

## OPTIMALISASI JUMLAH PENGIRIMAN ROTI PT. NAJWA ROTI KE BEBERAPA DAERAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE STEPPING STONE

**Raihan Gading Rabbani \*<sup>1</sup>**

Teknik, Teknik industri, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Bekasi, Indonesia  
[gadingrabbani@gmail.com](mailto:gadingrabbani@gmail.com)

**Rizki Nur Wakhid**

Teknik, Teknik industri, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Bekasi, Indonesia  
[nrizki598@gmail.com](mailto:nrizki598@gmail.com)

**Arif Bentar Suganda Heriyanto**

Teknik, Teknik industri, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Bekasi, Indonesia  
[arifbentarsugandaheriyanto@gmail.com](mailto:arifbentarsugandaheriyanto@gmail.com)

**Paduloh**

Teknik, Teknik industri, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Bekasi, Indonesia  
[paduloh@ dsn.ubharajaya.ac.id](mailto:paduloh@dsn.ubharajaya.ac.id)

**Iskandar Zulkarnaen**

Teknik, Teknik industri, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Bekasi, Indonesia  
[iskandar@dsn.ubharajaya.ac.id](mailto:iskandar@dsn.ubharajaya.ac.id)

### **Abstract**

*PT Najwa Roti is a company engaged in the distribution of bread located in Bekasi Regency. Based on interviews with the manager of PT Najwa Roti, it is known that currently the bread delivery process is not optimal. In this study, route optimization will be carried out by minimizing the distance of bread delivery done by PT. Najwa Roti using the stepping stone method. The stepping stone method is used to solve transportation problems with operating costs (factory and transportation) so that the shipping costs are relative. The business still uses a manual system to ship goods, but the computer system handles the data of shipping goods so that shipping goods can be done quickly and precisely. From our group discussion it can be concluded that the optimization of shipping costs from 8800 to 6770 which is the final result of optimizing the shipping costs.*

**Keywords:** Delivery, Cost Optimization, Stepping Stone, Transportation, Distribution

### **Abstrak**

PT. Najwa Roti merupakan perusahaan yang bergerak di bidang distribusi roti yang berlokasi di Kabupaten Bekasi. Berdasarkan wawancara bersama pengelola PT. Najwa Roti diketahui bahwa saat ini proses pengiriman roti yang dilakukan belum optimal. Dalam penelitian ini akan dilakukan pengoptimalan rute dengan cara meminimalkan jarak pengiriman roti yang dikerjakan oleh PT. Najwa Roti dengan menggunakan metode stepping stone. Metode stepping stone digunakan untuk memecahkan masalah transportasi dengan biaya operasi (pabrik dan transportasi) sehingga biaya pengiriman relatif. Bisnis masih menggunakan sistem manual untuk mengirimkan barang, tetapi sistem komputer menangani data pengiriman barang sehingga pengiriman barang dapat dilakukan dengan cepat dan tepat. Dari diskusi kelompok

---

<sup>1</sup> Korespondensi Penulis.

kami dapat disimpulkan bahwa pengoptimalisasian biaya pengiriman yang berawa dari 8800 menjadi 6770 yang merupakan hasil akhir dari pengoptimalisasian biaya pengiriman tersebut.  
**Kata Kunci:** Pengiriman, Optimasi Biaya, Stepping Stone, Transportasi, Distribusi.

## PENDAHULUAN

PT. Najwa Roti adalah perusahaan distribusi roti yang berlokasi di Kabupaten Bekasi. Menurut wawancara yang dilakukan dengan pengelola PT Najwa Roti, proses pengiriman roti saat ini belum optimal. Perusahaan belum memiliki metode yang pasti untuk menentukan rute pengiriman, yang dapat menyebabkan distribusi yang tidak optimal. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengoptimalkan rute dengan meminimalkan jarak pengiriman roti PT. Najwa Roti. Untuk melakukan ini, metode yang akan digunakan adalah *stepping stone*.

Salah satu standar penting dalam distribusi adalah bahwa barang harus dikirim ke pelanggan di tempat yang ditentukan dan pada waktu yang telah disepakati agar pelanggan dapat menikmatinya segera. Akibatnya, distribusi harus dilakukan dengan sebaik mungkin. Karena dapat mengurangi biaya transportasi, waktu, dan jarak tempuh, penjadwalan dan penentuan rute distribusi sangat penting. "Permasalahan rute kendaraan" adalah masalah menentukan jalur yang akan digunakan untuk mengirimkan barang dari satu lokasi ke berbagai titik tujuan di industri. Beberapa penelitian telah menggunakan metode untuk mengoptimalkan kapasitas kendaraan dan jarak yang harus ditempuh. Untuk optimalisasi pembagian kapasitas, Anda dapat menggunakan *stepping stone*. Karena mudah diolah dan digunakan, sistem informasi ekspedisi dapat membantu pemerintah dan individu membuat keputusan terbaik.

PT. Roti Najwa menggunakan transportasi pribadi untuk mengirimkan produknya. Untuk menentukan biaya optimal untuk pengiriman barang, pendekatan metode transportasi dianggap paling efektif. Akibatnya, bisnis akan menghemat lebih banyak uang dengan menggunakan metode Stepping stone. Tujuannya adalah untuk menemukan perbandingan total biaya pengiriman roti ke perusahaan roti yang minimum dengan menggunakan pola metode transportasi yang disebutkan di atas. Tujuan dari metode transportasi adalah untuk membagi barang-barang yang ada di gudang awal sehingga gudang cabang di lokasi tujuan dapat memenuhi semua kebutuhan. Namun, tujuan utama dari masalah transportasi ini adalah untuk menghasilkan biaya yang paling rendah atau keuntungan yang paling besar.

Perusahaan ini memproduksi roti dalam jumlah besar di daerah Jawa Barat. Untuk menghitung biaya distribusi produk roti yang banyak tersebut, sangat masuk akal bagi perusahaan untuk menggunakan metode transportasi karena metode ini sangat dibutuhkan oleh perusahaan karena terkadang ada hambatan dan masalah dalam pengiriman barang kepada pelanggan dalam jumlah besar. Oleh karena itu, metode transportasi sangat membantu perusahaan dalam mendistribusikan roti.

## METODE PENELITIAN

### Tahapan Penelitian

Penelitian terapan, yang diintegrasikan ke dalam penelitian lapangan, adalah jenis penelitian di mana data dikumpulkan secara langsung di lingkungan bisnis. Penelitian sedang dilakukan pada roti Najwa. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan data dari admin dan ekspedisi. Beberapa elemen biaya transportasi yang dihitung termasuk biaya pengiriman roti, biaya pengiriman

roti dari gudang utama ke berbagai lokasi penjualan, dan upah harian lepas untuk supir ekspedisi roti. Penelitian akan dilakukan dalam berbagai tahap, misalnya

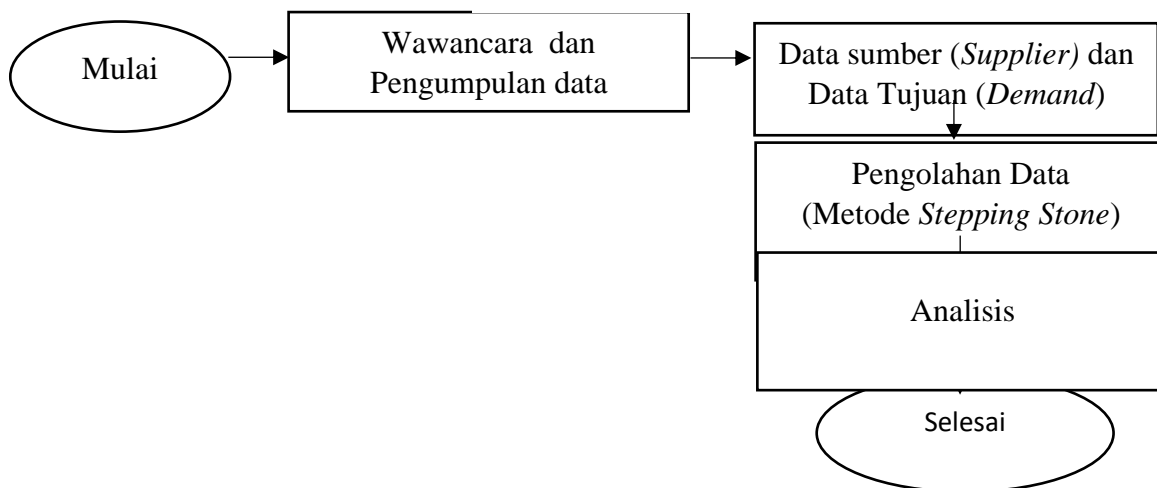
Wawancara (Interview) dan Pengumpulan Data ini adalah langkah Pertama yang dilakukan untuk menentukan penyusunan penelitian. Pada titik ini, penulis mengajukan beberapa pertanyaan untuk mendapatkan data yang jelas dan akurat. Tujuan dari langkah-langkah ini adalah untuk memastikan bahwa penyusunan penelitian ini disusun dengan benar dan berdasarkan data yang ada sehingga tidak ada pihak yang dirugikan.

Data sumber (supplier) dan Data tujuan (Demand) Pengamatan (Observation) ini langkah kedua dari tahapan penelitian. Penulis melakukan pengamatan ke lokasi penelitian untuk mendapatkan informasi dan data tentang judul penelitian.

Pengolahan Data (Metode Stepping Stone) ini dilakukan pada langkah ketiga Penulis melakukan pengujian terhadap program yang akan dibuat dengan menggunakan metode stepping stone, yang akan digunakan untuk pengiriman barang, untuk menentukan hasil yang optimal.

Analisis ini dilakukan setelah menggunakan metode Stepping Stone untuk mengetahui berapa nilai optimal yang dibutuhkan PT NAJWA ROTI untuk meminimalkan Biaya Transportasi agar biaya tersebut lebih optimal dari Biaya sebelumnya.

**Tabel 1.** Flowchart



### Metode Stepping Stone

Metode stepping stone dapat digunakan untuk memecahkan masalah transportasi dengan biaya operasi (pabrik dan transportasi), sehingga biaya pengiriman relatif. Siklus pengalihan alokasi digunakan untuk kotak-kotak yang tidak terisi, yang merupakan variabel non-baris. Sebelum memulai, periksa apakah jumlah kotak yang terisi pada solusi awal memenuhi jumlah  $(m+n-1)$ . Jika tidak, maka kotak kosong akan diberikan alokasi nol untuk menambah jumlah kotak yang terisi. Saat membuat jalur Stepping Stone, ada beberapa hal penting yang harus diperhatikan. Membuat jalur tertutup tidak membutuhkan arah yang diambil baik searah maupun berlawanan arah jam. Hanya ada satu jalur tertutup untuk kotak kosong. Selain itu, jalur hanya mengikuti kotak terisi (terjadi perubahan arah), kecuali untuk kotak kosong yang sedang dievaluasi. Dalam penyusunan jalur tertutup, baik kotak terisi maupun kosong dapat dilewati. Selanjutnya

**Tabel 2.** Jenis Jenis Database

No	Kendaraan	Gabus	Babelan	Tambun	Kapasitas Kendaraan
1	Kendaraan 1	4	7	5	500
2	Kendaraan 2	7	6	9	470
3	Kendaraan 3	8	5	3	530
Total Permintaan		400	600	500	1500

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisa

Bisnis tetap menggunakan sistem manual untuk mengirimkan barang, tetapi data pengiriman diproses oleh sistem komputer, sehingga pengiriman barang dapat dilakukan dengan cepat dan tepat. Sistem ini akan dirancang untuk menyelesaikan berbagai tugas kantor dan membantu karyawan menyelesaikan tugas yang sering tertunda dan menumpuk karena kekurangan peralatan. Setelah mengumpulkan barang yang akan dikirim, Anda harus menulis bon atau kwitansi barang, kemudian menulis nama dan alamat pengirim dan penerima, jika sudah ada. Selanjutnya, jika nama dan alamat penerima sudah ada, Anda harus menulis berat barang, jenis barang, dan klasifikasi barang, dan terakhir menulis biaya pengiriman barang. Barang siap dikirimkan jika sudah melakukan langkah-langkah di atas.

Selain itu, pengiriman barang seringkali dilakukan tanpa memperhitungkan biaya, sehingga perusahaan sering menghemat uang dengan menulis nama pengirim dan penerima barang serta alamat yang jelas.

Untuk mengubah alokasi produk untuk mendapatkan alokasi produksi yang optimal, metode stepping stone digunakan. Metode ini menggunakan trial and error atau trial and error, tetapi ada syarat yang harus diperhatikan, yaitu bahwa ada pengurangan biaya per unit yang lebih besar daripada penambahan biaya per unit.

**Tabel 3.**Tabel Solusi Pertama

Kendaraan	Daerah Pengiriman			Kapasitas Kendaraan
	Gabus	Babelan	Tambun	
Kendaraan 1	4	7	5	500
	400		100	
Kendaraan 2	7	6	9	470
		470		
Kendaraan 3	8	5	3	530
		130	400	
Permintaan Roti	400	600	500	1500

$$\begin{aligned}
 Z &= 400 \times 4 + 500 \times 5 + 470 \times 6 + 130 \times 5 + 400 \times 3 \\
 &= 1.600 + 2500 + 2.820 + 650 + 1200 \\
 &= 8800
 \end{aligned}$$

Biaya yang dikeluarkan sebelum melakukan perhitungan menggunakan Metode Stepping Stone disolusi pertama total biayanya sebesar 8.800, jika sudah mengetahui total biaya awal kita dapat membandingkan dengan total biaya akhir. Perhitungan selanjutnya masuk kebagian solusi kedua.

Kendaraan 1 ke Babelan = +7 -5 +3 -5 = 0, Kendaraan 1 menuju Babelan bernilai 0, Menentukan nilai tersebut dengan cara mengisi kotak kosong dan berputar searah jarum jam dan angka yang bernilai (+)kemudian (-) lalu kembali (+) dan (-) yang berarti +7-5+3-5 = 0.

Kendaraan 2 ke Gabus =  $+7 -6 +7 -4 = 4$ , Kendaraan 2 menuju Gabus bernilai 4, Nilai didapatkan dengan cara  $+7$  dari kendaraan 2 menuju Gabus,  $-6$  dari kendaraan 2 menuju Babelan,  $+7$  kendaraan 1 menuju Babelan, dan  $-4$  kendaraan 1 menuju Gabus. Jadi totalnya yaitu 4.

Kendaraan 2 ke Tambun =  $+9 -6 +5 -3 = 5$ , kendaraan 2 menuju Tambun bernilai 5, Nilai didapatkan dengan cara  $+9$  kendaraan 3 menuju Tambun,  $-6$  kendaraan 2 menuju Babelan,  $+5$  kendaraan 3 menuju Babelan, dan  $-3$  kendaraan 3 menuju Tambun. Jadi totalnya yaitu 5.

Kendaraan 3 ke Gabus =  $+8 -5 +7 -4 = 6$ , Kendaraan 3 menuju Gabus bernilai 6, Nilai didapatkan dengan cara  $+8$  kendaraan menuju Gabus,  $-5$  kendaraan 3 menuju Babelan,

**Tabel 4.**Tabel Solusi Kedua

Kendaraan	Daerah Pengiriman			Kapasitas Kendaraan
	Gabus	Babelan	Tambun	
Kendaraan 1	4	7	5	500
	200		300	
Kendaraan 2	7	6	9	470
	200	270		
Kendaraan 3	8	5	3	530
		330	200	
Permintaan Roti	400	600	500	1500

$$\begin{aligned}
 Z &= 200 \times 4 + 300 \times 5 + 200 \times 7 + 270 \times 6 + 330 \times 5 + 200 \times 3 \\
 &= 800 + 1500 + 1400 + 1620 + 1650 + 600 \\
 &= 7570
 \end{aligned}$$

Biaya yang dikeluarkan setelah melakukan solusi kedua menggunakan Metode Stepping Stone disolusi pertama total biayanya sebesar 8.800 dan solusi kedua total biayanya sebesar 7.570 yang berarti berselisih sebesar 1.230, jika sudah mengetahui total biaya kedua kita dapat membandingkannya lagi dengan total biaya solusi selanjutnya. Perhitungan selanjutnya masuk kebagian solusi ketiga.

Kendaraan 1 ke Babelan =  $+7 -4 +7 -6 = 4$ , Kendaraan 1 menuju Babelan bernilai 4, Nilai didapatkan dengan cara  $+7$  kendaraan 1 menuju Babelan,  $-4$  kendaraan 1 menuju Gabus,  $+7$  kendaraan 2 menuju Gabus, dan  $-6$  kendaraan 2 menuju Babelan. Jadi totalnya yaitu 4.

Kendaraan 2 ke Tambun =  $+9 -6 +5 -3 = 5$ , Kendaraan 2 menuju Tambun bernilai 5, Nilai didapatkan dengan cara  $+9$  kendaraan 2 menuju Tambun,  $-6$  kendaraan 2 menuju Babelan,  $+5$  kendaraan 3 menuju Babelan, dan  $-3$  kendaraan 3 menuju Tambun. Jadi totalnya yaitu 5.

Kendaraan 3 ke Gabus =  $+8 -7 +6 -5 = 2$ , Kendaraan 3 menuju Gabus bernilai 2, Nilai didapatkan dengan cara  $+8$  kendaraan 3 menuju Gabus,  $-7$  kendaraan 2 menuju Gabus,  $+6$  kendaraan 2 menuju Babelan, dan  $-5$  kendaraan 3 menuju Gabus. Jadi totalnya yaitu 2.

**Tabel 5. Tabel Solusi Ketiga**

Kendaraan	Daerah Pengiriman			Kapasitas Kendaraan
	Gabus	Babelan	Tambun	
Kendaraan 1	4	7	5	500
	400	100		
Kendaraan 2	7	6	9	470
		470		
Kendaraan 3	8	5	3	530
		30	500	
Permintaan Roti	400	600	500	1500

$$\begin{aligned}
 Z &= 400 \times 4 + 100 \times 7 + 470 \times 6 + 30 \times 5 + 500 \times 3 \\
 &= 1.600 + 700 + 2.820 + 150 + 1500 \\
 &= 6770
 \end{aligned}$$

Biaya yang dikeluarkan setelah melakukan solusi ketiga ini menggunakan Metode Stepping Stone disolusi pertama total biayanya sebesar 8.800 dan solusi ketiga total biayanya sebesar 6.770 yang berarti berselisih sebesar 2.030, jika sudah mengetahui total biaya ketiga ini kita sudah melakukan pengoptimalan biaya sebesar 2.030 hasil dari selisih antara solusi pertama dan solusi ketiga. Hal ini dapat dikatakan hasil yang sudah optimal karna selisih tersebut sudah jauh lebih baik dibandingkan solusi kedua.

Kendaraan 1 ke tambun =  $+5 -7 +5 -3 = 0$ , Kendaraan 1 menuju Tambun bernilai 0, Nilai didapatkan dengan cara  $+5$  kendaraan 1 menuju Tambun,  $-7$  kendaraan 1 menuju Babelan,  $+5$  kendaraan 3 menuju Babelan,  $-3$  kendaraan 3 menuju Tambun. Jadi totalnya yaitu 0.

Kendaraan 2 ke gabus =  $+7 -6 +7 -4 = 4$ , Kendaraan 2 menuju Gabus bernilai 4, Nilai didapatkan dengan cara  $+7$  kendaraan 2 menuju Gabus,  $-6$  kendaraan 2 menuju Babelan,  $+7$  kendaraan 1 menuju Babelan,  $-4$  kendaraan 1 menuju Gabus. Jadi totalnya yaitu 4.

Kendaraan 2 ke tambun =  $+9 -6 +5 -3 = 5$ , Kendaraan 2 menuju Tambun bernilai 5, Nilai didapatkan dengan cara  $+9$  kendaraan 2 menuju Tambun,  $-6$  kendaraan 2 menuju Babelan,  $+5$  kendaraan 3 menuju Babelan,  $-3$  kendaraan 3 menuju Tambun, Jadi totalnya yaitu 5.

Kendaraan 3 ke gabus =  $+8 -5 +7 -4 = 6$ , Kendaraan 3 menuju Gabus bernilai 6, Nilai didapatkan dengan cara  $+8$  kendaraan 3 menuju gabus,  $-5$  kendaraan 3 menuju Babelan,  $+7$  kendaraan 1 menuju Babelan,  $-4$  kendaraan 1 menuju Gabus. Jadi totalnya yaitu 6.

## KESIMPULAN

Dari uraian dan diskusi sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa menambahkan baris atau kolom dummy ke tabel transportasi dapat menyelesaikan masalah transportasi tidak seimbang. Metode Stepping Stone efektif, tetapi diskusi tentangnya tidak dapat digeneralisir lebih jauh efektif karena bergantung pada masalah yang dihadapi. Kelemahan metode *Stepping Stone* juga terletak pada keharusan mencari nilai indeks perbaikan untuk setiap sel kosong; pada setiap iterasi, Anda harus mencari loop terdekat untuk setiap sel kosong. Salah satu solusi terbaik untuk diterapkan adalah penerapan stepping stone untuk mengurangi biaya pengiriman barang. Dari diskusi kelompok kami dapat disimpulkan bahwa pengoptimalisasian biaya pengiriman yang berawal dari 8800 menjadi 6770 yang merupakan hasil akhir dari pengoptimalisasian biaya pengiriman tersebut.

## REFERENCES

- Herlawati Herlawati. "Optimasi Pendistribusian Barang Menggunakan Metode Stepping Stone Dan Metode Modified Distribution (MODI)." *Optimasi Pendistribusian Barang Menggunakan Metode Stepping Stone Dan Metode Modified Distribution (MODI)*, vol. 1, no. 1, 1 Dec. 2016, pp. 103–113. Accessed 23 Apr. 2024.
- Kushariyadi, Sono, Adi, T. W., Eka Aristantia, S., & Aviciena Taufiqurrahman, M. (2024). Analisis Rute Distribusi BBM di Pertashop Menggunakan Metode Saving Matrik. *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi*, 5, 51–56. <https://doi.org/10.60083/jsisfotek.v5i4.332>
- Paduloh Paduloh, and Tiswy Mayana. "Optimization of Delivery Cost on Reverse Logistic for Product Claim in the Two-Wheel Vehicle Industry." *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 22, no. 1, 30 June 2023, pp. 33–39, <https://doi.org/10.23917/jiti.v22i1.21469>. Accessed 23 Apr. 2024.
- Putri, Indiana Maharani, et al. "MINIMASI BIAYA DISTRIBUSI BERAS MISKIN DENGAN METODE NORTH WEST CONER PADA PERUM BULOG SUBDIVRE III SURAKARTA." *Jurnal Ilmiah SINUS*, vol. 16, no. 1, 17 Jan. 2018, p. 39, <https://doi.org/10.30646/sinus.v16i1.330>. Accessed 26 Nov. 2022.
- Rifda Ilahy Rosihan, et al. "Optimasi Biaya Transportasi Rantai Roda Tipe-428 Dengan Metode Stepping Stone Dan Modified Distribution." *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, vol. 7, no. 2, 31 May 2022, pp. 40–47, <https://doi.org/10.33884/jrsi.v7i2.5481>. Accessed 30 Dec. 2023.
- Adhitama, Lukman, Suci Murniati, and Cahyono Sigit Pramudyo. "Minimasi Jarak Pengiriman Roti Cv. Twin Setia dengan Metode K-Means Clustering dan Simulated Annealing." *Jurnal Teknik SILITEK 3.02* (2023): 68-75.
- Derby Ariyanto, and None Suseno. "Optimalisasi Penentuan Rute Distribusi Roti Bakar Dengan Metode Saving Matrix Dan Algoritma Nearest Neighbor Pada Pabrik Roti Bakar Azhari." *JURNAL ILMIAH TEKNIK INDUSTRI DAN INOVASI*, vol. 2, no. 1, 7 Dec. 2023, pp. 1–11, <https://doi.org/10.59024/jisi.v2i1.494>. Accessed 22 Feb. 2024.
- Nugraha, Evan, and Rini Mulyani Sari. "Efektivitas Biaya Pengiriman Pada Perusahaan Roti Dengan Menggunakan Metode Transportasi." *Competitive*, vol. 14, no. 2, 30 Dec. 2019, pp. 21–26. Accessed 27 Apr. 2024.
- Yuniarti, R., & Astuti, M. (2013). Penerapan Metode Saving Matrix Dalam Penjadwalan Dan Penentuan Rute Distribusi Premium Di SPBU Kota Malang. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 4(1), 17–26. <https://rekayasamesin.ub.ac.id/index.php/rm/article/view/173>