



Penerapan Metode Penugasan Hungarian dalam Penyelesaian Masalah Maksimasi

Pesta Gultom

Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Eka Prasetya Medan

Marthalena

Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Eka Prasetya Medan

Rey Timotius Banjarnahor

Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Eka Prasetya Medan

Alamat: Kampus

Korespondensi penulis: pesta65.gultom@gmail.com¹, Marthalena691@gmail.com²,
reyyarnbun27@gmail.com³

Abstrak. *ABC Store is a business engaged in the field of laundry services. The laundry business tries to place five employees in five types of jobs in the most efficient way, in order to achieve the best average performance. In addition, they also need to choose one store from six available locations to suit the operational area. The first problem is related to matching between employees and types of jobs using a performance matrix, while the second problem is to change the situation into an unusual scenario by adding a dummy to fill one store. This problem is called the Assignment Problem. The Hungarian algorithm method is one way to find the optimal solution for both situations. This application is carried out on operational data from a medium-sized laundry business. The results of the study show that the Hungarian algorithm successfully provides optimal assignments for employees, so that average performance can reach its peak, and determines which stores should be closed while maintaining operational efficiency. The difference between normal and abnormal situations lies only in the data preprocessing stage, while the final solution remains optimal. These findings indicate that the Hungarian method is an effective and practical tool for improving efficiency in assignments and strategic decision making in business.*

Keywords: *Assignment, Hungarian Algorithm, Optimal*

Abstrak. Toko ABC adalah usaha yang bergerak di bidang jasa pencucian/laundry. Usaha laundry berusaha untuk menempatkan lima karyawan pada lima jenis pekerjaan dengan cara yang paling efisien, agar dapat mencapai performa rata-rata yang terbaik. Selain itu, mereka juga perlu memilih satu toko dari enam lokasi yang tersedia agar sesuai dengan area operasional. Masalah pertama berkaitan dengan pencocokan antara karyawan dan jenis pekerjaan menggunakan matriks performa, sementara masalah kedua adalah mengubah situasi menjadi skenario yang tidak biasa dengan menambahkan dummy untuk mengisi satu toko. Masalah ini disebut Masalah Penugasan (*Assignment Problem*). Metode algoritme Hungarian adalah salah satu cara untuk menemukan solusi yang optimal untuk kedua situasi tersebut. Penerapan ini dilakukan pada data operasional bisnis laundry yang berukuran menengah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritme Hungarian berhasil memberikan penugasan yang optimal bagi karyawan, sehingga rata-rata performa dapat mencapai puncaknya, serta menentukan toko mana yang sebaiknya ditutup sambil tetap mempertahankan efisiensi operasional. Perbedaan antara situasi normal dan tidak normal hanya terletak pada tahap praproses data, sementara solusi akhir tetap optimal. Temuan ini menunjukkan bahwa metode Hungarian merupakan alat yang efektif dan praktis untuk meningkatkan efisiensi dalam penugasan serta pengambilan keputusan strategis di bisnis.

Kata Kunci: *Penugasan, Algoritme Hungarian, Optimal*

PENDAHULUAN

Setiap perusahaan pastinya menginginkan usaha berjalan dengan lancar, untuk itu dibutuhkan sumber daya yang dapat mendukung kelancaran usaha. Tenaga kerja atau sumber daya manusia memegang peranan penting dalam usaha, sehingga dibutuhkan tenaga kerja dan penempatan kerja yang sesuai agar hasil akhir dapat optimal dan efisien (Parningotan & Pangastuti, 2022).

Usaha laundry yang dijalankan dengan sejumlah karyawan dan beberapa cabang mengalami kesulitan dalam mendistribusikan tenaga kerja dan merumuskan rencana operasional yang efisien. Dalam bisnis yang memiliki lima pegawai dan enam outlet di lima lokasi, keputusan mengenai penempatan karyawan ke berbagai jenis tugas serta penutupan satu lokasi sangat krusial untuk mencapai efisiensi dan produktivitas yang optimal. Pertama, usaha itu perlu mengatur pembagian lima karyawan ke lima jenis tugas agar hasil rata-rata kinerja dapat mencapai puncaknya. Kedua, pemilik harus memilih satu dari enam outlet yang akan ditutup, sehingga jumlah cabang berbanding dengan area operasional yang ada. Tanpa adanya model yang sistematis, keputusan ini berpotensi menurunkan efektivitas pembagian dan merugikan performa perusahaan.

Masalah penempatan termasuk dalam kategori optimasi kombinatorial, dan dapat terdiri dari kondisi seimbang (normal) maupun tidak seimbang (tidak normal). Metode Hungarian, yang juga dikenal dengan nama algoritme Kuhn–Munkres, adalah algoritme polinomial yang efisien untuk mengatasi masalah penugasan melalui matriks biaya atau keuntungan. Untuk kasus yang tidak seimbang, matriks perlu diubah menjadi bentuk persegi dengan menambahkan elemen tambahan, sehingga algoritme ini dapat diterapkan. Tujuan Penelitian Menerapkan metode Hungarian untuk mendistribusikan lima karyawan ke lima jenis tugas secara efisien sehingga mencapai hasil rata-rata yang maksimal. Menggunakan pendekatan yang sama untuk menentukan toko mana yang paling layak ditutup di antara enam cabang agar distribusinya sesuai dengan area yang ada. Mengevaluasi seberapa efektif metode Hungarian dalam meningkatkan produktivitas operasional dan membantu dalam pengambilan keputusan strategis untuk bisnis laundry.

Penempatan karyawan yang tidak sesuai maka akan membuat pemborosan terhadap biaya produksi yang harus dikeluarkan oleh perusahaan, sehingga perusahaan tidak akan mendapatkan keuntungan yang maksimal. Oleh karena itu, perlunya penerapan metode Hungarian untuk meminimasi biaya produksi dan waktu produksi ataupun memaksimalkan kualitas kinerja pada permasalahan penugasan untuk penempatan tugas karyawan (Subagyo, 1999).

Permasalahan penugasan tenaga kerja yang dihadapi perusahaan dalam manajemen operasional lebih dikenal dengan istilah penugasan atau (*Assignment Problem*), yang merupakan suatu kasus khusus dari masalah linear. Masalah penugasan (*assignment problem*) adalah suatu masalah mengenai pengaturan objek untuk melaksanakan tugas,

dengan tujuan meminimalkan biaya, waktu, jarak, dan sebagainya ataupun memaksimalkan keuntungan (Soemartojo, 1997).

Pemrograman linear (*linear programming*) merupakan bagian dari matematika terapan yang dapat dijadikan pertimbangan untuk pengambilan keputusan. Program linear merupakan suatu model yang dapat digunakan untuk pemecahan masalah pengalokasian sumber-sumber yang terbatas secara optimal. Salah satu bagian dari program linear yang dapat dijumpai dalam kehidupan sekitar adalah masalah penugasan (*assignment problem*). Masalah umum penugasan meliputi n tugas yang harus ditetapkan kepada m pekerja, dimana setiap pekerja memiliki kompetensi yang berbeda dalam menyelesaikan setiap tugas. Tujuan dari masalah penugasan adalah untuk menetapkan setiap tugas yang sesuai pada pekerja sehingga total pengeluaran sumber daya untuk menyelesaikan semua tugas dapat dioptimalkan (Rahmawati et al., 2015).

KAJIAN TEORITIS

Bagian ini menguraikan teori-teori relevan yang mendasari topik penelitian dan memberikan ulasan tentang beberapa penelitian sebelumnya yang relevan dan memberikan acuan serta landasan bagi penelitian ini dilakukan. Jika ada hipotesis, bisa dinyatakan tidak tersurat dan tidak harus dalam kalimat tanya.

2.1.Karyawan

Secara umum yang dimaksud dengan karyawan adalah orang yang bekerja disuatu perusahaan atau lembaga dan digaji dengan uang. Atau karyawan dapat diartikan juga sebagai orang yang bertugas sebagai pekerja pada suatu perusahaan atau lembaga untuk melakukan operasional tempat kerjanya dengan balas jasa berupa uang. Tapi ada beberapa bidang tertentu yang dimana karyawan diharuskan untuk memecahkan permasalahan tertentu, tapi permasalahan tersebut tidaklah terlalu kompleks, karena semakin kompleks permasalahan akan ditangani oleh orang yang levelnya lebih tinggi dalam pekerjaan (Zandroto, 2019).

2.2.Model Linear Programming

Model *linear programming* adalah model matematis perumusan masalah. Dalam model *linear programming* dikenal dua macam fungsi, yaitu fungsi tujuan (*objective function*) dan fungsi-fungsi batasan (*constraint functions*). Fungsi tujuan adalah fungsi yang menggambarkan tujuan/sasaran di dalam permasalahan *linear programming* yang berkaitan dengan pengaturan secara optimal sumber daya, untuk memperoleh keuntungan maksimal atau biaya minimal dinyatakan sebagai Z (Basriati & Lestari, 2017).

2.3.Penugasan (Hungarian)

Masalah penugasan adalah sejumlah tugas kepada sejumlah penerima tugas dalam basis satu-satu, artinya seorang pekerja harus menjalankan satupekerjaan. Tujuan untuk memecahkan persoalan, penempatan sumber- sumber yang ada pada kegiatan- kegiatan yang dituju, sehingga kerugiannya minimal dan keuntungannya maksimal. Persoalan penugasan (*Assignment problem*) merupakan salah satu persoalan transportasi dan dapat dinyatakan sebagai berikut : “ Dengan tersedianya fasilitas untuk melaksanakan jenis pekerjaan (*jobs*) dimana masing-masing fasilitas (mesin, orang, dan tenaga),

persoalannya ialah bagaimana menentukan jenis pekerjaan yang mana, agar jumlah pengorbanan (uang, waktu dan tenaga) minimum ". Persoalan penugasan luas penggunaannya dalam bidang manajemen khususnya keputusan untuk menentukan jenis pekerjaan apa yang harus di kerjakan. Salah satu teknik pemecahan masalah-masalah penugasan yang tersedia adalah metoda Hungarian, yang mula-mula di kembangkan oleh seorang ahli matematika berkebangsaan Huangaria bernama D. Konig dalam tahun 1916. Model-model penugasan bertujuan untuk mengalokasikan "sumber daya" untuk sejumlah sama "pekerjaan" pada biaya total minimum. Penugasan di buat atas dasar bahwa setiap sumber daya harus ditugaskan hanya untuk satu pekerjaan. Untuk suatu masalah penugasan $n \times n$, jumlah penugasan yang mungkin di lakukan sama dengan $n !$ (n factorial) karena perpasangan satu-satu (Febriansah & Prasajo, 2018).

2.4.Masalah Maksimasi (Kasus Normal)

Model yang berhubungan dengan penugasan optimal dari bermacam-macam sumber yang produktif atau personalia, yang mempunyai tingkat efisiensi yang berbeda untuk tugas berbeda pula dengan tujuan tercapai hasil yang optimal. Dalam metode penugasan baik masalah maksimasi maupun minimasi penawaran dari tiap sumber dan permintaan dari tempat tujuan adalah satu (Meflinda & Mahyarni, 2011).

Menurut (Gultom et al., 2022) dalam buku nya Langkah-langkah untuk masalah maksimasi kasus normal :

1. Pada masing masing baris Cari angka terbesar kemudian selisihkan angka terbesar tersebut pada angka-angka lainnya di baris tersebut.
2. Pada masing-masing kolom yang tidak ada koefisien nol, cari angka terkecil kemudian selisihkan angka terkecil tersebut pada angka-angka lainnya di kolom tersebut.
3. Buatlah garis buatan secara vertical/horizontal dalam jumlah yang paling minimal dengan melewati angka nol terbanyak pada baris/kolom tersebut. Angka nol yang telah terkena garis tidak dapat digunakan kembali untuk membuat garis yang lain.
4. Tentukan angka terkecil dari angka-angka yang tidak terlewati oleh garis buatan, kemudian kurangi angka-angka yang tidak terlewati garis dengan angka terkecil tersebut dan tambahkan angka terkecil tersebut pada angka yang terletak pada perpotongan garis buatan (terkena dua garis).
5. Buatlah garis buatan secara vertical/horizontal Angka nol yang telah terkena garis tidak dapat digunakan kembali untuk membuat garis yang lain.
6. Alokasikan para karyawan (pekerja) dengan jenis pekerjaan yang ada. Alokasi pekerjaan dilakukan dengan memperhatikan angka nol pada pekerja dan pekerjaannya.

2.5.Masalah Maksimasi (Kasus Tidak Normal)

Menurut (Gultom et al., 2022) dalam buku nya Langkah-langkah untuk masalah maksimasi kasus tidak normal :

1. Karena jumlah kolom/objek/pekerjaan lebih kecil dari jumlah baris/subjek/pekerja, maka dibuat penambahan dummy pada kolom dan memberikan nilai nol di setiap sel.

2. Pada masing-masing baris selain sel dummy cari angka terbesar kemudian selisihkan angka terbesar tersebut pada angka-angka lainnya di sel tersebut. Lalu buat garis buatan vertikal/horizontal dengan melihat angka nol paling banyak.
3. Pastikan semua baris dan kolom sudah memiliki nilai nol. Jika ada yang belum memiliki nilai nol, maka cari nilai terkecil di kolom tersebut. digunakan untuk mengurangi semua nilai yang ada di kolom tersebut lalu lakukan pencoretan/garis buatan.
4. Membuat garis buatan vertikal/horizontal dengan melihat angka nol paling banyak
5. Karena jumlah garis buatan sudah sama dengan jumlah baris/kolom berarti penyelesaian sudah optimal.

Apabila penugasan sudah optimal, selanjutnya mengalokasikan para pelamar dengan jenis pekerjaan yang ada. Alokasi pekerjaan dilakukan dengan memperhatikan angka nol pada pelamar dan pasar yang dituju.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini metodologi yang digunakan yaitu metode studi pustaka, dengan mempelajari konsep linear programming mengenai penugasan. Berdasarkan studi pustaka yang dilakukan, sehingga mampu mengimplementasikan konsep linear programming mengenai masalah penugasan untuk hasil yang optimal. Penerapan konsep sistem penugasan ini dilakukan dengan menggunakan Metode Hungarian.

Tahapan menggunakan metode Hungarian secara manual adalah sebagai berikut: 1) Identifikasi dan penyederhanaan masalah dalam bentuk matriks penugasan; 2) Menentukan nilai terbesar dari setiap baris, kemudian mengurangi nilai terbesar dengan setiap nilai dalam baris tersebut; 3) Memeriksa apakah setiap kolom telah mempunyai nilai nol. Apabila sudah lanjutkan ke langkah 4, apabila belum kurangkan setiap kolom yang belum memiliki elemen nol dengan nilai terkecil; 4) Menarik garis pada baris atau kolom yang mempunyai nilai nol dengan cara memilih baris atau kolom yang memiliki nol terbanyak terlebih dahulu untuk mendapatkan garis seminimal mungkin. Jika jumlah garis sudah sama dengan jumlah baris atau kolom maka tabel telah optimal. Jika belum, maka lanjutkan ke langkah selanjutnya; 5) Mengurangkan semua nilai yang tidak tertutup garis dengan nilai terkecil, dan nilai pada perpotongan garis ditambahkan dengan nilai terkecil; 6) Jika semua baris atau kolom yang mempunyai nilai nol sudah tertutup garis, maka tabel sudah optimal.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan permasalahan mengenai penugasan toko ABC di atas maka untuk menyelesaikan permasalahan yang pertama menggunakan maksimasi normal dan permasalahan kedua menggunakan maksimasi tidak normal.

a. Permasalahan pertama

Toko abc terdapat sampel 5 pekerja yang harus dialokasikan pada 5 jenis pekerjaan. Semua pekerja mempunyai penilaian yang telah dinilai dengan pelatihan. Tabel di bawah ini memperlihatkan hasil penilaian (100 = Sempurna). Perusahaan tersebut ingin menentukan alokasi optimal sehingga didapatkan nilai rata-rata yang maksimal untuk menentukan jenis pekerjaan yang tepat.

Tabel 1. Pekerjaan dan penjelasan

Pekerjaan	Penjelasan
I	Penerimaan dan Administrasi
II	Pencucian Pakaian
III	Pengeringan Pakaian
IV	Setrika Pakaian
V	Pengemasan Pakaian

Tabel 2. Penugasan kerja dengan menggunakan Metode Hungarian

NAMA	PEKERJAAN				
	I	II	III	IV	V
Maya	80	78	76	75	70
Winda	76	80	76	78	78
Joy	76	77	80	79	76
Enda	78	77	79	76	77
Artha	80	73	76	80	75

Dari permasalahan penugasan di atas, dilihat bahwa jika ingin menentukan penilaian yang maksimal untuk menentukan pekerjaan maka jenis masalahnya berupa maksimasi normal.

Langkah-langkah pengerjaan :

1. Pada masing masing baris Cari angka terbesar kemudian selisihkan angka terbesar tersebut pada angka-angka lainnya di baris tersebut.

Tabel 3. Langkah pertama

NAMA	PEKERJAAN				
	I	II	III	IV	V
Maya	0	2	4	5	10
Winda	4	0	10	2	2
Joy	4	3	0	1	4
Enda	1	2	0	3	2
Artha	0	7	4	0	5

2. Pada masing-masing kolom yang tidak ada koefisien nol, cari angka terkecil kemudian selisihkan angka terkecil tersebut pada angka-angka lainnya di kolom tersebut.

Tabel 4. Langkah kedua

NAMA	PEKERJAAN				
	I	II	III	IV	V
Maya	0	2	4	5	8
Winda	4	0	10	2	0
Joy	4	3	0	1	2
Enda	1	2	0	3	0
Artha	0	7	4	0	3

3. Buatlah garis buatan secara vertical/horizontal dalam jumlah yang paling minimal dengan melewati angka nol terbanyak pada baris/kolom tersebut. Angka nol yang telah terkena garis tidak dapat digunakan kembali untuk membuat garis yang lain.

Tabel 5. Langkah ketiga

NAMA	PEKERJAAN				
	I	II	III	IV	V
Maya	0	2	4	5	8
Winda	4	0	10	2	0
Joy	4	3	0	1	2
Enda	1	2	0	3	0
Artha	0	7	4	0	3

Jumlah garis buatan sudah sama dengan jumlah baris/kolom, maka bisa dilanjutkan ke Langkah berikutnya.

4. Alokasikan para karyawan (pekerja) dengan jenis pekerjaan yang ada. Alokasi pekerjaan dilakukan dengan memperhatikan angka nol pada pekerja dan pekerjaannya.

Tabel 6. Pengalokasian Karyawan dengan Jenis Pekerjaan

Nama	Pekerjaan	Nilai Pelatihan
Maya	I (Penerimaan dan Administrasi)	80
Winda	II (Pencucian Pakaian)	80
Joy	III (Pengeringan Pakaian)	80
Enda	V (Pengemasan Pakaian)	77
Artha	IV (Setrika Pakaian)	80

b. Permasalahan kedua

Toko ABC sudah memiliki 6 cabang usaha di 5 daerah yaitu Medan, Siantar, Tebing, Perbaungan, dan Kisaran. Pemilik harus memilih satu dari enam outlet yang akan ditutup, sehingga jumlah cabang berbanding dengan area operasional yang ada. Berikut ini nilai Pendapatan Bulanan dalam satuan juta yang berhasil di dapat dari masing-masing outlet.

Tabel 7. Pendapatan Setiap Outlet

Toko	Daerah				
	Medan	Siantar	Tebing	Perbaungan	Kisaran
I	15	20	25	28	26
II	18	25	15	19	20
III	19	18	20	21	22
IV	25	19	22	20	21
V	20	15	19	18	25
VI	21	22	18	25	19

Dari permasalahan penugasan di atas, dilihat bahwa jika ingin menentukan penilaian yang maksimal untuk menentukan pekerjaan maka jenis masalahnya berupa maksimasi tidak normal karena jumlah baris tidak sama dengan jumlah kolom.

Langkah – Langkah pengerjaan :

1. Karena jumlah kolom/objek/pekerjaan lebih kecil dari jumlah baris/subjek/pekerja, maka dibuat penambahan dummy pada kolom dan memberikan nilai nol di setiap sel.

Tabel 8. Penambahan dummy

To ko	Daerah					
	Med an	Siant ar	Tebi ng	Perbaung an	Kisar an	Dum my
I	15	20	25	28	26	0
II	18	25	15	19	20	0
III	19	18	20	21	22	0
IV	25	19	22	20	21	0
V	20	15	19	18	25	0
VI	21	22	18	25	19	0

2. Pada masing-masing baris selain sel dummy cari angka terbesar kemudian selisihkan angka terbesar tersebut pada angka-angka lainnya di sel tersebut.

Tabel 9. Pengurangan dengan Nilai Terbesar

To ko	Daerah					
	Med an	Siant ar	Tebi ng	Perbaung an	Kisar an	Dum my
I	13	8	3	0	2	28
II	7	0	10	6	5	25
III	3	4	2	1	0	22
IV	0	6	3	5	4	25
V	5	10	6	7	0	25
VI	4	3	7	0	6	25

3. Pastikan semua baris dan kolom sudah memiliki nilai nol. Jika ada yang belum memiliki nilai nol, maka cari nilai terkecil di kolom tersebut. digunakan untuk mengurangi semua nilai yang ada di kolom tersebut.

Tabel 10. Pengurangan dengan Nilai Terkecil

Toko	Daerah					
	Medan	Siantar	Tebing	Perbaungan	Kisaran	Dummy
I	13	8	1	0	2	6
II	7	0	8	6	5	3
III	3	4	0	1	0	0
IV	0	6	1	5	4	3
V	5	10	4	7	0	3
VI	4	3	5	0	6	3

4. Membuat garis buatan vertikal/horizontal dengan melihat angka nol paling banyak

Tabel 11. Pembuatan Garis

Toko	Daerah					
	Medan	Siantar	Tebing	Perbaungan	Kisaran	Dummy
I	13	8	1	0	2	6
II	7	0	8	6	5	3
III	3	4	0	1	0	0
IV	0	6	1	5	4	3
V	5	10	4	7	0	3
VI	4	3	5	0	6	3

5. Apabila penugasan sudah optimal, selanjutnya mengalokasikan toko dengan daerah.

Tabel 12. Pengalokasian Toko

Toko	Daerah	Pendapatan
I	Perbaungan	28
II	Siantar	25
III	Tebing	20
IV	Medan	25
V	Kisaran	25
VI	DITUTUP	-
Total (Juta)		123

KESIMPULAN

Dari permasalahan penugasan yaitu penempatan kemampuan jenis pekerjaan pada toko ABC yang permasalahannya berupa maksimisasi normal dimana toko ABC ingin menentukan penilaian yang maksimal untuk menentukan 5 karyawan ke pekerjaan paling tepat. Setelah melalui langkah-langkah penyelesaian yang ada didapatkan bahwa:

Maya akan dialokasikan pada penerimaan dan administrasi dengan nilai 80, Winda akan dialokasikan pada petugas cuci dengan nilai 80, Joy akan dialokasikan pada petugas pengeringan dengan nilai 80, Enda akan dialokasikan pada pengemasan pakaian dengan nilai 77, dan Artha akan dialokasikan pada setrika baju dengan nilai 80.

Kemudian untuk maksimasi tidak normal didapat kesimpulan toko VI akan di tutup dengan pengalokasian toko I ke daerah Perbaungan, toko II ke daerah Siantar, toko III ke daerah Tebing, dan toko IV ke daerah Kisaran dengan total pendapatan 123 juta.

Dari hasil analisis dan pembahasan, dapat menarik kesimpulan sebagai bahwa penugasan kerja yang dilakukan toko ABC yaitu berdasarkan *skill* dan kemampuan karyawan dengan proses pelatihan sebelumnya, dan pembagian tugas dilakukan dengan cara melihat posisi atau divisi tersebut. Setelah dilakukan perhitungan dengan metode Hungarian, maka toko ABC dapat memaksimalkan tingkat kemampuan karyawan yang tepat sesuai dengan nilai tingkat kemampuan pekerjaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Basriati, S., & Lestari, A. (2017). Penyelesaian Masalah Penugasan Menggunakan Metode Hungarian dan Pinalti (Studi Kasus :CV.Surya Pelangi). *Sains Matematika Dan Statistika*, 3(1), 75–81. <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/JSMS/article/view/4470>
- Febriansah, R. E., & Prasajo, B. H. (2018). *Buku Ajar Riset Dan Operasi*. Umsida Press.
- Gultom, P., Manik, D. E. M., Lazawardi, D., Nainggolan, S. G. V, & Simarmata, A. M. (2022). *Pengantar Riset Operasi*. Cipta Media Nusantara.
- Meflinda, A., & Mahyarni. (2011). *Operation Research (Riset Operasi)*. UR Press.
- Parningotan, S., & Pangastuti, N. (2022). Analisis Penugasan Karyawan Dalam Meningkatkan Produktivitas Kerja Menggunakan Metode Hungarian Pada Software Pom Qm Dengan Kasus Maksimasi. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 2(1), 22–32. <https://doi.org/10.46306/sm.v2i1.17>
- Rahmawati, E., Satyahadewi, N., & Frans, F. (2015). Optimalisasi Masalah Penugasan menggunakan Metode Hungarian (Studi kasus pada PT Pos Indonesia (Persero) Pontianak). *Buletin Ilmiah Mat. Stat. Dan Terapannya (Bimaster)*, 04(3), 363–370. <https://doi.org/https://doi.org/10.26418/bbimst.v4i03.13272>
- Soemartojo. (1997). *Program Linear*.
- Subagyo. (1999). *Dasar-dasar Operations Research* (2nd ed.). BPFE.
- Zandroto, T. N. (2019). Implementasi Metode Hungarian Dalam Penugasan Karyawan Pada PT. Ria Sukses Mandiri Medan. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 6(2), 184–187. <https://www.ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/jurikom/article/view/1319>