

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan disimpulkan hasil penelitian mengenai penerapan *Elephant Herding Optimization* (EHO) untuk menyelesaikan persoalan *Asymmetric Travelling Salesman Problem* (ATSP). Pada bab terakhir ini, terdapat dua bagian besar, yaitu kesimpulan dari penelitian ini dan saran bagi penelitian yang serupa yang akan dan dapat dilakukan selanjutnya.

VI.1 Kesimpulan

Perancangan dan implementasi EHO untuk menyelesaikan kasus ATSP telah dilakukan pada penelitian ini. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, terdapat beberapa kesimpulan yang dapat ditarik. Berikut dibawah ini tiga kesimpulan untuk menjawab rumusan masalah yang terdapat pada bab I.

1. Penerapan EHO dalam menyelesaikan kasus ATSP telah dilakukan. Penerapan tersebut sudah dapat menampilkan solusi dari algoritma EHO untuk menyelesaikan kasus ATSP.
2. Terdapat pengaruh parameter *alfa* pada kasus FTV44, parameter Beta pada kasus FTV33, FTV44, FTV 55, dan FTV70, parameter jumlah *Clan* pada kasus BR17, FTV33, dan FTV70. Pada setiap kasus juga terdapat interaksi antar parameter yang berpengaruh terhadap performansi EHO untuk menyelesaikan kasus-kasus tersebut. Pada kasus BR17, terdapat interaksi parameter *alfa* dengan Jumlah *Clan*. Pada kasus FTV33, terdapat interaksi parameter *alfa* dengan jumlah *Clan* dan Beta dengan jumlah *Clan*. Pada kasus FTV44, terdapat interaksi parameter Beta dengan jumlah *Clan*. Pada kasus FTV55, terdapat interaksi parameter *alfa* , Beta, dengan jumlah *Clan*. Pada kasus terakhir, yaitu FTV70, terdapat interaksi parameter *alfa* dengan jumlah *Clan* dan Beta dengan jumlah *Clan*.
3. Hasil dari implementasi EHO pada kasus *benchmark* ATSP telah dibandingkan dengan algoritma *New Genetic* (Nagata & Soler, 2012), algoritma *Improved Discrete Bat* (Osaba, *et.al.*, 2015), dan algoritma

Harmony Search Algorithm (Kevin, 2016). Pada BR17 dapat dilihat bahwa performansi yang dimiliki oleh EHO dalam menghasilkan solusi berupa nilai optimum. Pada BR17, EHO sama baiknya dengan NGA, IDBA, dan HSA. Pada kasus FTV33 nilai EHO memiliki nilai lebih baik dari HSA dan menghasilkan nilai optimum yang sama baiknya dengan NGA dan IDBA. Pada kasus FTV44, EHO menghasilkan nilai yang lebih baik dari HSA, yaitu nilai optimum yang sama baiknya dengan NGA dan IDBA. Pada kasus FTV55, EHO juga menghasilkan nilai yang lebih baik dari HSA, yaitu nilai optimum yang sama baiknya dengan NGA dan IDBA. Tetapi pada kasus terakhir, yaitu kasus FTV70, meskipun EHO menghasilkan nilai lebih baik dari HSA dan IDBA, tetapi EHO tidak mencapai nilai optimum dan menyebabkan performansi EHO tidak lebih baik jika dibandingkan dengan performansi NGA.

VI.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, berikut dibawah ini merupakan saran yang dapat diberikan dan diharapkan dapat membantu penelitian yang serupa untuk melaksanakan penelitian dengan lebih baik.

1. Untuk Penerapan *Elephant Herding Optimization* selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan nilai jumlah gajah dan jumlah iterasi untuk menghasilkan nilai yang baik pula, serta memberikan waktu untuk proses *exploration* yang dilakukan oleh algoritma ini.
2. Dapat diterapkan *Local Search Algorithm* yang berbeda dan lebih baik dari 2-Opt untuk membantu *Elephant Herding Optimization* dalam mencari solusi yang global.

DAFTAR PUSTAKA

- Ascheuer, N., Grotchel, M., Abdel-Hamid A.A., (1999). *Order Picking in an Automatic Warehouse: Solving Online Asymmetric TSPs*. Springer, Verlag.
- Eiben, A. N., & Schippers, C.A., (1998). On Evolutionary Exploration and Exploitation. *Fundamenta Informaticae*, 35,1-16.
- Johnson, D.S., & McGeoch, L.A., (1995). The Travelling Salesman Problem: A Study Case in Local Optimization. *Preliminary Version of A Chapter from Book Local Search in Combinatorial Optimization*, 215-310.
- Geem, Z.W., Kim J.H., & Loganathan G.V., (2001). A New Heuristic Optimization Algorithm: Harmony Search. *Simulation*, 76, 60-68.
- Gutin, G. & Punnen, A., (2002). *The Traveling Salesman Problem and Its Variations*. Kluwer Academic Publishers. Netherlands.
- Krause, J., Cordeiro, J., Parpinelli ,R.S., & Lopes, H.S., (2013). A Survey of Swarm Algorithms Applied to Discrete Optimization Problems. doi: 10.1016/B978-0-12-405163-8.00007-7
- Kevin, Petrus., (2015). Penerapan Harmony Search Algorithm untuk Menyelesaikan Kasus Asymmetric Travelling Salesman Problem.
- Laporte, G., (1992). The Traveling Salesman Problem: An Overview of exact and approximate algorithms. *European Journal of Operational Research*, 59, 231-247.
- Lawler, E.L., Lenstra, J.K., Kan, A.R., & Shmoys, D.B., (1985). *The Traveling Salesman Problem. A Guided Tour of Combinatorial Optimization*, Wiley, Chichester.
- Nagata, Y. & Soler, D., (2012). A new genetic algorithm for the asymmetric traveling salesman problem. *Expert System with Applications*, 39, 8947-8953.
- Nillson, C., (2008). Heuristic for the Travelling Salesman Problem.
- Osaba, E., Yang, X.S., Diaz, F., Garcia, P.L., Carballedo, R., (2016). An improved discrete bat algorithm for symmetric and asymmetric Traveling

Salesman Problems. *Engineering Application of Artificial Intelligence*, 48, 59-71. doi: 10.1016/j.engappai.2015.10.006.

Reinelt, G. (1995). *TSPLIB*. Diambil dari TSPLIB Web Site: <http://elib.zib.de/pub/mp-testdata/tsp/tsplib/>

Su, L., Zhang, J., Wang, C., Zhang, Y., Li, Z., Song, Y., Jin, T., & Ma, Z.,(2016) Identifying main factors of capacity fading in lithium ion cells using orthogonal design of experiments. *Applied Energy*, 163, 201-210.

Talbi, E., (2009). *METAHEURISTIC: From Design to Implementation*. Wiley, France.

Wang, G., Deb, S., & Coelho., L., (2015). Elephant Herding Optimization. *Conference Paper: 2015 3rd International Symposium on Computational and Business Intelligence*. ResearchGate. doi: 10.1109/ISCBI.2015.8