

Artikel Penelitian (Teknik Industri)

Perbaikan Rute Pengiriman Bahan Makanan ke Setiap Gerai di Kota Bandung Menggunakan Metode *Tabu Search* Pada PT X

Irwan Yulianto ¹, M. Syafaruddin Mahaputra ^{1*}, Dimas Wildan Ayudithya ¹, Arida Murti Martikasari ²

¹ Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Ma'soem, Sumedang, Indonesia

² School of Logistic and Transport, Universitas Logistik dan Bisnis Internasional, Bandung, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 25 Juni 2026
Revisi Akhir: 22 Juli 2026
Diterbitkan Online: 31 Juli 2026

KATA KUNCI

Efisiensi Logistik
Nearest Insertion
Optimasi Rute
Tabu Search
Vehicle Routing Problem

KORESPONDENSI (*)

E-mail: m.syafaruddin@masoemuniversity.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan rute pengiriman bahan makanan ke berbagai gerai PT X di Kota Bandung guna mengatasi masalah efisiensi biaya dan jarak tempuh. Sebelumnya, perusahaan mengandalkan layanan pihak ketiga dan metode heuristik konvensional seperti *Nearest Insertion* yang memiliki risiko terjebak dalam solusi optimum lokal. Sebagai solusi strategis, penelitian ini menerapkan metode metaheuristik *Tabu Search* untuk memperbaiki rute distribusi dalam kerangka *Vehicle Routing Problem* (VRP). Metode *Tabu Search* dipilih karena kemampuannya dalam mengeksplorasi ruang pencarian secara luas melalui mekanisme tabu list, yang secara efektif mencegah pengulangan langkah dan membantu algoritma keluar dari jebakan solusi lokal untuk mencapai hasil yang mendekati optimum global. Data penelitian berupa jarak antar depot dan delapan outlet diolah menggunakan perangkat lunak Matlab 2021 dengan parameter 100 iterasi. Hasil simulasi menunjukkan bahwa metode *Tabu Search* mampu menghasilkan rute yang lebih efisien dibandingkan metode sebelumnya. Total jarak distribusi berhasil dipangkas dari 68,1 Km (hasil metode *Nearest Insertion*) menjadi 64,3 Km. Pengurangan jarak ini membuktikan bahwa pendekatan sistematis melalui algoritma metaheuristik dapat memberikan penghematan operasional yang signifikan bagi perusahaan. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengintegrasikan variabel tambahan seperti kapasitas kendaraan dan jendela waktu pengiriman (*time windows*) guna memperoleh model distribusi yang lebih komprehensif.

PENDAHULUAN

Hingga kini, banyak sektor industri masih bergantung pada intuisi konvensional dalam menentukan jalur distribusi. Namun, metode ini cenderung menghasilkan rute yang tidak efisien, memicu pembengkakan biaya operasional akibat pemborosan jarak dan waktu tempuh. Dampak negatifnya meluas pada penurunan kualitas produk dan ketidakpuasan konsumen. Dalam distribusi komoditas cepat rusak (*perishable goods*) seperti bahan makanan, efisiensi dan ketepatan waktu pengiriman merupakan determinan krusial. Oleh karena itu, diperlukan manajemen rantai pasok yang terspesialisasi guna memitigasi risiko penurunan mutu dan menjaga kesegaran produk hingga mencapai konsumen akhir [1]. Bagi perusahaan makanan sehat di Bandung, ketergantungan pada layanan pengiriman pihak ketiga menyebabkan biaya logistik yang sangat tinggi. Oleh karena itu, perusahaan berencana mengelola armada sendiri secara mandiri. Secara fundamental, fungsi distribusi dan transportasi bertujuan untuk memfasilitasi aliran barang dari titik asal (*point of origin*) menuju konsumen akhir. Orientasi utamanya adalah pencapaian efisiensi layanan yang direpresentasikan melalui ketepatan waktu pengiriman (*lead time*), pemeliharaan integritas produk hingga ke tangan pengguna, serta optimalisasi kepuasan pelanggan melalui mekanisme layanan purnajual [2]. Tantangan utamanya adalah merancang skema distribusi

yang optimal seiring bertambahnya jumlah gerai. Guna mencapai efisiensi biaya dan waktu, pendekatan sistematis melalui *Vehicle Routing Problem* (VRP) diusulkan sebagai solusi strategis.

Pada penelitian sebelumnya [3] membahas tentang penentuan rute pengiriman bahan makanan di gerai merek makanan sehat di kota Bandung menggunakan metode *Nearest Neighbor* dan *Nearest Insertion* yang merupakan metode heuristik. Pada penelitian ini perusahaan hanya memiliki 1 mobil, dengan pengiriman sebanyak 2 kali setiap minggu, kuantitas barang pengirimannya yang berbeda-beda tiap pengiriman ke tiap outlet tetapi total kebutuhan setiap pengiriman masih bisa diakomodir oleh 1 mobil pengiriman. Pada penelitian ini didapatkan total jarak dengan menggunakan metode *Nearest Neighbor* sepanjang 70,3 Km dan *Nearest Insertion* sepanjang 68.1 Km.

Kekurangan utama dari metode heuristik adalah risiko terjebak dalam optimum lokal [4]. Heuristik bekerja dengan membuat keputusan terbaik pada setiap langkah, namun keputusan jangka pendek yang terlihat bagus sering kali mengarah pada rute keseluruhan yang jauh lebih panjang daripada solusi sebenarnya atau optimum global. Minimasi total jarak tempuh mampu mereduksi konsumsi bahan bakar secara signifikan, yang pada gilirannya akan meningkatkan efisiensi operasional dan menekan keseluruhan biaya pengiriman *Tabu Search* [5]. Melanjutkan penelitian tersebut agar mendekati solusi optimal global penelitian akan menggunakan metode *Tabu Search*. *Tabu Search* merupakan metode metaheuristik yang dirancang untuk menemukan solusi optimal pada masalah kombinatorial melalui eksplorasi ruang tetangga. Algoritma ini menggunakan daftar tabu untuk mencatat riwayat solusi, sehingga mencegah terjadinya siklus berulang pada area pencarian yang sama. Dengan mengunci sementara solusi yang pernah dikunjungi, *Tabu Search* dapat beralih dari jebakan solusi lokal dan memperluas jangkauan pencarian ke wilayah-wilayah baru yang potensial [6].

TINJAUAN PUSTAKA

Vehicle Routing Problem (VRP)

Vehicle Routing Problem (VRP) merupakan persoalan optimasi kombinatorial krusial yang berfokus pada penentuan jalur transportasi paling efisien untuk melayani sekelompok pelanggan melalui armada kendaraan tertentu [7], [8]. Secara prinsip, VRP mengatur distribusi barang atau jasa dari depot pusat ke berbagai titik lokasi pelanggan yang memiliki tingkat permintaan spesifik di bawah kendala-kendala operasional tertentu [9]. Karakteristik utama dari VRP meliputi perjalanan kendaraan yang dimulai dan diakhiri di depot yang sama, kunjungan tunggal ke setiap lokasi tujuan, serta pemenuhan permintaan pelanggan yang tidak boleh melampaui kapasitas muatan armada [10].

Metode metaheuristik

Metode metaheuristik merupakan metodologi komputasi tingkat lanjut yang dirancang melalui pendekatan logis dan sistematis untuk memecahkan masalah optimasi yang kompleks secara efisien. Metode ini berfungsi sebagai kerangka kerja umum (*framework*) yang memandu pencarian solusi optimal dengan tuntutan komputasi yang lebih rendah [11]. Penelitian dengan menggunakan metode metaheuristik dapat menghasilkan mengoptimalkan rute distribusi dengan mengintegrasikan batasan kapasitas kendaraan dan fluktuasi permintaan pasar.

Tabu Search

Tabu Search merupakan metode optimasi berbasis memori jangka pendek yang dirancang untuk mencegah pencarian mandek pada optimum lokal. Algoritma ini menerapkan strategi khusus untuk menjelajahi ruang keadaan masalah secara selektif dan efisien [12]. Algoritma pencarian *Tabu Search* adalah algoritma metaheuristik yang memiliki kemampuan pengembangan lokal yang kuat dan kecepatan konvergensi yang cepat. Banyak masalah optimasi kombinatorial dapat diselesaikan secara efisien oleh *Tabu Search*. Algoritma ini telah digunakan untuk menyelesaikan VRP [13].

Neighborhood Structure

Neighborhood structure adalah aturan yang digunakan untuk membentuk sekumpulan solusi baru di sekitar solusi saat ini. Setiap solusi baru diperoleh dengan melakukan perubahan kecil yang disebut move.

Misalkan:

1. S adalah himpunan seluruh solusi yang mungkin;
2. $x \in S$ adalah solusi saat ini;
3. $N(x)$ adalah himpunan solusi tetangga dari x .

Secara matematis:

$$N(x) = \{x' \in S \mid x' \text{ diperoleh melalui suatu move dari } x\}$$

Tabu Search kemudian memilih solusi terbaik dari $N(x)$ bukan hanya solusi yang lebih baik daripada solusi saat ini. Karena itu, algoritma dapat menerima perpindahan yang sementara memperburuk nilai objektif agar tidak terjebak pada optimum lokal. Move tertentu dapat dilarang sementara melalui tabu list, kecuali memenuhi aspiration criterion. Konsep pencarian berbasis neighborhood dan adaptive memory ini merupakan bagian utama dari formulasi awal Tabu Search oleh Glover [14]. Move adalah operator yang mengubah solusi saat ini menjadi solusi tetangga. Untuk solusi berbentuk urutan, tiga move yang umum digunakan adalah:

1. Swap adalah proses menukar posisi dua elemen dalam suatu solusi.

Misalkan solusi awal:

$$x = (A, B, C, D, E) \quad (1)$$

Jika posisi BBB dan DDD ditukar, diperoleh:

$$x' = (A, D, C, B, E) \quad (2)$$

Move tersebut dapat ditulis:

$$m = \text{swap} (B, D) \quad (3)$$

2. Flip adalah proses membalik urutan sejumlah elemen yang berada di antara dua posisi.

Misalkan solusi awal:

$$x = (A, B, C, D, E, F) \quad (4)$$

Jika bagian dari posisi kedua sampai kelima dibalik:

$$(B, C, D, E) \rightarrow (E, D, C, B) \quad (5)$$

maka solusi baru menjadi:

$$x' = (A, E, D, C, B, F) \quad (6)$$

Move tersebut dapat ditulis:

$$M = \text{flip} (2, 5) \quad (7)$$

3. Slide adalah proses mengambil satu elemen dari posisinya, kemudian memasukkannya ke posisi lain. Elemen-elemen yang berada di antara posisi lama dan posisi baru akan bergeser.

Slide juga sering disebut:

- Insertion
- Relocation
- Shift move

Misalkan solusi awal:

$$x = (A, B, C, D, E) \quad (8)$$

Jika elemen D dipindahkan ke posisi setelah A, diperoleh:

$$x' = (A, D, B, C, E) \quad (9)$$

Dalam proses tersebut:

1. D dikeluarkan dari posisi keempat.
2. D dimasukkan pada posisi kedua.
3. B dan C bergeser satu posisi ke kanan

Tabu List

Tabu List berperan sebagai memori jangka pendek yang mencatat langkah atau atribut pemindahan terbaru guna mencegah pencarian kembali ke solusi sebelumnya. Melalui mekanisme pelarangan ini, algoritma terhindar dari looping tanpa akhir dan dipaksa menjelajahi area pencarian baru untuk keluar dari optimum lokal, meskipun harus menerima langkah yang sementara menurunkan nilai fungsi tujuan.

Tabu Tenure

Tabu tenure merupakan parameter penting dalam algoritma Tabu Search yang berfungsi mengatur durasi pelarangan suatu solusi atau pergerakan. Mekanisme ini diterapkan untuk menghindari siklus pengulangan langkah, sehingga algoritma tidak terjebak pada optimum lokal (local optima) dan dapat mengeksplorasi ruang pencarian secara lebih efektif demi menemukan solusi optimal [15]. Setelah algoritma melakukan perubahan, misalnya menukar posisi dua elemen, langkah kebalikannya dimasukkan ke dalam tabu list agar algoritma tidak langsung kembali ke solusi sebelumnya dan mengalami perulangan atau cycling. Jika tabu tenure ditetapkan sebesar 4, maka langkah tersebut tidak boleh dipilih

selama empat iterasi berikutnya dan baru dapat digunakan kembali setelah masa tabu berakhir. Nilai tabu tenure yang terlalu pendek membuat pencarian mudah berputar pada solusi yang sama, sedangkan nilai yang terlalu panjang dapat membatasi terlalu banyak alternatif solusi. Namun, langkah yang masih tabu tetap dapat dipilih apabila menghasilkan solusi terbaik baru melalui mekanisme aspiration criterion.

Aspiration Criteria

Aspiration criteria adalah aturan dalam Tabu Search yang memungkinkan suatu move atau solusi yang berstatus tabu tetap dipilih apabila memberikan hasil yang sangat baik. Biasanya, move tabu dapat diterima apabila menghasilkan solusi yang lebih baik daripada solusi terbaik yang pernah ditemukan. Secara sederhana:

$$\text{Move tabu diterima jika } f(x') < f(x_{\text{best}}) \quad (10)$$

untuk masalah minimisasi.

Keterangan:

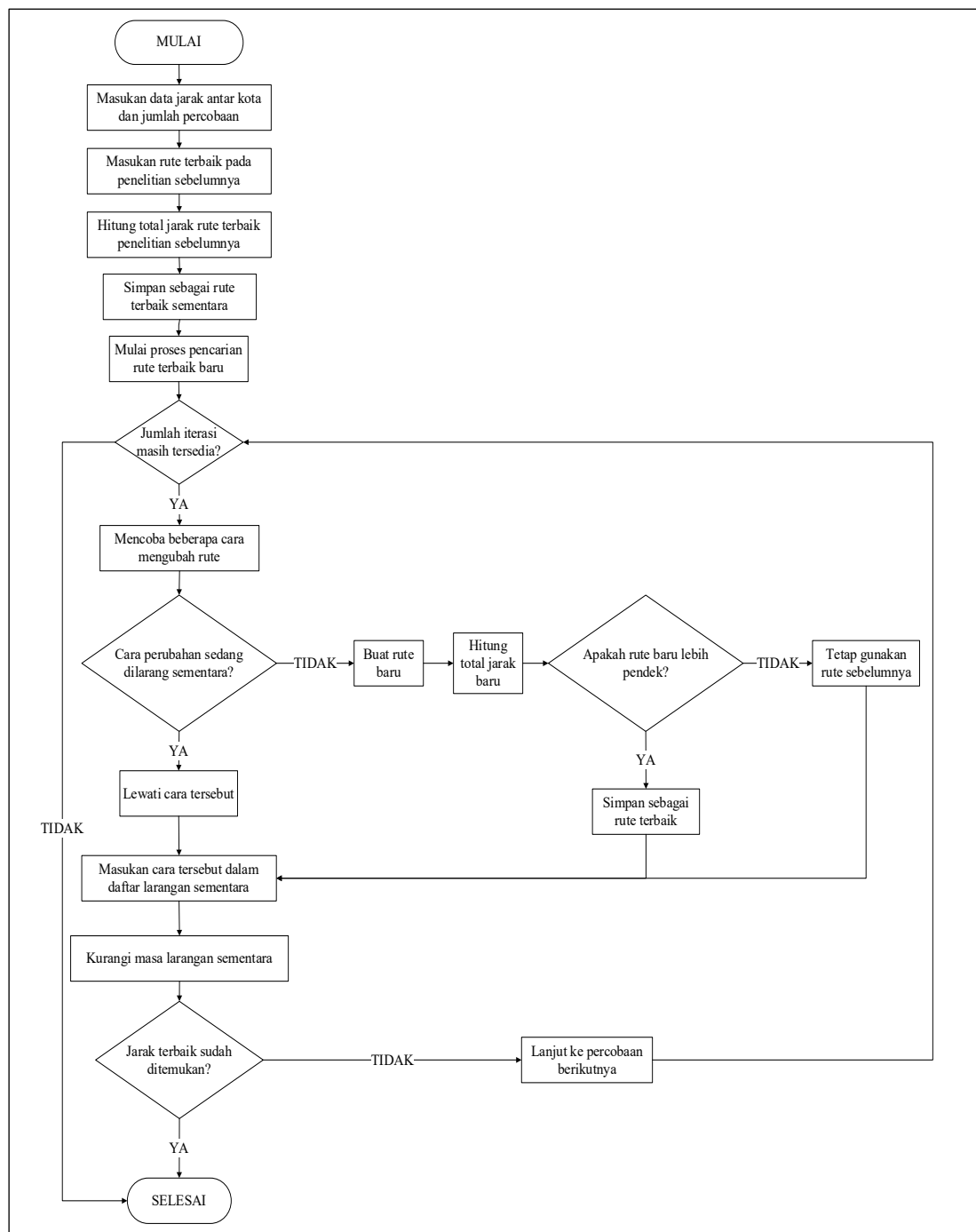
1. x' = solusi kandidat
2. x_{best} = solusi terbaik yang pernah ditemukan
3. $f(x)$ = nilai fungsi objektif

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, pendekatan kuantitatif merupakan desain penelitian yang berorientasi pada pengukuran data numerik secara sistematis guna mengevaluasi pertanyaan penelitian serta melakukan pengujian hipotesis [16]. Metode ini menitikberatkan pada objektivitas dan generalisasi hasil melalui analisis statistik. Penelitian ini akan menggunakan metode *Tabu Search* dalam perbaikan rute yang telah diteliti sebelumnya dengan menggunakan metode heuristik *Nearest Insertion*. Ide dasar dari *Tabu Search* adalah memanfaatkan memori selama eksplorasi sebagian solusi dari suatu masalah, yang terdiri dari pergerakan berulang dari satu solusi ke solusi tetangga [17]. Implikasinya, pendekatan ini mampu meminimalkan konsumsi bahan bakar sekaligus memaksimalkan efisiensi pemanfaatan sumber daya [18].

Dalam penelitian ini, metode *Tabu Search* digunakan sebagai pendekatan optimasi untuk memperoleh solusi terbaik pada permasalahan pencarian rute dengan total jarak minimum. Berikut penjelasan algoritma *Tabu Search* yang akan diterapkan dalam penelitian ini. Fungsi tujuan dari metode ini adalah meminimasi jarak pengiriman untuk semua outlet di Bandung. Dengan pembatas hanya boleh 1 kali mengirim ke setiap outlet dalam sekali rute pengiriman, jumlah kendaraan hanya 1 mobil, dan mobil terakhir kembali ke depot. Dimulai dengan menggunakan solusi yang sudah ada pada penelitian sebelumnya dengan metode heuristik *nearest insertion* sebagai solusi awal, kemudian melakukan proses perbaikan solusi secara berulang melalui mekanisme *neighborhood structure* dengan menggunakan beberapa metode *move* seperti *swap*, *flip*, dan *slide*. Setiap solusi baru dievaluasi berdasarkan nilai fungsi tujuan, yaitu total jarak perjalanan.

Untuk mencegah proses pencarian kembali pada solusi yang sama atau terjebak pada solusi lokal, metode ini menggunakan daftar *tabu list* sebagai daftar larangan sementara terhadap perubahan tertentu yang baru saja digunakan. Daftar tabu Untuk menghindari pengulangan langkah-langkah yang telah dilakukan, uji tabu dilakukan dengan menggunakan daftar tabu yang sudah ada. Daftar tabu berisi atribut perpindahan yang telah ditemukan sebelumnya. Ukuran daftar tabu akan bertambah seiring dengan bertambahnya ukuran masalah [19]. Proses pencarian dilakukan hingga mencapai jumlah ukuran *tabu list* maksimum yaitu sebanyak 100 iterasi. Dengan demikian, *Tabu Search* diharapkan mampu menghasilkan rute yang lebih optimal dibandingkan solusi awal melalui proses pencarian yang sistematis dan terarah. Diagram alir metode *Tabu Search* pada penelitian ini dapat di lihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Diagram Alir Metode *Tabu Search*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Pada penelitian ini akan menggunakan inputan solusi optimal dari penelitian sebelumnya [3] hasil dari metode *Nearest Insertion* dengan total jarak 68,1 Km dengan rute pengiriman sebagai dapat di lihat pada Tabel 1 dan Jarak dalam satuan Kilometer antar depot ke outlet dan jarak antar outlet dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Rute Pengiriman Dengan Metode *Nearest Insertion*

Start	Tujuan							Finish
	1	2	3	4	5	6	7	
Depot 1	Outlet 4	Outlet 7	Outlet 2	Outlet 5	Outlet 3	Outlet 6	Outlet 8	Depot 1

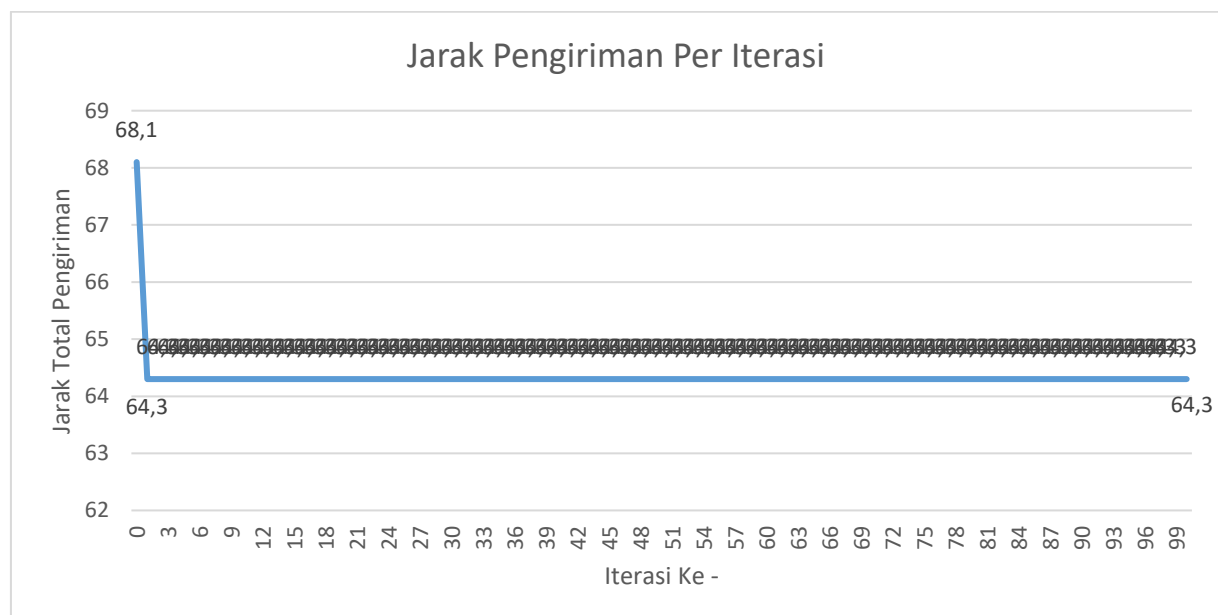
Tabel 2. Jarak Antar Depot Ke Outlet Dan Jarak Antar Outlet

Dari \ Ke	Depot	Outlet 1	Outlet 2	Outlet 3	Outlet 4	Outlet 5	Outlet 6	Outlet 7
Depot	0	5,2	5,9	7,2	5	10,3	14,3	9,1
Outlet 1	5,3	0	6,1	6,5	3,9	10,5	12,7	16,4
Outlet 2	5,8	7	0	11,6	3,9	5,9	20,5	13,7
Outlet 3	6,4	7	10,5	0	8,4	15	8	20,9
Outlet 4	3,7	4,1	3,9	9,6	0	8,5	17,6	14,4
Outlet 5	8,5	9,7	4,9	14,3	6,2	0	21,3	15,1
Outlet 6	13,9	13,9	20,1	9,8	17,9	24,7	0	21,1
Outlet 7	10,2	17,1	10,6	17,2	10,9	17	22,2	0

Data tersebut akan diolah berdasarkan dengan algoritma *Tabu Search* yang dijelaskan pada metode penelitian dengan menggunakan program Matlab 2021 dengan ukuran *tabu list* sebanyak 100 kali iterasi.

Hasil

Berdasarkan hasil 100 kali iterasi metode *Tabu Search* dengan menggunakan software Matlab didapatkan hasil yang dapat dilihat pada grafik pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Hasil Jarak dari Iterasi 0 Sampai 100

Berdasarkan hasil diatas pada iterasi 0 dimasukan solusi optimal berasarkan penelitian sebelumnya dengan menggu akan metode *Nearest Insertion* dengan total jarak 68,1 Km dengan rute pengiriman pada Tabel 1. Pada iterasi pertama didapatkan jarak optimal sepanjang 64,3 Km dengan rute optimal yang baru dapat di lihat pada Tabel 3. Peta rute pengiriman dari metode *Tabu Search* dapat dilihat pada Gambar 3, dimulai dari titik 1 yaitu depot 1, lalu dilanjutkan ke titik 2 yaitu outlet 8, lalu dilanjutkan ke titik 3 yaitu outlet 6, lalu dilanjutkan ke titik 4 yaitu outlet 5, lalu dilanjutkan ke titik 5 yaitu outlet 2, lalu dilanjutkan ke titik 6 yaitu outlet 4, lalu dilanjutkan ke titik 7 yaitu outlet 7, dan Kembali lagi ke depot 1. Hasil tersebut tidak berubah hingga iterasi yang ke 100.

Tabel 3. Rute Pengiriman Dengan Metode *Tabu Search*

Start	Tujuan							Finish
	1	2	3	4	5	6	7	
Depot 1	Outlet 8	Outlet 3	Outlet 6	Outlet 5	Outlet 2	Outlet 4	Outlet 7	Depot 1



Gambar 3. Gambar Rute Pengiriman Dengan Menggunakan Metode *Tabu Search*

Berdasarkan pengolahan data dengan menggunakan metode *Tabu Search* didapatkan jarak optimal sebesar sepanjang 64,3 Km, sedangkan Pada penelitian sebelumnya [3] dengan metode *Nearest Insertion* dengan total jarak 68,1 Km. Berdasarkan hasil rute pengiriman dari *Tabu Search* banyak merombak urutan rute pengiriman outlet berdasarkan dari hasil *Nearest Insertion*, sehingga metode *Tabu Search* memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan metode *Nearest Insertion*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode *Tabu Search* berhasil mengoptimalkan rute pengiriman bahan makanan PT X di Kota Bandung dengan menghasilkan total jarak tempuh yang lebih efisien dibandingkan metode sebelumnya. Setelah program dijalankan dengan menggunakan perangkat lunak Matlab menunjukkan bahwa algoritma *Tabu Search* mampu menurunkan total jarak distribusi sebelumnya dengan metode *Nearest Insertion* sebelumnya dari 68,1 Km menjadi 64,3 Km. Dengan menggunakan rute yang dihasilkan oleh metode *Tabu Search* memberikan penghematan jarak sebesar 3,8 Km atau 5,58% dari rute sebelumnya yang menggunakan metode *Nearest Insertion*.

Keunggulan ini dicapai karena mekanisme tabu list pada metode metaheuristik tersebut efektif dalam mencegah pencarian terjebak pada solusi optimum lokal, sehingga mampu mengeksplorasi ruang pencarian secara lebih luas untuk mencapai solusi yang lebih baik dibandingkan metode heuristik. Pada penelitian ini fungsi tujuan hanya mencari rute terpendek saja, sehingga masih dapat di kembangkan pada penelitian kedepan selain menentukan rute terpendek dapat juga ditambah dengan kapasitas kendaraan pengangkutan atau ditambah dengan waktu kedatangan (*time windows*) yang ditentukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. M. Ramdan, A. Nurhikmah R, E. Arifahyani, and M. Fauzi, "Perancangan Rute Pengiriman Optimal dengan Vehicle Routing Problem (VRP) untuk Efisiensi Distribusi di Jaya Abadi Fruits," Jul. 2025. [Online]. Available: <https://jurnal.utb.ac.id/index.php/indstrk>
- [2] S. I. Y. Salsabila Islami Yusnindi and W. Handayani, "Pengoptimalan 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.
- [3] I. Yulianto and A. M. Martikasari, "Determination Of Delivery Routes For Food Materials At Healthy Food Brand Outlets In Bandung City Using Nearest Neighbor And Nearest Insertion Methods," *Journal of Engineering Science and Technology Management (JES-TM)*, vol. 5, no. 2, pp. 276–281, Sep. 2025, doi: 10.31004/jestm.v5i2.298.

- [4] N. L. Kirana, “Minimasi Jarak Dan Keterlambatan Pada Kasus Capacitated Vrp With Time Window Menggunakan Nearest Insertion Dan Genetic Algorithm (Studi Kasus: PT Pos Logistik Indonesia),” *Program Studi Teknik Industri Program Sarjana Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia Yogyakarta*, 2025.
- [5] A. Alfanadim *et al.*, “Perbandingan Metode Branch and Bound dan Metode Cheapest Insertion Heuristics dalam Penyelesaian Travelling Salesman Problem,” 2026. [Online]. Available: <https://jurnal.utb.ac.id/index.php/indstrk>
- [6] Y. Wang, Q. Wu, and F. Glover, “Effective metaheuristic algorithms for the minimum differential dispersion problem,” *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 258, no. 3, pp. 829–843, May 2017, doi: 10.1016/j.ejor.2016.10.035.
- [7] P. , Toth and D. Vigo, “THE VEHICLE ROUTING PROBLEM,” in *SIAM Monographs on Discrete Mathematics and Applications*, Philadelphia: Society for Industrial and Applied Mathematics, 2002. Accessed: Jul. 16, 2026. [Online]. Available: <https://epubs.siam.org/doi/pdf/10.1137/1.9780898718515.fm>
- [8] G. B. Dantzig and J. H. Ramser, “THE TRUCK DISPATCHING PROBLEM*,” *Manage. Sci.*, vol. 6, no. 1, pp. 80–91, 1959, doi: <https://doi.org/10.1287/mnsc.6.1.80>.
- [9] L. C. , Yeun, W. R. , Ismail, O. Khairuddin, and Z. Mourad, “VEHICLE ROUTING PROBLEM: MODELS AND SOLUTIONS,” *Journal of Quality Measurement and Analysis JQMA*, vol. 4, no. 1, pp. 205–218, 2008.
- [10] L. Octora, A. Imran, and S. Susanty, “Pembentukan Rute Distribusi Menggunakan Algoritma Clarke & Wright Savings dan Algoritma Sequential Insertion *,” *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional, Jurusan Teknik Industri Itenas*, vol. 2, Oct. 2014.
- [11] D. Wijayati, R. Krisnha, and S. Dewi, “OPTIMASI FUNGSI NONLINIER MENGGUNAKAN ALGORITMA SPIRAL DINAMIK,” vol. 12, 2024.
- [12] M. Gmira, M. Gendreau, A. Lodi, and J. Y. Potvin, “Tabu search for the time-dependent vehicle routing problem with time windows on a road network,” *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 288, no. 1, pp. 129–140, Jan. 2021, doi: 10.1016/j.ejor.2020.05.041.
- [13] G. Li and J. Li, “An improved tabu search algorithm for the stochastic vehicle routing problem with soft time windows,” *IEEE Access*, vol. 8, pp. 158115–158124, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3020093.
- [14] F. Glover, “Tabu Search—Part I,” *ORSA Journal on Computing*, vol. 1, no. 3, pp. 190–206, Aug. 1989, doi: 10.1287/ijoc.1.3.190.
- [15] A. Konovalenko and L. M. Hvattum, “Exploring Tabu Tenure Policies with Machine Learning,” *Electronics (Switzerland)*, vol. 14, no. 13, Jul. 2025, doi: 10.3390/electronics14132642.
- [16] A. Prayogi, M. Arif Kurniawan, and U. K. Abdurrahman Wahid Pekalongan, “Complex : Jurnal Multidisiplin Ilmu Nasional Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif: Suatu Telaah,” Aug. 2024.
- [17] E. Taillard, “Tabu search,” in *Metaheuristics*, Springer International Publishing, 2016, pp. 51–76. doi: 10.1007/978-3-319-45403-0_3.
- [18] U. Cahyadi, D. S. Taptajani, and L. Mustika, “Penentuan Rute Pengiriman pada Distribusi Produk dengan Pendekatan Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP) Menggunakan Algoritma Genetika,” *Jurnal Kalibrasi*, vol. 23, no. 2, Nov. 2025, doi: 10.33364/kalibrasi/v.23-2.1978.
- [19] E. Wati and M. Fauzan, “Implementation Tabu search algorithm for optimization distribution LPG,” in *Journal of Physics: Conference Series*, Institute of Physics Publishing, Jul. 2020. doi: 10.1088/1742-6596/1581/1/012008.