



## Penentuan Rute Sales Untuk Menentukan Posisi Kunjungan Toko Dengan Menggunakan Algoritma *Breadth First Search*

Agung Kriswanto<sup>1</sup>, Zunita Wulansari<sup>2</sup>, Rizki Dwi Romadhona<sup>3</sup>

Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Islam Balitar<sup>1,2,3</sup>

		<b>Abstract</b>
Received:	20 April 2025	<p><i>Tim sales PT Mayora Indah Tbk menghadapi kesulitan dalam merencanakan rute yang paling efisien untuk mengunjungi berbagai toko mitra di suatu area. Masalah utama adalah bagaimana menyusun rute perjalanan yang optimal untuk mengurangi waktu dan biaya transportasi sambil memastikan semua toko dapat dikunjungi. Penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan masalah ini dengan menemukan rute terpendek yang memungkinkan tim sales mengunjungi seluruh toko mitra secara efektif. Dengan menggunakan metode yang tepat, diharapkan dapat diperoleh solusi yang tidak hanya menghemat waktu tetapi juga mengurangi biaya operasional serta meningkatkan produktivitas tim sales. Penelitian ini menggunakan data dari 15 Toko Mitra. Untuk menganalisis data tersebut, diterapkan metode Breadth First Search. Metode ini memungkinkan peneliti untuk menjelajahi seluruh struktur data secara sistematis dengan memeriksa node pada tingkat yang sama sebelum melanjutkan ke tingkat berikutnya. Dengan menggunakan pendekatan ini, diharapkan dapat diperoleh wawasan yang lebih mendalam mengenai hubungan dan pola yang ada di antara Toko Mitra. Berdasarkan pengujian Confusion Matrix yang telah dilakukan didapatkan Penggunaan Metode Breadth First Search untuk melakukan pencarian rute terdekat menghasilkan Nilai Accuracy Sebesar 86%, Precision Sebesar 100% dan Recall sebesar 75%. Hal ini menunjukkan bahwa metode BFS cukup baik untuk diimplementasikan dalam pencarian rute terdekat. Diharapkan dengan adanya penelitian ini pihak sales PT Mayora Indah Tbk dapat dengan mudah mencari rute terdekat untuk mencapai lokasi tujuan.</i></p>
Revised:	27 April 2025	
Accepted:	01 Mei 2025	
<b>Keywords:</b>		Rute Terdekat, Confusion Matrix, BFS, Python
(*) Corresponding Author:		<a href="mailto:agungkris44@gmail.com">agungkris44@gmail.com</a> , <a href="mailto:zunitawulansari@gmail.com">zunitawulansari@gmail.com</a> , <a href="mailto:rizkidwiromadhona@unisbablitar.ac.id">rizkidwiromadhona@unisbablitar.ac.id</a>
<p><b>How to Cite:</b> Kriswanto, A., Wulansari, Z., &amp; Romadhona, R. (2025). Penentuan Rute Sales Untuk Menentukan Posisi Kunjungan Toko Dengan Menggunakan Algoritma Breadth First Search. <i>Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan</i>, 11(5.C), 20-28. Retrieved from <a href="https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/11932">https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/11932</a></p>		

### PENDAHULUAN

Sales merupakan pihak yang bertanggung jawab secara langsung dalam melakukan penjualan produk maupun layanan pada suatu perusahaan. Dalam tugasnya sales akan berhubungan langsung dengan calon pembeli dengan pendekatan tertentu untuk mempengaruhi calon pembeli dalam membeli produk yang ditawarkan. Permasalahan ketika sales dalam mengunjungi sejumlah toko dalam suatu wilayah adalah terkait penentuan rute yang tepat. Faktor-faktor terkait lalu lintas jalan, jarak antar toko, waktu tempuh, dan potensi penjualan di setiap toko perlu dipertimbangkan agar rute yang diambil dapat mengoptimalkan efisiensi perjalanan sales. Oleh karena itu, penggunaan algoritma cerdas dalam menentukan rute sales menjadi salah satu alternatif solusi yang

sesuai untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas sales dalam mengantarkan barang sesuai tujuan yang tepat.

Menurut Aria (2020), Algoritma BFS (*Breadth First Search*) merupakan algoritma pencarian yang mencari solusi terdekat dari titik awal (*source*) ke titik tujuan (*target*) dalam sebuah graf. Algoritma ini menggunakan perulangan dan mencoba semua node yang ada pada level saat ini sebelum melanjutkan ke level berikutnya. Jika node yang ditemukan adalah target, maka algoritma akan berhenti dan menghasilkan perutean terdekat. Dengan menerapkan algoritma ini pada penentuan rute sales, diharapkan dapat memberikan solusi yang efisien dan optimal dalam menentukan posisi kunjungan toko oleh sales.

Selanjutnya menurut Anwari, Hozairi (2019), Perbandingan Algoritma *Breadth First Search* dan *Dijkstra* Untuk Penentuan Rute Terpendek Pengiriman Barang Unilever, masalah pada penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah keterlambatan dalam pengiriman barang sehingga menyebabkan distributor tidak dapat melayani permintaan Konsumen secara maksimal dan membandingkan Algoritma *Breadth First Search* dan *Dijkstra* dalam menyelesaikan permasalahan dalam rute pengiriman barang unilever di Kabupaten Pamekasan. Hasil dari percobaan yang dilakukan dengan menggunakan algoritma *Breadth First Search* menghasilkan 0,04% lebih cepat dari *Dijkstra* sedangkan *Dijkstra* 0,06 % lebih lama dari pada *Breadth First Search* dengan akumulasi jarak lebih besar.

Penelitian ini akan dilakukan di PT Mayora Indah Tbk salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang makanan dan minuman olahan. Berdiri sejak 17 Februari 1977. Mayora terus melakukan inovasi dan menitik beratkan pada pengembangan SDM dalam rangka mengembangkan perusahaan. Langkah-langkah tersebut meliputi pengenalan nilai dan budaya untuk membangun solidaritas dan loyalitas karyawan terhadap perusahaan. Awalnya memulai bisnis dengan membuat biskuit pertama di rumah pada tahun 1948, Grup Mayora telah berkembang menjadi perusahaan global yang dikenal di industri FMCG. Produk- produk Mayora termasuk biskuit, permen, wafer, cokelat, kopi, dan makanan sehat, yang dikenal dengan merek-merek terkenal seperti Kopiko, Danisa, Roma, Energen, Torabika, Beng Beng, dan lainnya. Pabrik pertama Mayora berlokasi di Tangerang, awalnya dengan pasar di Jakarta dan sekitarnya. Setelah berhasil menguasai pasar Indonesia, perusahaan melakukan Penawaran Umum Perdana pada tahun 1990 dan menjadi perusahaan publik, dengan fokus pasar di wilayah ASEAN. visi dari PT Mayora Indah Tbk, adalah dengan menjadi pemasok terkemuka produk makanan dan minuman berkualitas yang mendapat kepercayaan dari konsumen, baik di dalam maupun luar negeri, sambil mendominasi pangsa pasar yang penting di setiap segmen produk. Sedangkan Misi dari PT Mayora Memberikan nilai tambah bagi semua *stakeholder* perusahaan, berkontribusi secara positif terhadap lingkungan dan negara di mana perusahaan beroperasi.

Mayora sendiri memiliki berbagai macam produk makanan dan minuman yang diproduksi di bawah merek-merek terkenal. Berikut beberapa kategori produk yang dihasilkan oleh PT Mayora Indah Tbk yaitu kopi, biscuit, minuman selain kopi, dan Mayora juga memproduksi minuman instan lainnya seperti minuman cokelat instan Milo, minuman teh instan Energen, dan minuman susu instan Beng Beng. Selain itu Produk cokelat Mayora mencakup cokelat batangan seperti Beng Beng, dan cokelat bubuk seperti Chokolatos. PT Mayora Indah Tbk juga memiliki produk lainnya seperti wafer, sereal, minyak goreng, dan makanan instan. Produk-produk Mayora tersebar luas di dalam dan

luar negeri, dan terus berkembang dengan adanya inovasi baru yang sesuai dengan kebutuhan konsumen. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan mendalam dan solusi yang praktis untuk meningkatkan efisiensi penentuan rute sales dalam konteks penjualan ritel. Melalui pendekatan ini, perusahaan diharapkan dapat meraih keunggulan kompetitif dan mencapai hasil penjualan yang lebih baik dalam lingkungan bisnis yang berubah-ubah.

## **METODE PENELITIAN**

Pengumpulan data pada penelitian ini di PT Mayora Tbk Cabang Blitar. Waktu penelitian ini dimulai dari 9 Februari 2024 hingga Juli 2024. Jenis penelitian ini menggunakan deskriptif kuantitatif. Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data jumlah mitra toko dengan titik koordinat yang telah ditentukan selanjutnya, data tersebut dianalisis serta diolah menggunakan algoritma *Breadth First Search* untuk dilakukan penentuan rute terdekat dengan menggunakan bahasa pemrograman *Python*. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan pada mitra toko dari PT Mayora Tbk Cabang Blitar dengan melakukan observasi serta wawancara untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi sales dalam pencarian rute mitra toko.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **1. Implementasi BSF pada *Python***

Berikut langkah awal dari implementasi pencarian rute terdekat menggunakan bahasa pemrograman *python*. *Library* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *library collection* dengan mengambil fungsi *deque*. Fungsi *deque* dalam penelitian ini digunakan untuk melakukan proses pengumpulan data rute yang akan diproses sebagai antrian oleh system. Selanjutnya sistem akan memproses untuk menentukan lokasi terdekat setelah pengguna melakukan input pada titik awal node dan tujuan.

Setelah dilakukan proses *import library* yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Dilanjutkan pada proses pengumpulan data toko dan melakukan penyusunan graf. Proses penyusunan graf model ini berdasarkan jarak dalam perhitungan KM. Jika proses pengumpulan data toko dan penyusunan graf telah dilakukan. Langkah selanjutnya adalah melakukan proses pembuatan fungsi untuk metode BFS.

Selanjutnya adalah membuat fungsi mengenai proses perhitungan jarak dan penentuan jumlah jarak yang terdekat yang akan menghasilkan pencarian rute terdekat dari titik awal hingga ke tujuan. Setelah pembuatan fungsi BFS dan perhitungan rute sudah dibuat selanjutnya adalah proses pembuatan fungsi untuk menentukan titik awal dan tujuan. Berikut listing code untuk proses penentuan ini. Setelah menemukan rute dari 'Disa Cell' ke 'Emalia', hasilnya disimpan dalam variabel *rute*. Jika rute tidak kosong, artinya rute telah berhasil ditemukan. Pernyataan print kemudian digunakan untuk mencetak rincian rute, termasuk simpul-simpul yang dilalui dalam urutan mereka dengan menggunakan format *string f-string*. Dalam hal ini, *join(rute)* digunakan untuk menggabungkan nama simpul-simpul dalam rute dengan tanda panah *'->'* sebagai pemisah. Jarak total dari rute tersebut dihitung menggunakan fungsi *sum\_distance(rute, graf)*, yang kemudian dicetak bersama dengan rincian rute. Jika tidak ada rute yang ditemukan dari 'Disa Cell' ke 'Emalia', kondisi *else* dijalankan, dan pesan yang sesuai dicetak untuk memberitahukan bahwa tidak ada rute yang tersedia antara dua titik tersebut dalam graf yang diberikan. Hasil Penerapan dari titik awal Disa Cell menuju toko Emalia ditunjukkan pada gambar 1.

```

+-----+-----+-----+
| Titik awal | Tujuan | jarak (km) |
+-----+-----+-----+
| Disa Cell | Sederhana Grosir | 9,5 |
+-----+-----+-----+
| Sederhana Grosir | Emalia | 0,2 |
+-----+-----+-----+
| Total Jarak | | 9,7 |
+-----+-----+-----+
Process finished with exit code 0
    
```

Gambar 1 hasil pencarian rute terdekat antar toko

Pada gambar 1 menjelaskan bahwa berdasarkan titik awal Disa Cell dengan Tujuan Emalia untuk jalur terdekat adalah melewati Sederhana Grosir dengan total jarak 9,7 Km.

## 2. Pengumpulan Data Toko

Pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan data rute terdekat kunjungan toko sejumlah 30 Toko. Berikut data toko yang sudah penulis kumpulkan ditunjukkan pada tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1 Data Rute Terdekat Kunjungan Toko

	NAMA TOKO	ALAMAT	TITIK KORDINAT	JARAK
1	Disa Cell	Jl. Raya Kendalrejo, RT.01/RW.04 Kendalrejo, Kec. Talun	- 8.062654850295562, 112.2589243294510 8	7,4 km
2	Sumber Lancar	Jl. National Rte 3 No.87-15 Pasarharjo, Kec.Talun	8.084412956365437, 112.2622196965834 7	6,2 km
3	Sederhana Grosir	Jl. Kelud No.51, Talun, Kec. Talun	8.087941905164318, 112.2895009217574 7	- 9,5 km
4	Emalia	Jalan Raya, Talun, Blitar	-8.08527599496801, 112.2892280659973 4	9,3 km
5	Ragil Pulsa & Toko	Jl. Singajaya, RT.02/RW.03,Jeblog, Kec. Talun	-8.11947185019991, 112.2607471885961	11,2 km
6	Toko anton & Rina	Pantimulyo, Kendalrejo, Kec. Talun, Kabupaten Blitar	8.117660813382537, 112.2684603771578 8	- 6,3 km
7	Kantin SPBU	Jl. Raya Talun No.59, Talun, 54.661.31 Talun Kec. Talun	8.086465678430974, 112.2860482340695 8	- 9,1 km

8	Toko Aurora Agro	Jalan, Rw. I, Jajar, Talun, Blitar	8.076098318910374, 112.2931123865545 5	- 10,5 km
9	Toko Pojok Talun	Jl. Raya Timur, Paqak, Talun, Kec. Talun, Kabupaten Blitar	8.086295723865417, 112.2898654728497 4	- 9,3 km
10	Toko Zahra Kendalrejo	RT.02/RW.08, Kendalrejo, Kec. Talun, Kabupaten Blitar	8.084302649399097, 112.2546701123214 6	- 5,7 km
11	Toko Bu Minem	Jalan Tumpang, RT.1/RW.10, BendelonjeKec. Talun	8.091414104458995, 112.253811805473	- 6,5 km
12	TOKO CAHAYA,	Jl. Tumpang, RT.1/RW.10, Bendelonje, Kendalrejo, Kec. Talun	8.096077424790039, 112.2536401441049 2	- 6,9 km
13	Toko Nendra	Duren, Kec. Talun, Kabupaten Blitar Jawa Timur	8.109936516649231, 112.2876456956571 3	- 11,7 km
14.	Sari Jaya Grosir	Kendalrejo, Kec. Talun, Kabupaten Blitar	8.096077424790039, 112.2536401441049 2	- 4,9 km
15	Cahaya Kita Minimart	Jl. Raya Duren No.1 B, Duren, Kec. Talun	8.123102658678338, 112.2689080536533 8	- 11,8 km

Berdasarkan pengumpulan data yang telah dilakukan. Kriteria utama yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah terkait Alamat, Titik Koordinat dan jarak. Ketiga parameter ini akan menjadi penentu dalam pencarian rute terdekat yang akan dilalui oleh kurir dari PT Mayora dalam mengantarkan produknya.

### 3. Visualisasi Graf



Gambar 2 Visualisasi Graf

Gambar yang ditampilkan merupakan visualisasi graf yang digunakan untuk menentukan rute penjualan atau "*sales route*" yang optimal. Dalam graf ini, setiap *node* (titik) berwarna biru mewakili toko-toko yang akan dikunjungi oleh seorang sales, dengan nama-nama toko seperti "Disa Cell", "Emalia", "Sederhana Grosir", "Sumber Lancar", dan "Ragil Pulsa & Toko" sebagai label. Node-node tersebut merepresentasikan lokasi toko yang menjadi tujuan dalam rute penjualan.

Garis-garis yang menghubungkan antar *node*, atau yang disebut sebagai *edge*, menunjukkan rute potensial yang dapat ditempuh antara dua toko yang dihubungkan oleh garis tersebut. Dalam konteks penggunaan algoritma *Breadth-First Search* (BFS), *edge-edge* ini akan dianalisis untuk menentukan rute terdekat yang dapat dilalui oleh sales. Dengan judul "Visualisasi Graf untuk Penentuan Rute Sales", graf ini memberikan konteks yang jelas bahwa tujuannya adalah untuk menemukan rute terbaik berdasarkan data spasial yang ada.

Visualisasi graf ini berfungsi sebagai alat bantu yang memudahkan pemahaman mengenai bagaimana toko-toko tersebut saling terhubung dan bagaimana algoritma BFS bekerja dalam menentukan rute optimal. Melalui graf ini, pembaca dapat dengan cepat melihat hubungan antar toko serta rute yang paling efisien untuk ditempuh, yang kemudian dapat dihubungkan dengan hasil analisis yang lebih mendalam di bagian selanjutnya dari penelitian. Visualisasi ini memperkuat penjelasan tentang hasil yang diperoleh dari algoritma BFS dan mempermudah pembaca untuk memahami keseluruhan proses optimasi rute penjualan.

### 4. Pengujian Metode BSF Menggunakan *Confussion Matrix*

Setelah implementasi metode BFS telah dilakukan selanjutnya adalah melakukan pengujian metode menggunakan *confusion matrix* untuk memperoleh data terkait *accuracy precision and recall*. 3 parameter ini digunakan untuk menguji akurasi dari metode BFS dalam melakukan pencarian perutean terdekat. Untuk menerapkan Metode Uji *Confussion matrix* dalam metode BFS, diperlukan *library Scikit-learn* dengan fungsi *Accuracy Precision* dan *Recall*. Berikut listing code untuk menerapkan metode uji *Confussion matrix* ditunjukkan pada listing code dibawah ini

```

def calculate_metrics(predicted_routes, actual_routes):

    # Flatten the list of routes for y_pred and y_true

    y_pred = [1 if any(route == actual_route for actual_route in actual_routes) else 0 for
route in predicted_routes]

    y_true = [1] * len(actual_routes)

    # Calculating metrics

    accuracy = accuracy_score(y_true, y_pred)

    precision = precision_score(y_true, y_pred, zero_division=1)

    recall = recall_score(y_true, y_pred)

    return accuracy, precision, recall

```

Pada listing code diatas menjelaskan bahwa fungsi *calculate\_metrics* dirancang untuk mengevaluasi kinerja algoritma pencarian rute dengan membandingkan rute yang diprediksi dengan rute yang dihitung saat ini. Fungsi ini dimulai dengan mengubah daftar rute yang diprediksi dan aktual menjadi format biner untuk keperluan evaluasi. Daftar *y\_pred* dibuat dengan memeriksa apakah setiap rute yang diprediksi cocok dengan salah satu rute aktual; jika ada kecocokan, nilai 1 dicatat, jika tidak, nilai 0 dicatat. Daftar *y\_true* seluruhnya terdiri dari nilai 1, yang mewakili rute yang benar. Menggunakan daftar ini, fungsi menghitung tiga metrik kinerja utama: akurasi, presisi, dan recall. Skor akurasi mengukur proporsi prediksi yang benar dari semua prediksi yang dibuat. Skor presisi mengevaluasi proporsi prediksi positif yang benar (rute yang benar) dari semua prediksi positif (rute yang diprediksi oleh algoritma), dengan parameter *zero\_division* diatur ke 1 untuk menangani kasus di mana tidak ada prediksi positif yang dibuat. Skor *recall* menentukan proporsi prediksi positif yang benar dari semua positif aktual (rute yang benar). Fungsi ini mengembalikan ketiga metrik ini, memberikan penilaian komprehensif tentang kinerja algoritma. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, hasil akurasi, *precision recall* yang didapat adalah 98%.

## 5. Pembahasan

Setelah melakukan implementasi dan pengujian algoritma *Breadth-First Search* (BFS) pada kasus penentuan rute terdekat bagi mitra toko PT Mayora Indah Tbk, terdapat beberapa temuan penting yang dapat dibahas. Algoritma BFS menunjukkan efektivitasnya dalam menentukan rute terdekat dengan mempertimbangkan semua kemungkinan jalur dari titik awal hingga ke titik tujuan. Hasil simulasi menunjukkan bahwa BFS mampu menghasilkan rute yang optimal dengan tingkat akurasi sebesar 98%. Tingkat akurasi ini menunjukkan bahwa algoritma BFS sangat andal dalam menemukan

rute yang tepat dalam skenario ini, yang pada gilirannya dapat membantu mengurangi waktu perjalanan dan biaya operasional.

Selain akurasi, penting juga untuk menilai kinerja algoritma melalui metrik lainnya seperti *precision* dan *recall*. *Precision* dalam konteks ini mengukur proporsi dari rute yang diprediksi benar oleh algoritma terhadap total prediksi yang dibuat. *Precision* yang tinggi menunjukkan bahwa BFS tidak hanya akurat tetapi juga efisien dalam memilih rute yang relevan. *Recall*, di sisi lain, mengukur sejauh mana algoritma berhasil menemukan rute-rute yang benar dari keseluruhan rute yang ada. Nilai *recall* yang tinggi akan mengindikasikan bahwa algoritma BFS tidak melewatkan rute-rute yang optimal. Meskipun nilai akurasi sudah diperoleh, pengukuran yang lebih rinci terhadap *precision* dan *recall* diperlukan untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kinerja BFS.

Dalam membahas algoritma BFS, perlu juga mempertimbangkan perbandingannya dengan algoritma lain seperti *Depth-First Search* (DFS) atau *Dijkstra*. BFS adalah algoritma yang sangat cocok untuk menemukan rute terdekat dalam graf dengan bobot yang seragam. Namun, dalam situasi di mana bobot antar titik berbeda atau ada prioritas tertentu, algoritma lain mungkin lebih efektif. Oleh karena itu, membandingkan BFS dengan algoritma-algoritma tersebut dalam penelitian lanjutan dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang kekuatan dan kelemahan masing-masing pendekatan.

Dari perspektif praktis, hasil penelitian ini memiliki implikasi signifikan bagi optimasi rute di perusahaan seperti PT Mayora Indah Tbk. Implementasi algoritma BFS dapat meningkatkan efisiensi distribusi produk dengan menemukan rute yang paling hemat waktu dan biaya. Lebih jauh lagi, metode yang sama dapat diterapkan pada berbagai bidang lain yang memerlukan optimasi rute, seperti logistik, layanan darurat, dan pengiriman barang. Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya memberikan solusi bagi permasalahan spesifik yang dihadapi oleh PT Mayora Indah Tbk, tetapi juga berkontribusi pada pengembangan aplikasi optimasi rute secara umum.

## KESIMPULAN

1. Algoritma BFS berhasil menyelesaikan masalah perutean terdekat pada mitra toko PT Mayora Indah Tbk. Algoritma ini mampu menentukan rute optimal dengan mempertimbangkan jarak antar toko, sehingga rute yang dihasilkan adalah yang paling efisien.
2. Pengujian performa metode BFS menggunakan *Confusion Matrix* menghasilkan nilai *accuracy* sebesar 98%. Selain itu, pengujian juga menunjukkan nilai *precision* dan *recall* yang tinggi, meskipun nilai spesifik untuk *precision* dan *recall* belum dicantumkan secara detail dalam kesimpulan sebelumnya. Nilai *accuracy* 98% menunjukkan bahwa metode BFS memiliki tingkat keberhasilan yang tinggi dalam menemukan rute yang benar, namun perlu diperinci lebih lanjut nilai-nilai *precision* dan *recall* untuk memberikan gambaran yang lebih lengkap mengenai kinerja metode ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Candrawati, L. G. A., & Kadyanan, I. G. A. G. A. (2017). Optimasi Traveling Salesman Problem (TSP) Untuk Rute Paket Wisata Di Bali dengan Algoritma Genetika. *Jurnal Ilmiah Komputer*, 10(1), 27–32.

- Chandra, Stepanus Andryan., Mulyono, M., & Suyitno, A. (2017). Implementasi Algoritma Dijkstra Dalam Pencarian Rute Terpendek Tempat Wisata Di Kabupaten Gunungkidul Dengan Program Visual Basic. *Unnes Journal of Mathematics*, 6(2), 108-116.
- D. Wahyuningsih dan E. Syahreza, "Shortest Path Search Futsal Field Location With Dijkstra Algorithm," *IJCCS (Indonesian J. Comput. Cybern. Syst.*, vol. 12, no. 2, hal. 161, 2018.
- E. Kusuma, and Jefri, H. Agung, "Application for calculating and visualizing the shortest distance based on coordinate data with the dijkstra algorithm in the case of delivering goods in the Jabodetabek area", *SISFOKOM Journal*, Volume 08, no. 01, 2019.
- Harahap, M. K., & Khairina, N. (2017). Pencarian Jalur Terpendek dengan Algoritma Dijkstra. *Jurnal & Penelitian Teknik Informatika*, 2(2), 18-23.
- P. Kumar, "Entropy Maximization Problem in Network using Dijkstra's-Floyd Warshall Algorithm," *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 181, no. 37, hal. 38-42, 2019.
- Paillin, D. B., & Tamaela, M. (2019). Analisis Pola Rute Distribusi Paket Pada Pt.Pos Indonesia (Persero) Ambon Dengan Menggunakan Metode Travelling Salesman Problem Dan Differential Evolution. *Arika*, 13(2), 75-86. <https://doi.org/10.30598/arika.2019.13.2.7546>
- R. Pramudita, H. Heryanto, R. Trias Handayanto, D. Setiyadi, R. W. Arifin, dan N. Safitri, "Shortest Path Calculation Algorithms for Geographic Information Systems," *Proc. 2019 4th Int. Conf. Informatics Comput. ICIC 2019*, 2019
- S. Br Ginting, Y. Ginting, And T. Prabudi, "Penerapan Algoritma Best-Path Planning Untuk Aplikasi Pencarian Rute Transportasi Publik Berbasis Android", *Jati*, Vol. 5, No. 2, Pp. 49-62, Sep. 2015.
- Sastrakarmanjata, I. B. R., Kusuma, P. D., & Setianingsih, C. (2021). Pemilihan Rute Terpendek Pasien Covid-19 di Jakarta Menggunakan Algoritma A\*. *EProceeding of Engineering*, 8(5), 6394-6401.
- Wang, X. Z. (2018). The Comparison of Three Algorithms in Shortest Path Issue. *Journal of Physics Conference Series*, 1087(2), 164-170.
- Lutz, M., 2010. *Programming Python*. Fourth Edition ed. Sebastopo: O'Reilly Media, Inc.
- Rahardjo, I. L. (2011). *The Secrets Of Bad Sales*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Rahman, M. F., Alamsah, D., Darmawidjadja, M. I., & Nurma, I. (2017). Klasifikasi Untuk Diagnosa Diabetes Menggunakan Metode Bayesian Regularization Neural Network (RBNN). *Jurnal Informatika*, 11(1), 36. <https://doi.org/10.26555/jifo.v11i1.a5452>
- Putri, A. N. (2016). Optimasi Algoritma Breadth First Search pada Game Engine 3D Third Person Shooter Maze Berbasis Agen Cerdas Android. *Jurnal Transformatika*, Vol.14, No.1, 50-55.
- Yuwono, D. T., Fadlil, A., & Sunardi. (2017). Perbandingan Algoritma Breadth First Search dan Depth First Search Sebagai Focused Crawler. *ANNUA RESEARCH SEMINAR (ARS)*, Vol. 2, No. 1, (pp. 106-110)