
ANALISIS PEMILIHAN METODE ROUTING UNTUK MEMINIMASI JARAK TEMPUH DALAM PROSES ORDER PICKING DI PT. PUNINAR ANJI NYK LOGISTIK INDONESIA

Aditya Fajar Nugraha, Wahyudin dan Winarno

Universitas Singaperbangsa Karawang

Email: aditya.fajar16007@gmail.com, wahyudin@ft.unsika.ac.id dan
winarno@staff.unsika.ac.id

INFO ARTIKEL

Diterima
18 Desember 2020
Diterima dalam bentuk revisi
12 Januari 2021
Diterima dalam bentuk revisi
keywords:
*order picking; routing
methods; interactive
warehouse*

ABSTRACT

Order picking is one of the most important problems and it is worth finding a solution. The location of the problem in the picking order is the time and mileage that must be passed by the operator. To solve the problem, namely by using routing methods. In routing methods we can use several methods such as, s-shape, largest gap, combined, and optimal to do a comparison of which method is better. Research conducted at PT. Puninar Anji NYK Logistik Indonesia in addition to focusing on time and distance, this research also focuses on how these two factors affect the costs incurred to make order picking. The less time and short distances generated the less money is incurred, although that is not very significant. In this study there is also a replication method used to find out the comparison and how the accrue to the distance and travel time, as well as the cost incurred if there are different orders starting from 60-100 order picking.

ABSTRAK

Order picking adalah salah satu permasalahan yang sangat penting dan patut untuk segera ditemukan solusinya. Letak permasalahan yang ada di order picking ialah waktu dan jarak tempuh yang harus dilalui oleh operator. Untuk mengatasi masalah tersebut, yaitu dengan menggunakan routing methods. Dalam routing methods kita dapat menggunakan beberapa metode seperti, s-shape, largest gap, combined, dan optimal untuk melakukan perbandingan metode mana yang lebih baik. Penelitian yang di lakukan di PT. Puninar Anji NYK Logistik Indonesia selain berfokus pada waktu dan jarak, penelitian ini juga berfokus pada bagaimana pengaruhnya kedua faktor tersebut terhadap biaya yang dikeluarkan untuk melakukan order picking. Semakin sedikit waktu dan pendek jarak yang dihasilkan semakin

sedikit pula biaya yang dikeluarkan, meskipun itu tidak terlalu signifikan. Dalam penelitian ini juga terdapat metode replikasi yang digunakan untuk mengetahui perbandingan dan bagaimana pengaruhnya terhadap jarak dan waktu tempuh, serta biaya yang dikeluarkan apabila memilih menu; metode *order picking* terdapat *order picking* berbeda dimulai dari 60-100 *order picking* perutean; gudang interaktif

Pendahuluan

Biaya logistik memegang peranan penting dalam perusahaan. Biaya logistik mencapai 10% dari total penjualan. Gudang, termasuk transportasi dan inventaris, merupakan salah satu pengendali total biaya logistik (Dukic & Opetuk, 2008). Kegiatan utama dalam gudang terdapat 5 kegiatan yaitu penerimaan, penyimpanan, penyimpanan, pengambilan pesanan dan pengangkutan (Bartholdi & Hackman, 2011). *Order picking* merupakan aktivitas yang paling mahal di pergudangan yang bisa mencapai 55% dari total biaya operasional gudang, sehingga dianggap sebagai prioritas utama untuk meningkatkan produktivitas (Epstein, 2011), bahkan bisa mencapai 65% dari total biaya operasional gudang (Theys et al., 2010). Pengambilan pesanan juga merupakan proses yang menggunakan banyak tenaga kerja di gudang yang menggunakan sistem manual atau sistem otomatis (Chandra, 2015).

Pentingnya gudang memang tidak bisa dipungkiri, namun biaya penyerapannya tidak bisa diabaikan. Oleh karena itu, banyak penelitian yang bertujuan untuk mengoptimalkan aktivitas yang berjalan di gudang tersebut. Meskipun beberapa studi kasus telah menunjukkan bahwa kegiatan selain perjalanan dapat sangat meningkatkan waktu pengambilan pesanan (Dekker et al., 2004), perjalanan biasanya merupakan komponen utama. Waktu perjalanan terbuang percuma. Menghabiskan waktu kerja tetapi tidak menambah nilai. Oleh karena itu, ini adalah kandidat pertama untuk perbaikan.

Order picking adalah proses pengambilan barang dari lokasi toko berdasarkan kebutuhan customer (Dukic & Opetuk, 2008) dan meliputi proses mendapatkan jumlah yang benar dan produk yang benar. Selama proses pengambilan, pesanan pelanggan diubah menjadi pesanan pengambilan (De Koster & Van Der Poort, 1998). Waktu penjemputan dibagi menjadi waktu mengemudi, waktu proses penjemputan dan waktu yang tersisa. Waktu tempuh adalah waktu yang berkaitan dengan pergerakan antar lokasi yang dikunjungi dimana barang disimpan dan dikumpulkan. Waktu proses penjemputan mengacu pada waktu yang terkait dengan pengambilan barang, menempatkan barang di troli dan memeriksa pesanan pengiriman berikutnya. Sisa waktu termasuk menyimpan gerobak, menunggu pekerjaan selanjutnya, bersosialisasi dengan pekerja lain dan kegiatan lainnya. Pengurangan jarak perjalanan dan waktu memiliki dampak penting pada total waktu pengambilan pesanan (Rene et al., 2007). Karena waktu tempuh menjadi faktor utama penentu waktu petik, maka bisa dikatakan waktu tempuh yang terlalu lama adalah pemborosan (Chandra, 2017).

Dalam studi ini, tujuan juga untuk memahami pengaruh waktu tempuh terhadap biaya yang dikeluarkan saat memilih pesanan. Dalam studi yang dilakukan oleh (Chandra, 2015), biaya logistik dikatakan sangat penting, sehingga peneliti ingin memahami dampak pemetikan biaya.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan studi kasus dengan jenis kuantitatif (Sugiyono, 2017), (Mulyadi, 2011) yang dilakukan di PT Puninar Anji NYK Logistik Indonesia. Penelitian ini menggunakan metode routing untuk mendapatkan jarak terpendek pada proses *order picking*, Hal ini dikarenakan *metode routing* dapat menentukan urutan yang optimal dengan melakukan pengambilan item yang diminta atau yang dipesan secepat mungkin.

Order picking dimulai dari depot saat picker menerima daftar barang yang akan diambil/pick list dan harus harus mengambil barang menggunakan *picking carts* sesuai dengan lokasinya, kemudian kembali ke depot. Pada penelitian ini peneliti menggunakan *metode routing* yang meliputi *metode routing s-shaep*, *largest gap*, *combined* dan *optimal* (Permana & Firmansyah, 2018).

Hasil dan Pembahasan

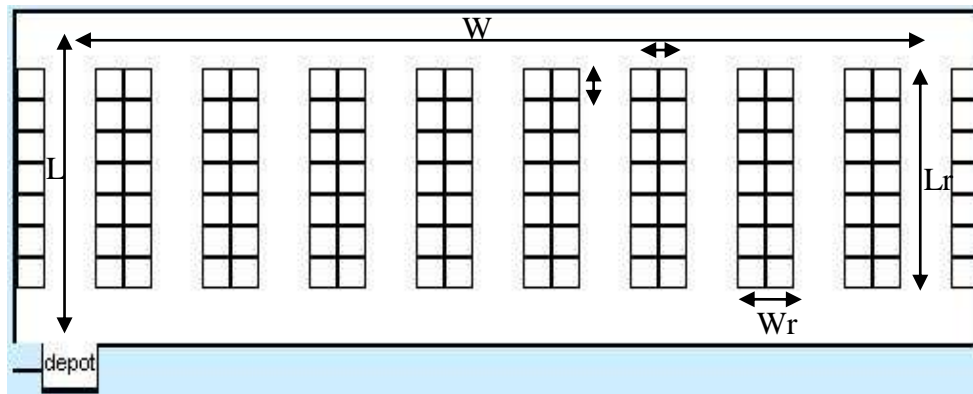
A. Simulasi penentuan nilai jarak

Pada gudang PT Puninar Anji NYK Logistik Indonesia memiliki spesifikasi rak dan layout gudang seperti pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Tabel 1
Spesifikasi Rak

Dimensi	Nilai (mm)	Simbol
Panjang (Lr)	10.335	Lr
Lebar (Wr)	1.000	Wr
Tinggi (Hr)	7.000	Hr
Lebar bin	598	
Panjang bin	1295	
Lebar gang (W)	4.000	W
Panjang gang (L)	3.200	L

Gambar 1
Ilustrasi Layout Gudang



Adapun jarak tempuh pengambilan pesanan yang minimum akan dicari dengan menggunakan program *Interactive Warehouse Roodbergen*. Sebelum melakukan proses simulasi ini, serangkaian persiapan dilakukan mulai dari mengatur layout gudang, menentukan jumlah order yang diambil, membuat rute awal yang diperoleh berdasarkan kondisi *existing*, serta memilih metode penentuan rute pengambilan order yang digunakan. Pada proses simulasi ini, metode yang akan digunakan di antaranya *optimal, s-shape, largest gap dan combined*.

Simulasi ini dilakukan berulang sebanyak 10 kali dengan jumlah pesanan yang diambil sebanyak 80 unit. Setelah itu, simulasi dilakukan kembali dengan merubah jumlah pesanan yang diambil yaitu sebanyak 100 unit dan 60 unit. Hal ini bertujuan untuk mengetahui metode routing mana yang memberikan nilai ekspektasi jarak tempuh minimum yang konsisten. Hasil simulasi untuk setiap *order line* ditunjukkan pada tabel 2, sementara rata-rata jarak tempuh yang dihasilkan untuk masing-masing metode ditunjukkan pada tabel 3.

	Rata-rata Jarak Tempuh (m) Order Line=80 Unit			Rata-rata Jarak Tempuh (m) Order Line=100 Unit			Rata-rata Jarak Tempuh (m) Order Line=60 Unit		
Replikasi	Optimal	Combined	S-shape	Optimal	Combined	S-shape	Optimal	Combined	S-shape
Replikasi 1	61,57	61,57	66,71	59,86	60,71	60,71	66,29	59,43	61,57
Replikasi 2	61,57	60,71	71	59,43	60,71	59,86	56,71	59	61,57
Replikasi 3	60,71	60,71	70,57	60,29	60,71	60,71	66,71	59,43	61,57
Replikasi 4	61,57	61,57	71	60,29	60,71	60,71	67,57	58,14	61,57
Replikasi 5	61,57	60,71	66,86	60,29	61,57	59,86	66	59,43	61,57
Replikasi 6	61,57	60,71	71	60,29	61,57	59,86	66,43	58,14	61,57
Replikasi 7	61,57	59,86	70,14	59,86	61,57	60,71	66,71	58,14	61,57
Replikasi 8	61,57	60,71	70,57	60,29	60,71	60,71	70,14	60,29	61,57
Replikasi 9	61,57	60,71	70,57	60,29	59,86	59,86	66	59,86	61,57
Replikasi 10	61,57	60,71	70,57	60,29	60,71	60,71	60,86	59,43	61,57

Gambar 2
Hasil Simulasi untuk tiap order line yang berbeda

Tabel 2
Statistik Jarak Tempuh untuk Order line

Order Line	Strategi Routing	Rata-rata (meter)	Standar Deviasi (meter)
------------	------------------	-------------------	-------------------------

80 Unit	S-Shape	61,48	0,27
	Combined	60,80	0,49
	Largest Gap	70,40	0,68
	Optimal	60,12	0,30
60 Unit	S-Shape	60,97	0,58
	Combined	60,37	0,44
	Largest Gap	67,14	1,55
	Optimal	59,13	0,76
100 Unit	S-Shape	61,57	0,00
	Combined	61,23	0,44
	Largest Gap	72,59	0,95
	Optimal	60,42	0,29

Tabel 3
Statistik Jarak Tempuh untuk *Order line*

Rute	Total Jarak (meter)
Rute Awal	151
Metode Optimal	60,12
Metode <i>S-Shape</i>	61,48
Metode <i>Combined</i>	60,80
Metode <i>Largest Gap</i>	70,40

Pada Tabel 3, dibandingkan dengan total jarak tempuh rute awal, keempat metode tersebut menghasilkan rute dengan total jarak tempuh yang lebih sedikit. Dengan menggunakan metode optimal, rute yang dihasilkan mampu mengurangi total jarak tempuh pada rute awal sebanyak 60,19%. Sementara untuk metode *s-shape* serta *combined*, keduanya menghasilkan pengurangan total jarak pada rute awal sebanyak 59,28% serta 59,74% sedangkan untuk metode *largest gap* menghasilkan pengurangan sebesar 53,38%.

B. Perhitungan biaya

Biaya variabel setiap metode yang bergantung dengan nilai jarak tempuh perjalanan sangat menentukan besar biaya picking. Pada Gambar 4.1 menunjukkan bahwa total biaya yang diperoleh dari strategi routing awal menghasilkan biaya sebesar Rp 130.175 per hari. Ketiga metode yakni optimal, S-shape, dan Combined menghasilkan penurunan biaya terhadap penggunaan rute awal sebesar 0,004%. Persentase penurunan ini tidak menunjukkan perubahan yang berarti dari biaya picking semula.



Gambar 3
Perbandingan Biaya

Kesimpulan

Pada penelitian ini, pembahasan tentang analisis *order picking* bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan keterlambatan waktu dan pembengkakan biaya pada gudang di PT. Puninar Anji NYK Logistik Indonesia menggunakan metode *Routing* dengan meminimalkan jarak tempuh *picker* yang sedikit sekali berpengaruh pada biaya gudang di PT. Puninar Anji NYK Logistik Indonesia. Dari beberapa skenario yang telah dibuat dengan rute awal sepanjang 151 Meter metode optimal adalah yang memiliki jarak tempuh paling pendek dengan jarak tempuh 60,12 meter, metode *s-shape* dengan jarak 60,18 meter, metode *combined* dengan jarak tempuh 68,80 Meter, dan metode *largest-gap* yang memiliki jarak tempuh terpanjang atau terjauh dengan 70,40 Meter.

Dibandingkan dengan total jarak tempuh rute awal, keempat metode tersebut menghasilkan rute dengan total jarak tempuh yang lebih sedikit. Dengan menggunakan metode optimal, rute yang dihasilkan mampu mengurangi total jarak tempuh pada rute awal sebanyak 60,19%. Sementara untuk metode *s-shape* serta *combined*, keduanya menghasilkan pengurangan total jarak pada rute awal sebanyak 59,28% serta 59,74% sedangkan untuk metode *largest gap* menghasilkan pengurangan sebesar 53,38%.

Pada biaya variabel setiap metode yang bergantung dengan nilai jarak tempuh perjalanan sangat menentukan besar biaya *picking*. Total biaya yang diperoleh dari strategi *routing* awal menghasilkan biaya sebesar Rp 467.575 per hari. Ketiga metode yakni optimal, *s-shape* dan *combined* menghasilkan penurunan biaya terhadap penggunaan rute awal sebesar 0,004%. Persentase penurunan ini tidak menunjukkan perubahan yang berarti dari biaya *picking* semula.

BIBLIOGRAFI

- Bartholdi, J. J., & Hackman, S. T. (2011). Warehouse and Distribution Science, The Supply Chain and Logistics Institute. *Atlanta: School of Industrial and Systems Engineering*.
- Chandra, A. (2015). Analisis Order Picking dengan Menggunakan Metode Routing Heuristics di Gudang PT. GMS. *Jurnal Metris*, 16(2), 83–90.
- Chandra, A. (2017). Optimalisasi Tata Letak Gudang–Area Simpan: Studi Kasus di PT. GMS. *Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri*, 10(1), 182864.
- De Koster, R., & Van Der Poort, E. (1998). Routing Orderpickers in A Warehouse: A Comparison Between Optimal and Heuristic Solutions. *IIE Transactions*, 30(5), 469–480.
- Dekker, R., De Koster, M. B. M., Roodbergen, K. J., & Van Kalleveen, H. (2004). Improving Order-Picking Response Time at Ankor’s Warehouse. *Interfaces*, 34(4), 303–313.
- Dukic, G., & Opetuk, T. (2008). Analysis of Order-Picking in Warehouses With Fishbone Layout. *Proceedings of ICIL*, 8.
- Epstein, E. (2011). *Industrial Composting: Environmental Engineering and Facilities Management*. CRC Press.
- Mulyadi, M. (2011). Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif serta Pemikiran Dasar Menggabungkannya. *Jurnal Studi Komunikasi dan Media*, 15(1), 128–137.
- Permana, A. P. N., & Firmansyah, R. (2018). Distribusi Jaringan Menggunakan Routing Ospf dengan Metode Redistribution. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 9(1), 519–532.
- Rene, D. K., Le-Duc, T., & Kees, J. R. (2007). Design and Control of Warehouse Order Picking: A Literature Review [J]. *European Journal of Operational Research*, 182(2), 481–501.
- Sugiyono, P. D. (2017). *Metode Penelitian Bisnis: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, dan R&D*. Penerbit CV. Alfabeta: Bandung.
- Theys, C., Bräysy, O., Dullaert, W., & Raa, B. (2010). Using a TSP Heuristic for Routing Order Pickers in Warehouses. *European Journal of Operational Research*, 200(3), 755–763.