

## Penerapan Model Arus Jaringan dalam Menentukan Rute Terpendek Pembelian Barang Grosir (Toko Mainan dan ATK)

Aurel Ardhelia\*<sup>1</sup>, Argathama Dewa Firmansyah<sup>2</sup>, Fattah Alfarisi Wiryahadi<sup>3</sup>, Renjo Pasha Da Silva Marcal<sup>4</sup>, Siti Salma Solihatul Munowaroh<sup>5</sup>, Herliyani Hasanah<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Program S1-Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Duta Bangsa Surakarta.

<sup>6</sup>Program S1-Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Duta Bangsa Surakarta.

Jl. Bhayangkara No. 55, Tipes, Kec. Serengan, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57154

Telp.(0271) 719552

E-mail: 240101003@mhs.udb.ac.id

### Abstrak

*Dalam kegiatan pembelian barang grosir, pemilihan rute yang tidak optimal sering kali mengakibatkan inefisiensi berupa jarak tempuh yang lebih jauh, waktu perjalanan yang lebih lama, dan peningkatan biaya transportasi. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan model arus jaringan, khususnya metode shortest path, dalam menentukan rute terpendek pembelian barang grosir buku, kertas HVS, dan bolpoin dari Omah ATK dan Mainan ke beberapa toko tujuan di wilayah tertentu. Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan menyusun jaringan graf berdasarkan data jarak antar toko. Analisis dilakukan secara manual melalui tahapan permanent set dan divalidasi dengan simulasi menggunakan perangkat lunak POM-QM untuk memastikan konsistensi hasil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ini berhasil mengidentifikasi rute terpendek untuk setiap jenis barang dengan akurasi tinggi. Untuk buku, jarak terpendek yang diperoleh berkisar antara 2,8 hingga 8,1 km; untuk kertas HVS antara 2,3 hingga 9,9 km; dan untuk bolpoin antara 4,6 hingga 10 km. Simulasi perangkat lunak mengkonfirmasi bahwa hasil perhitungan manual telah tepat. Dengan demikian, penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan model arus jaringan efektif dalam menyediakan solusi rute optimal, yang dapat digunakan sebagai dasar perencanaan logistik untuk mengurangi jarak, waktu, dan biaya dalam aktivitas pembelian grosir.*

*Kata Kunci: rute terpendek, model arus jaringan, jalur terpendek, pembelian grosir, optimasi logistik.*

### Abstract

*In wholesale purchasing activities, suboptimal route selection often results in inefficiencies in the form of longer travel distances, longer travel times, and increased transportation costs. This study aims to apply a network flow model, specifically the shortest path method, in determining the shortest route for wholesale purchasing of books, HVS paper, and ballpoint pens from Omah ATK and Mainan to several destination stores in a certain area. The method used is a quantitative approach by constructing a graph network based on distance data between stores. The analysis was carried out manually through the permanent set stage and validated by simulation using POM-QM software to ensure consistency of the results. The results show that this method successfully identified the shortest route for each type of goods with high accuracy. For books, the shortest distance obtained ranged from 2.8 to 8.1 km; for HVS paper between 2.3 to 9.9 km; and for ballpoint pens between 4.6 to 10 km. Software simulations confirmed that the manual calculation results were accurate. Thus, this study concludes that the application of the network flow model is effective in providing optimal route solutions, which can be used as a basis for logistics planning to reduce distance, time, and costs in wholesale purchasing activities.*

*Keywords: shortest route, network flow model, shortest path, wholesale purchasing, logistics optimization.*

## 1. Pendahuluan

Dalam kegiatan pembelian barang grosir, penentuan rute perjalanan yang efisien menjadi hal yang sangat penting, terutama ketika pembelian dilakukan pada beberapa toko yang berbeda lokasi. Pemilihan rute distribusi yang tepat sangat diperlukan untuk memperlancar pengiriman barang serta mengurangi jarak tempuh, waktu perjalanan, dan biaya transportasi, sehingga operasional menjadi lebih efektif. (Purnomo, et al 2023)

Omah ATK dan Mainan melakukan pembelian barang grosir, seperti buku, kertas HVS, dan bolpoin, ke beberapa toko sebagai tujuan pembelian. Setiap toko memiliki jarak dan jalur yang berbeda, sehingga diperlukan suatu metode yang mampu menentukan rute terpendek dari satu titik asal ke beberapa titik tujuan secara sistematis dan terukur. Namun dalam praktiknya penentuan rute pembelian masih sering dilakukan berdasarkan perkiraan atau kebiasaan, tanpa perhitungan jarak dan waktu tempuh yang jelas ( Harahap et al., 2024). Sehingga rute perjalanan yang dipilih belum tentu paling efisien, sehingga jarak tempuh menjadi lebih jauh, waktu perjalanan lebih lama, dan biaya transportasi yang dikeluarkan meningkat (Meitasari dan Andhi, 2025).

Dalam Manajemen Sains, permasalahan penentuan rute terpendek dapat diselesaikan menggunakan model arus jaringan (network flow). Model ini memiliki dua himpunan, yaitu simpul dan ruas yang sekaligus menjadi komponen utama dalam graf (Hendra dan Riti, 2022). Graf juga bisa direpresentasi dari gambaran hubungan yang melibatkan objek satu dengan objek yang lain. dimana objek adalah simpul (node) yang saling terhubung melalui garis yang disebut sisi (edge) (Syamsuddin, 2023). Bobot pada sisi menyatakan jarak dalam kilometer (Amin dan Hendrik, 2025). Dengan menerapkan model arus jaringan, rute perjalanan dapat dianalisis untuk memperoleh jarak minimum menuju setiap toko tujuan.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan model arus jaringan dalam menentukan rute terpendek pembelian barang grosir pada beberapa toko. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran rute pembelian yang paling efisien untuk setiap jenis barang, serta menunjukkan penerapan konsep Manajemen Sains dalam menyelesaikan permasalahan pengambilan keputusan secara kuantitatif.

## 2. Metodologi

### 2.1 Rancangan Kegiatan

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan model arus jaringan dan algoritma rute terpendek (shortest path). Tahapannya mencakup identifikasi jalur distribusi barang grosir dari titik awal ke tujuan, pembuatan model jaringan berdasarkan data jarak, penerapan algoritma secara manual, serta evaluasi hasil untuk menentukan rute dengan jarak paling pendek (Maharani et al., 2025).

### 2.2 Ruang Lingkup dan Objek Penelitian

Objek penelitian adalah rute pembelian barang grosir untuk tiga jenis barang, yaitu buku, kertas HVS, dan bolpoin. Ruang lingkup penelitian mencakup titik awal di Omah ATK dan Mainan serta beberapa toko grosir sebagai tujuan dalam area distribusi tertentu (Nugroho et al., 2025).

### 2.3 Bahan Penelitian

Bahan penelitian mencakup data primer berupa jarak antar toko dari observasi langsung, data sekunder yaitu teori jaringan dan algoritma rute terpendek dari literatur akademik, model jaringan berbentuk graf dengan simpul sebagai toko dan sisi sebagai jalur penghubung, serta karakteristik distribusi masing-masing jenis barang (Pratama et al., 2024)

### 2.4 Teknik Pengumpulan Data

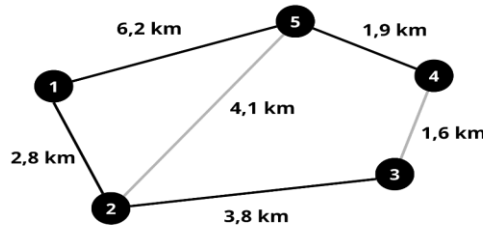
Teknik pengumpulan data dilakukan observasi lapangan untuk mengumpulkan data jarak antara toko, studi pustaka untuk memperoleh landasan teori mengenai model arus jaringan

dan metode rute terpendek, serta dokumentasi untuk mencatat dan menyimpan semua data analisis (Suryadi et al., 2025).

**3. Hasil dan Pembahasan**

**3.1 Perhitungan dengan Metode Shortest Route Manual**

a. Barang 1 (Buku)



Gambar 1. Rute Pembelian Buku dari Toko 1 ke Beberapa Toko

Ket:

- 1= Omah ATK dan Mainan
- 2= Jumbo Toserba
- 3= ATK Al-Ikhlas
- 4= ATK Tiara
- 5= ATK Elang

Permanent Set	Branch	Jarak (km)
{1}	1-5	6,2
	1-2	<b>2,8</b>
{1,2}	1-5	<b>6,2</b>
	2-5	6,9
	2-3	6,6
{1,2,5}	2-3	<b>6,6</b>
	5-4	8,1
{1,2,5,3}	5-4	<b>8,1</b>
	3-4	8,2

Tabel.1 Proses Perhitungan Shortest Path Barang 1 ( Buku)

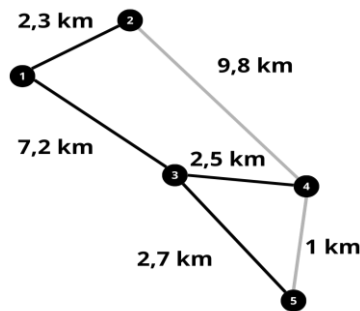
Perhitungan dimulai dari titik 1 (Omah ATK dan Mainan), dengan dua rute, yaitu 1-5 (6,2 km) dan 1-2 (2,8 km). Rute 1-2 dipilih karena paling pendek, sehingga titik 2 (Jumbo Toserba) masuk permanent set. Selanjutnya dibandingkan rute 1-5 (6,2 km) dan 1-2 (2,8 km). Rute terpendek adalah 1-5, sehingga titik 5 (ATK Elang) ditambahkan ke permanent set. Dari permanent set {1,2,5}, dibandingkan rute 2-3 (6,6 km) dan 5-4 (8,1 km). Rute 2-3 dipilih, sehingga titik 3 (ATK Al-Ikhlas) ditambahkan. Pada tahap akhir, dibandingkan rute 5-4 (8,1 km) dan 3-4 (8,2 km). Rute 5-4 lebih pendek, sehingga titik 4 (ATK Tiara) menjadi tujuan terakhir.

Dari Omah ATK dan Mainan ke:	Rute	Total Jarak (km)
Jumbo Toserba (2)	1-2	2,8
ATK Elang (5)	1-5	6,2
ATK Al-Ikhlas (3)	1-2-3	6,6
ATK Tiara (4)	1-5-4	8,1

Tabel 2. Ringkasan Solusi

Dari Omah ATK dan Mainan ke Jumbo Toserba (2), rute terpendek adalah 1-2 dengan jarak 2,8 km. Dari Omah ATK dan Mainan ke ATK Elang (5), rute terpendek adalah 1-5 dengan jarak 6,2 km. Dari Omah ATK dan Mainan ke ATK Al-Ikhlas (3), rute terpendek adalah 1-2-3 dengan jarak 6,6 km. Dari Omah ATK dan Mainan ke ATK Tiara (4), rute terpendek adalah 1-5-4 dengan jarak 8,1 km

b. Barang 2 (Kertas HVS)



Gambar 3. Rute Pembelian Buku dari Toko 1 ke Beberapa Toko

Ket:

- 1= Omah ATK dan Mainan
- 2= CV Rukun Sejahtera
- 3= ATK MBC
- 4= MITRA
- 5= Toko Buku Wijaya

Permanent Set	Branch	Jarak (km)
{1}	1-2	2,3
	1-3	7,2
{1,2}	1-3	7,2
	2-4	12,1
{1,2,3}	2-4	12,1
	3-4	9,7
	3-5	9,9

{1,2,3,4}	3-5	9,9
	4-5	10,7

Tabel 3. Proses Perhitungan Shortest Path Barang 2 (Kertas HVS)

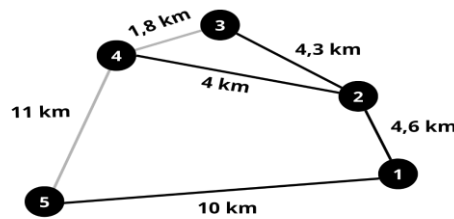
Perhitungan dimulai dari titik 1 (Omah ATK dan Mainan) dengan rute 1-2 (2,3 km) dan 1-3 (7,2 km). Rute 1-2 dipilih karena paling pendek, sehingga titik 2 (CV Rukun Sejahtera) masuk permanent set. Selanjutnya dibandingkan rute 1-3 (7,2 km) dan 2-4 (12,1 km). Rute 1-3 lebih pendek, sehingga titik 3 (ATK MBC) ditambahkan. Dari permanent set {1,2,3}, rute 3-4 (9,7 km) dan 3-5 (9,9 km) dibandingkan. Rute 3-4 terpendek, sehingga titik 4 (MITRA) ditambahkan. Pada tahap akhir, dibandingkan rute 3-5 (9,9 km) dan 4-5 (10,7 km). Rute 3-5 lebih pendek, sehingga titik 5 (Toko Buku Wijaya) menjadi tujuan akhir.

Dari Omah ATK dan Mainan ke:	Rute	Total Jarak (km)
CV Rukun Sejahtera (2)	1-2	2,3
ATK MBC (3)	1-3	7,2
MITRA (4)	1-3-4	9,7
Toko Buku Wijaya (5)	1-3-5	9,9

Tabel 4. Ringkasan Solusi

Dari Omah ATK dan Mainan ke CV Rukun Sejahtera (2), rute terpendek adalah 1-2 dengan jarak 2,3 km. Dari Omah ATK dan Mainan ke ATK MBC (3), rute terpendek adalah 1-3 dengan jarak 7,2 km. Dari Omah ATK dan Mainan ke MITRA (4), rute terpendek adalah 1-3-4 dengan jarak 9,7 km. Dari Omah ATK dan Mainan ke Toko Buku Wijaya (5), rute terpendek adalah 1-3-5 dengan jarak 9,9 km.

c. Barang 3 (Bolpoin)



Gambar 4. Rute Pembelian Buku dari Toko 1 ke Beberapa Toko

- Ket :
- 1 = Omah ATK dan Mainan (start)
  - 2 = Toko ATK Bin Ghifar
  - 3 = Royyan Stationary
  - 4 = Toko ATK Mitra Sejati
  - 5 = Omah Pensil Stationary

Permanent set	Branch	Jarak (km)
{1}	1-2	<b>4,6</b>
	1-5	10
{1,2}	1-5	10
	2-3	8,9
	2-4	<b>8,6</b>
{1,2,4}	1-5	10
	2-3	<b>8,9</b>
	4-3	10,4
	4-5	19,6
{1,2,4,3}	1-5	<b>10</b>
	4-5	19,6

Tabel 5. Proses Perhitungan Shortest Path Barang 3 (Bolpoin)

Perhitungan dimulai dari titik 1 (Omah ATK dan Mainan) dengan dua alternatif rute, yaitu 1-2 (4,6 km) dan 1-5 (10 km). Karena jaraknya lebih pendek, rute 1-2 dipilih sehingga titik 2 (Toko ATK Bin Ghifar) masuk ke permanent set. Selanjutnya dievaluasi kembali jalur menuju titik lain, yaitu 2-4 (8,6 km) sehingga titik 4 (Toko ATK Mitra Sejati) ditambahkan ke permanent set. Dari permanent set {1,2,4}, dibandingkan rute 2-3 (8,9 km), 4-3 (10,4 km), 1-5 (10 km), dan 4-5 (19,6 km). Rute terpendek adalah 2-3 (8,9 km) sehingga titik 3 (Royyan Stationary) ditambahkan. Pada tahap terakhir, dibandingkan rute 1-5 (10 km) dan 4-5 (19,6 km). Rute terpendek adalah 1-5, sehingga titik 5 (Omah Pensil Stationary) menjadi tujuan terakhir.

Dari Omah ATK dan Mainan ke:	Rute	Total Jarak
Toko ATK Bin Ghifar (2)	1-2	4,6 km
Toko ATK Mitra Sejati (4)	1-2-4	8,6 km
Royyan Stationary (3)	1-2-3	8,9 km
Omah Pensil Stationary (5)	1-5	10 km

Tabel 6. Ringkasan Solusi

Dari Omah ATK dan Mainan ke Toko ATK Bin Ghifar (2), rute terpendek adalah 1-2 dengan jarak 4,6 km. Dari Omah ATK dan Mainan ke Toko ATK Mitra Sejati (4), rute terpendek adalah 1-2-4 dengan jarak 8,6 km. Dari Omah ATK dan Mainan ke Royyan Stationary (3), rute terpendek adalah 1-2-3 dengan jarak 8,9 km. Dari Omah ATK dan Mainan ke Omah Pensil Stationary (5), rute terpendek adalah 1-5 dengan jarak 10 km.

**3.2 Perhitungan dengan POM-QM**

**a. Barang 1 (Buku)**

	1	2	3	4	5
1	0	2.8	6.6	8.1	6.2
2	2.8	0	3.8	5.4	4.1
3	6.6	3.8	0	1.6	3.5
4	8.1	5.4	1.6	0	1.9
5	6.2	4.1	3.5	1.9	0

Gambar.5 Perhitungan dengan POM-QM untuk Barang 1 (Buku)

Ket :

- 1 = Omah ATK dan Mainan (Titik Awal)
- 2 = Jumbo Toserba
- 3 = ATK Al-Ikhlas
- 4 = ATK Tiara
- 5 = ATK Elang

Berdasarkan perhitungan menggunakan metode Shortest Path pada POM for Windows dengan titik awal node 1(Omah ATK dan Mainan), diperoleh rute terpendek menuju node 2 sebesar 2,8 km, node 5 sebesar 6,2 km, node 3 sebesar 6,6 km, dan node 4 sebesar 8,1 km. Hal ini menunjukkan bahwa metode Shortest Path efektif dalam menentukan jarak minimum dari satu titik ke beberapa tujuan, sehingga dapat dijadikan dasar dalam perencanaan rute yang efisien untuk distribusi atau kunjungan. Node 2 (CV Rukun Sejahtera) merupakan lokasi terdekat dan dapat diprioritaskan jika efisiensi jarak menjadi pertimbangan utama. Dengan penerapan metode ini, optimasi waktu dan biaya perjalanan dapat tercapai.

**b. Barang 2 (Kertas HVS)**

	1	2	3	4	5
1	0	2.3	7.2	9.7	9.9
2	2.3	0	9.5	9.8	10.8
3	7.2	9.5	0	2.5	2.7
4	9.7	9.8	2.5	0	1
5	9.9	10.8	2.7	1	0

Gambar.6 Perhitungan dengan POM-QM untuk Barang 2 (Kertas HVS)

Ket :

- 1 = Omah ATK dan Mainan (Titik Awal)
- 2 = CV Rukun Sejahtera
- 3 = ATK MBC
- 4 = MITRA
- 5 = Toko Buku Wijaya

Berdasarkan perhitungan menggunakan metode Shortest Path (Di baik secara manual maupun dengan bantuan POM for Windows, diperoleh rute terpendek dari Omah ATK dan Mainan menuju CV Rukun Sejahtera sebesar 2,3 km, menuju ATK MBC sebesar 7,2 km, menuju MITRA sebesar 9,7 km melalui rute 1-3-4, dan menuju Toko Buku Wijaya sebesar 9,9 km melalui rute 1-3-5. Hasil perhitungan manual terbukti konsisten dengan output perangkat lunak, sehingga mengkonfirmasi keakuratan dan keandalan metode ini dalam menentukan jarak minimum dari satu titik awal ke beberapa tujuan untuk mendukung perencanaan rute yang optimal.

**c. Barang 3 (Bolpoin)**

(untitled) Solution	1	2	3	4	5
1	0	4.6	8.9	8.6	10
2	4.6	0	4.3	4	14.6
3	8.9	4.3	0	1.8	12.8
4	8.6	4	1.8	0	11
5	10	14.6	12.8	11	0

Gambar.7 Perhitungan dengan POM-QM untuk Barang 3 (Bolpoin)

Ket :

- 1 = Omah ATK dan Mainan (start)
- 2 = Toko ATK Bin Ghifar
- 3 = Royyan Stationary
- 4 = Toko ATK Mitra Sejati
- 5 = Omah Pensil Stationary

Berdasarkan perhitungan menggunakan metode Shortest Path secara manual dan menggunakan POM for Windows, diperoleh rute terpendek dari Omah ATK dan Mainan menuju Toko ATK Bin Ghifar sebesar 4,6 km, menuju Toko ATK Mitra Sejati sebesar 8,6 km melalui rute 1-2-4, menuju Royyan Stationary sebesar 8,9 km melalui rute 1-2-3, dan menuju Omah Pensil Stationary sebesar 10 km melalui rute langsung 1-5. Hasil perhitungan manual terbukti sesuai dengan output perangkat lunak, sehingga mengkonfirmasi validitas dan konsistensi metode ini dalam menentukan jarak minimum untuk perencanaan rute yang efisien.

**4. Kesimpulan dan Saran**

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan model arus jaringan dengan metode Shortest Path terbukti efektif dalam menentukan rute terpendek pembelian barang grosir dari Omah ATK dan Mainan ke berbagai toko tujuan. Metode ini menghasilkan solusi rute dengan jarak minimum untuk setiap jenis barang—buku, kertas HVS, dan bolpoin—yang konsisten antara perhitungan manual dan simulasi menggunakan POM-QM. Dengan demikian, pendekatan ini dapat menjadi dasar perencanaan rute yang lebih efisien, mengurangi jarak tempuh, waktu perjalanan, serta biaya operasional, sekaligus menggantikan kebiasaan pemilihan rute yang masih bersifat subjektif dan tidak terukur.

Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan menggunakan perangkat lunak yang lebih canggih seperti LINGO atau Python dengan library NetworkX guna menangani jaringan yang lebih kompleks. Variabel lain seperti waktu tempuh, biaya transportasi, dan kondisi lalu lintas juga perlu dipertimbangkan agar analisis lebih komprehensif. Data jarak sebaiknya divalidasi melalui pengukuran langsung atau aplikasi pemetaan seperti Google Maps untuk

memastikan keakuratan. Hasil penelitian ini dapat diimplementasikan dalam sistem informasi berbasis web atau mobile untuk perencanaan rute secara real-time, serta perlu disosialisasikan melalui pelatihan kepada pihak terkait.

### Daftar Pustaka

- Amin, M., & Hendrik, E. (2025). Implementasi algoritma Dijkstra pada sistem informasi geografis. *Jurnal Teknik Elektro Untan*, 15(1), 45–56.
- Angul, A., Fallo, D., Tango, K. V., Belo, I. N. A., & Hoar, F. (2025). Implementasi algoritma Dijkstra dan Greedy dalam penyelesaian masalah rute terpendek. *Jurnal Kridatama Sains dan Teknologi*, 7(1), 489–496. <https://doi.org/10.53863/kst.v7i01.1654>
- Hendra, & Riti, Y. F. (2022). Perbandingan algoritma Dijkstra dan Floyd-Warshall dalam menentukan rute terpendek Stasiun Gubeng menuju wisata Surabaya. *JIKA (Jurnal of Informatics) Universitas Muhammadiyah Tangerang*, 6(3), 297–309. <https://doi.org/10.31000/jika.v6i3.6528>
- Maharani, N. P. S., et al. (2025). Implementasi algoritma Dijkstra untuk menentukan jalur terpendek pendistribusian Green Field Fresh Milk. *Jurnal Syntax Admiration*, 6(3), 1411-1424.
- Nugroho, A., et al. (2025). Optimasi rute pendistribusian barang menggunakan algoritma genetika. *Jurnal Square*.
- Pratama, R., et al. (2024). Optimalisasi biaya dan jarak distribusi pada depot air minum menggunakan model arus jaringan. *Jurnal Ilmiah Widya Pendidikan*, 5(2), 112-125.
- Sari, P. M., Fauziah, F., & Gunaryati, A. (2021). Implementasi algoritma Dijkstra pada aplikasi Go-Tahu dengan pencarian rute terpendek ke pabrik tahu. *Jurnal JTik (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 5(2), 103. <https://doi.org/10.35870/jtik.v5i2.210>
- Sulistyowati, H. S., Nur, M., & Fajri, D. (2025). Implementasi algoritma Dijkstra untuk menemukan rute terdekat pengambilan barang bekas berbasis web pada Lapak Rongsok Brosot, Bekasi. *Jurnal Tridi: Teknologi Informatika & Komputer*, 2(2), 30–45
- Suryadi, D., et al. (2025). Penentuan jarak optimal guna meminimalkan biaya distribusi dengan metode jaringan. *Jurnal Simantec*.
- Syamsuddin Mas'ud. (2023). Penentuan Rute Pendistribusian Gas LPG Menggunakan Algoritma Prim dengan Optimalisasi melalui Pergantian Sisi. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 7(1), 9–17. <https://doi.org/10.30605/proximal.v7i1.3063>