

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai kesimpulan dari hasil penerapan *lion pride optimizer* (LPO) untuk menyelesaikan permasalahan *asymmetric traveling salesman problem* (ATSP) dan saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya.

VI.1 Kesimpulan

Perancangan dan implementasi LPO untuk menyelesaikan permasalahan ATSP telah dilakukan pada penelitian ini. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terdapat beberapa kesimpulan yang dapat ditarik, berikut adalah kesimpulan yang didapatkan untuk menjawab rumusan masalah penelitian.

1. Penerapan LPO dalam menyelesaikan kasus ATSP telah dilakukan, dan penerapan dapat menampilkan solusi dari permasalahan ATSP menggunakan algoritma LPO. Penerapan juga dinilai mendapatkan tingkat performansi yang cukup baik karena LPO dapat mencapai nilai *best known solution* pada 3 dari total 5 kasus *benchmark* ATSP, yaitu BR17, FTV33, dan FTV44.
2. Berdasarkan hasil pengujian parameter LPO, diketahui bahwa tidak terdapat pengaruh dari parameter yang digunakan dalam penerapan LPO pada permasalahan ATSP. Hal ini menunjukkan bahwa parameter LPO tidak sensitif dan berpengaruh terhadap performansi LPO untuk menyelesaikan permasalahan ATSP.
3. Berdasarkan hasil penerapan LPO pada kasus *benchmark* ATSP, telah dilakukan perbandingan dengan algoritma *Elephant Herding Optimization* (EHO) (Santosa, 2017), *New Genetic Algorithm* (NGA) (Nagata & Soler, 2012), *Improved Discrete Bat Algorithm* (IDBA) (Osaba, *et.al.*, 2015), *Harmonic Search Algorithm* (HSA) (Kevin, 2017), dan *Lion Optimization Algorithm* (LOA) (Elim, 2017). Pada kasus BR17 LPO berhasil mendapatkan nilai *best known solution* seperti pada algoritma pembanding lainnya. Pada kasus FTV33 LPO berhasil mendapatkan nilai

best known solution seperti pada EHO, NGA dan IDBA. Pada kasus FTV44 LPO berhasil mendapatkan nilai *best known solution* seperti pada EHO, NGA dan IDBA. Pada kasus FTV55 LPO belum mendapatkan nilai *best known solution* seperti pada EHO, NGA, dan IDBA namun mendapatkan nilai optimal yang lebih baik dari HSA dan LOA. Pada kasus FTV70 LPO belum mendapatkan nilai *best known solution* seperti pada NGA namun mendapatkan nilai optimal sama seperti EHO yang lebih baik dari IDBA, HAS, dan LOA.

VI.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diberikan beberapa saran untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan penerapan *lion pride optimizer* (LPO) dan penyelesaian *asymmetric traveling salesman problem* (ATSP).

1. Untuk penerapan LPO selanjutnya, disarankan untuk meningkatkan jumlah populasi singa yang digunakan dan juga parameter penentu seperti *ths*, *thls*, dan *tls* agar dapat mendapatkan nilai yang lebih baik dengan memberikan lebih banyak waktu dalam pencarian solusi LPO.
2. *Local search algorithm* yang berbeda dapat diterapkan pada LPO untuk membantu pencarian agar mendapatkan solusi yang lebih optimal.
3. Dapat dilakukan penerapan LPO pada variasi kasus TSP yang berbeda dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alain, P., Sana, B.H., (2017). *Evolutionary Algorithms*, First edition. ISTE Ltd and John Wiley & Sons, Inc.
- Bo, W., XiaoPing, J., Bo, C., (2012). *Lion Pride Optimizer: An Optimization Algorithm Inspired by Lion Pride Behavior*. Tsinghua University. Beijing.
- Cirasella, J., Johnson, D.S., McGeoch, L.A., & Zhang, W., (2001). The Asymmetric Travelling Salesman Problem: Algorithms, Instance Generators, and Tests. *Springer Lecture Notes in Computer Science*, 2153, 32-59.
- Depdikbud. Kamus Besar Bahasa Indonesia. Jakarta: Balai Pustaka, 2005
- Edmund, K. B., Peter I. C., Keuthen, R., (2001). Effective Local and Guided Variable Neighbourhood Search Methods for the Asymmetric Travelling Salesman Problem. University of Nottingham. Nottingham.
- Elim, Y., (2018). Penerapan *Lion Optimization Algorithm* untuk Menyelesaikan Kasus *Asymmetric Traveling Salesman Problem*. Bandung, Indonesia: Skripsi Program Studi Teknik Industri, Universitas Katolik Parahyangan.
- Gunadi, H., (2018). Penerapan *Multi-Verse Optimizer* untuk Menyelesaikan *Asymmetric Traveling Salesman Problem*. Bandung, Indonesia: Skripsi Program Studi Teknik Industri, Universitas Katolik Parahyangan.
- Gutin, G. & Punnen, A., (2002). *The Traveling Salesman Problem and Its Variations*. Kluwer Academic Publishers. Netherlands.
- Kevin, P., (2016). Penerapan *Harmony Search Algorithm* untuk Menyelesaikan Kasus *Asymmetric Traveling Salesman Problem*. Bandung, Indonesia: Skripsi Program Studi Teknik Industri, Universitas Katolik Parahyangan.
- Laporte, G., (1992). The Traveling Salesman Problem: An Overview of exact and approximate algorithms. *European Journal of Operational Research*.
- 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.
- Montgomery, D.C. & Runger, G.C. (2002). Applied Statistics and Probability for Engineers, 3rd Edition. John Wiley & Sons, New York.
- Nagata, Y. & Soler, D., (2012). A new genetic algorithm for the asymmetric traveling salesman problem. *Expert System with Applications*.

- 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.
- Raharja, A. (2017). Penerapan Football Game Algorithm Untuk Menyelesaikan Asymmetric Travelling Salesman Problem. Bandung, Indonesia: Skripsi Program Studi Teknik Industri, Universitas Katolik Parahyangan.
- Reinelt, G. (1995). *TSPLIB*. Diambil dari TSPLIB Web Site: <http://elib.zib.de/pub/mp-testdata/tsp/tsplib/>
- Roberti, R., Toth, P., (2012). Models and Algorithms for the Asymmetric Travelling Salesman Problem: An Experimental Comparison. The Association of European Operational Research Societies 2012.
- Santosa, I.B.D.A.N., (2017). Penyelesaian Kasus *Asymmetric Traveling Salesman Problem* untuk Meminimasi Jarak Tempuh dengan Menggunakan Algoritma *Elephant Herding Optimization*. Bandung, Indonesia: Skripsi Program Studi Teknik Industri, Universitas Katolik Parahyangan.
- Snyder, L.V. & Daskin, M.S. (2006). A Random-Key Genetic Algorithm for the Generalized Traveling Salesman Problem. *European Journal of Operational Research*.
- 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. G. (2009). *Metaheuristics From Design to Implementation*. New Jersey: John Wiley & Sons Inc.
- Wolpert, D.H, Macready, W.G (1997) No free lunch theorems for optimization. *IEEE Trans Evol Comput* 1:67-82
- Yang, X.-S. (2014). *Nature-Inspired Optimization Algorithms*. London: Elsevier.