

OPTIMALISASI WAKTU KERJA KARYAWAN MENGGUNAKAN METODE *HUNGARIAN* (STUDI KASUS CV BINTANG JAYA)

Wulan Raisa Nabila¹, Dene Herwanto², Winda Rana Zahra³

Program Studi Teknik Industri, Universitas Singaperbangsa Karawang^{1,2,3}
1810631140046@student.unsika.ac.id¹, dene.herwanto@staff.unsika.ac.id²,
1810631140073@student.unsika.ac.id³

Submitted June 9, 2022; Revised August 1, 2022; Accepted August 1, 2022

Abstrak

Masalah paling umum dalam bisnis dan industri saat ini adalah alokasi sumber daya produksi yang optimal, yaitu menyediakan tingkat produktivitas yang berbeda dalam tugas yang berbeda. Tantangan CV Bintang Jaya adalah bagaimana mengoptimalkan jam kerja sesuai dengan jam kerja karyawan nya. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui waktu kerja karyawan sesuai dengan pekerjaannya. Metode penelitian yang digunakan adalah *hungarian* dengan menggunakan aplikasi POM-QM for Windows. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dokumentasi dan studi literatur. Dari penelitian ini didapatkan hasil terbaik berdasarkan pekerjaannya. Karyawan 1 membutuhkan waktu 17 menit untuk melakukan operasi pemotongan kayu, karyawan 2 membutuhkan waktu 35 menit untuk operasi membuat pola, karyawan 3 membutuhkan waktu 10 menit untuk operasi penghalusan, dan karyawan 4 membutuhkan waktu 10 menit untuk operasi perakitan.

Kata Kunci : *Hungarian, POM-QM for Windows*

Abstract

The most common problem in business and industry today is the optimal allocation of production resources, i.e. providing different levels of productivity in different tasks. The challenge of CV Bintang Jaya is how to optimize working hours according to the working hours of its employees. The purpose of this study is to determine the working time of employees in accordance with the work. The research method used is hungarian using the POM-QM application for Windows. Data are collected through observation, interviews, documentation and literature study. From this study, the best results are obtained based on the work. Employee 1 takes 17 minutes to perform the wood cutting operation, employee 2 takes 35 minutes to make a pattern, employee 3 takes 10 minutes to perform the smoothing operation, and employee 4 takes 10 minutes to perform the assembly operation.

Key Words : *Hungarian, POM-QM for Windows*

1. PENDAHULUAN

Saat ini kemajuan teknologi berkembang pesat, dan mempengaruhi berbagai kebutuhan manusia. Kemajuan ini terlihat dari semakin banyaknya perusahaan yang didirikan dan berusaha untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Masalah yang sering dihadapi dalam dunia usaha dan industri adalah masalah-masalah yang berhubungan dengan alokasi optimal dari bermacam-macam sumber daya yang produktif atau mempunyai tingkat efisiensi yang berbeda untuk pekerjaan yang berbeda pula [1]. Masalah penugasan adalah masalah tentang rencana orang untuk

menyelesaikan tugas, sehingga biaya atau waktu yang digunakan untuk melakukan pekerjaan ini dapat diminimalkan. Yang harus dilihat dalam membangun bisnis adalah memberikan kepuasan kepada pelanggan. Untuk dapat meningkatkan baik dalam menentukan harga dan menjaga kualitas produk, maka alokasi produk juga harus efektif dan efisien [2]. CV Bintang Jaya merupakan usaha perorangan yang dimiliki dan didirikan oleh Bapak Didin pada tahun 2010. CV Bintang Jaya berlokasi di Kp. Garung, Singajaya, Kec. Jonggol, Bogor, Jawa Barat 18820. Perusahaan ini bergerak di bidang mebel,

melayani pembelian retail dan pembelian dalam jumlah besar. CV Bintang Jaya memproduksi berbagai macam jenis *furniture* seperti set meja, set kursi, lemari pakaian, set rak, dan kusen. Kebutuhan akan produk dari industri mebel terus meningkat karena sektor industri ini memberikan desain interior serta nilai artistik yang dapat memberikan kenyamanan sehingga dapat menunjang berbagai aktivitas. Perusahaan ini juga melayani order sesuai dengan permintaan, baik itu desain gambar *furniture* maupun jenis kayu yang diinginkan oleh pembeli. Jenis kayu yang biasa digunakan beraneka macam yaitu kayu jati, kayu mangga, kayu kecap, kayu mahoni, kayu meh, dan berbagai macam jenis kayu lainnya tergantung pemesanan dari pembeli.

CV Bintang Jaya mempekerjakan empat orang karyawan yang bertugas untuk memotong kayu, membuat pola, menghaluskan, sampai dengan perakitan. CV Bintang Jaya juga mendistribusikan barang ke beberapa daerah dari yang paling dekat sampai yang paling jauh, sehingga dapat mengakibatkan waktu dan ongkos pendistribusian yang semakin besar. Melihat kondisi tersebut dirasa perlu dilakukan metode *hungarian* untuk meminimalisasi waktu kerja karyawan. Menurut Maulina [3], metode *hungarian* adalah salah satu dari banyak metode yang digunakan untuk mengatasi masalah yang berhubungan dengan distribusi atau penempatan yang ideal dari berbagai jenis sumber daya yang produktif. Masalah ini dikenal sebagai masalah penugasan (*assignment problem*), yang merupakan contoh khusus dari masalah *linear programming* [4]. Hasil dari penugasan sebagai solusi optimum yang paling minimum akan diperoleh jika semua pembagian tugas yang dibuat adalah alokasi optimal, hal ini terjadi ketika diterapkan pada matriks efektivitas awal. Sebuah metode yang dapat mengubah baris dan kolom dalam matriks efektivitas

sampai satu bagian nol tunggal muncul di setiap baris atau kolom dapat dipilih sebagai sebuah alokasi penugasan disebut metode *hungarian* [5]. Penggunaan *linear programming* juga bermanfaat dalam perusahaan, antara lain, untuk memaksimalkan keuntungan dengan mempertimbangkan pilihan input yang berbeda dan keterbatasan kapasitas produksi [6].

Widodo et al. [7] menyebutkan bahwa program *POM-QM for Windows* ialah program PC yang ditujukan untuk menangani masalah matematis yang terkait dengan strategi kuantitatif, ilmu manajerial, dan riset operasi. *POM-QM for Windows* merupakan paket yang dapat digunakan untuk melengkapi ilmu keputusan termasuk manajemen produksi dan operasi, metode kuantitatif, ilmu manajemen, serta riset operasi [7].

Sesuai dengan gambaran permasalahan di atas, maka penting untuk dilakukan pengkajian suatu metode yang dapat mengatasi permasalahan tersebut, yaitu dengan menggunakan metode *hungarian* serta melakukan pengujian dan penerapannya menggunakan aplikasi *POM-QM for Windows* untuk dapat menangani permasalahan dan lebih mudah untuk mendapatkan hasil yang optimal.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini difokuskan pada penugasan waktu kerja karyawan dalam melaksanakan pekerjaannya. Secara umum, penelitian ini dilakukan dengan mengikuti tahapan sebagai berikut:

a. Objek Penelitian

Objek pada penelitian ini yaitu CV Bintang Jaya, Kp. Garung, Singajaya, Kec. Jonggol, Bogor, Jawa Barat 18820.

b. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

- 1) Observasi
Peneliti melihat dan mengamati secara langsung proses produksi di CV Bintang Jaya untuk dipelajari.
 - 2) Wawancara
Peneliti melakukan proses tanya jawab kepada pemilik perusahaan guna mendapatkan informasi mengenai alur proses produksi barang sampai dengan pendistribusiannya.
 - 3) Dokumentasi
Peneliti mendokumentasikan data perusahaan dan proses produksi.
 - 4) Studi Literatur
Pada studi literatur peneliti menggunakan penelitian terdahulu guna dijadikan referensi dalam penelitian ini.
- c. Analisis Data
Dalam analisis data, penting untuk pengelompokan data berdasarkan perkiraan waktu kerja karyawan dan melakukan analisis perbandingan tugas dengan menggunakan dua faktor yang diuji.

Metode *linear programming* adalah suatu perencanaan aktivitas agar bisa mendapatkan suatu hasil yang optimal, atau suatu hasil yang mencapai tujuan terbaik dari seluruh alternatif fisibel [8]. Fungsi tujuan dalam permasalahan *linear programming* menggunakan simbol-simbol seperti di bawah ini:

- i = Banyak pekerja $i = 1,2,3, \dots, m$
- j = Banyak jenis produk $j = 1,2,3, \dots, n$
- h_i = Pekerja yang tersedia $i = 1,2,3, \dots, m$
- a_1 = Pekerja yang memproduksi 1 unit produk
- x_j = Tingkat kegiatan
- C_i = Biaya operasi

Maka persoalan *linear programming* menjadi fungsi tujuan, menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Min } Z = c_1 x_1 + a_1 x_2 + \dots + c_j x_j + \dots + c_{1n} x_n \quad (1)$$

Berikutnya adalah persoalan *linear programming* menjadi fungsi batasan, menggunakan rumus berikut ini:

$$a_1 x_1 + a_1 x_2 + \dots + a_{1j} x_j + a_{1n} x_n \leq h_1 \quad (2)$$

$$a_2 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_{2j} x_j + a_{2n} x_n \leq h_2 \quad (3)$$

$$a_{i1} x_1 + a_{i2} x_2 + \dots + a_{ij} x_j + a_{in} x_n \leq h_i \quad (4)$$

$$a_{m1} x_1 + a_{m2} x_2 + \dots + a_{mj} x_j + a_{mn} x_n \leq h_m \quad (5)$$

$$x_j \geq 0_j = 1,2,3, \dots, n \quad (6)$$

Metode *hungarian* lebih efisien dipergunakan untuk menyelesaikan masalah penugasan yang cukup rumit di mana jumlah pekerjaan dan mesin yang banyak. Solusi optimal dengan menghitung satu persatu atau membuat daftar kombinasi bisa pula dilakukan untuk jumlah pekerjaan dan mesin yang cukup sedikit [9]. Hasil dari penelitian ini mendapatkan sistem penugasan yang memanfaatkan strategi *hungarian* yang dapat diterapkan oleh perusahaan sehingga dapat mengurangi biaya yang berlebih dan dapat menciptakan waktu produksi yang minimum.

POM-QM for Windows adalah perangkat lunak yang dikembangkan serta menyertai buku-kitab teks seputar manajemen operasional yang diterbitkan oleh Prentice-Hall. Perangkat lunak ini dibuat oleh Howard J. Weiss pada tahun 1996 untuk membantu penghitungan pada usaha yang bersifat kuantitatif [10]. Perangkat lunak POM-QM untuk Windows dirancang untuk melakukan perhitungan yang diperlukan untuk keputusan administratif di departemen manufaktur dan pemasaran, seperti memilih kombinasi produk-produk yang tepat untuk keuntungan maksimum [11].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Masing-masing karyawan memiliki waktu dan tugas yang berbeda, sehingga membutuhkan perhitungan untuk mengetahui penugasan yang seharusnya. Berikut adalah hasil pengamatan penugasan karyawan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Penugasan Karyawan

Jenis Pekerjaan	Nama Karyawan			
	Ajid	Gani	Acit	Yadi
Memotong Kayu	17	25	15	15
Membuat Pola	40	35	40	42
Penghalusan	15	8	12	10
Perakitan	23	25	15	20

Sumber: CV Bintang Jaya (2021)

Tahap 1: Definiskan masalah

Fungsi tujuan:

$$\text{Meminimumkan } Z = \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^4 t_{ij} X_{ij}$$

Dengan Z merupakan total waktu pembuatan barang, dan t_{ij} adalah waktu yang diperlukan oleh karyawan, i untuk menyelesaikan pekerjaan j serta X_{ij} adalah penugasan dari karyawan i ke pekerjaan j . Sehingga bisa dirumuskan ke dalam pemrograman linier di bawah ini.

Meminimumkan:

$$Z = 17x_{11} + 25x_{12} + 15x_{13} + 15x_{14} + 40x_{21} + 35x_{22} + 42x_{23} + 40x_{24} + 15x_{31} + 8x_{32} + 12x_{33} + 10x_{34} + 23x_{41} + 15x_{42} + 15x_{43} + 20x_{44}$$

Fungsi kendala:

Kendala Karyawan =

$$\begin{aligned} x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} &= 1 \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} &= 1 \\ x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} &= 1 \\ x_{41} + x_{42} + x_{43} + x_{44} &= 1 \end{aligned}$$

Kendala Pekerjaan =

$$\begin{aligned} x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41} &= 1 \\ x_{12} + x_{22} + x_{32} + x_{42} &= 1 \\ x_{13} + x_{23} + x_{33} + x_{43} &= 1 \\ x_{14} + x_{24} + x_{34} + x_{44} &= 1 \end{aligned}$$

Tahap 2: Pengembangan Model

Pada tahap ini ubah matriks *assignment* menjadi model *assignment* seperti pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Matriks Assignment

Jenis Pekerjaan	Karyawan				Kapasitas
	1	2	...	n	
1	X_{11} C_{11}	X_{12} C_{12}	...	X_{1n} C_{1n}	1
2	X_{21} C_{21}	X_{22} C_{22}	...	X_{2n} C_{2n}	1
...
m	X_{m1} C_{m1}	X_{m2} C_{m2}	...	X_{mn} C_{mn}	1
Kapasitas	1	1	...	1	

Tabel 3. Model Assignment

Jenis Pekerjaan	Nama Karyawan			
	Ajid	Gani	Acit	Yadi
Memotong Kayu	17	25	15	15
Membuat Pola	40	35	40	42
Penghalusan	15	8	12	10
Perakitan	23	25	15	20

Tahap 3: Pemecahan Model

Untuk mengatasi masalah penugasan, untuk mendapatkan penyelesaian yang optimal dapat menggunakan langkah-langkah di bawah ini:

- 1) Tentukan entri terkecil dari setiap baris pada Tabel 3, lalu mengurangi semua entri dalam baris tersebut dengan entri terkecil.

Tabel 4. Penentuan Entri Terkecil Tiap Baris

Jenis Pekerjaan	Nama Karyawan			
	Ajid	Gani	Acit	Yadi
Memotong Kayu	17	25	15	15
Membuat Pola	40	35	40	42
Penghalusan	15	8	12	10
Perakitan	23	25	15	20

Selanjutnya semua entri pada baris pertama kurangkan dengan 15 dan kurangkan 35 pada baris kedua, kurangkan 8 pada baris ketiga, dan kurangkan 15 pada baris keempat, untuk mendapatkan seperti berikut.

Tabel 5. Hasil Setelah Dikurangi Elemen Terkecil

Jenis Pekerjaan	Nama Karyawan			
	Ajid	Gani	Acit	Yadi
Memotong Kayu	2	10	0	0
Membuat Pola	5	0	5	7
Penghalusan	7	0	4	2
Perakitan	8	0	0	5

- 2) Periksa apakah setiap kolom memiliki entri. Kolom ke-2, ke-3 dan ke-4 sudah memiliki 0 item, jadi kita perlu menghapus 3 (item terkecil) dari kolom pertama. Hasil pengolahan data ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Kolom Pertama Dikurangi Elemen Terkecil

Jenis Pekerjaan	Nama Karyawan			
	Ajid	Gani	Acit	Yadi
Memotong Kayu	0	10	0	0
Membuat Pola	3	0	5	7
Penghalusan	5	0	4	2
Perakitan	6	0	0	5

- 3) Nonaktifkan semua nol menggunakan garis vertikal/horizontal sesedikit mungkin, seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Penutupan Semua Nilai 0

Jenis Pekerjaan	Nama Karyawan			
	Ajid	Gani	Acit	Yadi
Memotong Kayu	0	10	0	0
Membuat Pola	3	0	5	7
Penghalusan	5	0	4	2
Perakitan	6	0	0	5

- 4) Karena jumlah minimum baris yang digunakan pada langkah 3 adalah 3, operasi tidak dioptimalkan dan harus melanjutkan ke langkah berikutnya.
- 5) Menentukan elemen lebar garis terkecil, semua elemen *offline* dikurangi dari elemen terkecil, tetapi dua elemen garis ditambahkan ke elemen terkecil. Semua nol menggunakan derajat sekecil mungkin seperti yang ditunjukkan pada Tabel 8 di bawah ini.

Tabel 8. Pengurangan pada Entri yang Tidak Tertutup Garis dan Penambahan pada Entri yang Tertutup Dua Garis

Jenis Pekerjaan	Nama Karyawan			
	Ajid	Gani	Acit	Yadi
Memotong Kayu	0	10	0	0
Membuat Pola	1	0	3	5
Penghalusan	3	0	2	0
Perakitan	6	2	0	5

Jenis Pekerjaan	Nama Karyawan			
	Ajid	Gani	Acit	Yadi
Memotong Kayu	0	10	0	0
Membuat Pola	1	0	3	5
Penghalusan	3	0	2	0
Perakitan	6	2	0	5

- 6) Pada tahap 5 menghasilkan jumlah garis yang menutupi semua entri 0

sudah sama dengan jumlah baris/kolom, dinyatakan penugasan sudah optimal. Maka dari itu penentuan penugasan dapat dijalankan, mulai dari baris/kolom yang hanya memiliki satu nilai 0.

Tabel 9. Solusi Optimal

Jenis Pekerjaan	Nama Karyawan			
	Ajid	Gani	Acit	Yadi
Memotong Kayu	0	10	0	0
Membuat Pola	1	0	3	5
Penghalusan	3	0	2	0
Perakitan	6	2	0	5

Tahap 4: Periksa model tersebut solusi atau keputusan telah dibuat adalah:

$$x_{11} = x_{22} = x_{34} = x_{43} = 1$$

Dengan menyesuaikan variabel hasil keputusan (x_{ij}), diperoleh hasil total waktu optimal (minimum) yang dibutuhkan untuk membuat *furniture* tersebut yaitu:

$$Z = \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^4 t_{ij} X_{ij}$$

$$Z = 17x_{11} + 35x_{22} + 10x_{34} + 15x_{43}$$

$$Z = 17(1) + 35(1) + 10(1) + 15(1)$$

$$Z = 77 \text{ menit.}$$

Tahap 5: Implementasi Hasil Akhir

Berikut adalah posisi pada hasil jumlah waktu optimal metode *hungarian* yang diperoleh seperti terlihat pada Tabel 10.

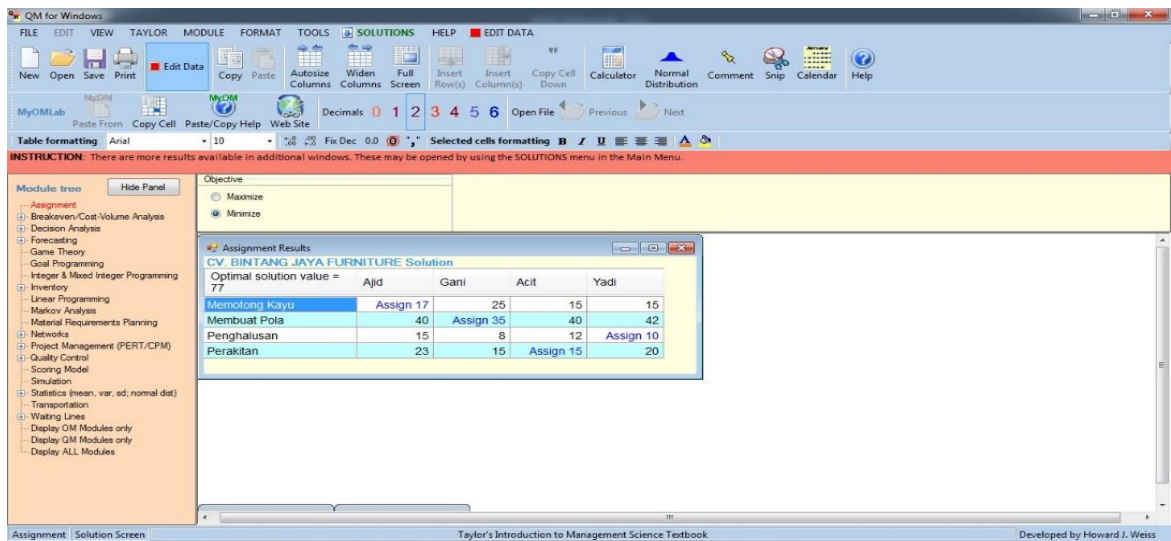
Tabel 10. Hasil Jumlah Waktu Optimal

Nama Karyawan	Jenis Pekerjaan	Waktu (menit)
Ajid	Memotong Kayu	17
Gani	Membuat Pola	35
Acit	Penghalusan	10
Yadi	Perakitan	15
Total		77

Hasil Pengolahan Menggunakan Perangkat Lunak POM-QM untuk Windows

Berikut adalah hasil yang penulis dapatkan dari kedua metode menggunakan aplikasi POM-QM untuk Windows:

- 1) Seperti yang ditunjukkan Gambar 7, metode *hungarian* dengan aplikasi POM-QM untuk Windows menampilkan hasil di bawah ini.



Gambar 7. Hasil Metode *Hungarian* dengan Bantuan Aplikasi *POM-QM for Windows*

4. SIMPULAN

Mengenai persoalan penugasan di CV Bintang Jaya pembuatan *furniture* dengan memakai metode *hungarian* didapatkan hasil, karyawan 1 membutuhkan waktu 17 menit untuk jenis operasi pemotongan kayu, karyawan 2 membutuhkan waktu 35 menit untuk jenis operasi membuat pola, karyawan 3 untuk jenis operasi penghalusan membutuhkan waktu 10 menit, dan karyawan 4 untuk jenis operasi perakitan membutuhkan waktu 10 menit.

Penggunaan aplikasi POM-QM untuk Windows dalam menyelesaikan masalah penugasan karyawan dan pekerjaannya mendapatkan hasil dan solusi yang sama yang dilakukan secara manual.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Basriati and A. Lestari, "Penyelesaian Masalah Penugasan Menggunakan Metode Hungarian dan Pinalti (Studi Kasus: CV Surya Pelangi)," *J. Sains Mat. dan Stat.*, vol. 3, no. 1, pp. 75–81, 2017.
- [2] L. N. Rahman and W. Wahyudin, "Optimalisasi Penugasan Karyawan

- Jasa Ekspedisi Menggunakan Metode Hungarian (Studi Kasus CV Anteraja Cabang Mekarmukti)," *J. Serambi Eng.*, vol. 6, no. 3, Jul. 2021, doi: 10.32672/jse.v6i3.3245.
- [3] D. Maulina and M. R. Jatnika, "Kombinasi Metode Hungarian dan Permutasi untuk Pendukung Keputusan Penugasan Departemen dan Koordinator Divisi," *J. Mantik*, vol. 3, no. 1, pp. 160–167, 2019.
- [4] I. G. So, H. Sarjono, and R. T. Herman, "Penerapan Metode Hungarian pada Perusahaan Jasa (Kasus Minimum)," *Binus Bus. Rev.*, vol. 4, no. 2, pp. 812–820, Nov. 2013, doi: 10.21512/bbr.v4i2.1397.
- [5] H. Herlawati, "Algoritma Hungarian Dalam Menentukan Pembagian Tugas Sebagai Manajemen Jurnal Pada Open Journal System (OJS)," *Inf. Syst. Educ. Prof. J. Inf. Syst.*, vol. 2, no. 1, pp. 83–94, 2017.
- [6] S. Aji, K. Soemadi, and F. H. Mustofa, "Optimisasi Keuntungan Menggunakan Linear Programming di PT Pertamina Refinery Unit (RU)

- VI Balongan,” *Reka Integr.*, vol. 1, no. 3, pp. 232–242, 2013.
- [7] A. Widodo, M. Makhsun, and A. Hindasyah, “Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku PVC Compound Menggunakan Metode ABC Analisis dan EOQ Berbasis POM-QM for Windows V5.2,” *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 5, no. 2, pp. 188–197, Jun. 2020, doi: 10.32493/informatika.v5i2.5449.
- [8] I. Nuryana, “Optimasi jumlah produksi pada UMKM Raina Kersen dengan metode Linear Programming,” *Ilham Nuryana*, vol. 6, no. 1, pp. 67–90, 2019.
- [9] L. Liana, “Pencapaian Biaya Minimum Menggunakan Metode Hungarian dan Daftar Kombinasi,” *JBE (Jurnal Bingkai Ekon.)*, vol. 2, no. 2, pp. 36–47, 2017.
- [10] K. M. P. Tesia, “Analisis Minimasi Biaya Distribusi Uang Menggunakan Linear Programming Berbantu Aplikasi QM for Windows (Studi Kasus di PT Central Pertiwi Bahari),” UIN Raden Intan, Lampung, 2021.
- [11] F. N. Rotinsulu, A. K. Dundu, and J. Tjakra, “Optimalisasi Komposisi Tipe Rumah Pada Pengembangan Perumahan Puri Kelapa Gading,” *J. Sipil Statik*, vol. 8, no. 1, pp. 91–98, 2020.