

SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN DALAM PENENTUAN RUTE DAN KAPASITAS MUATAN DISTRIBUSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SAVING MATRIX* DAN *NEAREST NEIGHBOAR* PADA CV BINTANG BERKAH CIREBON

Nico Firmansyah¹, Lena Magdalena², Mesi Febima³

^{1,2,3} Universitas Catur Insan Cendekia

¹nicofirmansyah057@gmail.com, ²lena.magdalena@cic.ac.id, ³mesi.febima@cic.ac.id

ABSTRACT

This research creates and designs a Decision Support System (SPK) for CV Bintang Berkah by combining the Saving Matrix and Nearest Neighbor methods to optimize the route and capacity of the distribution load. CV Bintang Berkah faces challenges in managing distribution costs and load capacity, which affects operational efficiency. The Saving Matrix method helps in determining distribution routes with distance and cost savings, while the Nearest Neighbor method optimizes the order of visits based on the closest distance. The implementation of this system is expected to reduce transportation costs, increase distribution efficiency, and improve service quality. This system uses PHP and MySQL, focusing on the Cirebon City and Regency areas. The results show that applying this method significantly reduces the distance and cost of distribution and increases efficiency in the distribution process. With this system, CV Bintang Berkah is expected to overcome distribution challenges better, save costs, and increase the company's profitability.

Keywords- *Decision_Support_System, Saving_Matrix, Nearest_Neighbor, Distribution_Route_Optimization*

PENDAHULUAN

Pada zaman kemajuan teknologi terus mengalami perkembangan pesat, proses distribusi telah mengalami transformasi yang signifikan menjadi lebih efisien dan terintegrasi. Dahulu, pengiriman barang seringkali membutuhkan waktu yang cukup lama dan melibatkan berbagai perantara. Seiring dengan perkembangan teknologi seperti sistem manajemen rantai pasokan yang cerdas dan penerapan algoritma untuk perencanaan rute pengiriman, distribusi kini dapat dilakukan dengan lebih cepat dan akurat. Pemanfaatan teknologi informasi juga memberikan manfaat besar, termasuk dalam hal estimasi waktu pengiriman yang lebih tepat, sehingga dapat meningkatkan kepuasan pelanggan.

Dengan perkembangan teknologi yang terus maju, terdapat perubahan signifikan dalam cara distribusi yang dilakukan. Konsep *Value* menjadi penting bagi perusahaan, khususnya di industri ritel yang berusaha bertahan dalam persaingan pasar yang semakin ketat. Dengan adanya kemajuan teknologi, terdapat peluang besar untuk meningkatkan efisiensi dalam distribusi barang dan layanan, serta untuk menemukan cara baru untuk menambah nilai bagi pelanggan. Analisis *Value* menyajikan suatu metode yang bermanfaat bagi manajer untuk secara terstruktur mengevaluasi di mana nilai tambah dapat disisipkan ke dalam organisasi mereka. *Value* digunakan sebagai instrumen evaluasi internal untuk membantu perusahaan dalam mengidentifikasi area di mana mungkin tercapai keunggulan kompetitif. Oleh karena itu, perusahaan harus menambahkan nilai pada produk atau layanan mereka untuk dapat bertahan dalam persaingan pasar. Hal yang sama berlaku untuk industri ritel yang harus mampu menyediakan berbagai macam produk kepada pelanggan mereka. Namun, untuk menjadikan toko mereka sebagai yang terdepan, penting bagi mereka untuk memperhatikan dengan cermat *Value* di dalam toko mereka.[1]

CV Bintang Berkah adalah salah satu perusahaan distribusi yang telah lama beroperasi di pasar ritel. Perusahaan ini dikenal karena menyediakan berbagai produk konsumen, termasuk barang-barang kebutuhan sehari-hari, seperti makanan dan minuman.

CV Bintang Berkah sebuah entitas di sektor distribusi, menghadapi tantangan yang signifikan dalam mengelola biaya distribusinya dengan optimal. CV Bintang Berkah dalam proses distribusi produknya mengeluarkan biaya yang besar, dan memakan waktu yang panjang apabila penentuan rute distribusi produknya tidak efektif dan efisien, CV Bintang Berkah mendistribusikan produknya kepada outlet-outlet yang mereka punya, dan memiliki jarak distribusi yang bervariasi. Dari permasalahan yang dijelaskan, sehingga berdampak terhadap biaya distribusi yang tinggi dan berdampak negatif pada profitabilitas perusahaan serta penentuan rute distribusi menjadi semakin rumit. Kemudian permasalahan yang sering dihadapi CV Bintang Berkah terkait kapasitas muatan dalam proses distribusi adalah ketidaktepatan dalam menentukan jumlah muatan yang optimal untuk setiap pengiriman. Hal ini sering menyebabkan beberapa masalah operasional seperti muatan yang melebihi kapasitas kendaraan, mengakibatkan risiko kerusakan produk dan penundaan dalam pengiriman. Selain itu, penggunaan kendaraan dengan muatan yang kurang optimal juga mengakibatkan biaya operasional yang lebih tinggi, termasuk bahan bakar dan biaya perawatan kendaraan. Ketidaktepatan ini juga dapat menyebabkan ketidakpuasan pelanggan akibat keterlambatan pengiriman dan kualitas produk yang menurun. Sistem pendukung keputusan (*Decision Support System*) adalah aplikasi yang fleksibel, interaktif, dan adaptif, dirancang untuk mendukung pengambilan keputusan dalam persoalan manajemen yang tidak terstruktur. Sistem ini membantu manajemen membuat keputusan secara objektif. [23] Oleh karena itu, perlu adanya perencanaan yang lebih baik dan penggunaan teknologi yang tepat untuk mengoptimalkan kapasitas muatan, sehingga proses distribusi dapat berjalan lebih

efektif dan efisien. Dalam konteks ini, penerapan sistem penunjang keputusan menjadi sangat penting. Metode *Saving Matrix* adalah sebuah metode yang digunakan untuk menentukan sejumlah faktor seperti jarak, rute, waktu, atau biaya yang terlibat dalam proses pengiriman barang dari perusahaan kepada pelanggan. Metode *Nearest Neighbor* merupakan sebuah pendekatan dalam pengelolaan rute yang digunakan untuk merancang perjalanan kendaraan lainnya. Metode *Saving Matrix* dan *Nearest Neighbor* merupakan metode yang dapat digunakan untuk menentukan pengelompokan atau penggabungan dua atau lebih lokasi/customer ke dalam suatu armada. Dengan memperhatikan penghematan jarak dan kapasitas armada yang digunakan [7] Kombinasi metode *Saving Matrix* dan *Nearest Neighbor* merupakan strategi yang efektif dalam penelitian karena keduanya saling melengkapi. Penggunaan kedua metode ini dalam sebuah penelitian dapat memberikan manfaat yang besar, terutama dalam hal optimasi rute distribusi seperti yang dihadapi oleh CV Bintang Berkah. Kombinasi kedua metode ini dapat dijadikan solusi dalam penentuan rute distribusi yang efisien dan ekonomis.

METODE PENELITIAN

A. METODE PENGUMPULAN DATA

1. Studi Literatur

Langkah ini melibatkan pencarian informasi terkait dengan proses klasifikasi yang sedang dikembangkan. Ini termasuk mengumpulkan berbagai sumber seperti jurnal dan artikel yang memiliki kaitan dengan optimisasi jalur distribusi serta penghematan biaya distribusi menggunakan metode *Saving Matrix* dan *Nearest Neighbor*. Sumber-sumber yang digunakan meliputi jurnal, artikel, dan referensi online.

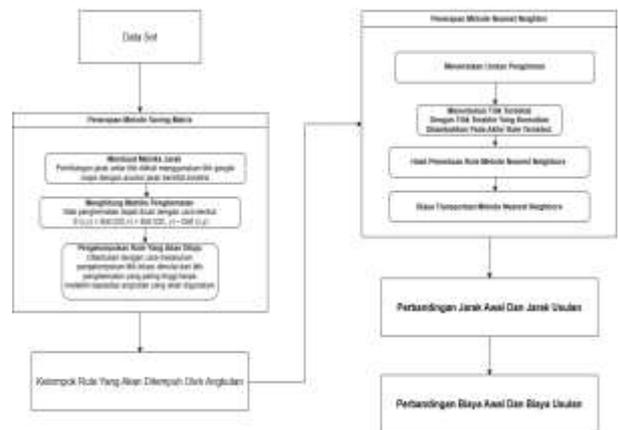
2. Observasi dan Wawancara

Dalam rangka mengumpulkan data yang diperlukan untuk penelitian, penulis melakukan observasi dan wawancara. Observasi dilaksanakan dengan cara mengamati dan mencatat secara sistematis tentang proses optimasi dan penghematan biaya jalur distribusi. Data yang diperoleh dari observasi akan digunakan sebagai fondasi untuk menentukan jalur distribusi terbaik dan optimisasi biaya. Sementara itu, wawancara dilakukan untuk menggali informasi atau data lebih lanjut melalui sesi tanya jawab langsung dengan pihak-pihak yang relevan dengan studi ini.

B. METODE PENELITIAN YANG DITERAPKAN

Penelitian ini menerapkan metode *Saving Matrix* dan *Nearest Neighbor* pada tahapan prosesnya. *Saving Matrix* adalah metode yang digunakan untuk menentukan jarak, rute, waktu, atau biaya dalam pengiriman barang dari perusahaan ke pelanggan. Tujuannya adalah untuk mengoptimalkan pengiriman agar lebih efisien, sehingga perusahaan dapat mengurangi biaya, tenaga, dan waktu[5]. Metode *Nearest Neighbor* adalah pendekatan dalam pengelolaan rute kendaraan dengan memilih lokasi atau tujuan terdekat dari titik terakhir yang dikunjungi sebagai destinasi berikutnya. Metode ini menggunakan prinsip memilih titik terdekat sebagai langkah selanjutnya [6]. Metode *Saving Matrix* dan *Nearest*

Neighbor digunakan pada penelitian ini karena termasuk salah satu metode untuk menghitung penghematan (saving) biaya, waktu dan jarak dan juga optimasi penentuan rute terbaik dalam proses pengiriman atau distribusi. Hasil perhitungan ini adalah diharapkan mampu memberikan solusi yang lebih efisien dan efektif dalam menetapkan rute distribusi yang terbaik pada proses distribusi pada CV Bintang Berkah. Tools yang digunakan dalam penelitian ini adalah Visual Studio Code dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP. Berikut ini adalah gambaran dari tahapan penelitian yang dilakukan oleh penulis.



Gambar 1. Alur Metode Penelitian

1. Data Set
Mengumpulkan dan mempersiapkan dataset yang diperlukan untuk proses distribusi.
2. Penerapan Metode *Saving Matrix*:
 - a) Membuat Matriks Jarak : Menghitung jarak antar titik menggunakan data dari Google Maps dengan asumsi jarak bersifat simetris
 - b) Menghitung Matriks Penghematan
 - c) Mencari nilai penghematan menggunakan rumus:

$$S(x, \gamma) = Dist(DC x) + Dist(DC \gamma) - Dist(x, \gamma)$$
 di mana $Dist(DC x)$ adalah jarak dari titik DC ke titik x , dan $Dist(x, \gamma)$ adalah jarak antara titik x dan titik γ .
 - d) Pengelompokan Rute yang Akan Dituju:
3. Menentukan pengelompokan titik lokasi berdasarkan penghematan tertinggi tanpa melampaui kapasitas angkutan yang tersedia
4. Kelompok Rute yang Akan Ditempuh oleh Angkutan:
Menentukan rute yang akan ditempuh oleh angkutan berdasarkan pengelompokan yang telah ditentukan.
5. Penerapan Metode *Nearest Neighbor*:
 - a) Menentukan Urutan Pengiriman: Menentukan urutan pengiriman berdasarkan metode *Nearest Neighbor*.
 - b) Menentukan Titik Terdekat: Mengidentifikasi titik terdekat dengan titik terakhir dari rute yang kemudian ditambahkan pada akhir rute tersebut.
 - c) Hasil Penentuan Rute Metode *Nearest Neighbors*.
 - d) Biaya Transportasi Metode *Nearest Neighbors*.
6. Perbandingan Jarak Awal dan Jarak Usulan:

Dari gambar 5, merupakan tampilan layar login untuk sistem pendukung keputusan pada proses distribusi CV Bintang Berkah. Layar login ini dirancang untuk digunakan oleh Kepala Gudang, Manager dan Driver pada CV Bintang Berkah. Pengguna dapat memasukkan Username dan Password mereka untuk login dan diarahkan ke dashboard utama setelah berhasil login

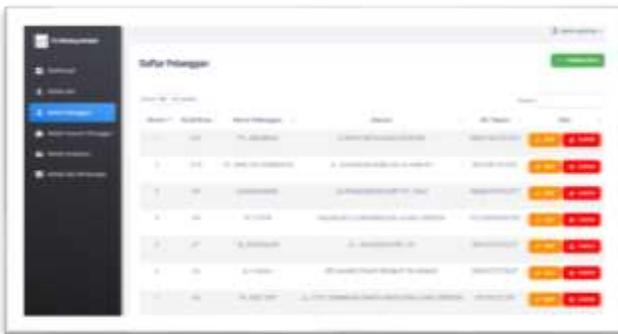
b. *Kelola User*



Gambar 6. Rancangan *User Interface* Kelola User

Dari gambar 6, Pada halaman ini Kepala Gudang dapat mengelola data user atau hak akses role pada sistem yang dibuat

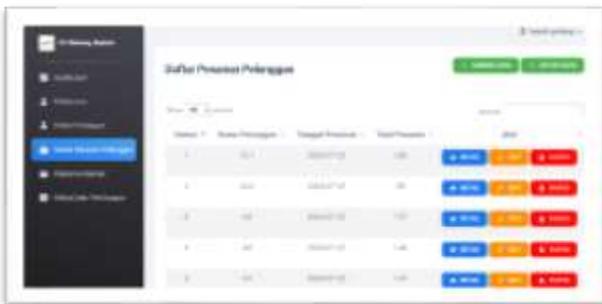
c. *Kelola Pelanggan*



Gambar 7. Rancangan *User Interface* Kelola Pelanggan

Dari gambar 7, Halaman Kelola Data Pelanggan, Kepala Gudang dapat mengelola data pelanggan seperti menambah data pelanggan, mengedit data pelanggan dan juga dapat menghapus data pelanggan

d. *Kelola Pesanan Pelanggan*

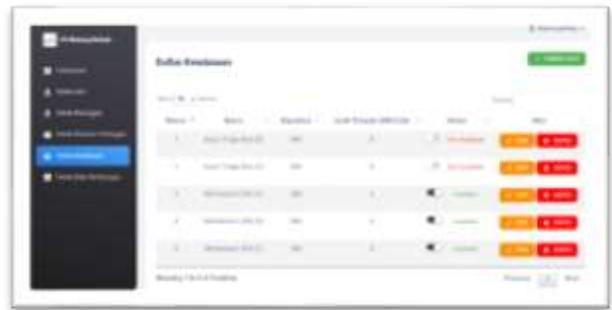


Gambar 8. Rancangan *User Interface* Kelola Pesanan Pelanggan

Dari gambar 8, Halaman Kelola Data Pesanan Pelanggan, Kepala Gudang dapat mengelola data pesanan pelanggan

seperti menambah data pesanan pelanggan, mengedit data pesanan pelanggan dan juga dapat menghapus data pesanan pelanggan

e. *Kelola Kendaraan*



Gambar 9. Rancangan *User Interface* Kelola Kendaraan

Dari gambar 9, Halaman Kelola Data Kendaraan, Kepala Gudang dapat mengelola data kendaraan, mengubah atau mengedit kendaraan dan juga dapat menghapus data kendaraan yang akan digunakan dalam proses distribusi

f. *Kelola Perhitungan*



Gambar 10. Rancangan *User Interface* Kelola Perhitungan

Dari gambar 10, Halaman Kelola Data Perhitungan, Kepala Gudang dapat mengelola data perhitungan metode *saving matrix* dan *nearest neighbour*, yang kemudian akan menghasilkan output seperti detail matriks jarak, hasil perhitungan *saving matrix*, hasil pengelompokkan rute pada truk distribusi, perhitungan *nearest neighbour* yaitu urutan rute tempuh distribusi, dan juga menghasilkan perhitungan jarak dan biaya usulan distribusi

g. *Detail Matriks Jarak*



Gambar 11. Rancangan *User Interface* Detail Matriks Jarak

Dari gambar 11, Halaman Detail Matriks Jarak, dapat melihat hasil matriks jarak dari data set yang sudah dibuat

h. Hasil Perhitungan Saving Matrix



Gambar 12. Rancangan User Interface Hasil Perhitungan Saving Matrix

Dari gambar 12, Hasil Perhitungan Saving Matrix, dapat melihat hasil perhitungan saving matrix dari data set yang sudah diinputkan

i. Hasil Perhitungan Pengelompokkan Rute



Gambar 13. Rancangan User Interface Hasil Pengelompokkan Rute

Dari gambar 13, Hasil Pengelompokkan Rute, dapat melihat hasil perhitungan Pengelompokkan Rute Distribusi dari data set yang sudah diinputkan

j. Hasil Perhitungan Nearest Neighbor



Gambar 14. Rancangan User Interface Hasil Perhitungan Nearest Neighbor

Dari gambar 14, Hasil Pengelompokkan Rute, dapat melihat hasil Perhitungan Nearest Neighbor dari data set yang sudah diinputkan

k. Hasil Perhitungan Perhitungan Rute Tempuh, Jarak dan Biaya Usulan



Gambar 15. Rancangan User Interface Hasil Perhitungan Rute Tempuh, Jarak dan Biaya Usulan

Dari gambar 15, Hasil Pengelompokkan Rute, dapat melihat hasil perhitungan terakhir pada sistem ini yaitu Rute Tempuh, Jarak dan Biaya Usulan Distribusi.

Sistem ini memperkuat penelitian dalam bidang optimasi rute distribusi dan penentuan kapasitas muatan dengan menggabungkan metode Saving Matrix dan Nearest Neighbor. Implementasi ini tidak hanya membuktikan keefektifan metode dalam skenario nyata, tetapi juga memperluas wawasan tentang aplikasi praktis dari teknik optimasi dalam manajemen logistik, memberikan referensi yang berguna untuk penelitian lanjutan dalam bidang distribusi dan manajemen operasional. Selain itu penelitian ini berkontribusi terhadap ilmu pengetahuan dengan menggabungkan metode Saving Matrix dan Nearest Neighbor untuk mengoptimalkan rute distribusi dan kapasitas muatan, memperkaya metodologi dalam manajemen logistik. Hasilnya menunjukkan bagaimana algoritma heuristik dapat meningkatkan efisiensi sistem penunjang keputusan dalam pengambilan keputusan logistik yang tidak terstruktur. Temuan ini memberikan wawasan tentang penerapan praktis algoritma dalam mengelola rute distribusi secara lebih efisien, yang berdampak langsung pada pengurangan biaya operasional. Selain itu, penelitian ini memperkuat literatur tentang aplikasi praktis dari algoritma heuristik, memberikan dasar untuk inovasi lebih lanjut di bidang kecerdasan buatan dan sistem cerdas dalam konteks manajemen operasional yang dinamis.

KESIMPULAN

Setelah melakukan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sistem ini dapat mengimplementasikan sebuah sistem penunjang keputusan yang mampu membantu CV Bintang Berkah dalam mengoptimalkan proses penentuan rute distribusi dan kapasitas muatan, digunakan kombinasi metode Saving Matrix dan Nearest Neighbor. Dengan penerapan metode ini, diharapkan dapat tercipta efisiensi yang lebih tinggi dalam pengelolaan rute distribusi, sehingga proses pengambilan keputusan menjadi lebih tepat, cepat, dan efisien. Selain itu, sistem ini juga bertujuan untuk mengurangi biaya operasional serta meningkatkan kualitas pelayanan kepada pelanggan melalui perencanaan distribusi yang lebih terstruktur dan terukur.
2. Sistem ini dapat mendukung upaya optimalisasi biaya serta memfasilitasi CV Bintang Berkah dalam menghemat biaya distribusi produk akan

menyediakan sebuah sistem yang mampu memberikan rekomendasi jalur distribusi dan kapasitas muatan yang paling efisien. Sistem ini dirancang untuk meminimalkan biaya transportasi perusahaan dengan mempertimbangkan berbagai faktor seperti jarak, konsumsi bahan bakar, serta kapasitas kendaraan yang tersedia. Dengan demikian, CV Bintang Berkah dapat menjalankan operasional distribusinya secara lebih hemat, efektif, dan terencana, sehingga dapat meningkatkan profitabilitas perusahaan secara keseluruhan.

3. Sistem Ini dapat mengatasi tantangan kompleksitas dalam menentukan rute dan kapasitas muatan distribusi di CV Bintang Berkah, akan mengidentifikasi langkah-langkah prioritas yang dapat diambil. Proses ini akan melibatkan analisis mendalam terhadap berbagai faktor yang mempengaruhi keputusan logistik, seperti efisiensi rute, alokasi kapasitas muatan, kebutuhan pelanggan, serta potensi penghematan biaya.

Dengan menentukan langkah-langkah prioritas ini, CV Bintang Berkah akan lebih siap dalam menghadapi tantangan distribusi yang dinamis, sehingga dapat memastikan pengiriman produk yang lebih, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan operasional perusahaan.

REFERENSI

- [1] P. Studi Manajemen, A. Pratama, E. Sholihah, M. Manajemen, and U. Muhammadiyah Surakarta Jalan Ahmad Yani, "Maker: Jurnal Manajemen Analisis *Value* Pada Minimarket Suryamu Sukoharjo," vol. 7, no. 2, pp. 145–155, 2021, [Online]. Available: <http://www.maker.ac.id/index.php/maker>
- [2] F. Jihad Azhar, A. N. Astari, C. A. Rizky, and M. Fauzi, "penentuan rute terbaik pada distribusi produk x di pt bcd menggunakan metode saving matrix dan nearest neighbors," *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, vol. 3, no. 1, pp. 2023–702, doi: 10.46306/tgc.v3i1.
- [3] A. Valiant Wirawan, I. Teknologi Adhi Tama Surabaya, and J. Teknik Industri, "MENGGUNAKAN METODE SAVING MATRIX (Studi Kasus: PT. Distribusi Air Santri)."
- [4] W. E. Putri, T. Syahputra, and D. Rahmadiansyah, "Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Prioritas Distribusi Rokok Di Wilayah Langkat Menggunakan Metode Multi Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis (MOORA)," *Jurnal CyberTech*, vol. 3, no. 5, pp. 844–855, 2020, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/>
- [5] E. Supardi and R. C. Sianturi, "Metode Saving Matrix Dalam Penentuan Rute Distribusi Premium Di Depot SPBU Bandung," *Jurnal Logistik Bisnis*, vol. 10, no. 1, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.poltekpos.ac.id/index.php/logistik/index>
- [6] S. Martono and H. L. H. S. Warnars, "Penentuan Rute Pengiriman Barang Dengan Metode Nearest Neighbor," *PETIR*, vol. 13, no. 1, pp. 44–57, Mar. 2020, doi: 10.33322/petir.v13i1.869.
- [7] O. Ahmad Effendi, Y. Ngatilah, I. Prodi Teknik Industri, and J. Timur, "Penentuan Rute Optimal Distribusi Produk Dengan Metode Saving Matrix Dan Traveling Salesman Problem Di Pt.Romindo Primavetcom."
- [8] P. H. Kasih and Y. Maulidina, "Penentuan Rute Pengiriman untuk Meminimasi Jarak Tempuh Transportasi menggunakan Metode Saving Matrix," *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, vol. 9, no. 1, pp. 53–62, Jun. 2023, doi: 10.30656/intech.v9i1.5680.
- [9] P. Alamsyah and J. Arifin, "Analisis Pendistribusian Produk Kepada Konsumen Menggunakan Metode Nearest Neighbor di PT. Bukit Muria Jaya."
- [10] F. Jihad Azhar, A. N. Astari, C. A. Rizky, and M. Fauzi, "Penentuan Rute Terbaik Pada Distribusi Produk X Di Pt Bcd Menggunakan Metode Saving Matrix Dan Nearest Neighbors," *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, vol. 3, no. 1, pp. 2023–702, doi: 10.46306/tgc.v3i1.
- [11] K. Berfikir et al., "Tarbiyah: Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pengajaran," 2023. [Online]. Available: <https://jurnal.diklinko.id/index.php/tarbiyah/https://jurnal.diklinko.id/index.php/tarbiyah/>
- [12] G. dan Lesmana, O. Rute, E. Bambang Gusminto, and R. Putri Lesmana, "Optimalisasi Rute Untuk Meminimalkan Biaya Pengangkutan Sampah Di Kota Jember Menggunakan Metode Saving Matrix Oleh Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Jember," vol. 22, no. 2, 2023.
- [13] N. Agustina and E. Sutinah, "JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA Penerapan Metode Saving Matrix Dalam Optimasi Rute Perjalanan Kunjungan Mitra Sekolah Untuk Peningkatan Strategi Marketing Kampus," 2023, doi: 10.30865/mib.v7i2.5955.
- [14] G. M. Lati, S. Faber, and T. Simanjuntak, "Penerapan Saving Matrix Untuk Meminimalisir Biaya Dan Menentukan Rute Pick Up Paket Mitra Korporat Di Pt Pos Indonesia (Persero) Kantor Cabang Pematang Siantar," *Jurnal Logistik Bisnis*, vol. 13, no. 2, 2023, [Online]. Available: <https://ejournal.ulbi.ac.id/index.php/logistik/>
- [15] J. N. Rhamdani, N. Fadurahman Munigar, N. D. Untari, and M. Fauzi, "Analisis Rute Dan Biaya Pada Distribusi Produk Benang Di Pt Spmi Dengan Menggunakan Metode Saving Matrix," *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, vol. 3, no. 1, pp. 2023–103, doi: 10.46306/tgc.v3i1.
- [16] W. Andalia, D. Oktarini, and S. Humairoh, "Penentuan pola distribusi optimal menggunakan metode saving matrix untuk meningkatkan fleksibilitas pemesanan," *Journal Industrial Servicess*, vol. 7, no. 1, p. 23, Nov. 2021, doi: 10.36055/jiss.v7i1.11378.
- [17] C. B. K. Wulandari, "Penentuan Rute Distribusi Menggunakan Metode Nearest Neighbors dan Metode Branch and Bound untuk Meminimumkan Biaya Distribusi di PT. X," *Jurnal Optimasi Teknik Industri*, vol. 02, no. 01, pp. 7–12, 2020.
- [18] A. Febrianasari, A. Erik Nugraha, and U. Singaperbangsa Karawang Abstract, "Penentuan Rute Terpendek Menggunakan Metode Saving Matrix Di PT. Immortal Cosmedika Indonesia Sub. Garut," *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, vol. 10, no. 1, pp. 119–129, 2024, doi: 10.5281/zenodo.10464665.
- [19] S. I. Y. Salsabila Islami Yusnindi and W. Handayani, "Pengoimalan Rute Distribusi Menggunakan Metode Saving Matrix Pada Produk Makanan Beku Cv.Sego Njamoer," *Jurnal E-Bis (Ekonomi-Bisnis)*, vol. 6, no. 1, pp. 153–170, Jun. 2022, doi: 10.37339/e-bis.v6i1.883.
- [20] L. A. TEORI Distribusi, "BAB II."
- [21] I. P. Wulandari, W. L. Setyaningsih, A. Prabu, W. Wardhana, and Y. Jumaryadi, "SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi Implementasi Metode SCOR 11.0 dalam Pengukuran Kinerja Supply Chain Management." [Online]. Available: <http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>
- [22] B. Eden William Asrul and S. Zuhriyah, "Sistem Pendukung Keputusan Pendistribusian Air Bersih Menggunakan Mobil Tangki Pada Pdam Kota Makassar Dengan Menggunakan Metode Topsis," vol. 8, no. 1, 2021,

doi: 10.25126/jtiik.202182630.

- [23] "Lembar Hak Atas Kekayaan Intelektual."
- [24] A. Aidil, L. Wirowibowo, S. Ramadhany, and P. Fitriani, "Sistem Pendukung Keputusan Distribusi Produk Menggunakan Metode Profile Matching Pada PT. Shipper," 2023.
- [25] L. Sabda Lesmana, "Pemodelan UML dan Implementasi E-Learning Mengadopsi Standar LTSA IEEE P1484," TELCOMATICS, vol. 1, no. 1, pp. 21–29, 2016.
- [26] R. Y. Endra, Y. Aprilinda, Y. Y. Dharmawan, and W. Ramadhan, "Analisis Perbandingan Bahasa Pemrograman PHP Laravel dengan PHP Native pada Pengembangan Website," EXPERT: Jurnal Manajemen Sistem Informasi dan Teknologi, vol. 11, no. 1, p. 48, Jun. 2021, doi: 10.36448/expert.v11i1.2012.