

Optimasi Penugasan Mekanik Menggunakan Metode Hungarian pada Dealer AUTO 2000 di Kota Padang

Rara Sandhy Winanda^{1, a)}, Fanessa Erika Defitri^{1, b)} dan Rahmawati^{2, c)}

¹Departemen Matematika, Fakultas Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang, Indonesia

²Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Indonesia

^{a)} rarawinanda@fmipa.unp.ac.id

^{b)} fanessaelrikadefitri@gmail.com

^{c)} rahmawati@uin-suska.ac.id

Abstrak

Penempatan mekanik yang efisien di dealer Auto 2000 Kota Padang memiliki dampak signifikan terhadap produktivitas dan keuntungan perusahaan. Dalam penelitian ini, kami mengusulkan penerapan metode Hungarian sebagai alat optimasi untuk menentukan penempatan kerja mekanik yang optimal. Penelitian ini melibatkan lima variabel yang merepresentasikan masing-masing jumlah mekanik dan jenis kendaraan yang dilayani. Tujuannya adalah meminimalkan waktu servis sehingga mengoptimalkan jumlah unit kendaraan yang dapat diservis per bulan. Dalam penelitian ini, kami menggunakan data historis berupa informasi yang dikumpulkan dari Dealer Auto 2000 untuk menganalisis performa penempatan mekanik. Hasilnya menunjukkan bahwa dengan menerapkan penugasan mekanik menggunakan Metode Hungarian, perusahaan dapat meningkatkan efisiensi waktu servis dan meningkatkan jumlah kendaraan yang dapat diservis per bulan menjadi 1.957 unit. *Kata kunci: efisiensi waktu, metode hungarian, optimasi, penugasan mekanik, layanan otomotif.*

Abstract

Efficient placement of mechanics at Auto 2000 Dealer in Padang City has a significant impact on the productivity and profitability of the company. In this study, we propose the implementation of the Hungarian Method as an optimization tool to determine the optimal assignment of mechanics. The study involves five variables that, respectively, represent the availability of mechanics and various types of serviced vehicles. The goal is to minimize service time in order to optimize the number of vehicles that can be serviced per month. In this research, we utilize historical data that is collected from Auto 2000 dealers to analyze the performance of mechanic placement. The results show that by implementing optimal mechanic assignments using the Hungarian Method, the company can improve efficiency of service time as well as increase the number of vehicle units to be serviced per month to 1.957 units.

Keywords: automotive services, hungarian method, mechanic assignment, optimization, time efficiency

Pendahuluan

Pada industri otomotif, kesuksesan industri dapat dicapai dengan memanfaatkan peluang dan sumber daya yang ada untuk mengembangkan dan inovasi terhadap produk dan layanan agar dapat memenuhi kebutuhan pasar [1]. Efisiensi operasional dan kualitas layanan yang tinggi merupakan faktor penting dalam menjaga kepuasan pelanggan dan meningkatkan keuntungan perusahaan. Kualitas pelayanan berpengaruh terhadap kepuasan pelanggan, lebih lanjut kepuasan pelanggan berdampak terhadap loyalitas pelanggan [2]. Salah satu aspek yang sangat mempengaruhi efisiensi operasional adalah penempatan mekanik yang optimal dalam tugas-tugas pengerjaan servis kendaraan, sehingga dapat meningkatkan keuntungan perusahaan [3].

Penempatan mekanik yang tepat yaitu penempatan berdasarkan waktu kerja optimal pada bidang keahliannya. Pengukuran waktu kerja pada dasarnya merupakan suatu usaha untuk menentukan penempatan kerja mekanik dari lamanya waktu kerja yang diperlukan oleh seorang mekanik untuk menyelesaikan suatu pekerjaan [4]. Layanan yang cepat akan membantu mempertahankan pelanggan dalam jangka waktu panjang [5].

PT Astra Internasional Tbk Toyota Auto 2000 Padang merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang produk dan jasa otomotif di Kota Padang [6]. Tingginya persaingan antar industri otomotif mengakibatkan perusahaan ini terus berupaya meningkatkan pelayanan mereka dengan selalu meningkatkan mutu kualitas layanan garda terdepan seperti para sales, supervisor, teknisi, hingga level manajerial seperti kepala cabang dan kepala bengkel [7]. Dealer Auto 2000 Kota Padang memiliki empat divisi utama yaitu *Express Maintenance* (EM), *Servis Berkala New Procedure* (SB-NP), *Spooring*, dan *General Repair* (GR). Saat ini, terdapat 10 stall GR, 4 stall EM, dan 2 stall SB-NP, dengan total sebanyak enam belas mekanik yang bekerja dalam tiga grup yang dipimpin oleh seorang kepala mekanik (*foreman*). Pembagian grup ini bertujuan untuk pemerataan dan peningkatan skill mekanik. Pembagian pekerjaan dilakukan oleh seorang Pembagi Tugas Mekanik (PTM), di mana setiap mekanik ditugaskan untuk mengerjakan pekerjaan yang berbeda-beda. Dalam pembagian kerja, penugasan mekanik di dealer ini sering kali mengandalkan pengalaman atau pertimbangan subjektif, yang dapat menyebabkan ketidakseimbangan beban kerja, peningkatan waktu tunggu pelanggan, dan potensi kesalahan dalam pengerjaan servis.

Perusahaan ini memiliki target yaitu servis 2.400 unit kendaraan per bulan untuk semua divisi. Namun, dalam realisasinya rata-rata servis kendaraan yaitu 1.800 unit. Mekanisme servis dilakukan dengan pendaftaran kendaraan yang akan diservis terlebih dahulu oleh customer, dan pihak auto 2000 menjadwalkan servis berdasarkan ketersediaan waktu dan mekanik. Namun, dalam teknis pelaksanaan terkadang waktu pengerjaan melewati target yang ditetapkan, antara lain pada beberapa kasus seperti: *trouble* (kerusakan belum ditemukan), keluhan customer belum teratasi, dan kerusakan-kerusakan yang lebih parah. Dimana mekanik dapat menghabiskan waktu lebih dari satu hari untuk servis kendaraan. Sedangkan rata-rata waktu servis satu kendaraan idealnya adalah 140 menit. Masalah ini dapat disebabkan oleh kurang terampilnya mekanik tertentu pada bagian servis kendaraan tertentu. Sehingga, dealer Auto 2000 menghadapi tantangan dalam mengatur penempatan mekanik agar dapat meningkatkan efisiensi waktu dalam pengerjaan servis.

Pada masalah penempatan mekanik, selalu ada perubahan struktur organisasi dalam penempatan mekanik. Hal ini disebabkan karena adanya mekanik yang pensiun, datangnya karyawan baru, promosi-demosi (turun) jabatan, dan rotasi jabatan sesuai dengan tuntutan pekerjaan di lapangan. Sehingga dibutuhkan kembali penyusunan struktur organisasi dalam penempatan mekanik. Perubahan struktur ini dilakukan secara berkala untuk mencegah

ketimpangan produktivitas mekanik agar setiap grup mekanik memiliki kemampuan/skill yang sama, sehingga menghasilkan tenaga kerja yang handal seiring dengan pesatnya laju perkembangan dunia otomotif.

Setiap mekanik memiliki keterampilan dan pengalaman kerja yang berbeda-beda, sehingga waktu untuk menyelesaikan pekerjaan antar mekanik juga berbeda. Terdapat mekanik yang berusia lebih tua dengan pengalaman dan keahlian lebih, namun waktu penyelesaian pekerjaan lebih lama. Terdapat pula mekanik dengan usia yang lebih muda dengan pengalaman yang belum banyak, namun dengan waktu penyelesaian pekerjaan yang lebih cepat. Dengan menganalisis waktu mekanik bekerja, akan membantu penyusunan kembali penempatan mekanik agar pekerjaan dapat diselesaikan secara efektif dan efisien. Sehingga dapat terciptanya tenaga kerja yang handal dalam suatu perusahaan dan juga tercapainya target dari perusahaan.

Metode penugasan mekanik yang tepat sangatlah penting. Masalah penugasan adalah salah satu masalah klasik dalam riset operasi dan dapat diselesaikan dengan algoritma tertentu yang mengoptimasi suatu tujuan tunggal yang biasanya menyatakan harga dalam bentuk uang dan waktu [8]. Masalah penugasan dinyatakan sebagai masalah penugasan individu agar melakukan tugas terbaik dari sekumpulan orang yang menyelesaikan beberapa jenis pekerjaan, dimana penugasan terbaik diurutkan sebagai total penilaian pekerja pada posisi pekerjaan yang diberikan. Masalah penugasan merupakan salah satu penerapan paling penting dari teori optimasi dimana beberapa pekerjaan diberikan pada mesin-mesin [9].

Beberapa penelitian terkait masalah penugasan antara lain: Kumar [10] yang memaparkan metode modifikasi untuk penyelesaian masalah penugasan tak seimbang. Metodenya memberi kemungkinan pada pembuat keputusan untuk penyelesaian satu pekerjaan oleh lebih dari satu mesin. Selanjutnya [11] mengembangkan metode yang lebih efisien yaitu Pendekatan Pencarian Lexi untuk menyelesaikan masalah transportasi tak seimbang yang diperkenalkan Kumar. Pada tahun yang sama, Betts dan Vasko [12] mengusulkan pendekatan yang lebih baik daripada dua peneliti sebelumnya. Metodenya dikenal dengan JAVA SE 11.

Pada penelitian ini digunakan Metode Hungarian sebagai alat optimasi yang potensial dalam menentukan penempatan mekanik yang optimal. Metode ini diprakarsai oleh D. Konig dan E. Egervary, yang menyatakan masalah ini sebagai perumusan masalah transportasi [9]. Pada metode Hungarian, jumlah sumber-sumber yang ditugaskan harus sama banyak dengan jumlah tugas yang akan diselesaikan. Metode Hungarian telah digunakan secara luas dalam berbagai bidang, termasuk optimasi penugasan, dengan tujuan meminimalkan biaya atau waktu dalam alokasi sumber daya. Masalah penugasan karyawan dapat diselesaikan menggunakan beberapa metode optimasi yaitu metode Algoritma Brute Force, metode pinalti, metode Hungarian, dan metode Transportasi [13]. Selain itu juga terdapat metode Rafi Aziz Uddin Bhuiyan (RAUB) dan Metode Heuristic. Metode Hungarian menghasilkan solusi optimal dengan jumlah iterasi yang lebih sedikit daripada RAUB dan heuristic methods [14]. Sehingga dapat ditarik kesimpulan Metode Hungarian telah terbukti efektif dalam masalah penugasan [15], [16].

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan Metode Hungarian dalam dealer Auto 2000 Kota Padang untuk meningkatkan efisiensi waktu dalam pengerjaan servis kendaraan dan memaksimalkan jumlah kendaraan yang dapat diservis per bulan. Penelitian ini memiliki implikasi yang signifikan bagi Dealer Auto 2000 dan industri layanan otomotif secara umum. Dengan penempatan mekanik yang optimal, perusahaan dapat meningkatkan efisiensi waktu pengerjaan, mengurangi waktu tunggu pelanggan, dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Selain itu, penelitian ini juga berpotensi memberikan kontribusi pada pengembangan metode optimasi dalam konteks

penugasan mekanik, yang dapat diterapkan dalam industri otomotif untuk mengoptimalkan kinerja operasional dan meningkatkan keuntungan perusahaan.

Dengan melakukan penelitian ini, diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang penggunaan Metode Hungarian dalam penugasan mekanik pada industri layanan otomotif, serta memberikan rekomendasi praktis yang dapat membantu perusahaan otomotif dalam meningkatkan efisiensi operasional, kepuasan pelanggan, dan keuntungan mereka.

Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Hungarian, yang juga dikenal sebagai Algoritma Munkres atau Metode Kuhn-Munkres. Metode Hungarian merupakan algoritma yang efisien untuk menyelesaikan masalah penugasan dengan tujuan mencari solusi optimal dalam alokasi tugas. *lowchart* Algoritma Metode Hungarian di tampilkan dalam gambar 1.

Berikut penjelasan dari algoritma metode Hungarian seperti pada *flowchart* pada gambar 1: .

1. Membentuk matriks biaya.

Matriks biaya merepresentasikan hubungan antara mekanik dan jenis kendaraan yang akan diservis. Setiap elemen matriks biaya menyatakan biaya atau waktu yang dibutuhkan oleh seorang mekanik untuk menyelesaikan servis pada suatu jenis kendaraan.

2. Penyesuaian matriks selanjutnya,

Dilakukan penyesuaian pada matriks biaya untuk memperoleh nilai yang sesuai dengan persyaratan algoritma Metode Hungarian. Langkah ini melibatkan pengurangan elemen-elemen terkecil pada setiap kolom atau baris dari matriks biaya.

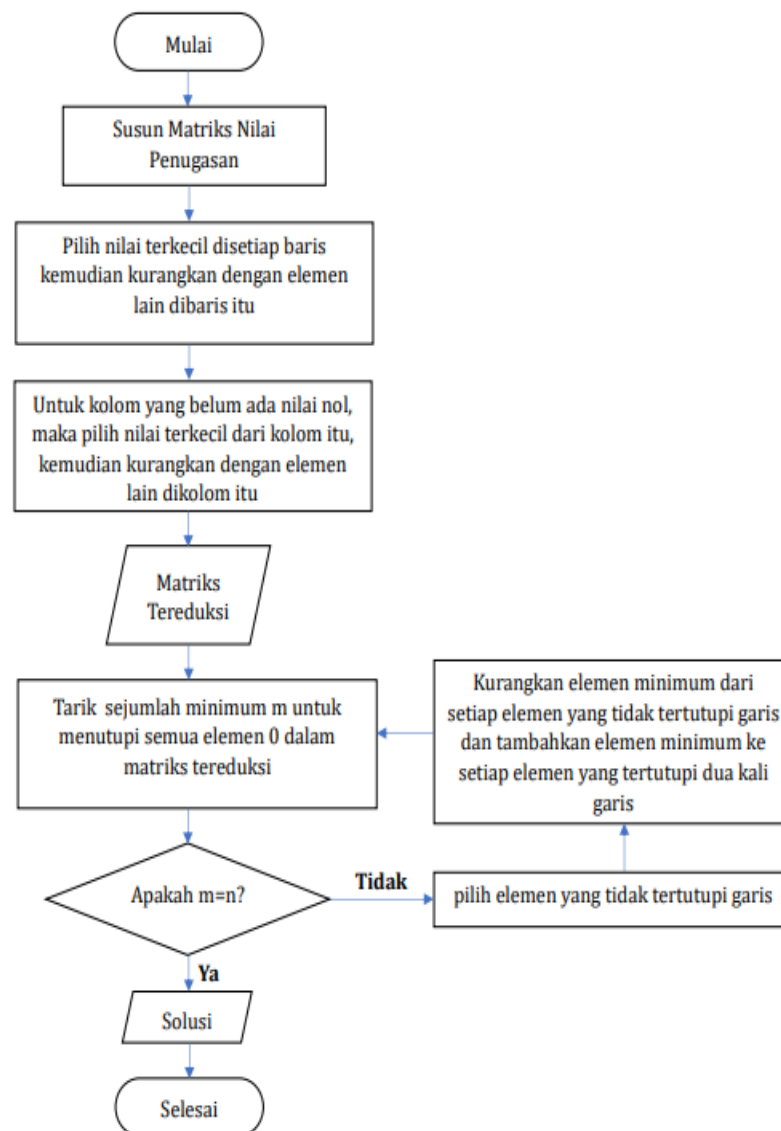
3. Penentuan penugasan optimal setelah matriks biaya disesuaikan,

Proses penentuan penugasan optimal dijelaskan dengan rincian sebagai berikut:

- a. Menandai elemen nol dalam matriks biaya sebagai penugasan awal.
- b. Jika terdapat hanya satu penugasan untuk setiap mekanik dan jenis kendaraan, maka penugasan tersebut adalah penugasan optimal.
- c. Jika terdapat lebih dari satu penugasan untuk setiap mekanik atau jenis kendaraan, dilakukan evaluasi tambahan menggunakan aturan tambahan untuk memilih penugasan optimal. Aturan tambahan tersebut mencakup memprioritaskan penugasan dengan biaya atau waktu terendah, menyeimbangkan beban kerja antara mekanik, dan mempertimbangkan preferensi atau keahlian khusus dari masing-masing mekanik.

4. Validasi dan analisis hasil setelah penugasan optimal ditemukan.

Validasi dilakukan dengan memeriksa apakah semua mekanik dan jenis kendaraan telah ditugaskan dengan benar sesuai dengan kriteria yang ditentukan. Analisis dilakukan untuk mengukur efektivitas penugasan dalam hal efisiensi waktu pengerjaan, peningkatan jumlah kendaraan yang dapat diservis, dan potensi penghematan biaya atau sumber daya.



Gambar 1. Flowchart Algoritma Metode Hungarian.

Masalah penugasan sederhana dinyatakan dengan memisalkan banyak individu (pekerja) dan pekerjaan dengan symbol n dan matriks kualifikasi $Q = (q_{ij})$ dimana $q_{ij} = 1$ jika individu i mengerjakan pekerjaan j . Pada permasalahan penugasan di Auto 2000 Khattib Sulaiman ini, diambil data waktu penyelesaian pekerjaan oleh mekanik pada servis berkala.

Fokus permasalahan penugasan terbatas pada servis berkala 20.000 km yang dilakukan di stall *Express Maintenance* (EM). EM merupakan layanan servis berkala dengan waktu pengerjaan singkat. Bila biasanya pengerjaan reguler membutuhkan waktu 2-4 jam, fasilitas EM pengerjaan servis berkala bisa ditangani dalam waktu 1 jam. Perbaikan EM meliputi pemeriksaan dan penggantian part sesuai dengan item berkala dengan panduan buku servis. Layanan EM meliputi pekerjaan servis berkala diantaranya penggantian oli dan saringan oli, pengecekan mesin, sistem pembakaran, sistem

pengereman, sistem penggerak, sistem kemudi, sistem kelistrikan, pengecekan cairan *wiper* dan *washer*, hingga pengecekan lampu-lampu dan klakson.

Permasalahan penelitian ini dibatasi dengan mengambil lima kelompok mobil berdasarkan tipe mesinnya yang akan dikerjakan oleh lima orang mekanik dengan jenis mobil Agya/ Calya, Yaris, Veloz /Rush, Raize / Hilux, dan All New Kijang Innova Zenix Hybrid. Pada Tabel 1 disajikan waktu rata-rata pengerjaan servis untuk setiap varian mobil.

Tabel 1. Waktu Rata-Rata Pengerjaan Servis Berkala per Jenis Mobil

Jenis Mobil	Waktu Servis (Menit)
Agya / Calya	125
Yaris	133
Veloz / Rush	128
Raize / Hilux	124
All New Kijang Innova Zenix Hybrid	160

Data pada Tabel 1 diperoleh melalui pengumpulan data secara langsung di lapangan dan wawancara langsung dengan pihak terkait. Adapun prosedur penelitian dilakukan melalui langkah-langkah berikut:

1. Pengumpulan data dari lapangan dan wawancara langsung.
2. Membuat matriks masalah penugasan berdasarkan data yang telah dikumpulkan.
3. Penerapan metode Hungarian untuk menyelesaikan masalah penugasan.
4. Analisis hasil penugasan yang diperoleh.
5. Penyusunan kesimpulan berdasarkan hasil analisis.

Hasil dan Diskusi

Pada bagian EM, dikelompokkan lima orang mekanik yaitu Erland Susanto (ES), Hendro Masruri (HS), Zeby Pranata (ZP), Fajri Ramadhan (FR), dan Junaidi (J) berdasarkan pembagian oleh *foreman*. Lima mekanik ini akan dianalisis penempatan pekerjaannya sesuai dengan waktu kerja optimal. Pada Tabel 2 dipaparkan rata-rata waktu servis berkala yang dilakukan oleh lima mekanik tersebut.

Tabel 2. Waktu Servis Berkala 20.000 km

Nama Mekanik	Jenis mobil				
	Agya / Calya	Yaris	Veloz / Rush	Raize / Hilux	All New Kijang Innova Zenix Hybrid
ES	120	130	135	122	160
HM	134	135	140	130	158
ZP	120	132	120	130	157
FR	128	140	120	118	165
J	125	128	125	124	162

Dari Tabel 2 terlihat bahwa masalah penugasan yang akan dianalisis merupakan masalah seimbang dengan jumlah pekerja sama dengan jumlah pekerjaan yaitu $n = 5$. Penerapan metode Hungarian dilakukan sebagai berikut.

1. Memilih nilai terkecil untuk setiap baris. Pemilihan nilai terkecil dapat dilihat di Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Terkecil di Setiap Baris

Nama Mekanik	Jenis mobil				
	Agya / Calya	Yaris	Veloz / Rush	Raize / Hilux	All New Kijang Innova Zenix Hybrid
ES	120	130	135	122	160
HM	134	135	140	130	158
ZP	120	132	120	130	157
FR	128	140	120	118	165
J	125	128	125	124	162

Selanjutnya dilakukan pengurangan setiap baris dengan elemen terkecilnya. Hasilnya dapat dilihat di Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengurangan Setiap Baris dengan Elemen Terkecilnya

Nama Mekanik	Jenis mobil				
	AGYA / CALYA	YARIS	VELOZ / RUSH	RAIZE / HILUX	ALL NEW KIJANG INNOVA ZENIX HYBRID
ES	0	10	15	2	40
HM	4	5	10	0	28
ZP	0	12	0	10	37
FR	10	22	2	0	47
J	1	4	1	0	38

Berdasarkan Tabel 4, pada kolom yang belum memiliki nilai nol, maka dipilih nilai terkecil dari kolom itu. Sehingga pemilihannya dilakukan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pemilihan Nilai Terkecil Kolom yang Belum Ada Nilai Nol

Nama Mekanik	Jenis mobil				
	Agya / Calya	Yaris	Veloz / Rush	Raize / Hilux	All New Kijang Innova Zenix Hybrid
ES	0	10	15	2	40
HM	4	5	10	0	28
ZP	0	12	0	10	37
FR	10	22	2	0	47
J	1	4	1	0	38

Selanjutnya dilakukan pengurangan elemen terkecil dari Tabel 5 dengan elemen lain dalam kolom yang sama. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengurangan Nilai Terkecil pada Setiap Kolom

Nama Mekanik	Jenis mobil				
	Agya / Calya	Yaris	Veloz / Rush	Raize / Hilux	All New Kijang Innova Zenix Hybrid
ES	0	6	15	2	12
HM	4	1	10	0	0
ZP	0	8	0	10	9
FR	10	18	2	0	19
J	1	0	1	0	10

Langkah selanjutnya adalah membuat garis seminimal mungkin yang melewati paling sedikit dua nilai 0. Pengerjaannya dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Garis

Nama Mekanik	Jenis mobil				
	Agya / Calya	Yaris	Veloz / Rush	Raize / Hilux	All New Kijang Innova Zenix Hybrid
ES	0	6	15	2	12
HM	4	1	10	0	0
ZP	0	8	0	10	9
FR	10	18	2	0	19
J	1	0	1	0	10

Berdasarkan Tabel 7, diperoleh $n = 5$. Karena diperoleh banyak garis yang dibuat sama dengan $n = 5$, maka Tabel 7 sudah optimal. Sehingga diperoleh hasil optimasi pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Optimalisasi dengan Metode Hungarian

Nama Mekanik	Jenis mobil				
	AGYA / CALYA	YARIS	VELOZ / RUSH	RAIZE / HILUX	ALL NEW KIJANG INNOVA ZENIX HYBRID
ES	0				
HM				0	0
ZP	0		0		
FR				0	
J		0		0	

Sehingga berdasarkan Tabel 8, penugasan optimal oleh mekanik yang ditugaskan untuk servis berkala 20.000 km yaitu ES melakukan servis berkala 20.000 km untuk jenis mobil Agya / Calya dengan waktu 120 menit, HM melakukan servis berkala 20.000 km untuk jenis mobil All New Kijang Innova Zenix Hybrid dengan waktu 158 menit, ZP melakukan servis berkala 20.000 km untuk jenis mobil Veloz / Rush dengan waktu 120 menit, FR melakukan servis berkala 20.000 km untuk jenis mobil Raize / Hilux dengan waktu 118 menit, dan J melakukan servis berkala 20.000 km untuk jenis mobil Yaris dengan waktu 128 menit.

Berdasarkan hasil penugasan mekanik pada pengoptimalan di atas, agar semua mekanik dapat mengerjakan servis berkala untuk setiap jenis mobil, maka dapat diterapkan alternatif lain yaitu dengan mengelompokkan mekanik.

Tabel 9. Pengelompokan Mekanik

No	Jenis Mobil	Kelompok	Waktu (menit)	Rata-rata waktu servis (menit)	Efisiensi waktu (%)
1	Agya / Calya	1) ES	120	120	96
		2) ZP	120		
2	Yaris	1) J	128	129	97
		2) ES	130		
3	Veloz / Rush	1) ZP	120	120	94
		2) FR	120		
4	Raize / Hilux	1) FR	118	120	97
		2) ES	122		
5	All New Kijang Innova Zenix Hybrid	1) HM	158	157.5	96
		2) ZP	157		
Rata-rata					96.4

Berdasarkan Tabel 9 diperoleh alternatif lain dalam pengelompokan mekanik berdasarkan keahlian. Sebagai contoh misalnya pada jenis mobil Veloz, pilihan mekanik pertama yaitu ZP. Jika ZP sedang berhalangan, maka akan dipilih mekanik FR dengan waktu kerja yang sama yaitu 120 menit.

Analisis kemungkinan penugasan dilakukan setelah mendapatkan pengelompokan tugas mekanik, dengan mengasumsikan beberapa kemungkinan yang terjadi, antara lain:

- 1) Jika banyaknya jenis mobil yang sama datang untuk melakukan servis berkala 20.000 km lebih banyak dari jumlah mekanik yang telah ditugaskan, maka mekanik lainnya dapat ditugaskan.
- 2) Jika banyaknya jenis mobil yang sama datang untuk melakukan servis berkala 20.000 km lebih banyak dari jenis mobil yang ditugaskan dan mekanik yang ditugaskan berdasarkan analisis kemungkinan pertama (1) juga sedang mengerjakan jenis mobil yang sama, maka mekanik lain yang ditugaskan.

Maka jumlah mobil yang diselesaikan dalam 1 hari jika mobil yang datang sesuai dengan data waktu pengerjaan servis berkala 20.000 km disajikan dalam Tabel 10.

Tabel 10. Jumlah Kendaraan Servis Berkala 20.000 km yang Selesai dalam 1 Hari

Nama Mekanik	Agya / Calya	Yaris	Veloz / Rush	Raize / Hilux	All New Kijang Innova Zenix Hybrid
ES	3,5	3,2	3,1	3,4	2,6
HM	3,1	3,1	3	3,2	2,7
ZP	3,5	3,1	3,5	3,2	2,6
FR	3,2	3	3,5	3,6	2,5
J	3,3	3,2	3,3	3,3	2,6

Sehingga diperoleh banyak kendaraan yang dapat diselesaikan dalam 1 bulan, dengan waktu kerja sebanyak 25 hari kerja sebagai berikut.

Tabel 11. Jumlah Kendaraan Servis Berkala 20.000 km yang Selesai dalam 1 Bulan

Nama Mekanik	Agya / Calya	Yaris	Veloz / Rush	Raize / Hilux	All New Kijang Innova Zenix Hybrid
ES	87,5	80	77,5	85	65
HM	77,5	77,5	75	80	67,5
ZP	87,5	77,5	87,5	80	65
FR	80	75	87,5	90	62,5
J	82,5	80	82,5	82,5	65
Jumlah	415	390	410	417,5	325
Total			1.957,5		

Pada Tabel 11 diperoleh banyak kendaraan optimal yang dapat diselesaikan tiap bulan dengan pembagian kerja mekanik menggunakan Metode Hungarian. Hasil tabel diperoleh dengan mengalikan banyak rata-rata kendaraan yang dikerjakan per hari oleh seorang mekanik dikali 25 (sebab 1 bulan terdiri atas 25 hari kerja). Jadi jumlah total kendaraan yang diservis yaitu 1.957 unit kendaraan.

Kesimpulan

Penugasan optimal oleh mekanik yang ditugaskan untuk servis berkala 20.000 km yaitu penugasan untuk ES melakukan servis berkala untuk jenis mobil Agya / Calya dengan waktu 120 menit, HM melakukan servis berkala untuk jenis mobil All New Kijang Innova Zenix Hybrid dengan waktu 158 menit, ZP melakukan servis berkala untuk mobil Veloz / Rush dengan waktu 120 menit, FR melakukan servis berkala untuk jenis mobil Raize / Hilux dengan waktu 118 menit, dan J melakukan servis berkala untuk jenis mobil Yaris dengan waktu 128 menit. Hal ini mengakibatkan efisiensi waktu pengerjaan rata-rata setiap kendaraan sebesar 96.4%. Sedangkan jumlah kendaraan yang dapat diselesaikan perbulannya mengalami peningkatan menjadi 1.957 unit kendaraan atau mengalami kenaikan sebanyak 8%.

Referensi

- [1] A.N . Panggabean, 2022. "Risk Management Pada Industri Otomotif," OSF Preprints eqwa8, Center for Open Science.
- [2] S.R. Sasongko, "Faktor-faktor Kepuasan Pelanggan dan Loyalitas Pelanggan (Literature Review Manajemen Pemasaran)", *Jurnal Ilmu Manajemen Terapan*. 3(1), pp.104-114, Sept.2021.
- [3] M. Muhamad, L. A. Darmawan, and W. Wahyudin, "Analisa Optimalisasi Waktu Kerja Mekanik pada Dealer Motor XYZ dengan Metode Hungarian Menggunakan Aplikasi POM-QM," *JURMATIS (Jurnal Manaj. Teknol. dan Tek. Ind)*, vol. 4, no. 1, pp. 37-49, 2022.
- [4] N. Afizah, S. Musdalifah, and R. Resnawati, "Analisis Penugasan Mekanik Pada Dealer Motor Yamaha Menggunakan Metode Hungarian," *Jurnal Ilmu Mat dan Terapan*, vol. 14 (1), pp. 70–83, Mei 2017.
- [5] S. Ferra , T.H.S. Rimo, & H. Sarjono, "Sistem Antrian dan Penjadwalan Mekanik di Bengkel Sepeda Motor". *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, 6(2), pp.100-106. December 2020.
- [6] Z. Zulhendra & N.S. Sari, (2021). "Analisa Pengakuan Pendapatan pada Departemen Servis PT. Astra Internasional TBK. Toyota Auto 2000 PADANG". *Jurnal Akademi Akuntansi Indonesia Padang*, 1(1), 38-42. April 2021.
- [7] P.A. Dzakwan, "Penerapan Kualitas Pelayanan dalam Meningkatkan Kepuasan Pelanggan Pada AUTO 2000 Bypass Kota Padang" Skripsi. Ekonomi dan Bisnis. Universitas Andalas, Padang. 2022.
- [8] A. Scarelli and S. C. Narula, "A Multicriteria Assignment Problem the formulation of the problem," *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis* Vol. 11(2), pp. 65–74, 2002.
- [9] Q. Rabbani, A. Khan, and A. Quddoos, "Modified Hungarian method for unbalanced assignment problem with multiple jobs," *Appl. Math. Comput.*, vol. 361, pp. 493–498, July 2019.
- [10] A. Kumar, "A modified method for solving the unbalanced assignment problems," *Appl. Math. Comput.*, vol. 176, no. 1, pp. 76–82, May 2006.
- [11] V. Yadaiah and V. V. Haragopal, "A New Approach of Solving Single Objective Unbalanced Assignment Problem," *Am. J. Oper. Res.*, vol. 06, no. 01, pp. 81–89, January 2016.
- [12] N. Betts and F. J. Vasko, "Solving the Unbalanced Assignment Problem: Simpler Is Better," *Am. J. Oper. Res.*, vol. 06, no. 04, pp. 296–299, January 2016.
- [13] M. Revanta, Suprihatin, Bambang, dan A.A. Lubis "Penyelesaian Masalah Penugasan Karyawan Menggunakan Metode Hungarian, studi kasus karyawan Ridho Tailor Kabanjahe", Skripsi. Matematika, Universitas Sriwijaya, Agustus 2018.
- [14] A. Antikah, E. R. Wulan, dan F. Muhtarulloh, "Penyelesaian masalah penugasan dengan Rafi Aziz Uddin Bhuiyan (RAUB) Method, Hungarian Method, dan Heuristic Method", *Jurnal Eurekamatika.*, vol. 10, pp. 91-98, November 2022.
- [15] Z. Wang, K. B. Walsh, and A. Koirala, "Mango fruit load estimation using a video based MangoYOLO—Kalman filter—hungarian algorithm method," *Sensors (Switzerland)*, vol. 19 (12), Juni 2019
- [16] M.F. Fakhruddin, Wahyudin, & Hamdani, "Optimalisasi Penugasan Tidak Seimbang Menggunakan Metode Hungarian Pada Proses Pembuatan Glasswood". *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, Vol 8(13), pp. 317-325. Agustus 2022.