**PENGEMBANGAN MODEL STRATEGI *VEHICLE ROUTING PROBLEM PICKUP-DELIVERY* YANG MEMPERTIMBANGKAN *TIME WINDOWS* DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA *SIMULATED ANNEALING***

M. Nurman Helmi1, Iman Firmansyah2, Darmawan Yudhanegara3

123Program Magister Teknik Industri, Universitas Pasundan

Abstrak

*Pickup and delivery vehicle routing problem with time windows (PDPTW) merupakan masalah penentuan rute optimal kendaraan untuk memenuhi permintaan pelanggan yang terdiri dari pelayanan pickup-delivery dengan kendala kapasitas, time windows, precedence, dan pairing yang menggunakan strategi-strategi tertentu untuk mendukung penyelesaian masalah. Permasalahan PDPTW dapat diselesaikan dengan menggunakan algoritma yang bersifat eksak, heuristik dan metaheuristik. Dalam menyelesaikan masalah PDPTW ini, tidak banyak penelitian yang mengembangkan strategi model dengan menambahkan strategi crossdocking dan direct shipping dalam proses penyelesaiannya. Oleh karena itu, penelitian ini akan membandingkan efektivitas penggunaan algoritma simulated annealing (SA) hasil pengembangan dengan branch and cut strategi LIFO yang telah dilakukan penelitian sebelumnya, dalam mengembangkan masalah rute kendaraan PDPTW. Pada penelitian ini dijelaskan mengenai penggunaan algoritma SA dan serta membandingkan dengan metode branch and cut dalam penyelesaian masalah PDPTW divalidasinya serta dalam perhitungannya menggunakan data benchmark Benavent, Landete, Mota dan Tirado (2015) dengan jumlah replika tertentu dibantu perangkat lunak matlab, dan parameter-parameter yang telah ada. Selanjutnya algoritma SA diimplementasikan pada kasus nyata obyek penelitian. Berdasarkan analisis pengembangan strategi model yang valid yang telah diujikan bahwa pengembangan ini diperoleh bahwa algoritma SA lebih efektif meminimasi biaya transportasi dalam mengurangi jumlah rute dan jarak tempuh melalui proses komputasi yang lebih cepat dengan diakhir menghasilkan pada solusi awal diperoleh 4 rute, sedangkan setelah dilakukan perbaikan menjadi 3 rute dari 16 pelanggan, sedangkan jarak tempuh yang bermula 273,4 km menjadi 245,1 km dengan validasi perbandingan diperoleh gap sebesar 0,275%.*

1. **DAFTAR PUSTAKA**

Anbuudayasankar, S.P. (2014): *Models for Practical Routing Problems in Logistics*, 11 Design and Practices, Springer International Publishing, Ch. 2, **7**(32), 1-32.

Benavent, Landete, Mota, dan Tirado. *benchmark*PDPLT. Diakses dari http://www.mat.ucm.es/~gregoriotd/PDPLT.htm pada tanggal 21 September 2018. Jam 09.00 WIB.

Benavent, Landete, Mota dan Tirado (2015):*The Multiple Vehicle Pickup and Delivery Problem with LIFO Constrains*. European Journal of Operational Research.P.**7** (28) S0377-2217(14)01047-9.

Bent, R., dan Hentenryck, P.V. (2006): *A Two-Stage Hybrid Algorithm for Pickup and Delivery Vehicle Routing Problems with Time Windows*, Computers and Operation Research, **33**(4), 875-893.

Bowersox, D. J., Closs, D. J., Cooper, M. B. (2010). *Supply Chain Management.* 3rd. New York: McGraw-Hill.

Cerny, V. (1985):*A Thermodynamical Approach to the Travel­ling Salesman Problem: An Efficient Simulation Algo­rithm*, Journal of Optimization Theory and Applications, **45**, 41–51.

Clarke, G., dan Wright, J.W.(1964): *Scheduling of Vehicles from a Central Depot to a Number of Delivery Points*, Operation Research, **12**(4), 568-581.

Cordeau, J.,-F., Laporte, G., Savelsbergh, M.W.P, and Vigo, D. (2007): *Vericle Routing*. Handbook in OR & MS, Vol. 14Copyright © 2007 Elsevier B.V.Chapter 6.**20**(62) 367 – 428.

Dantzig, G.B., dan Ramser,. J.H. (1959): *The Truck Dispatching Problem*. Management Science, **6**(1), 80-91.

Desaulniers, G. Desrosiers, J. Erdmann, A. Solomon, M.M. Soumis, F. (2002): *VRP with Pickup and Delivery*. Chapter 9.**3**(19), 1-19

Dumas, Y., Desrosiers, J., dan Soumis, F. (1991): *The Pickup and Delivery Problem with Time Windows*. European Journal of Operation Research.North-Holland.**54**(1), 7-22

[Freight Transport Association. (2014): *Fuel as a Percentage of HGV Operating Costs.* http://www.fta.co.uk/policy\_and\_complience/fuel\_prices\_and\_economy/fuel\_prices/fuel\_fractions.html. Diakses 22 Juni 2018 tanggal pukul](file:///D:\4.%20LAPORAN%20AKHIR\Freight%20Transport%20Association.%20(2014):%20Fuel%20as%20a%20Percentage%20of%20HGV%20Operating%20Costs.%20http:\www.fta.co.uk\policy_and_complience\fuel_prices_and_economy\fuel_prices\fuel_fractions.html.%20Diakses%2022%20Juni%202018%20tanggal%20pukul) 16.15

Kirkpatrick, S., Gelatt, C. D., dan Vecchi, M. P. (1983): *Optimization by Simulated Annealing*, Science **220** (4598), 671-680.

Laarhoven, P.J.M Van., Aarts, E. H. L (1988): *Simulated Annealing: Theory and Applications*. Philips Research Laboratories.Eindhoven Netherlands. Springers Science+Business Media B.V., **69**, 1-196.

Metropolis, N., Rosenbluth, A. W., Rosenbluth, M. N., Teller, A. H., dan Teller, E. (1953): *Equation of State Calculations by Fas Computing Machines*, The Journal of Chemical Physics, **21**(6), 1087-1092.

Munari, P. Dollevoet, T. Spliet, S. (2017): *A generalized formulation for vehicle routing problems*. Working Paper.Production Engineering Department, Federal University of S~ao Carlos, Brazil. Econometric Institute, Erasmus University Rotterdam, The Netherlands.

Overman, Ed (2014): *A Matlab Tutorial*, Departements of Mathematics, Ohio State University, **31**, 1-183.

Purnomo, H. D. (2014): *Cara Mudah Belajar Metode Optimisasi Metaheuristik Menggunakan Matlab*. Penerbit Gava Media Yogyakarta.Hal **67**.

Santosa, B. (2007): *Data Mining Terapan dengan Matlab*. Penerbit Graha Ilmu Yogayakarta. Hal.**66**.

Savelsbergh, M. (1984): *Local Search in Routing Problems with Time Window.*Report OS- R8409, Centers for Mathematics and Computer Sciences. Amsterdam.

Savelsbergh, M. W. P., Sol, M. (1995): *The General Pickup and Delivery Problem*. Transportation Science 29 (1): 17 – 29.

Solomon, Marius M., Desrosiers, Jacques (1988). *Time Windows Constrained Routing and Schedulling Problems*, Transportation Sciences 22, (**1**) 1-13.

Stock, JR., dan Lambert, DM. (2001): *Strategic Logistic Management*. Edisi ke-4. New York. McGraw-Hill.

Tseng, Yung-yu., Lue, Wen Long., Taylor, Michael A P. (2005): *The Role of Transportation in Logistics Chain*. Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, **5**, 1657-1672.

Yu, V. F., Jewpanya, P., dan Redi, A. A. A. N. P. (2016): *Open Vehicle Routing Problem with Cross-Docking*, Computers and Industrial Engineering, **21**(94), 1-47.