

OPTIMASI PENJADWALAN KARYAWAN PADA SALON KECANTIKAN MUSLIMAH *BEAUTY CARE* MENGGUNAKAN METODE HUNGARIA MODIFIKASI

Atika Fazila¹, Rara Sandhy Winanda²

^{1,2}Program Studi Matematika, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan dan Alam, Universitas Negeri Padang (UNP)

Article Info

Article history:

Accepted December 05, 2024

Keywords:

Optimization
Modified Hungarian Method
Unbalanced Assignment
Problem
Muslimah Beauty Care

Kata Kunci:

Optimasi
Metode hungaria modifikasi
Masalah penugasan tidak
seimbang
Muslimah Beauty Care

ABSTRACT

Muslimah Beauty Care Salon employs 21 staff members who handle six types of jobs. The management often faces challenges in task distribution, especially during peak customer demand, resulting in work assignments that do not align with employees' expertise. This study aims to optimize employee scheduling using the modified Hungarian method, chosen to address the imbalance in task allocation. The scheduling problem is formulated into a mathematical model. The results show an improvement in the average employee performance, increasing from 77,19 before the method's implementation to 88,19 after its application. The results indicate an optimal allocation of employees based on job priorities. Face treatment is assigned to Isna, Betty, Puti, and Yana, while Body treatment is handled by Buk Yun, Aisyah, and Dila. Reflexology/therapy & massage are entrusted to Meme, Inong, Netti, and Tini, whereas Hand & foot treatment is given to Vivin, Rani, Yus, and Thia. Aura health therapy is managed by Eva, Niar, and Lisa, while Creambath is performed by Melly, Tari, and Atik.

ABSTRAK

Salon Kecantikan Muslimah *Beauty Care* memiliki 21 karyawan dengan 6 jenis pekerjaan. Pengelola sering menghadapi kesulitan dalam membagi tugas secara optimal, terutama saat permintaan pelanggan meningkat, yang menyebabkan pekerjaan tidak sesuai dengan keahlian karyawan. Penelitian ini bertujuan mengoptimalkan penjadwalan karyawan menggunakan metode Hungaria modifikasi, yang dipilih untuk mengatasi ketidakseimbangan alokasi tugas. Masalah penjadwalan dirumuskan ke dalam model matematika. Hasil menunjukkan rata-rata kinerja karyawan meningkat dari 77,19 sebelum penerapan metode menjadi 88,19 setelah metode diterapkan. Hasil yang diperoleh menunjukkan alokasi karyawan yang optimal sesuai prioritas pekerjaan. Face treatment diberikan kepada Isna, Betty, Puti, dan Yana, sementara Body treatment ditugaskan kepada Buk Yun, Aisyah, dan Dila. Refleksi/therapy & massage dipercayakan kepada Meme, Inong, Netti, dan Tini, sedangkan Hand & foot treatment kepada Vivin, Rani, Yus, dan Thia. Totok aura kesehatan ditangani oleh Eva, Niar, dan Lisa, sementara Creambath dikerjakan oleh Melly, Tari, dan Atik.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



(Atika Fazila)

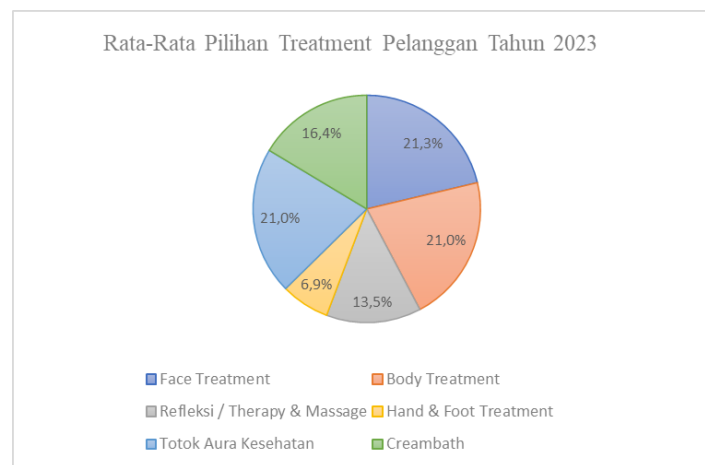
Program Studi Matematika, Departemen Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar barat, Padang Utara, Padang, Indonesia. Kode Pos: 25131
Email: rumahputri014@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Di era modern saat ini, persaingan bisnis sangatlah ketat, industri kecantikan dan perawatan kulit telah berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir, kesadaran masyarakat terhadap perawatan diri dan penampilan telah meningkat, sehingga menciptakan permintaan yang tinggi untuk layanan salon kecantikan [1]. Salon kecantikan Muslimah *Beauty Care* merupakan salah satu pusat pelayanan perawatan kecantikan dan kesehatan khusus bagi kaum perempuan dan berbasis syariah. Dalam penyediaan layanan, umumnya salon kecantikan dapat menerima pelanggan laki-laki maupun perempuan, hal ini membuat sebagian pelanggan wanita muslimah membutuhkan jasa layanan khusus [2].

Salon kecantikan Muslimah *Beauty Care* telah berdiri sejak tahun 2006 dan memiliki ribuan pelanggan. Pemilik dari salon kecantikan ini adalah Dr. Netti Suharti, M.Kes. Salon kecantikan Muslimah *Beauty Care* saat ini memiliki 21 karyawan dan menyediakan 118 jenis perawatan yang terbagi menjadi enam kategori yaitu, *face treatment*, *body treatment*, *refleksi/therapy & massage*, *hand & foot treatment*, *totok aura kesehatan*, *hair style & creambath*.

Pihak pengelola terkadang memiliki kesulitan untuk membagi pekerjaan, karena ada beberapa waktu tertentu dimana banyak permintaan pelanggan yang mengakibatkan pembagian pekerjaan kepada karyawan kurang sesuai dengan keahlian pada karyawan tersebut.



Gambar 1. Persentase pilihan treatment pelanggan pada salon kecantikan Muslimah *Beauty Care* Tahun 2023

Tabel 1. Jumlah karyawan yang memiliki keahlian masing-masing pekerjaan

Jenis Pekerjaan	Karyawan
<i>Face treatment</i> (y_1)	7
<i>Body treatment</i> (y_2)	16
<i>Refleksi/therapy & massage</i> (y_3)	13
<i>Hand & foot treatment</i> (y_4)	10
Totok aura Kesehatan (y_5)	8
<i>Hair style & creambath</i> (y_6)	17

Karyawan pada salon kecantikan Muslimah *Beauty Care* memiliki keahlian yang berbeda-beda dan setiap karyawan tidak hanya memiliki satu keahlian. Jumlah karyawan dengan keahlian khusus untuk setiap pekerjaan dapat dilihat pada Tabel 1. Distribusi permintaan pelanggan yang tidak merata untuk setiap bagian perawatan ditunjukkan pada Gambar 1.

Jumlah karyawan yang menangani setiap jenis treatment tidak selalu berbanding lurus dengan persentase pilihan pelanggan. Dapat kita bandingkan pada Tabel 1 dan Gambar 1. Misalnya, *face treatment* memiliki jumlah karyawan sebanyak 6 orang dengan persentase pilihan pelanggan yang

tinggi (21%), sedangkan pada *hand & foot treatment* memiliki jumlah karyawan sebanyak 10 orang dengan persentase pilihan pelanggan rendah (6,9%). Namun ada juga yang sebanding antara jumlah karyawan dan persentase pilihan karyawan yaitu pada *body treatment*. Hal ini menyebabkan ketidakseimbangan antara jumlah pekerjaan dan jumlah karyawan. Oleh karena itu, diperlukan penyesuaian dalam penugasan karyawan agar lebih sesuai dengan preferensi pelanggan yang terlihat pada grafik.

Pengukuran kinerja adalah suatu alat manajemen untuk meningkatkan kualitas pengambilan keputusan dan akuntabilitas. Pengukuran kinerja penting dilakukan agar perusahaan dapat mempertahankan kualitas pelayanan [3]. Hal ini disebabkan bahwa kinerja karyawan adalah penentu dalam pencapaian tujuan organisasi dengan efisien dan efektif. Oleh karena itu setiap organisasi selalu berupaya untuk meningkatkan kinerja karyawannya [4]. Masalah penjadwalan karyawan pada dasarnya dapat diterapkan melalui dua pendekatan, yaitu secara manual dan menggunakan perangkat lunak khusus. Dari berbagai sumber yang membahas strategi pemecahan masalah penjadwalan, hasil dari metode Hungaria diakui sebagai solusi yang paling optimal [5]. Keunggulan utama dari penggunaan metode Hungaria terletak pada efisien iterasinya yang tinggi. Dalam metode Hungaria, penggunaan matriks menjadi pendekatan yang efisien.

Metode Hungaria ditemukan pertama kali pada tahun 1955 oleh Harold Kuhn. Kemudian dikembangkan oleh James Munkers pada tahun 1957 yang kemudian dikenal sebagai algoritma Kuhn-Munkers. Algoritma ini kemudian dikembangkan lagi oleh dua orang ahli matematika berkebangsaan Hungaria yang bernama D. Konig dan J. Egervary [6]. Metode Hungaria dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah penugasan seimbang, yaitu banyaknya pekerja sama dengan banyaknya pekerjaan, dan penugasan tak seimbang, yaitu banyaknya pekerja tidak sama dengan banyaknya pekerjaan. Untuk menyelesaikan masalah penugasan tak seimbang menggunakan metode Hungaria, misalnya banyaknya pekerjaan lebih banyak dari pekerja, perlu ditambahkan variabel pekerja dummy [7].

Pada situasi kehidupan nyata di mana pekerjaan tidak dapat diabaikan karena kurangnya tenaga kerja, dalam penelitian yang dilakukan oleh kumar [8] mengusulkan metode Hungaria yang dimodifikasi untuk memecahkan masalah penugasan yang tidak seimbang dengan cara menyelesaikan dalam satu matriks penugasan lalu dilakukan menjumlahkan setiap baris dan setiap kolom untuk memperoleh urutan partisi untuk mendapatkan penugasan yang optimal. Dalam penelitian lain yang dilakukan oleh [9] Menggunakan metode Hungaria modifikasi pada proyek pembangunan jembatan X di Kabupaten Timor Tengah Utara.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian terapan. Penelitian terapan berkenaan dengan kenyataan-kenyataan praktis, penerapan dan pengembangan pengetahuan dalam kehidupan nyata. Tujuan penelitian terapan adalah menjawab pertanyaan spesifik dalam rangka menentukan kebijakan, tindakan, atau kinerja tertentu [10]. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer. Data primer adalah data yang diambil langsung oleh peneliti dengan cara melakukan observasi dan wawancara [11]. Kinerja karyawan dapat diukur melalui, penilaian oleh manajer, penilaian diri sendiri, penilaian rekan kerja, penilaian 360 derajat dan penilaian umpan balik [12]. Penelitian ini menggunakan instrumen penelitian berupa kuesioner. Instrumen penelitian yang diartikan sebagai alat bantu merupakan sarana yang dapat diwujudkan dalam bentuk benda, misalnya angket, daftar cocok atau pedoman wawancara, lembar pengamatan atau panduan pengamatan [13]. Kuesioner adalah metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden [14]. Adapun teknik analisis data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

- a. Memberi kuesioner kepada manajer dan karyawan Muslimah *Beauty Care*, yang berisi nama, jabatan, jenis pekerjaan dan rating yang bernilai 1-5. Kuesioner ini di isi langsung oleh manajer

dan karyawan pada salon kecantikan Muslimah *Beauty Care*.

- b. Mengolah data nilai kinerja karyawan. Menurut [15] untuk mendapatkan nilai kinerja karyawan dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

Misalkan:

- R_m = rating dari manajer
- R_t = rata-rata rating dari rekan kerja
- R_s = rating dari diri sendiri

Bobot masing-masing penilaian:

- W_m = 50% dari manajer
- W_t = 30% dari rekan kerja
- W_s = 20% dari diri sendiri

Rumus untuk menghitung nilai akhir (N) adalah:

$$N = \frac{(R_m \times W_m) + (R_t \times W_t) + (R_s \times W_s)}{5} \times 100$$

- c. Pembentukan Tabel Penugasan

Tabel penugasan berbentuk matriks $m \times n$. Baris (m) merupakan variabel anggota karyawan dan kolom (n) merupakan variabel jenis pekerjaan. Setiap baris diisi berdasarkan data yang telah diperoleh yaitu nilai kinerja karyawan untuk setiap jenis pekerjaan.

- d. Penerapan Metode Hungaria Modifikasi

Data yang telah diisi di dalam tabel kemudian diproses menggunakan metode hungaria modifikasi dengan kasus maksimalisasi [8].

- I. Masukkan m, n
- II. Jika jumlah baris dan kolom sama, yaitu masalah penugasan seimbang, maka gunakan metode hungaria, jika tidak, partisi mastriks untuk membentuk sub masalah
- III. i. Jumlahkan setiap kolom *Sum_Column* () dan baris *Sum_Row* (). Simpan hasilnya dalam larik dalam dua array
ii. Pilih m baris (tugas) pertama berdasarkan nilai terkecil dari array (*Sum_Row*), mulai dari nilai yang paling kecil hingga yang paling besar. Hapus baris yang tersisa (sebanyak $m - n$ baris). Simpan hasil ini sebagai matriks baru untuk sub-masalah pertama
Jika tidak ada tugas tersisa (yaitu, $m - n = 0$), langsung lanjut ke V
Jika jumlah tugas yang tersisa lebih dari jumlah mesin, ulangi untuk tugas-tugas yang tersisa untuk membentuk sub-masalah baru.
- IV. Jika tugas yang tersisa kurang dari jumlah mesin, hapus kolom sebanyak $n - m$ berdasarkan nilai terbesar dari array *Sum_Column* (), mulai dari yang terbesar hingga yang terkecil berikutnya, untuk membentuk sub-masalah terakhir. Simpan hasil ini sebagai matriks baru untuk sub-masalah terakhir.
- V. Daftar semua sub-masalah yang terbentuk dan ulangi step hingga step-XV untuk menyelesaikan setiap sub-masalah.
- VI. Langkah ke VII- XV adalah Langkah hungaria.

3. HASIL DAN PAMBAHASAN

Data penelitian yang diperoleh dari salon kecantikan Muslimah *Beauty Care* meliputi nama karyawan, nilai yang didapat dari manejer, teman sebaya dan diri sendiri. Berikut adalah data keahlian setiap karyawan dengan karyawan sebanyak 21 orang yang dimisalkan dengan x_1 sampai x_{21} , dan data jenis pekerjaan yang dimisalkan dengan y_1 sampai y_6 , dapat dilihat pada Tabel 2.



Tabel 2. Data Karyawan Beserta Keahliannya

Karyawan	Jenis Pekerjaan					
	y ₁	y ₂	y ₃	y ₄	y ₅	y ₆
Betty (x ₁)	√					
Meme (x ₂)	√		√			
Eva (x ₃)	√			√	√	
Niar (x ₄)		√	√		√	√
Inong (x ₅)		√	√		√	√
Yus (x ₆)		√	√	√	√	√
Lisa (x ₇)		√	√	√	√	√
Tini (x ₈)		√	√		√	√
Atik (x ₉)		√	√		√	√
Netti (x ₁₀)		√	√			√
Thia (x ₁₁)		√	√	√		√
Yana (x ₁₂)	√	√	√	√	√	√
Isna (x ₁₃)	√					
Puti (x ₁₄)	√	√	√	√		√
Rani (x ₁₅)		√	√	√		√
Tari (x ₁₆)		√		√		√
Buk yun (x ₁₇)		√				√
Aisyah (x ₁₈)		√	√	√		√
Melly (x ₁₉)						√
Dila (x ₂₀)		√				√
Vivin (x ₂₁)		√		√		√
Jumlah		16	13	10	8	17

Berikut adalah rata-rata nilai karyawan salon kecantikan Muslimah *Beauty Care* pada skala 1- 100, yang didapat berdasarkan hasil kuesioner yang telah dibagikan kepada karyawan dan manajer salon kecantikan Muslimah *Beauty Care*, didapatkan tabel penugasan awal yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Kinerja Setiap Karyawan

Karyawan	Jenis Pekerjaan					
	y ₁	y ₂	y ₃	y ₄	y ₅	y ₆
x ₁	99,7	70,3	61,4	44,5	84,6	70,6
x ₂	99,1	73,9	46	43,6	77,5	76,6
x ₃	99,7	27,2	23	26,4	84,3	37
x ₄	21,8	95,7	95,4	63,9	96	50,2
x ₅	23,6	100	100	55,6	100	99,4
x ₆	58,5	100	100	99,4	100	98,2
x ₇	64,6	100	99,1	91,2	100	100
x ₈	66,6	100	99,7	96,1	100	100
x ₉	66,7	100	99,7	74,2	100	100
x ₁₀	52,4	100	100	97,9	100	100
x ₁₁	57,6	100	99,7	99,4	99,7	100
x ₁₂	68,9	100	100	98,8	100	100

Karyawan	Jenis Pekerjaan					
	y ₁	y ₂	y ₃	y ₄	y ₅	y ₆
x ₁₃	88,8	30,6	22,1	22,7	66,6	44,4
x ₁₄	75,8	99,7	97,6	91,2	89,7	98,5
x ₁₅	45,7	97	87,6	82,8	88,8	88,5
x ₁₆	45,7	97,6	75,8	73,6	78,2	88,5
x ₁₇	21,5	94,6	28,7	29,9	28,8	86,1
x ₁₈	23	98,2	76,1	77,9	89,4	86,4
x ₁₉	99,1	70,9	48,4	47,5	67,5	79,7
x ₂₀	56,2	99,4	78,5	93,7	88,8	98,2
x ₂₁	58,9	77,8	39,7	50,9	35,5	82,4

Setelah membentuk tabel penugasan, selanjutnya akan diterapkan metode hungaria modifikasi untuk kasus maksimalisasi. Kasus maksimasi berarti dalam kasus ini akan dicari nilai terbesar untuk mendapatkan alokasi penugasan karyawan yang optimal terhadap tugasnya dengan kinerja karyawan yang maksimal yang dapat dikerjakan.

Langkah pertama, tabel penugasan akan diseimbangkan terlebih dahulu jika jumlah karyawan tidak sama dengan jumlah tugas. Dalam jurnal [8] dijelaskan bagaimana cara menyelesaikan masalah penugasan yang tidak seimbang, yang pertama dilakukan adalah menjumlahkan setiap baris dan setiap kolom untuk memperoleh urutan partisi. Urutan partisi diperoleh dari menjumlahkan semua elemen baik di kolom maupun baris. Untuk total penjumlahan pada kolom akan disimpan pada *Sum_Column* () dan untuk penjumlahan pada baris akan disimpan pada *Sum_Row* () sebagai berikut:

Tabel 4. Penjumlahan *Sum_Row* dan *Sum_Column*

Karyawan	Jenis Pekerjaan						Sum_row
	y ₁	y ₂	y ₃	y ₄	y ₅	y ₆	
x ₁	99,7	70,3	61,4	44,5	84,6	70,6	431,1
x ₂	99,1	73,9	46	43,6	77,5	76,6	416,7
x ₃	99,7	27,2	23	26,4	84,3	37	297,6
x ₄	21,8	95,7	95,4	63,9	96	50,2	423,0
x ₅	23,6	100	100	55,6	100	99,4	478,6
x ₆	58,5	100	100	99,4	100	98,2	556,1
x ₇	64,6	100	99,1	91,2	100	100	554,9
x ₈	66,6	100	99,7	96,1	100	100	562,4
x ₉	66,7	100	99,7	74,2	100	100	540,6
x ₁₀	52,4	100	100	97,9	100	100	550,3
x ₁₁	57,6	100	99,7	99,4	99,7	100	556,4
x ₁₂	68,9	100	100	98,8	100	100	567,7
x ₁₃	88,8	30,6	22,1	22,7	66,6	44,4	275,2
x ₁₄	75,8	99,7	97,6	91,2	89,7	98,5	552,5
x ₁₅	45,7	97	87,6	82,8	88,8	88,5	490,4
x ₁₆	45,7	97,6	75,8	73,6	78,2	88,5	459,4
x ₁₇	21,5	94,6	28,7	29,9	28,8	86,1	289,6
x ₁₈	23	98,2	76,1	77,9	89,4	86,4	451,0
x ₁₉	99,1	70,9	48,4	47,5	67,5	79,7	413,1
x ₂₀	56,2	99,4	78,5	93,7	88,8	98,2	514,8
x ₂₁	58,9	77,8	39,7	50,9	35,5	82,4	345,2
<i>Sum_Colomn</i>	1293,9	1832,9	1578,5	1461,2	1775,4	1784,7	



Setelah itu, urutkan dari yang paling kecil ke yang paling besar, sehingga diperoleh seperti berikut:

Sum_Column : $y_1, y_4, y_3, y_5, y_6, y_2$

Sum_Row : $x_{13}, x_{17}, x_3, x_{21}, x_{19}, x_2, x_4, x_1, x_{18}, x_{16}, x_5, x_{15}, x_{20}, x_9, x_{10}, x_{14}, x_7, x_6, x_{11}, x_8, x_{12}$

Setelah mendapatkan urutan, partisi matriks diatas menjadi A_1 untuk mendefinisikan matriks seimbang pertama, A_2 untuk mendefinisikan matriks seimbang kedua, A_3 untuk mendefinisikan matriks seimbang ketigasa, dan A_4 untuk mendefinisikan matriks seimbang keempat sehingga diperoleh.

$$A_1 = \begin{bmatrix} \backslash & y_1 & y_2 & y_3 & y_4 & y_5 & y_6 \\ x_2 & 99,1 & 73,9 & 46 & 43,6 & 77,5 & 76,6 \\ x_3 & 99,7 & 27,2 & 2 & 26,4 & 84,3 & 37 \\ x_{13} & 88,8 & 30,6 & 22,1 & 22,7 & 66,6 & 44,4 \\ x_{17} & 21,5 & 94,6 & 28,7 & 29,9 & 28,8 & 86,1 \\ y_{19} & 99,1 & 70,9 & 48,4 & 47,5 & 67,5 & 79,7 \\ y_{21} & 58,9 & 77,8 & 39,7 & 50,9 & 35,5 & 82,4 \end{bmatrix}$$

$$A_2 = \begin{bmatrix} \backslash & y_1 & y_2 & y_3 & y_4 & y_5 & y_6 \\ x_1 & 99,7 & 70,9 & 61,4 & 44,5 & 84,6 & 70,6 \\ x_4 & 21,8 & 95,7 & 95,4 & 63,9 & 96 & 50,2 \\ x_5 & 23,6 & 100 & 100 & 55,6 & 100 & 99,4 \\ x_{15} & 45,7 & 97 & 87,6 & 82,8 & 88,8 & 88,5 \\ y_{16} & 45,7 & 97,6 & 75,8 & 73,6 & 78,2 & 88,5 \\ y_{18} & 23 & 98,2 & 76,1 & 77,9 & 89,4 & 86,4 \end{bmatrix}$$

$$A_3 = \begin{bmatrix} \backslash & y_1 & y_2 & y_3 & y_4 & y_5 & y_6 \\ x_6 & 58,5 & 100 & 100 & 99,4 & 100 & 98,2 \\ x_7 & 64,6 & 100 & 99,1 & 91,2 & 100 & 100 \\ x_9 & 66,7 & 100 & 99,7 & 74,2 & 100 & 100 \\ x_{10} & 52,4 & 100 & 100 & 97,9 & 100 & 100 \\ y_{14} & 75,8 & 99,7 & 97,6 & 91,2 & 89,7 & 98,5 \\ y_{20} & 56,2 & 99,4 & 78,5 & 93,7 & 88,8 & 98,2 \end{bmatrix}$$

$$A_4 = \begin{bmatrix} \backslash & y_1 & y_2 & y_3 \\ x_8 & 66,6 & 99,7 & 96,1 \\ x_{11} & 57,6 & 99,7 & 99,4 \\ x_{12} & 68,9 & 100 & 98,8 \end{bmatrix}$$

Kemudian, menyelesaikan masing-masing matriks keseimbangan dengan metode Hungaria:

$$A_1 = \begin{bmatrix} \backslash & y_1 & y_2 & y_3 & y_4 & y_5 & y_6 \\ x_6 & 99,1 & 73,9 & 46 & 43,6 & 77,5 & 76,6 \\ x_7 & 99,7 & 27,2 & 23 & 26,4 & 84,3 & 37 \\ x_9 & 88,8 & 30,6 & 22,1 & 22,7 & 66,6 & 44,4 \\ x_{10} & 21,5 & 94,6 & 28,7 & 29,9 & 28,8 & 86,1 \\ y_{14} & 99,1 & 70,9 & 48,4 & 47,5 & 67,5 & 79,7 \\ y_{20} & 58,9 & 77,8 & 39,7 & 50,9 & 35,5 & 82,4 \end{bmatrix}$$

Memilih nilai terbesar pada setiap baris. Nilai terbesar pada setiap baris dari matriks A_1 yaitu pada baris pertama bernilai 99,1, pada baris kedua bernilai 99,7, pada baris ketiga bernilai 88,8, pada baris keempat bernilai 94,6, pada baris kelima bernilai 99,1 dan pada baris keenam bernilai 82,4.

Kemudian, kurangkan kurangkan nilai terbesar tersebut dengan setiap elemen yang ada pada baris. Dengan cara ini, akan dipastikan bahwa setiap baris matriks memiliki setidaknya satu elemen bernilai nol dan tidak ada elemen yang bernilai negatif.

$$A_1 = \begin{bmatrix} \backslash & y_1 & y_2 & y_3 & y_4 & y_5 & y_6 \\ x_2 & 0 & 25,2 & 53,1 & 55,5 & 21,6 & 22,5 \\ x_3 & 0 & 72,5 & 76,7 & 73,3 & 15,4 & 62,7 \\ x_{13} & 0 & 58,2 & 66,7 & 66,1 & 22,2 & 44,4 \\ x_{17} & 73,1 & 0 & 65,9 & 64,7 & 65,8 & 8,5 \\ y_{19} & 0 & 28,2 & 50,7 & 51,6 & 31,6 & 19,4 \\ y_{21} & 23,5 & 4,6 & 42,7 & 31,5 & 46,9 & 0 \end{bmatrix}$$

Memeriksa kolom. Apabila masih terdapat kolom yang belum memiliki nilai nol, maka kurangi setiap elemen dalam setiap kolom dengan angka terkecil dalam kolom tersebut, untuk kolom tiga nilai terkecil yaitu 42,7, untuk kolom empat nilai terkecil yaitu 31,5, dan untuk kolom kelima nilai terkecilnya yaitu 15,4.

$$A_1 = \begin{bmatrix} \backslash & y_1 & y_2 & y_3 & y_4 & y_5 & y_6 \\ x_2 & 0 & 25,2 & 10,4 & 24 & 6,2 & 22,5 \\ x_3 & 0 & 72,5 & 34 & 41,8 & 0 & 62,7 \\ x_{13} & 0 & 58,2 & 24 & 34,6 & 6,8 & 44,4 \\ x_{17} & 73,1 & 0 & 23,2 & 33,2 & 50,4 & 8,5 \\ y_{19} & 0 & 28,2 & 8 & 20,1 & 16,2 & 19,4 \\ y_{21} & 23,5 & 4,6 & 0 & 0 & 31,5 & 0 \end{bmatrix}$$

Memeriksa apakah solusi penugasan sudah optimal atau belum. Dengan cara menarik garis horizontal atau vertikal seminimal mungkin hingga menutupi setiap angka nol, jika jumlah garis sudah sama dengan jumlah baris atau kolom yang ada maka solusi optimal.

$$A_1 = \begin{bmatrix} \backslash & y_1 & y_2 & y_3 & y_4 & y_5 & y_6 \\ x_2 & 0 & 25,2 & 10,4 & 24 & 6,2 & 22,5 \\ x_3 & 0 & 72,5 & 34 & 41,8 & 0 & 62,7 \\ x_{13} & 0 & 58,2 & 24 & 34,6 & 6,8 & 44,4 \\ x_{17} & 73,1 & 0 & 23,2 & 33,2 & 50,4 & 8,5 \\ y_{19} & 0 & 28,2 & 8 & 20,1 & 16,2 & 19,4 \\ y_{21} & 23,5 & 4,6 & 0 & 0 & 31,5 & 0 \end{bmatrix}, \min=8$$

Setelah ditarik garis seminimal mungkin, ternyata hanya empat garis yang diperoleh, sedangkan jumlah garis yang terbentuk seharusnya sebanyak enam garis. Maka solusi belum optimal, oleh karena itu dilanjutkan ke langkah berikutnya, yaitu dengan cara memilih entri terkecil yang tidak tertutup garis manapun yaitu entri bernilai 8. Kurangkan entri tersebut pada seluruh entri yang tidak tertutup garis dan tambahkan entri tersebut ke seluruh entri yang tertutup dua kali oleh garis horizontal maupun vertikal.

$$A_1 = \begin{bmatrix} \backslash & y_1 & y_2 & y_3 & y_4 & y_5 & y_6 \\ x_2 & 0 & 17,2 & 2,4 & 16 & 6,2 & 14,5 \\ x_3 & 0 & 64,5 & 26 & 33,8 & 0 & 54,7 \\ x_{13} & 0 & 50,2 & 16 & 26,6 & 6,8 & 36,4 \\ x_{17} & 81,1 & 0 & 23,2 & 33,2 & 50,4 & 8,5 \\ y_{19} & 0 & 20,2 & 0 & 12,1 & 16,2 & 11,4 \\ y_{21} & 31,5 & 4,6 & 0 & 0 & 39,2 & 0 \end{bmatrix}, \min=6,2$$

Melakukan kembali pemeriksaan, pemeriksaan dilakukan kembali seperti langkah sebelumnya. Jumlah garis yang terbentuk sebanyak lima garis, sehingga solusi belum optimal, maka kita ulangi langkah yang sama seperti langkah sebelumnya.

$$A_1 = \begin{array}{c|cccccc} \backslash & y_1 & y_2 & y_3 & y_4 & y_5 & y_6 \\ \hline x_2 & 0 & 11 & 2,4 & 9,8 & 0 & 8,3 \\ x_3 & 6,2 & 64,5 & 32,2 & 33,8 & 0 & 54,7 \\ x_{13} & 0 & 44 & 16 & 20,4 & 0,6 & 30,2 \\ x_{17} & 87,3 & 0 & 29,4 & 33,2 & 58,4 & 8,5 \\ y_{19} & 0 & 14 & 0 & 5,9 & 10 & 5,2 \\ y_{21} & 37,7 & 4,6 & 6,2 & 0 & 39,5 & 0 \end{array}, \min=2,4$$

Jumlah garis yang terbentuk sebanyak lima garis, sehingga solusi belum optimal, maka kita ulangi lagi langkah yang sama.

$$A_1 = \begin{array}{c|cccccc} \backslash & y_1 & y_2 & y_3 & y_4 & y_5 & y_6 \\ \hline x_2 & 0 & 8,6 & 0 & 7,4 & 0 & 5,9 \\ x_3 & 6,2 & 62,1 & 29,8 & 31,4 & 0 & 52,3 \\ x_{13} & 0 & 41,6 & 13,6 & 18 & 0,6 & 27,8 \\ x_{17} & 87,3 & 0 & 29,4 & 33,2 & 60,8 & 8,5 \\ y_{19} & 2,4 & 14 & 0 & 5,9 & 12,4 & 5,2 \\ y_{21} & 40,1 & 4,6 & 6,2 & 0 & 41,9 & 0 \end{array}, \min=5,2$$

Terdapat lima garis yang terbentuk, sehingga solusi masih belum optimal. Oleh karena itu, kita perlu mengulangi langkah yang sama.

$$A_1 = \begin{array}{c|cccccc} \backslash & y_1 & y_2 & y_3 & y_4 & y_5 & y_6 \\ \hline x_2 & 0 & 3,4 & 0 & 2,2 & 0 & 0,7 \\ x_3 & 6,2 & 56,9 & 29,8 & 26,2 & 0 & 47,1 \\ x_{13} & 0 & 36,4 & 13,6 & 12,8 & 0,6 & 22,6 \\ x_{17} & 94,9 & 0 & 34,6 & 33,2 & 66 & 8,5 \\ y_{19} & 2,4 & 88 & 0 & 0,7 & 12,4 & 0 \\ y_{21} & 45,3 & 4,6 & 11,4 & 0 & 47,1 & 0 \end{array}$$

Setelah menarik garis seminimal mungkin, jumlah garis yang terbentuk sudah sama dengan jumlah baris atau kolom. Ini menandakan bahwa penyelesaian sudah optimal. Dengan demikian, solusi atau keputusan untuk matriks A_1 dapat dilihat pada Tabel 4:

Tabel 5. Penugasan optimal dari matriks A_1

	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6
x_2	0		0		0	
x_3					0	
x_{13}	0					
x_{17}		0				
x_{19}			0			0
x_{21}				0		0

Berdasarkan Tabel 5, maka solusi untuk matriks A_1 menghasilkan penetapan karyawan ke jenis pekerjaannya, yaitu angka nol yang tidak bercoret menunjukkan solusi penugasan, sedangkan angka nol yang bercoret merupakan solusi. Berdasarkan Tabel 4, x_2 mengerjakan pekerjaan y_3 , x_3 mengerjakan pekerjaan y_5 , x_{13} mengerjakan pekerjaan y_1 , x_{17} mengerjakan pekerjaan y_2 , x_{19} mengerjakan pekerjaan y_6 , x_{21} mengerjakan pekerjaan y_4 .

Selanjutnya, langkah-langkah untuk menyelesaikan matriks A_2 sama seperti yang dilakukan dalam menyelesaikan matriks A_1 .

$$A_2 = \begin{array}{c|cccccc} \backslash & y_1 & y_2 & y_3 & y_4 & y_5 & y_6 \\ \hline x_2 & 99,7 & 70,3 & 61,4 & 44,5 & 84,6 & 70,6 \\ x_3 & 21,8 & 95,7 & 95,4 & 63,9 & 96 & 50,2 \\ x_{13} & 23,6 & 100 & 100 & 55,6 & 100 & 99,4 \\ x_{17} & 45,7 & 97 & 87,6 & 82,8 & 88,8 & 88,5 \\ y_{19} & 45,7 & 97,6 & 75,8 & 73,6 & 78,2 & 88,5 \\ y_{21} & 23 & 98,2 & 76,1 & 77,9 & 89,4 & 86,4 \end{array}$$

Tabel 6. Penugasan optimal dari matriks A_2

	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6
x_1	0					
x_4					0	
x_5			0			0
x_{15}				0		
x_{16}		0				0
x_{18}		0		0		

Berdasarkan Tabel 6 maka solusi untuk matriks A_2 menghasilkan penetapan karyawan ke jenis pekerjaannya yaitu x_1 mengerjakan pekerjaan y_1 , x_4 mengerjakan pekerjaan y_5 , x_5 mengerjakan pekerjaan y_3 , x_{15} mengerjakan pekerjaan y_4 , x_{16} mengerjakan pekerjaan y_6 , x_{18} mengerjakan pekerjaan y_2 .

Selanjutnya, langkah-langkah untuk menyelesaikan matriks A_3 sama seperti yang dilakukan dalam menyelesaikan matriks A_1 .

$$A_3 = \begin{bmatrix} \backslash & y_1 & y_2 & y_3 & y_4 & y_5 & y_6 \\ x_2 & 58,5 & 100 & 100 & 99,4 & 100 & 98,2 \\ x_3 & 64,6 & 100 & 99,1 & 91,2 & 100 & 100 \\ x_{13} & 66,7 & 100 & 99,7 & 74,2 & 100 & 100 \\ x_{17} & 52,4 & 100 & 100 & 97,9 & 100 & 100 \\ y_{19} & 75,8 & 99,7 & 97,6 & 91,2 & 89,7 & 98,5 \\ y_{21} & 56,2 & 99,4 & 78,5 & 93,7 & 88,8 & 98,2 \end{bmatrix}$$

Tabel 7. Penugasan Optimal dari matriks A_3

	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6
		0	0	0	0	
		0			0	0
		0			0	0
		0	0		0	0
0	0					
	0					

Pada Tabel 7 yaitu solusi untuk matriks A_3 menghasilkan penetapan karyawan ke jenis pekerjaannya yaitu x_6 mengerjakan pekerjaan y_4 , x_7 mengerjakan pekerjaan y_5 , x_9 mengerjakan pekerjaan y_6 , x_{10} mengerjakan pekerjaan y_3 , x_{14} mengerjakan pekerjaan y_1 , x_{20} mengerjakan pekerjaan y_2 .

Selanjutnya, langkah-langkah untuk menyelesaikan matriks A_4 sama seperti yang dilakukan dalam menyelesaikan matriks A_1 , A_2 dan A_3 .

$$A_4 = \begin{bmatrix} \backslash & y_1 & y_2 & y_3 \\ x_8 & 66,6 & 99,7 & 96,1 \\ x_{11} & 57,6 & 99,7 & 99,4 \\ x_{12} & 68,9 & 100 & 98,8 \end{bmatrix}$$

Tabel 8. Penugasan optimal dari matriks A_4

	y_1	y_3	y_4
x_8		0	
x_{11}		0	0
x_{12}	0	0	



Berdasarkan Tabel 8, solusi untuk matriks A_4 menghasilkan penetapan karyawan ke jenis pekerjaannya yaitu x_8 mengerjakan pekerjaan y_3 , x_{11} mengerjakan pekerjaan y_4 , x_{12} mengerjakan pekerjaan y_1 .

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang didapat menggunakan metode hungaria modifikasi, dapat kita lihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil optimal untuk memaksimalkan kinerja karyawan menggunakan metode Hungaria modifikasi

Pekerjaan	Karyawan	Nilai Kinerja
y_1	$x_{13}, x_1, x_{14}, x_{12}$	88,8; 99,7; 75,8; 68,9
y_2	x_{17}, x_{18}, x_{20}	94,6; 98,2; 99,4
y_3	x_2, x_5, x_{10}, x_8	46; 100; 100; 99,7
y_4	$x_{21}, x_{15}, x_6, x_{11}$	50,9; 82,8; 99,4; 99,4
y_5	x_3, x_4, x_7	84,3; 96; 100
y_6	x_{19}, x_{16}, x_9	79,7; 88,5; 100
Rata-rata kinerja karyawan		88,19

Rata-rata penilaian kinerja karyawan sebelum penerapan metode Hungaria modifikasi adalah 77,19. Setelah metode ini diterapkan, rata-rata kinerja karyawan meningkat menjadi 88,19. Hasil ini menunjukkan bahwa metode tersebut mampu menghasilkan alokasi yang optimal, di mana karyawan ditempatkan sesuai dengan prioritas pekerjaan mereka. *Face treatment* diberikan kepada Isna, Betty, Puti, dan Yana, sementara *Body treatment* ditugaskan kepada Buk Yun, Aisyah, dan Dila. *Refleksi/therapy & massage* dipercayakan kepada Meme, Inong, Netti, dan Tini, sedangkan *Hand & foot treatment* kepada Vivin, Rani, Yus, dan Thia. Totok aura kesehatan ditangani oleh Eva, Niar, dan Lisa, sementara *Creambath* dikerjakan oleh Melly, Tari, dan Atik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Mause, "Strategi pengembangan bisnis dalam bidang kecantikan," *J. Tata Rias dan Kecantikan*, vol. 155, no. 1, hal. 58–66, 2020.
- [2] Y. Citrawati, "Penerapan Analytical HierarchCitrawati, Y. (2014). Penerapan Analytical Hierarchy Process Dalam Pemilihan Bauran Promosi Pada Salon Muslimah (Studi Kasus House Of Khadijah, Bogor)
- [3] E. Budiyanto dan M. Mochklas, *Kinerja Karyawan Ditinjau dari Aspek Gaya Kepemimpinan Budaya Organisasi dan Motivasi Kerja*. 2020.
- [4] S. Y. Warella, E. Revida, L. A. Abdilllah, dan D. R. Pulungan, *Penilaian Kinerja Sumber Data Manusia*, no. 0. 2021.
- [5] Maarif, Arman, N. Muhtar, W. Somayasa, dan Ruslan, "Penerapan Metode Hungarian dalam Optimalisasi Masalah Penugasan Karyawan (Studi Kasus: Bangkit Tailor)," *J. Mat. Komputasi dan Stat.*, vol. 4, no. 1, hal. 512–522, 2024, doi: 10.33772/jmks.v4i1.84.
- [6] R. Evipania, G. K. Gandhiadi, dan I. W. Sumarjaya, "Optimalisasi Masalah Penugasan Tidak Seimbang Menggunakan Modified Hungarian Method," *E-Jurnal Mat.*, vol. 10, no. 1, hal. 26, 2021.
- [7] N. Afizah, S. Musdalifah, dan R. Resnawati, "Analisis Penugasan Mekanik Pada Dealer Motor Yamaha Menggunakan Metode Hunganrian," *J. Ilm. Mat. Dan Terap.*, vol. 14, no. 1, hal. 70–83, 2017.
- [8] A. Kumar, "A modified method for solving the unbalanced assignment problems," *Appl. Math. Comput.*, vol. 176, no. 1, hal. 76–82, 2006, doi: 10.1016/j.amc.2005.09.056.
- [9] P. Me. A. Klaran, Y. P. . Kelen, F. M. A. Blegur, dan F. Luan, "Optimasi Penugasan Pekerja Menggunakan Metode Hungarian Modifikasi pada Proyek Pembangunan Jembatan X di Kabupaten Timor Tengah Utara," *J-MATH (Journal Math. Theory Appl.*, vol. 1, no. 1, hal. 50–58, 2022, [Daring].
- [10] Sudaryono, *Metodologi Penelitian*. Depok: PT RajaGrafindo Persada, 2018.
- [11] Sofiyanurriyanti, "Analisis Penggunaan Metode Asiggnment dalam Mengoptimalkan Penugasan Karyawan untuk Setiap Departemen pada Proses Produksi Ikan Teri Crysipi," *Rekayasa*, vol. 11, no. 2, hal. 104, 2018,
- [12] N. K. Suryani, K. D. I. S. Laksemini, dan I. A. P. W. Sugianingrat, *Kinerja Sumber Daya Manusia*. 2020.
- [13] M. Firdaus, "Intrumen Penelitian," *Metod. Penelit.*, hal. 15–20, 2010.
- [14] M. S. Rahman, "Aplikasi Rekapitulasi Kuesioner Hasil Proses Belajar Mengajar Pada Stmik Indonesia Banjarmasin Menggunakan Java," *Technol. J. Ilm.*, vol. 10, no. 3, hal. 165, 2019, doi: 10.31602/tji.v10i3.2231.
- [15] A. Hadi, "Sistem Penunjang Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan Menggunakan Metode 360 Derajat di Politeknik Lp3i Kampus Padang Berbasis Web," *J. SANTI - Sist. Inf. dan Tek. Inf.*, vol. 2, no. 1, hal. 56–64, 2022.