan efisiensi operasional. Selain itu, (Kasus & Pak, 2025) pada usaha rumahan Kue Cincin menunjukkan bahwa metode ini mampu menurunkan biaya operasional hingga 25%, sehingga menegaskan efektivitas metode Hungarian pada berbagai skala usaha.

Metode Hungarian merupakan salah satu algoritma optimasi yang digunakan untuk menyelesaikan assignment problem, yaitu permasalahan pengalokasian sumber daya terhadap sejumlah tugas secara optimal dengan tujuan meminimalkan biaya atau waktu penyelesaian (S, 2021). Algoritma ini bekerja melalui pembentukan matriks penugasan, dilanjutkan dengan proses reduksi baris dan kolom, serta penentuan kombinasi penugasan yang menghasilkan nilai minimum (Hashim & Shiker, 2025). Lebih lanjut, (Munapo, 2020) dan (Monica et al., 2025) menyatakan bahwa metode Hungarian memiliki kompleksitas waktu polinomial sebesar $O(n^3)$, sehingga relatif efisien dan layak diterapkan dalam pengelolaan tenaga kerja serta penjadwalan tugas pada berbagai konteks operasional.

Permasalahan serupa juga terjadi di Cafe Lesung Pipi, yang mengalami peningkatan jumlah pengunjung pada periode jam ramai. Keterlambatan penyajian tidak hanya disebabkan oleh tingginya volume pesanan, tetapi juga oleh pembagian tugas tenaga kerja dapur yang belum optimal. Kondisi ini menunjukkan bahwa pengelolaan penugasan tenaga kerja dapur memiliki peran penting dalam menentukan kecepatan pelayanan. Meskipun berbagai penelitian telah membahas aspek waktu tunggu, pembagian kerja, dan penerapan metode Hungarian, kajian yang secara spesifik mengoptimalkan penugasan tenaga kerja dapur untuk meminimalkan waktu tunggu pelanggan pada jam ramai masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan penugasan tenaga kerja dapur menggunakan metode Hungarian guna mengurangi waktu tunggu pelayanan pada jam ramai di Cafe Lesung Pipi.

2. Metodologi

Penelitian ini dilaksanakan melalui lima tahapan utama, yaitu identifikasi masalah, pengumpulan data, perhitungan manual menggunakan metode Hungarian, penentuan solusi optimal, dan evaluasi hasil. Keseluruhan alur tahapan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.1 Lokasi dan Objek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Cafe Lesung Pipi, yang berlokasi di Jl. Dr. Cipto Mangunkusumo No. 3, Sriwedari, Kecamatan Laweyan, Kota Surakarta, Jawa Tengah. Fokus penelitian ditujukan pada aktivitas operasional dapur, khususnya penugasan tenaga kerja dapur pada periode jam ramai pengunjung, yang secara langsung memengaruhi kecepatan pelayanan serta waktu tunggu pelanggan.

2.2 Data yang Diperlukan

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data operasional dapur yang berkaitan dengan proses penugasan tenaga kerja, meliputi:

1. Jumlah tenaga kerja dapur yang terlibat pada jam ramai
2. Jenis tugas pengolahan makanan yang dilakukan
3. Waktu penyelesaian setiap tugas oleh masing-masing tenaga kerja

Data tersebut digunakan sebagai dasar dalam penyusunan matriks penugasan pada metode Hungarian.

2.3 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung terhadap proses kerja tenaga kerja dapur pada periode jam ramai pengunjung. Observasi ini bertujuan untuk mencatat waktu penyelesaian setiap jenis tugas oleh masing-masing tenaga kerja. Pengambilan data dilakukan selama tujuh hari operasional pada jam ramai untuk memperoleh gambaran waktu kerja yang representatif. Data waktu yang diperoleh merupakan data aktual operasional, yang kemudian diolah dengan menghitung rata-rata waktu penyelesaian tugas dari seluruh periode observasi. Nilai rata-rata tersebut selanjutnya digunakan sebagai input utama dalam analisis penugasan tenaga kerja dapur menggunakan metode Hungarian.

2.4 Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan data diawali dengan penyusunan matriks penugasan yang merepresentasikan hubungan antara tenaga kerja dapur dan jenis tugas berdasarkan waktu penyelesaian. Setiap elemen dalam matriks menunjukkan waktu yang dibutuhkan oleh masing-masing tenaga kerja untuk menyelesaikan suatu tugas, sehingga matriks tersebut menjadi dasar dalam penerapan metode Hungarian untuk menentukan penugasan optimal.

Matriks penugasan tersebut kemudian dianalisis menggunakan metode Hungarian dengan tujuan memperoleh kombinasi penugasan yang menghasilkan total waktu pelayanan minimum. Tahapan analisis meliputi reduksi baris, reduksi kolom, penentuan garis penutup nol, serta pemilihan kombinasi penugasan optimal. Metode Hungarian dipilih karena mampu memberikan solusi optimal pada permasalahan penugasan dengan kompleksitas waktu polinomial, serta telah banyak diterapkan pada berbagai kasus optimasi operasional (Munapo, 2020)(Cibro et al., 2025)(Gultom et al., 2025)(Simanjuntak, 2025).

2.5 Evaluasi Hasil

Evaluasi hasil dilakukan dengan membandingkan penugasan tenaga kerja sebelum dan sesudah penerapan metode Hungarian. Selain melalui perhitungan manual, hasil penugasan optimal juga divalidasi menggunakan aplikasi POM-QM untuk memastikan kesesuaian solusi yang diperoleh. Perbandingan difokuskan pada total waktu pelayanan untuk menilai tingkat

efisiensi yang dihasilkan. Evaluasi dilakukan secara deskriptif dengan tujuan menilai efektivitas metode Hungarian dalam mengurangi waktu tunggu pelayanan pada jam ramai di Cafe Lesung Pipi.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengumpulan Data Operasional

Pengumpulan data operasional dilakukan melalui observasi langsung terhadap aktivitas tenaga kerja dapur Cafe Lesung Pipi pada periode jam ramai pengunjung selama 7 hari operasional serta wawancara singkat dengan pegawai dapur. Data yang dikumpulkan meliputi jumlah tenaga kerja dapur, jenis tugas pengolahan makanan, serta waktu penyelesaian masing-masing tugas oleh setiap tenaga kerja. Waktu penyelesaian tugas dicatat selama periode observasi dan diolah dengan menghitung nilai rata-rata, yang selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam penyusunan matriks penugasan menggunakan metode Hungarian. Data rata-rata waktu penyelesaian tugas tenaga kerja dapur disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Rata-rata Waktu Penyelesaian Tugas Tenaga Kerja Dapur (Menit)

Kitchen	Jenis Penugasan					
	Goreng	Grill	Pastry	Tumis	Kukus	Nyuci
Cuci 1	15	16	50	12	21	4
Cuci 2	15	17	40	10	20	4
Koki A	12	11	30	5	10	6
Koki B	9	10	30	8	17	8
Koki C	10	12	35	7	18	6
Koki D	14	14	25	10	16	5

Selain observasi dan wawancara, data pendukung juga diperoleh dari ulasan pelanggan pada platform Google Maps yang mengindikasikan lamanya waktu tunggu pelayanan, khususnya pada jam ramai. Ulasan pelanggan tersebut memperkuat temuan lapangan bahwa keterlambatan penyajian tidak hanya dipengaruhi oleh tingginya volume pesanan, tetapi juga oleh pembagian tugas tenaga kerja dapur yang belum optimal.



Gambar 2. Contoh ulasan pelanggan terkait waktu tunggu pelayanan pada Cafe Lesung Pipi di Google Maps

3.2 Perhitungan Manual Metode Hungarian

Perhitungan manual metode Hungarian dilakukan secara bertahap untuk menunjukkan proses optimasi penugasan tenaga kerja secara sistematis sebelum dilakukan validasi hasil menggunakan aplikasi POM-QM.

Pengolahan data dilakukan menggunakan Metode Hungarian untuk menyelesaikan permasalahan penugasan tenaga kerja dapur dengan tujuan meminimalkan total waktu penyelesaian pekerjaan. Tahapan Metode Hungarian yang diterapkan dalam penelitian ini mengacu pada (Monica et al., 2025), dan The Assignment Problem and the Program(Uuquūūūūū, n.d.), yang terdiri dari langkah-langkah sebagai berikut:

1. Penyusunan Matriks Penugasan

Matriks penugasan disusun dengan tenaga kerja dapur sebagai baris dan jenis masakan sebagai kolom, berdasarkan data waktu penyelesaian pekerjaan yang disajikan pada Tabel 1.

2. Pembentukan *Reduced Cost Matrix* (RCM)

Matriks penugasan awal direduksi menjadi *Reduced Cost Matrix* (RCM) dengan cara mengidentifikasi nilai waktu penyelesaian minimum pada setiap baris (tenaga kerja dapur), kemudian mengurangkan nilai minimum tersebut dari seluruh elemen pada baris yang bersangkutan.


Berdasarkan data pada Tabel 1, nilai waktu penyelesaian minimum pada masing – masing tenaga kerja adalah 4 menit (Cuci 1), 4 menit (Cuci 2), 5 menit (Koki A), 8 menit (Koki B), 6 menit (Koki C), dan 5 menit (Koki D). Nilai-nilai tersebut selanjutnya dikurangkan dari seluruh elemen pada masing-masing baris untuk membentuk *Reduced Cost Matrix* (RCM). Hasil perhitungan manual ditunjukkan sebagai berikut:

- 1) Baris Cuci 1:
 $15 - 4 = 11$; $16 - 4 = 12$; $50 - 4 = 46$; $12 - 4 = 8$; $21 - 4 = 17$; $4 - 4 = 0$
- 2) Baris Cuci 2:
 $15 - 4 = 11$; $17 - 4 = 13$; $40 - 4 = 36$; $10 - 4 = 6$; $20 - 4 = 16$; $4 - 4 = 0$
- 3) Baris Koki A:
 $12 - 5 = 7$; $11 - 5 = 6$; $30 - 5 = 25$; $5 - 5 = 0$; $10 - 5 = 5$; $6 - 5 = 1$
- 4) Baris Koki B:
 $9 - 8 = 1$; $10 - 8 = 2$; $30 - 8 = 22$; $8 - 8 = 0$; $17 - 8 = 9$; $8 - 8 = 0$
- 5) Baris Koki C:
 $10 - 6 = 4$; $12 - 6 = 6$; $35 - 6 = 29$; $7 - 6 = 1$; $18 - 6 = 12$; $6 - 6 = 0$
- 6) Baris Koki D:
 $14 - 5 = 9$; $14 - 5 = 9$; $25 - 5 = 20$; $10 - 5 = 5$; $16 - 5 = 11$; $5 - 5 = 0$

Matriks RCM hasil perhitungan tersebut selanjutnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. *Reduced Cost Matrix* (RCM) – Langkah 2 Metode Hungarian (Meminimalkan waktu)

Matrix Awal		Jenis Penugasan					
Kitchen		Goreng	Grill	Pastry	Tumis	Kukus	Nyuci
Cuci 1		15	16	50	12	21	4
Cuci 2		15	17	40	10	20	4
Koki A		12	11	30	5	10	6
Koki B		9	10	30	8	17	8
Koki C		10	12	35	7	18	6
Koki D		14	14	25	10	16	5



RCM		Jenis Penugasan					
Kitchen		Goreng	Grill	Pastry	Tumis	Kukus	Nyuci
Cuci 1		11	12	46	8	17	0
Cuci 2		11	13	36	6	16	0
Koki A		7	6	25	0	5	1
Koki B		1	2	22	0	9	0
Koki C		4	6	29	1	12	0
Koki D		9	9	20	5	11	0

3. Pembentukan *Total Opportunity Cost Matrix* (TOCM)

Matriks *Reduced Cost Matrix* (RCM) selanjutnya direduksi kembali untuk memperoleh *Total Opportunity Cost Matrix* (TOCM). Reduksi dilakukan pada setiap kolom (jenis masakan) dengan cara mengidentifikasi nilai terkecil pada kolom yang belum memiliki elemen bernilai nol, kemudian mengurangkan nilai tersebut dari seluruh elemen pada kolom yang bersangkutan.


Berdasarkan Tabel 2, kolom yang belum memiliki elemen bernilai nol adalah kolom Goreng, Grill, Pastry, dan Kukus. Oleh karena itu, dilakukan reduksi kolom pada keempat kolom tersebut sesuai dengan langkah ke-3 metode Hungarian. Hasil perhitungan manual disajikan sebagai berikut:

- 1) Kolom Goreng:
 $11 - 1 = 10$; $11 - 1 = 10$; $7 - 1 = 6$; $1 - 1 = 0$; $4 - 1 = 3$; $9 - 1 = 8$
- 2) Kolom Grill:
 $12 - 2 = 10$; $13 - 2 = 11$; $6 - 2 = 4$; $2 - 2 = 0$; $6 - 2 = 4$; $9 - 2 = 7$
- 3) Kolom Pastry:
 $46 - 20 = 26$; $36 - 20 = 16$; $25 - 20 = 5$; $22 - 20 = 2$; $29 - 20 = 9$; $20 - 20 = 0$
- 4) Kolom Kukus:
 $17 - 5 = 12$; $16 - 5 = 11$; $5 - 5 = 0$; $9 - 5 = 4$; $12 - 5 = 7$; $11 - 5 = 6$

Matriks hasil reduksi kolom tersebut selanjutnya disajikan pada Tabel 3 sebagai *Total Opportunity Cost Matrix* (TOCM).

Tabel 3. *Total Opportunity Cost Matrix* (TOCM) – Langkah 3 Metode Hungarian (Meminimalkan Waktu)

RCM		Jenis Penugasan					
Kitchen	Goreng	Grill	Pastry	Tumis	Kukus	Nyuci	
Cuci 1	11	12	46	8	17		
Cuci 2	11	13	36	6	16		
Koki A	7	6	25	0	5		
Koki B	1	2	22	0	9		
Koki C	4	6	29	1	12		
Koki D	9	9	20	5	11		



TOCM		Jenis Penugasan					
Kitchen	Goreng	Grill	Pastry	Tumis	Kukus	Nyuci	
Cuci 1	10	10	26	8	12		
Cuci 2	10	11	16	6	11		
Koki A	6	4	5	0	0		
Koki B	0	0	2	0	4		
Koki C	3	4	9	1	7		
Koki D	8	7	0	5	6		

4. *Test Optimality* (TOP)

Tahap *Test Optimality* (TOP) dilakukan dengan menarik sejumlah minimum garis horizontal dan/atau vertikal untuk menutupi seluruh elemen bernilai nol pada matriks TOCM. Solusi penugasan dinyatakan optimal (feasible) apabila jumlah garis yang digunakan sama dengan jumlah baris (tenaga kerja) atau jumlah kolom (jenis masakan) pada matriks penugasan. Hasil *Test Optimality* (TOP) pada penelitian ini disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Tahap *Test Optimality* (TOP) – Langkah 4 Metode Hungarian (Meminimumkan)

TOCM => TOP		Jenis Penugasan					
Kitchen	Goreng	Grill	Pastry	Tumis	Kukus	Nyuci	
Cuci 1	10	10	26	8	12	0	
Cuci 2	10	11	16	6	11	0	
Koki A	6	4	5	0	0	1	
Koki B	0	0	2	0	4	0	
Koki C	3	4	9	1	7	0	
Koki D	8	7	0	5	6	0	

5. Revisi *Total Opportunity Cost Matrix* (TOCM)

Jika hasil *Test Optimality* (TOP) belum memenuhi kondisi optimal, maka dilakukan revisi terhadap *Total Opportunity Cost Matrix* (TOCM). Revisi matriks dilakukan dengan memilih elemen terkecil yang tidak tertutup oleh garis, kemudian nilai tersebut dikurangkan dari seluruh elemen matriks yang tidak tertutup garis. Selanjutnya, nilai yang sama ditambahkan pada elemen-elemen yang berada pada persilangan dua garis, sedangkan elemen yang tertutup oleh satu garis tidak mengalami perubahan. Setelah itu, proses *Test Optimality* (TOP) diulangi kembali hingga diperoleh solusi optimal.


Berdasarkan hasil *Test Optimality* (TOP) yang telah dilakukan, jumlah garis yang diperoleh belum memenuhi kondisi optimal, sehingga diperlukan revisi terhadap TOCM. Nilai minimum dari elemen yang tidak tertutup oleh garis adalah sebesar 1. Oleh karena itu, nilai tersebut digunakan untuk melakukan revisi matriks sesuai dengan ketentuan Metode Hungarian.

Hasil perhitungan manual dari proses revisi TOCM adalah sebagai berikut:

- 1) Baris Cuci 1:
 $10 - 1 = 9$; $10 - 1 = 9$; $26 - 1 = 25$; $8 - 1 = 7$; $12 - 1 = 11$
- 2) Baris Cuci 2:
 $10 - 1 = 9$; $10 - 1 = 9$; $16 - 1 = 15$; $6 - 1 = 5$; $11 - 1 = 10$
- 3) Baris Koki A:
 $1 + 1 = 2$
- 4) Baris Koki B:
 $0 + 1 = 1$
- 5) Baris Koki C:
 $3 - 1 = 2$; $4 - 1 = 3$; $9 - 1 = 8$; $1 - 1 = 0$; $7 - 1 = 6$
- 6) Baris Koki D:
 $0 + 1 = 1$

Hasil revisi TOCM berdasarkan perhitungan tersebut selanjutnya disajikan pada Tabel 5.
 Tabel 5. Hasil Revisi *Total Opportunity Cost Matrix* (TOCM)

TOCM => TOP		Jenis Penugasan				
Kitchen	Goreng	Grill	Pastry	Tumis	Kukus	Nyuci
Cuci 1	10	10	26	8	12	
Cuci 2	10	11	16	6	11	
Koki A	6	4	5	0	0	
Koki B	0	0	2	0	4	
Koki C	3	4	9	1	7	
Koki D	8	7	0	5	6	



Revisi TOCM		Jenis Penugasan				
Kitchen	Goreng	Grill	Pastry	Tumis	Kukus	Nyuci
Cuci 1	9	9	25	7	11	
Cuci 2	9	10	15	5	10	
Koki A	6	4	5	0	0	
Koki B	0	0	2	0	4	
Koki C	2	3	8	0	6	
Koki D	8	7	0	5	6	


Berdasarkan Tabel 5, hasil revisi TOCM menunjukkan bahwa jumlah garis pada proses *Test Optimality* (TOP) masih belum memenuhi kondisi optimal. Oleh karena itu, proses *Test Optimality* (TOP) dan revisi TOCM perlu dilakukan kembali. Nilai minimum dari elemen yang tidak tertutup oleh garis adalah sebesar 5. Oleh karena itu, nilai tersebut digunakan untuk melakukan revisi matriks sesuai dengan ketentuan Metode Hungarian.

Hasil perhitungan manual dari proses revisi TOCM adalah sebagai berikut:

- 1) Baris Cuci 1:
 $9 - 5 = 4$; $9 - 5 = 4$; $25 - 5 = 20$; $7 - 5 = 2$; $11 - 5 = 6$
- 2) Baris Cuci 2:
 $9 - 5 = 4$; $10 - 5 = 5$; $15 - 5 = 10$; $5 - 5 = 0$; $10 - 5 = 5$
- 3) Baris Koki A:
 $2 + 5 = 7$
- 4) Baris Koki B:
 $1 + 5 = 6$
- 5) Baris Koki C:
 $0 + 5 = 5$
- 6) Baris Koki D:
 $1 + 5 = 6$

Hasil revisi TOCM berdasarkan perhitungan tersebut selanjutnya disajikan pada Tabel 6.
 Tabel 6. Hasil Pengulangan *Test Optimality* dan Revisi TOCM

TOCM => TOP		Jenis Penugasan				
Kitchen	Goreng	Grill	Pastry	Tumis	Kukus	Nyuci
Cuci 1	9	9	25	7	11	
Cuci 2	9	10	15	5	10	
Koki A	6	4	5	0	0	
Koki B	0	0	2	0	4	
Koki C	2	3	8	0	6	
Koki D	8	7	0	5	6	



Revisi TOCM		Jenis Penugasan				
Kitchen	Goreng	Grill	Pastry	Tumis	Kukus	Nyuci
Cuci 1	4	4	20	2	6	
Cuci 2	4	5	10	0	5	
Koki A	6	4	5	0	0	
Koki B	0	0	2	0	4	
Koki C	2	3	8	0	6	
Koki D	8	7	0	5	6	


Berdasarkan hasil pada Tabel 6, solusi yang diperoleh masih belum optimal (belum feasible). Oleh karena itu, dilakukan kembali pengulangan proses *Test Optimality* (TOP) dan revisi TOCM hingga kondisi optimal tercapai. Nilai minimum dari elemen yang tidak tertutup oleh garis adalah sebesar 2. Oleh karena itu, nilai tersebut digunakan untuk melakukan revisi matriks sesuai dengan ketentuan Metode Hungarian.

Hasil perhitungan manual dari proses revisi TOCM adalah sebagai berikut:

- 1) Baris Cuci 1:
 $4 - 2 = 2$; $4 - 2 = 2$; $20 - 2 = 18$; $6 - 2 = 4$
- 2) Baris Cuci 2:
 $4 - 2 = 2$; $5 - 2 = 3$; $10 - 2 = 8$; $5 - 2 = 3$
- 3) Baris Koki C:
 $2 - 2 = 0$; $3 - 2 = 1$; $8 - 2 = 6$; $6 - 2 = 4$

Hasil revisi TOCM berdasarkan perhitungan tersebut selanjutnya disajikan pada Tabel 7.
 Tabel 7. Hasil Pengulangan *Test Optimality* dan Revisi TOCM

TOCM => TOP		Jenis Penugasan				
Kitchen	Goreng	Grill	Pastry	Tumis	Kukus	Nyuci
Cuci 1	4	4	20	2	6	
Cuci 2	4	5	10	0	5	
Koki A	6	4	5	0	0	
Koki B	0	0	2	0	4	
Koki C	2	3	8	0	6	
Koki D	8	7	0	5	6	




Revisi TOCM		Jenis Penugasan				
Kitchen	Goreng	Grill	Pastry	Tumis	Kukus	Nyuci
Cuci 1	2	2	18	2	4	
Cuci 2	2	3	8	0	3	
Koki A	6	4	5	0	0	
Koki B	0	0	2	0	4	
Koki C	0	1	6	0	4	
Koki D	8	7	0	5	6	

6. Penentuan Solusi Optimal

Setelah hasil revisi *Total Opportunity Cost Matrix* (TOCM) memenuhi kondisi optimal sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 7, maka dilakukan penentuan solusi penugasan optimal. Penentuan solusi dilakukan dengan memilih elemen bernilai nol pada setiap baris (tenaga kerja) dan kolom (jenis masakan) sehingga tidak terjadi konflik penugasan. Solusi yang diperoleh merupakan penugasan yang meminimalkan total waktu penyelesaian pekerjaan. Hasil penugasan optimal disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Solusi Optimal Metode Hungarian

Revisi TOCM		Jenis Masakan					
Kitchen	Goreng	Grill	Pastry	Tumis	Kukus	Nyuaci	
Cuci 1	2	2	18	2	4	0	
Cuci 2	2	3	8	0	3	0	
Koki A	6	4	5	0	0	7	
Koki B	0	0	2	0	4	6	
Koki C	0	1	6	0	4	5	
Koki D	8	7	0	5	6	6	



Solusi		Jenis Masakan					
Kitchen	Goreng	Grill	Pastry	Tumis	Kukus	Nyuaci	
Cuci 1	2	2	18	2	4	0	
Cuci 2	2	3	8	0	3	0	
Koki A	6	4	5	0	0	7	
Koki B	0	0	2	0	4	6	
Koki C	0	1	6	0	4	5	
Koki D	8	7	0	5	6	6	

7. Penentuan Total Waktu Penugasan Optimal

Berdasarkan hasil penentuan solusi penugasan optimal menggunakan Metode Hungarian sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 8, langkah selanjutnya adalah menghitung total waktu penyelesaian pekerjaan berdasarkan data waktu aktual pada matriks penugasan awal (Tabel 1). Hal ini dilakukan karena nilai nol (0) pada matriks hasil Metode Hungarian merupakan hasil transformasi matematis, sehingga perlu dikonversi kembali ke waktu penyelesaian sebenarnya (menit) sesuai data awal.

Setiap pasangan penugasan optimal yang diperoleh kemudian disesuaikan dengan waktu aktual pada matriks penugasan awal. Adapun hasil penugasan optimal dan waktu penyelesaian yang bersesuaian adalah sebagai berikut:


1. Cuci 1 ditugaskan pada pekerjaan Mencuci dengan waktu penyelesaian 4 menit.
2. Cuci 2 ditugaskan pada pekerjaan Tumis dengan waktu penyelesaian 10 menit.
3. Koki A ditugaskan pada pekerjaan Kukus dengan waktu penyelesaian 10 menit.
4. Koki B ditugaskan pada pekerjaan Grill dengan waktu penyelesaian 10 menit.
5. Koki C ditugaskan pada pekerjaan Goreng dengan waktu penyelesaian 10 menit.
6. Koki D ditugaskan pada pekerjaan Pastry dengan waktu penyelesaian 25 menit.

Berdasarkan hasil penugasan optimal tersebut, total waktu penyelesaian pekerjaan dapat dihitung dengan menjumlahkan seluruh waktu penyelesaian dari masing-masing penugasan sebagai berikut: $4 + 10 + 10 + 10 + 10 + 25 = 69$ menit

Hasil rekapitulasi penugasan optimal beserta waktu penyelesaian masing-masing pekerjaan disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rekapitulasi Penugasan Optimal dan Waktu Penyelesaian

Solusi		Jenis Penugasan					
Kitchen	Goreng	Grill	Pastry	Tumis	Kukus	Nyuaci	
Cuci 1	2	2	18	2	4	0	
Cuci 2	2	3	8	0	3	0	
Koki A	6	4	5	0	0	7	
Koki B	0	0	2	0	4	6	
Koki C	0	1	6	0	4	5	
Koki D	8	7	0	5	6	6	



Solusi Penugasan			Waktu (menit)
Kitchen	Jenis Penugasan		
Cuci 1	Nyuaci		4
Cuci 2	Tumis		10
Koki A	Kukus		10
Koki B	Grill		10
Koki C	Goreng		10
Koki D	Pastry		25
Total			69

8. Evaluasi Hasil Menggunakan Aplikasi POM

Selain perhitungan manual melalui penyusunan dan reduksi matriks dengan Metode Hungarian, permasalahan penugasan tenaga kerja dapur juga dapat diselesaikan dengan bantuan aplikasi komputer. Pada penelitian ini, POM-QM for Windows digunakan untuk mengevaluasi dan memverifikasi kebenaran hasil perhitungan manual.

Data waktu penyelesaian tugas tenaga kerja dapur yang sama dengan data perhitungan manual dimasukkan ke dalam modul Assignment pada POM-QM dengan tujuan meminimalkan total waktu penyelesaian pekerjaan. Perhitungan kemudian dilakukan secara otomatis oleh aplikasi, sehingga mengurangi kemungkinan kesalahan manusia.

Hasil pengolahan data menunjukkan solusi penugasan optimal yang sama dengan hasil perhitungan manual, baik dari sisi pasangan penugasan maupun total waktu penyelesaian

pekerjaan. Hal ini menegaskan bahwa perhitungan manual yang dilakukan telah tepat dan sesuai dengan algoritma penugasan yang diterapkan dalam aplikasi.

Hasil tersebut disajikan pada Gambar 2, yang menampilkan penugasan optimal beserta total waktu penyelesaian pekerjaan.

The image shows two screenshots from the POM-QM for Windows software. The top screenshot is the 'Assignment Results' window, displaying an optimal solution with a value of 69. It shows a grid of tasks (Cuci 1-4, Koki A-D) and their assignments to various kitchen tasks (Goreng, Grill, Pastry, Tumis, Kukus, Nyuci) with associated costs. The bottom screenshot is the 'Assignment List' window, which summarizes the assignments and their costs.

JOB	Assigned to	Cost
Cuci 1	Nyuci	4
Cuci 2	Tumis	10
Koki A	Kukus	10
Koki B	Grill	10
Koki C	Goreng	10
Koki D	Pastry	25
Total		69

Gambar 2. Hasil pengolahan data penugasan tenaga kerja dapur menggunakan POM-QM for Windows.

4. Kesimpulan dan Saran

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode Hungarian efektif dalam mengoptimalkan penugasan tenaga kerja dapur di Cafe Lesung Pipi, khususnya pada periode jam ramai pengunjung. Berdasarkan perhitungan manual menggunakan matriks penugasan yang dibangun dari data waktu penyelesaian tugas, diperoleh kombinasi penugasan optimal yang mampu meminimalkan total waktu pelayanan, yaitu sebesar 69 menit. Hasil ini menunjukkan peningkatan efisiensi dibandingkan dengan kondisi penugasan awal. Validasi menggunakan aplikasi POM-QM for Windows juga menunjukkan kesesuaian baik dari sisi pola penugasan maupun total waktu penyelesaian. Temuan tersebut menegaskan bahwa metode Hungarian merupakan pendekatan optimasi yang aplikatif dan relevan untuk pengelolaan penugasan tenaga kerja dapur dalam upaya mengurangi waktu tunggu pelanggan. Dengan demikian, tujuan penelitian untuk mengoptimalkan penugasan tenaga kerja dapur guna meminimalkan waktu tunggu pada jam ramai telah tercapai.

Sebagai saran, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan model penugasan dengan mempertimbangkan faktor-faktor tambahan, seperti tingkat keterampilan tenaga kerja, variasi kompleksitas menu, serta fluktuasi jumlah pesanan pada periode operasional yang berbeda. Selain itu, penerapan metode optimasi alternatif atau pengembangan sistem pendukung keputusan berbasis komputer yang terintegrasi dengan metode Hungarian dapat menjadi strategi untuk meningkatkan akurasi dan fleksibilitas dalam pengambilan keputusan. Pengujian pada objek penelitian yang lebih beragam diharapkan dapat memperluas validitas temuan serta kontribusi praktis dari hasil penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Al-ilmu, B. (2025). *Peran Kolaborasi dan Persaingan Bisnis dalam Meningkatkan Kinerja Usaha di Era Industri 4.0 pada Pedagang Mie Ayam dan Bakso di Kota Sukabumi*. 127–135.
- Cibro, E., Sm, M. K., & Putri, N. S. (2025). *Studi Literatur : Penerapan Metode Hungaria dalam Penugasan Program Linier untuk Mengoptimalkan Alokasi Waktu*.
- Gultom, P., Gultom, D. I. D., Laia, M. A., Surbakti, B. S., & Halawa, A. K. (2025). *Ekopedia : Jurnal Ilmiah Ekonomi*. 1(2), 500–510.
- Handaruwati, I., & Dewi, A. M. (2023). *Pertimbangan Konsumen Dalam Memilih Kuliner*. *Jurnal Industri Kreatif Dan Kewirausahaan*, 6(2), 138–146.
- Handrianto, Y., & Supendar, H. (2022). *Application of The Hungarian Method and Software*

- Quality Management (QM) testing in Determining Optimal Wage Costs at OneTop Frozen Food Stores.* 6(2), 376–383.
- Hashim, Z. K., & Shiker, M. A. K. (2025). *A new technique for modifying the Hungarian method.* 1–6.
- Kasus, S., & Pak, U. (2025). *Penerapan Metode Hungarian pada Usaha Rumahan Kue Cincin untuk Meminimalkan Biaya Operasional.* September, 202–209.
- Monica, A., Simanjuntak, A., & Prasetya, S. E. (2025). *Optimasi Penugasan Menggunakan Metode Hungarian Maksimasi untuk Meningkatkan Efektivitas Alokasi Sumber Daya (Seimbang dan Tidak Seimbang).* September.
- Munapo, E. (2020). *DEVELOPMENT OF AN ACCELERATING HUNGARIAN METHOD FOR ASSIGNMENT PROBLEMS.* 4, 6–13. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.209172>
- Ni, M., Dwi, M., & Mindhayani, I. (2021). *Penempatan Karyawan Dapur Yang Optimal Untuk Meningkatkan Produktivitas Dengan Menggunakan Metode Hungarian.* 3(2), 99–109.
- Oktavia, C. W., & Suwondo, A. J. (2023). *Penentuan Waktu Optimal Penugasan Karyawan Yang Tidak Berimbang Dengan Metode Hungarian (Studi kasus : Usaha Cuci Motor “ Mas BEJO ”).* XVII(3), 389–400.
- S, M. (2021). Solving assignment problems using optimization algorithms. *Journal of Mathematical Models*, 12(3), 45–56.
- Simanjuntak, M. (2025). *Riset Operasi: Mpdel Penugasan dan Metode Hungarian.*
- Tuadi, Y. (2022). Task allocation optimization using Hungarian method in operational settings. *Journal of Industrial Management Studies*, 11(2), 55–65.
- Work division and operational efficiency in food service organizations.* (2025). 12–13.
- ՄազմանյանՌուզաննա. (n.d.). *Նշանակումների խնդիրը և դրա լուծման ծրագիրը.* 78–93.