



Improvement of Raw Material Distribution Routes for Minimization of Mileage and Workload in Noodle Culinary SMEs

Perbaikan Rute Distribusi Bahan Baku untuk Minimasi Jarak Tempuh dan Beban Kerja pada UKM Kuliner Mie

Lisa Amanda Link¹, Fransiska Hernina Puspitasari¹, Parama Kartika Dewa¹

¹ Departemen Teknik Industri

Program Studi Teknik Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Jl. Babarsari No.43, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281

email : parama.dewa@uajy.ac.id

doi: <https://doi.org/10.31315/opsi.v15i2.8248>

Received: 11st November 2022; Revised: 14th December 2022; Accepted: 15th December 2022;

Available online: 30th December 2022; Published regularly: December 2022

ABSTRACT

Delivery activities have a great role for a business actor. However, delivery issues are there all the time. This was experienced by a noodle culinary SME that experienced delays in the delivery of various noodle raw materials and noodle toppings which caused noodle sales activities to be disrupted. In addition, these raw materials have a lifespan (without preservatives) so they must be delivered according to a predetermined schedule and hours. This research will solve this problem by minimizing delays through finding the shortest mileage delivery route. Because each delivery location has its own schedule and time window, the Nearest Neighbor method by paying attention to the time window is used. Based on the calculation results, each distribution route with the shortest distance was obtained, as evidenced by a reduction in the middle route by 0.23 km and the northern route by 5.88 km. In addition, this proposed delivery route was able to save fuel consumption on the middle route by 3% and the northern route by 10%. In terms of the workload aspect, car fleet drivers were also reduced by 31% and motorbike fleet drivers by 47%.

Keywords: Distribution route, minimization, shortest mileage, workload, noodle culinary SME.

ABSTRAK

Aktivitas pengiriman mempunyai peran serta yang besar bagi sebuah pelaku usaha. Namun, permasalahan pengiriman selalu ada sepanjang waktu. Hal ini dialami oleh sebuah UKM kuliner mie yang mengalami keterlambatan pengiriman bahan baku mie dan topping mie yang beraneka macam yang menyebabkan aktivitas penjualan mie menjadi terganggu. Selain itu, bahan-bahan baku tersebut memiliki umur (tanpa pengawet) sehingga harus diantar sesuai jadwal dan jam yang telah ditentukan. Penelitian ini akan menyelesaikan permasalahan tersebut dengan meminimalkan adanya keterlambatan melalui pencarian rute pengiriman dengan jarak tempuh terpendek. Oleh karena setiap lokasi pengiriman memiliki jadwal dan time window masing-masing, metode Nearest Neighbor dengan memperhatikan time window pun digunakan. Berdasarkan hasil perhitungan, didapat masing-masing rute distribusi dengan jarak terpendek yang dibuktikan dengan pengurangan rute tengah sebesar 0,23 km dan rute utara sebesar 5.88 km. Selain itu, rute pengiriman usulan ini mampu menghemat konsumsi bahan bakar pada rute tengah sebesar 3% dan rute utara sebesar 10%. Ditinjau dari aspek beban kerja pengemudi armada mobil pun juga berkurang sebesar 31% dan pengemudi armada motor sebesar 47%.

Kata Kunci: Rute distribusi, minimasi, jarak terpendek, beban kerja, UKM kuliner mie.

1. PENDAHULUAN

Kegiatan suplai menjadi kegiatan yang penting dalam menjalankan suatu usaha. Salah satu kegiatan suplai ini berkaitan erat dengan aktivitas transaksi memindahkan barang dari suatu tempat ke suatu tempat lainnya (Gadde et al., 2010) di waktu yang tepat dengan jumlah yang tepat (Krichen, 2015). Aktivitas yang bersifat operasional ini dipengaruhi oleh aktivitas pengiriman inbound (*inbound deliveries*) dan pengiriman outbound (*outbound deliveries*) yang berdampak pada performa suplai suatu usaha. Dampak aktivitas pengiriman ini terlihat pada sebuah bisnis kuliner, UKM Mie ABC, yang mengalami suatu permasalahan. Keterlambatan pengiriman bahan baku (mie dan topping mie) seringkali melewati waktu yang telah disepakati. Hal ini membuat beberapa bahan baku mie rusak dan basi yang menyebabkan performa penjualan menurun dan berpotensi kehilangan penjualan atau konsumen. Keterlambatan pengiriman ini terjadi karena UKM Mie ABC belum memiliki sistem distribusi yang tepat dalam suplai bahan baku mie dan toppingnya juga mengingat bahwa bahan-bahan tersebut tidak menggunakan pengawet sehingga risiko rusak atau basi.

Beberapa penelitian berusaha menyelesaikan permasalahan pengiriman atau keterlambatan pengiriman ini. Somadi (2020) menyelesaikan keterlambatan pengiriman pada perusahaan manufaktur kayu. Artikel ini hanya mengidentifikasi jenis-jenis keterlambatan pengiriman yang sering terjadi, faktor penyebab terjadinya keterlambatan pengiriman, dan strategi penyelesaiannya menggunakan metode Six Sigma. Identifikasi penyebab keterlambatan pengiriman juga dilakukan oleh Siregar dan Pitaloka (2018) menggunakan metode Lean Distribution. Cause and Effect Diagram dan Pareto Chart digunakan untuk hal yang serupa pula, tetapi di dalam penelitian ini ditambahkan framework untuk usulan perbaikan agar keterlambatan pengiriman dapat diminimalkan (Hassan et al., 2015).

Proses identifikasi penyebab keterlambatan pengiriman membantu pelaku industri atau usaha untuk mengetahui aktivitas apa yang menjadi fokus perhatian agar keterlambatan ini dapat dicegah. Namun, perlu diketahui bahwa

aktivitas pengiriman yang terganggu ini memiliki berbagai macam dampak. Liu et al. (2019) mencari tahu penyebab permasalahan pengiriman barang (kargo) menggunakan jalur udara dan dampaknya terhadap biaya yang ditimbulkan, biaya keterlambatan. Simulasi Monte-Carlo mampu menghasilkan estimasi total biaya keterlambatan yang ditimbulkan. Selain biaya, permasalahan pada pengiriman ini berdampak pada volume atau kuantitas barang yang dipesan atau volume penjualan (Peng & Lu, 2017). Permasalahan pada pengiriman juga berdampak pada jarak tempuh yang dilalui. Semakin panjang jarak tempuh, kemungkinan terjadi keterlambatan juga semakin besar. Contardo et al. (2013) menyelesaikan permasalahan pengiriman dengan meminimalkan jarak tempuh yang menghasilkan rute pengiriman dengan mempertimbangkan kapasitas terbatas dari supplier, permintaan konsumen, kapasitas kendaraan yang tidak ditentukan, dan armada yang bersifat homogen. Penelitian yang serupa dilakukan pula oleh Escobar et al. (2014) menggunakan algoritma granular variable tabu neighborhood search, Martono dan Warnars (2020) menggunakan nearest neighbor, Lopes et al. (2016) menggunakan algoritma genetika. Leenawong et al. (2017) menambahkan aktivitas penjadwalan menggunakan prinsip assignment problem tanpa menentukan rute pengiriman dimana permintaan konsumen diasumsikan kurang dari kapasitas kendaraan. Ekici et al. (2014) melakukan hal yang sama, yaitu menghasilkan penjadwalan, tetapi beserta rute pengiriman untuk satu jenis produk dan menggunakan satu armada saja dengan menggunakan vehicle routing problem. Produk-produk yang didistribusikan pada penelitian-penelitian di atas bersifat non-perishable.

Paper ini, seperti yang telah dijelaskan di awal paragraf, menyelesaikan permasalahan keterlambatan pengiriman dengan memperhatikan beberapa faktor, seperti produk yang lebih dari satu jenis produk, armada pengiriman yang tidak homogen dan lebih dari satu, produk pengiriman yang mudah basi atau rusak, dan time windows di masing-masing konsumen. Paper ini akan menghasilkan penjadwalan sekaligus rute pengiriman yang memperhatikan batasan-batasan di atas agar terpenuhi dengan meminimalkan jarak rute



pengiriman, mengurangi biaya penggunaan bahan bakar, dan mengurangi beban kerja karyawan pengemudi mobil.

2. METODE

Obyek penelitian adalah sebuah UKM yang mengelola produk kuliner berbasis mie di kota Yogyakarta. Pada penelitian ini, organisasi UKM disebut dengan UKM Mie ABC. Delapan cabang dari UKM ini menjadi obyek yang dikaji untuk diberikan usulan perbaikan kinerja sistem pengiriman bahan baku dan pendukung dari kantor pusat. Periode pengiriman bahan baku dari pusat ke seluruh cabang dilakukan setiap hari, yaitu dari hari Senin sampai hari Sabtu. Rute pengiriman bahan baku yang dilaksanakan manajemen saat ini dikelola oleh pegawai yang melakukan pengiriman, sehingga rute ditentukan sesaat sebelum pengiriman dilakukan. Berdasarkan lokasi setiap cabang yang tersebar di beberapa wilayah dari kantor pusat, maka lokasi cabang dibagi menjadi dua kelompok rute. Kelompok rute pengiriman dibagi menjadi rute utara dan rute tengah. Moda pengiriman saat ini menggunakan satu unit mobil dan satu unit sepeda motor. Kantor pusat memiliki dua karyawan untuk mengemudikan mobil dan motor. Jam kerja karyawan pengiriman adalah 07.30 – 15.00 WIB. Urutan pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut:

- Pengumpulan data mengenai kantor pusat dan 8 outlet cabang, meliputi lokasi, data permintaan kebutuhan bahan baku dan pendukung, kebutuhan ukuran kontainer penyimpanan bahan baku, dan data cabang dapat menerima pengiriman bahan baku (*time window*).
- Pengumpulan data karakteristik moda pengiriman bahan baku dan pendukung dari kantor pusat ke seluruh cabang. Data ini meliputi jenis moda transportasi, kapasitas pengiriman, konsumsi kebutuhan bahan bakar per satuan jarak pengiriman.
- Melakukan identifikasi rute pengiriman saat ini dan membuat matrik jarak dari kantor pusat ke setiap cabang yang ada.
- Melakukan analisis kebutuhan jenis pengiriman, kebutuhan kontainer pengiriman pada setiap kegiatan pengiriman.
- Membuat rute usulan perbaikan dengan pendekatan *Vehicle Routing Problem with*

Time Window (VRPTW) menggunakan metode *Nearest Neighbor*.

- Membuat analisis rute yang digunakan UKM dengan rute usulan dengan menggunakan indikator kinerja jarak dan waktu yang diperlukan.
- Menentukan rute usulan yang memberikan kontribusi penghematan terbesar pada operasi pengiriman bahan baku dan pendukung.

Rute usulan pada penelitian ini menggunakan pendekatan *Vehicle Routing Problem with Time Window (VRPTW)* dengan metode *Nearest Neighbor*. Metode *Nearest Neighbor* ini termasuk dalam metode heuristik yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan VRP. Metode ini dilakukan dengan memulai titik awal kemudian dilanjutkan dengan titik terdekat. Langkah-langkah yang terdapat pada metode *Nearest Neighbor* adalah sebagai berikut:

1. Menentukan dan memulai dari lokasi awal, yaitu pada studi kasus di sini adalah kantor pusat.
2. Mencari lokasi terdekat (cabang) dengan lokasi awal, lalu membentuk rute pengiriman.
3. Mengulang langkah kedua, yaitu mencari lokasi terdekat sampai semua lokasi dikunjungi (semua cabang sudah berada di dalam rute pengiriman).
4. Ketika semua cabang sudah berada di dalam rute pengiriman, maka armada harus kembali ke kantor pusat atau rute pengiriman membentuk tur (*closed-loop*). Rute pengiriman usulan sudah selesai dibentuk.

Model matematis VRPTW (Juliandri et al., 2018) adalah sebagai berikut:

Fungsi tujuan:

$$\text{Min } z = \sum_{(i,j) \in A} c_{ij} x_{ij} \quad (1)$$

s.t.

$$\sum_{j \in A} x_{ij} = 1 \quad \forall i \in C \quad (2)$$

$$\sum_{i \in A} x_{ip} = \sum_{j \in A} x_{pj} \quad \forall p \in C \quad (3)$$

$$\sum_{j \in A} (T_{ji}^r + t_{ji}^r x_{ij}) \leq \sum_{j \in A} T_{ji}^r \quad \forall r \in R, \forall i \in C \quad (4)$$

$$a_i^r x_{ij} \leq T_{ji}^r \leq b_i^r x_{ij} \quad \forall r \in R, \forall (i,j) \in A \quad (5)$$

$$T_{ij}^r \geq 0 \quad \forall r \in R, \forall (i,j) \in A \quad (6)$$

$$x_{ij} \in \{0,1\} \quad \forall (i,j) \in A \quad (7)$$

Persamaan fungsi tujuan (1) pada model matematis ini adalah minimasi jarak tempuh dari armada yang digunakan untuk melakukan pengiriman. Kendala (2) menunjukkan bahwa



setiap cabang hanya dikunjungi sekali oleh armada. Kendala (3) memastikan bahwa armada yang berkunjung ke setiap cabang harus segera meninggalkan lokasi. Kendala (4) dan (5) memastikan bahwa *time windows* yang telah disepakati oleh masing-masing cabang terpenuhi; armada yang melakukan pengiriman berada di dalam jadwal waktu yang telah ditentukan. Asumsi yang digunakan dalam model ini adalah depot selalu dapat memenuhi permintaan di seluruh cabang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran jarak antara kantor pusat dengan lokasi cabang yang dikunjungi. Data hasil pengukuran dituliskan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Data jarak kantor pusat dengan cabang pada rute tengah (km).

Dari/ Ke	Kantor pusat	Cab. Demangan	Cab. Hartono
Kantor pusat	0	1,68	0,85
Cab. Demangan	4,2	0	5,4
Cab. Hartono	0,7	3,3	0

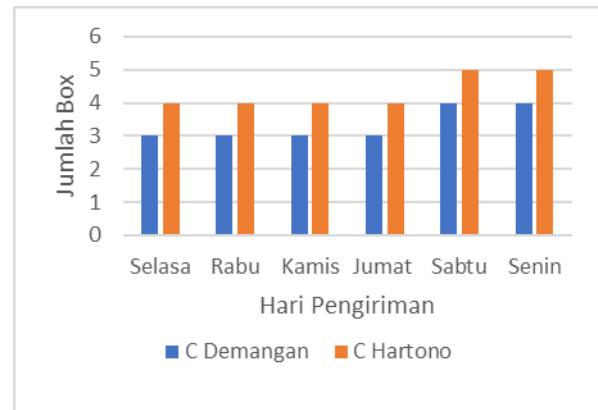
Tabel 2. Data jarak kantor pusat dengan cabang pada rute utara (km).

Dari/ Ke	Kantor pusat	Cab. Megatruh	Cab. JCM	Cab. Mon-jali	Cab. Jakal- uii	Cab. Go- dean	Cab. Co- kro
Kantor - pusat	0	3,6	6,3	5,2	11,6	6,88	6,02
Cab. Megatruh	3,6	0	3,6	2,5			
Cab. JCM	5,4	4,1	0	3,3			
Cab. Mon-jali	5,7	2,4	2,4	0			
Cab. Jakal- uii	10,7				0	16,8	17
Cab. Go- dean	8,4				17	0	3,3
Cab. Co- kro	8,9				6	3,3	0

Pada Tabel 2 terdapat beberapa relasi yang tidak diberikan nilai. Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak ada jalur pengiriman bahan baku dan pendukung.

Jumlah item bahan baku dan pendukung yang dikirim ke cabang ada 68 jenis item. Perbedaan pengiriman ke cabang dipengaruhi

oleh tingkat permintaan 68 item dari setiap cabang. Pada saat kantor pusat akan melakukan pengiriman, maka pertama yang harus dilakukan adalah melakukan konversi data permintaan bahan baku dan pendukung ke dalam satuan kontainer yang diperlukan untuk mengemas permintaan cabang. Kantor pusat memiliki tiga jenis kontainer yang berbeda yaitu: kontainer plastik besar, kontainer plastik sedang, dan cooler box. Jumlah kontainer yang diperlukan untuk mengirimkan bahan baku dan pendukung ke cabang akan dijumlahkan menjadi satuan box. Hasil perhitungan kebutuhan kontainer yang diperlukan berdasarkan karakteristik permintaan dari cabang rute tengah dan rute utara yang ditunjukkan pada Gambar 1 dan Gambar 2.

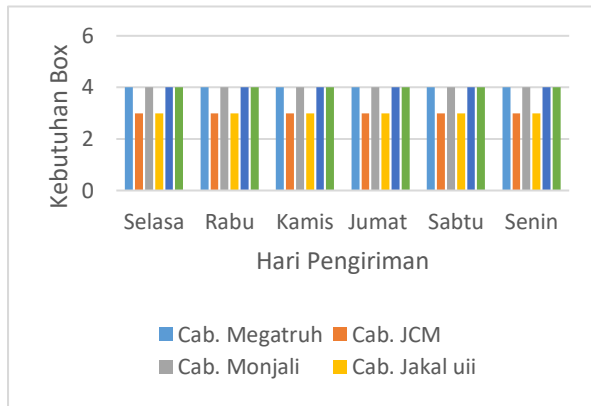


Gambar 1. Perhitungan Kebutuhan Kontainer Cabang Rute Tengah.

Pada Gambar 1 terlihat bahwa ada tren peningkatan jumlah kebutuhan box pada hari Sabtu dan Minggu. Hal ini mempengaruhi perencanaan kebutuhan moda transportasi yang akan digunakan untuk melakukan pengiriman. Proses penyusunan alternatif rute untuk melakukan perbaikan pada rute saat ini dilakukan dengan memperhatikan waktu yang tersedia pada cabang untuk menerima pengiriman bahan baku dan pendukung (*time window*). Persamaan yang digunakan untuk memastikan *time window* diperhatikan dalam menyusun alternatif rute adalah:

$$\text{Waktu Tiba } j = \text{Waktu meninggalkan } i + \text{Waktu Tempuh } i \text{ ke } j \quad (8)$$

$$\text{Waktu Meninggalkan } j = \text{Waktu Tiba } j + \text{Waktu Pelayanan } j \quad (9)$$



Gambar 2. Perhitungan Kebutuhan Kontainer Cabang Rute Utara.

Indeks i menyatakan lokasi awal berangkat dan j menyatakan lokasi cabang yang dituju. Persamaan 8 dan 9 memastikan bahwa perhitungan waktu kedatangan dan waktu meninggalkan lokasi cabang dapat diketahui, yaitu apakah moda transportasi datang kurang atau melebihi batas akhir time window yang sudah ditentukan oleh cabang. Selanjutnya, tahapan dalam pengurutan outlet menggunakan

b. Rute utara dilaksanakan dengan melakukan pengiriman pertama pada cabang Megatruh- cabang Monjali- cabang JCM- lalu Kembali ke kantor pusat. Pengiriman dilakukan pada shift pertama. Rute ini menghasilkan penghematan sebesar 82 menit dan jarak 2,3 km.

c. Rute utara dilaksanakan dengan melakukan pengiriman pertama pada cabang Hos Cokro- cabang Godean- cabang Jakal uii- lalu Kembali ke kantor pusat. Pengiriman dilakukan pada shift kedua. Rute ini menghasilkan penghematan sebesar 97 menit dan jarak 3,58 km.

Kinerja perbaikan berupa penghematan jarak yang ditempuh berdampak pula pada penghematan menggunakan bahan bakar mobil dan motor yang digunakan. Penghematan bahan bakar pada rute tengah sebesar 3% dan pada rute utara sebesar 10%. Waktu bekerja yang digunakan oleh karyawan yang mengemudikan moda transportasi yang digunakan juga akan semakin berkurang. Hal ini berdampak pada beban kerja untuk operasi pengiriman menjadi berkurang. Pada aspek manusia, karyawan mengemudi moda mobil berkurang 31% dan mengemudi motor sebesar 47% khusus pada

Tabel 3. Hasil Penyusunan Rute Perbaikan Beserta Kinerja Perbaikannya.

Urutan Rute Kunjungan ke Outlet	Rute	Shift	Rerata Kebutuhan Waktu (menit)	Total Jarak (Km)	Penghematan Waktu (menit)	Penghematan jarak (Km)
Hartono – Demangan – Kantor Pusat	tengah	1	49	8,55	22	0,23
Megatruh – Monjali – JCM- Kantor Pusat	utara	1	82	13,9	82	2,3
Hos Cokro – Godean – Jakal uii – Kantor Pusat	utara	2	119	37,02	97	3,58

metode Nearest Neighbor. Hasil perhitungan untuk menyusun rute alternatif sebagai rute perbaikan pada rute tengah dan utara dapat dilihat pada Tabel 3.

Rute perbaikan yang diusulkan adalah sebagai berikut:

a. Rute tengah dilaksanakan dengan melakukan pengiriman pertama ke cabang Hartono – cabang Demangan- lalu Kembali ke kantor pusat. Pengiriman dilakukan pada shift pertama. Rute ini menghasilkan penghematan waktu sebesar 22 menit dan jarak 0,23 km dari rute awal.

beban operasi pengiriman bahan baku.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat dibuat simpulan sebagai berikut: Rute usulan yang dihasilkan dari penelitian ini dapat memperpendek jarak rute pengiriman dari kantor pusat ke outlet cabang. Pada rute tengah jarak pengiriman dapat dikurangi sebesar 0,23 km. Sedangkan pada rute utara, jarak pengiriman dapat dikurangi sebesar 5,88 km.

Jarak rute pengiriman yang dapat dikurangi berdampak pada beberapa aspek berikut yaitu : aspek penghematan penggunaan bahan bakar



dan perubahan beban kerja karyawan yang bertugas mengemudikan armada mobil dan motor. Penghematan bahan bakar pada rute tengah sebesar 3% dan pada rute utara sebesar 10%. Pada aspek manusia, karyawan mengemudi moda mobil berkurang 31% dan mengemudi motor sebesar 47% khusus pada beban operasi pengiriman bahan baku. Dampak lebih jauh bagi perusahaan adalah penghematan biaya penggunaan bahan bakar. Sedangkan pada aspek manusia, pengurangan beban kerja ini dapat dikelola untuk melaksanakan operasi lain yang diperlukan pada kantor pusat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan dukungan dan fasilitas demi terlaksananya penelitian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Contardo, C., Cordeau, J., & Gendron B. (2013). A GRASP+ILP-based metaheuristic for the capacitated location-routing problem. *Journal of Heuristics*, 20(1), 1-38. <http://dx.doi.org/10.1007/s10732-013-9230-1>
- Ekici, A., Ozener, O.O., & Kuyzu, G. (2014). Cyclic delivery schedules for an inventory routing problem. *Transportation Science*, 49(4), 817-829. <https://doi.org/10.1287/trsc.2014.0538>
- Escobar, J.W., Linfati, R., Baldoquin, M.G., & Toth, P. (2014). A granular variable tabu neighborhood search for the capacitated location-routing problem. *Transportation Research Part B: Methodological*, 67, 344-356. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2014.05.014>
- Gadde, L., Hakansson, H., & Persson, G. (2010). *Supply Network Strategies* (2nd ed.). Wiley Global Education.
- Hassan, A.A.B.M., Zaharudin, A.B., & Yunus, A.B.M. (2015). *Delays in physical distribution: a case study of Sony Supply Chain Solutions Malaysia* [Paper presentation]. International Seminar on Entrepreneurship and Business, Malaysia. <http://umkeprints.umk.edu.my/5031/1/Conference%20Paper%2037%20ISEB%202015.pdf>
- Juliandri, D., Mawengkang, H., & Bu'ulolo, F. (2018). Discrete optimization model for vehicle routing problem with scheduling side constraints [Paper presentation]. 4th International Conference on Operational Research (InteriOR), Medan, Indonesia. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/300/1/012024>
- Krichen, S., & Jouida, S. (2015). *Supply Chain Management and its Applications in Computer*. Wiley Professional, Reference & Trade (Wiley K&L).
- Leenawong, C., Warranawulan, C., Wongsak, K., & Lethaisong, K. (2017). *Decision support model and software for consolidated order assignment to delivery trucks* [Paper presentation]. 6th International Congress on Advanced Applied Informatics, Japan. <https://doi.org/10.1109/IIAI-AAI.2017.138>
- Liu, Y., Yin, M., & Hansen, M. (2019). Economic costs of air cargo flight delays related to late package deliveries. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 125, 388-401. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2019.03.017>
- Lopes R.B., Ferreira C., & Santos, B. S. (2016). A simple and effective evolutionary algorithm for the capacitated location-routing problem. *Computers & Operations Research*, 70, 155-162. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2016.01.006>
- Martono, S., & Warnars, H.L.H.S. (2020). Penentuan rute pengiriman barang dengan metode Nearest Neighbor. *Jurnal Pengkajian dan Penerapan Teknik Informatika*, 13(1), 44-57. <https://doi.org/10.33322/petir.v13i1.869>
- Peng, D.X., & Lu, G. (2017). Exploring the impact of delivery performance on customer transaction volume and unit price: evidence from an assembly manufacturing supply chain. *Production and Operations Management*, 26(5), 880-902. <https://doi.org/10.1111/poms.12682>
- Siregar, M.T., & Pitaloka, N.W.A. (2018). Lean Distribution untuk minimasi keterlambatan pengiriman produk susu.



Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik, 5(3), 265-276.
<http://dx.doi.org/10.54324/j.mtl.v5i3.272>
Somadi. (2020). Evaluasi keterlambatan pengiriman barang dengan menggunakan Six Sigma. *Jurnal Logistik Indonesia*,

4(2), 81-93.
<https://doi.org/10.31334/logistik.v4i2.11>
10