



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penerapan *Firefly Algorithm* untuk menyelesaikan permasalahan *Split Delivery Vehicle Routing Problem*. Selain itu, bab ini juga berisi saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya.

VI.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penerapan *Firefly Algorithm* (FA) untuk menyelesaikan permasalahan *Split Delivery Vehicle Routing Problem* (SDVRP) yang telah dilakukan, akan diberikan kesimpulan yang menjawab tujuan penelitian yang telah dibuat sebelumnya. Berikut merupakan kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan:

1. Penerapan FA untuk menyelesaikan permasalahan SDVRP telah berhasil dilakukan. Performansi FA dalam menyelesaikan SDVRP dapat dikatakan cukup buruk, dengan penyimpangan terbesar senilai penyimpangan terbesar senilai 163,29% dan penyimpangan terkecil senilai 41,11% dari *best known solution*.
2. Terdapat pengaruh parameter alfa pada kasus S51D5 dan S101D5, pengaruh parameter beta nol pada kasus S76D3, interaksi alfa dan gamma pada kasus S76D3, interaksi alfa dan beta nol serta gamma pada kasus S76D4 dan S101D2. Dengan nilai parameter yang menghasilkan solusi terbaik di penelitian ini pada kasus S51D5 adalah alfa sebesar 0,2. Kombinasi parameter yang menghasilkan solusi terbaik di penelitian ini pada kasus S76D3 adalah beta nol sebesar 0,1, alfa sebesar 0,2, dan gamma sebesar 30. Kombinasi parameter yang menghasilkan solusi terbaik di penelitian ini pada kasus S76D4 adalah beta nol sebesar 0,1, alfa sebesar 0,2, dan gamma sebesar 1. Kombinasi parameter yang menghasilkan solusi terbaik di penelitian ini pada kasus S101D2 adalah beta nol sebesar 0,5, alfa sebesar 0,1, dan gamma sebesar 15. Kombinasi parameter yang menghasilkan solusi terbaik di penelitian ini pada kasus S101D5 adalah alfa sebesar 0,2.

3. Berdasarkan hasil implementasi pada 7 kasus *benchmark*, *Firefly Algorithm* memiliki performansi yang lebih buruk bila dibandingkan dengan *Genetic Algorithm* untuk semua kasus yang digunakan dalam implementasi FA.

VI.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, akan diberikan saran untuk penelitian selanjutnya. Berikut ini merupakan saran yang diberikan:

1. Menerapkan *Firefly Algorithm* pada variasi *Vehicle Routing Problem* lainnya.
2. Menerapkan *Firefly Algorithm* dengan *local improvement* yang sesuai agar solusi yang dihasilkan dapat lebih baik.



DAFTAR PUSTAKA

- Aleman, R. E., Zhang, X., & Hill, R. R. (2008). An adaptive memory algorithm for the split delivery vehicle routing problem. *Journal of Heuristics*, 16(3), 441–473. doi:10.1007/s10732-008-9101-3
- Ambrosino, D. & Sciomachen, A. (2007). A food distribution network problem: a case study. *IMA J. Manag. Math.* 18(1), 33–53.
- Archetti, C., Bianchessi, N., & Speranza, M.G. (2014). Branch-and-Cut Algorithms for The Split Delivery Vehicle Routing Problem. *European Journal of Operational Research* (2014). doi: 10.1016/j.ejor.2014.04.026
- Archetti, C., Speranza, M. G., & Hertz, A. (2006). A Tabu Search Algorithm for the Split Delivery Vehicle Routing Problem. *Transportation Science*, 40(1), 64-73. doi: 10.1287/trsc.1040.0103
- Carić, T., Galić, A., Fosin, J., Gold, H. & Reinholz, A. (2008). A Modelling and Optimization Framework for Real-World Vehicle Routing Problems. *Vehicle Routing Problem*, 142.
- Dror, M. & Trudeau, P. (1990). Split Delivery Routing. *Naval Research Logistics*, Vol. 37, 383-402. doi: 10.1016/0166-218X(92)00172-1
- Gueguen, C. (1999). Méthodes de résolution exacte pour les problèmes de tournées de véhicules. *Thèse de Doctorat, Laboratoire Productique Logistique, Ecole Centrale Paris.*
- Gulczynski, D., Golden, B., & Wasil, E. (2010). The Split Delivery Vehicle Routing Problem with Minimum Delivery Amounts. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, Elsevier*, Vol. 46(5), 612-626. doi: 10.1016/j.tre.2009.12.007
- Honig, U. (2010). A Firefly Algorithm-Based Approach for Scheduling Task Graphs in Homogeneous Systems. *ACTA Press*, 24–33.
- Jati, G. K. & Suyanto. (2011). Evolutionary Discrete Firefly Algorithm for Travelling Salesman Problem. *ICAIS 2011: Adaptive and Intelligent Systems*, 393-403. doi: 10.1016/B978-0-12-405163-8.00013-2
- Jin Ai, The & Kachitvichyanukul, Voratas. (2009). Particle Swarm Optimization and Two Solution Representations for Solving the Capacitated Vehicle

- Routing Problem. *Computers & Industrial Engineering*, 56, 380-387. doi: 10.1016/j.cie.2008.06.012
- Jin, M., Liu, K., & Bowden, R. (2006). A Two-Stage Algorithm with Valid Inequalities for The Split Delivery Vehicle Routing Problem. *International Journal of Production Economics*, Vol. 105 (2007), 228–242. doi: 10.1016/j.ijpe.2006.04.014
- Khadwilard, A., Chansombat, S., Theppakorn, T., Thapatsuwan, P., Chainate, W., & Pongcharoen, P. (2011). Application of Firefly Algorithm and Its Parameter Setting for Job Shop Scheduling. *The Journal of Industrial Technology*, Vol. 8.
- Kulkarni, R. V. & Bhawe, P. R. (1985). Integer Programming Formulations of Vehicle Routing Problem. *European Journal of Operational Research*, Vol. 20, 58-67. doi: 10.1016/0377-2217(85)90284-X
- Kumbharana, S. N. & Pandey, G. M. (2014). Solving Travelling Salesman Problem using Firefly Algorithm. *International Journal for Research in Science & Advanced Technologies Issue-2*, Vol. 2, 053-057. doi: 10.1007/978-3-642-23857-4_38
- Li, X. (2014). Review Article Operations Management of Logistic and Supply Chain: Issue and Directions. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, Vol. 2014. doi: 10.1155/2014/701938
- Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G. (2001). Defining Supply Chain Management. *Journal of Business Logistic*, 22(2), 18.
- Montgomery, D. C. & Runger, G. C. (2002). *Applied Statistics and Probability for Engineers*. New York: John Wiley & Sons.
- Rizzoli, A. E., Montemanni, R., Lucibello, E., & Gambardella, L. M. (2007). Ant Colony Optimization for Real-World Vehicle Routing Problems. *Swarm Intell*, Vol. 2007 1, 135–151. doi: 10.1007/s11721-007-0005-x
- Sui, L. S., Tang, J. F., Pan, Z., & Liu, S. A. (2008). Ant Colony Optimization Algorithm to Solve Split Delivery Vehicle Routing Problem. *Chinese Control and Decision Conference*. doi: 10.1109/CCDC.2008.4597462
- Talbi, E. G. (2009). *Metaheuristic : From Design to Implementation*. Canada: John Wiley & Sons.

- Wilck, J. H., & Cavalier, T. M. (2012). A Genetic Algorithm for the Split Delivery Vehicle Routing Problem. *American Journal of Operations Research*, 2, 207-216. doi: 10.4236/ajor.2012.22024
- Xu, J., & Zhang, J. (2014). Exploration-Exploitation Tradeoffs in Metaheuristics: Survey and Analysis. *Proceedings of the 33rd Chinese Control Conference Nanjing*, 8633-8638. doi: 10.1109/ChiCC.2014.6896450
- Yang, X. S. (2010). Firefly Algorithm, Stochastic Test Functions and Design Optimisation. *Int. J. Bio-Inspired Computation*, Vol. 2, No. 2, 78–84. doi: 10.1504/IJBIC.2010.032124
- Yang, X.-S. & He, X. S. (2013). Firefly Algorithm: Recent Advances and Applications. *International Journal of Swarm Intelligence*, 1, 36-50. doi: 10.1504/IJSI.2013.055801
- Yuan-bin, M., Yan-zhui, M., & Qiao-yan, Z. (2013). Optimal Choice of Parameters for Firefly Algorithm. *2013 Fourth International Conference on Digital Manufacturing & Automation*, 887-892.