

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab VI ini dijelaskan kesimpulan yang didapatkan dari penelitian penerapan *Binary Bat Algorithm* dalam penyelesaian *Knapsack Sharing Problem* yang menjawab rumusan masalah pada bab I. Saran juga diberikan untuk penelitian serupa yang akan dilakukan selanjutnya.

#### VI.1 Kesimpulan

Pada penelitian ini dilakukan perancangan dan implementasi *Binary Bat Algorithm* dalam penyelesaian *Knapsack Sharing Problem*. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan 3 kesimpulan yang menjawab rumusan masalah pada bab I. Kesimpulan dari penelitian tersebut adalah :

1. *Binary Bat Algorithm* telah diterapkan untuk menyelesaikan permasalahan *Knapsack Sharing Problem* pada 10 kasus *benchmark*. Algoritma yang dirancang telah mampu menghasilkan solusi yang sesuai dengan rumusan permasalahan *Knapsack Sharing Problem* dan memenuhi batasan-batasan yang ada pada permasalahan.
2. Parameter yang paling berpengaruh pada performansi BBA adalah  $r$  pada 8 kasus dan dilanjutkan dengan  $f_{max}$  pada 5 kasus dan  $A$  pada 3 kasus. Parameter alfa dan gamma tidak terlalu berpengaruh pada performansi BBA. Secara keseluruhan interaksi yang paling berpengaruh adalah  $f_{max} * r * A$ . Dalam penerapan BBA perlu dilakukan percobaan untuk beberapa kombinasi  $f_{max}$ ,  $r$ , dan  $A$  untuk mendapatkan performansi terbaik. Rekapitulasi parameter-parameter serta interaksi yang berpengaruh pada performansi BBA dapat dilihat pada tabel IV.14.
3. Performansi *Binary Bat Algorithm* telah dibandingkan dengan algoritma lainnya yang pernah digunakan untuk menyelesaikan permasalahan KSP yaitu *Tabu Search* (Hifi, Sadfi, dan Sbihi, 2002), *Cat Swarm Optimization* (Herman, 2016), *Shark Smell Optimization* (Sutanto, 2018), dan *Dragonfly Algorithm* (Laksono, 2018).. BBA mampu mencapai solusi optimal di 6 kasus *benchmark* yang sama dengan DA dan TS yaitu A05C.1, A30.1,

A50.1, B05C.1, B30.1, dan B50.1. Pada kasus A05.1, A20.1, B05.1, dan B20.1 BBA menghasilkan solusi yang lebih rendah dari DA dan TS tetapi lebih tinggi dari CSO dan SSO. Jika dilihat dari solusi yang dihasilkan performansi BBA tidak lebih baik dari DA dan TS namun lebih baik dari CSO dan SSO.

## VI.2 Saran

Berdasarkan penelitian penerapan *Binary Bat Algorithm* dalam menyelesaikan *Knapsack Sharing Problem* didapatkan beberapa saran yang diberikan untuk penelitian berikutnya yang sejenis. Saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah :

1. Menerapkan metode-metode *local search* seperti *greedy algorithm* dalam algoritma *Binary Bat Algorithm* untuk meningkatkan solusi.
2. Menerapkan *transfer function* lain dalam *Binary Bat Algorithm* untuk melihat perbandingan solusi yang dihasilkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akpan, N., Etuk, E., & Essi, I. (2011). A Deterministic Approach to a Capital Budgeting Problem. *American Journal of Scientific and Industrial Research*.
- Angga, C. (2014). Penerapan Algoritma Cuckoo Search Untuk Menyelesaikan Knapsack Sharing Problem. Skripsi Jurusan Teknik Industri. Universitas Katolik Parahyangan. Bandung. Indonesia.
- Brown, J. R. (1979). The Knapsack Sharing Problem. *Operation Research*, 27, 341-355.
- Crepinsek, M., Liu, S.-H., & Mernik, M. (2013). *Exploration and Exploitation in Evolutionary Algorithms: A Survey*. ACM Comput. Surv. 45, 3, Article 35
- Herman, D. (2016). Penerapan Algoritma *Cat Swarm Optimization* Untuk Menyelesaikan *Knapsack Sharing Problem*. Skripsi Jurusan Teknik Industri. Universitas Katolik Parahyangan. Bandung. Indonesia.
- Hifi, M., & Mhalla, H. (2010). The Knapsack Sharing Problem : A Tree Search Exact Algorithm. *International Journal of Computer Information Engineering*, vol. 4, No:6.
- Hifi, M., & Sadfi, S. (2001). The Knapsack Sharing Problem: An Exact Algorithm. *Journal of Combinatorial Optimization*, 6, 35-54.
- Hifi, M., Sadfi, S., & Sbihi, A. (2002). An efficient algorithm for the knapsack sharing problem. *Computational Optimization and Applications*, 23, pp. 27-45.
- Laksono, S. I. (2018). Penerapan *Dragonfly Algorithm* Untuk Menyelesaikan *Knapsack Sharing Problem*. Skripsi Jurusan Teknik Industri. Universitas Katolik Parahyangan. Bandung. Indonesia.
- Martello, S., & Toth, P. (1990). *Knapsack Problems: Algorithm and Computer Implementations*. England: John Wiley & Sons.
- Mirjalili, S., Mirjalili, S., & Yang, X.-S. (2013). Binary Bat Algorithm. *Neural Computing and Applications*, vol. 25, pp 663-681.
- Mitra, A. (1993). *Fundamentals of Quality Control and Improvement*. New Jersey : Prentice Hall.
- Montgomery, D. C., & Runger, G. C. (2003). *Applied Statistics and Probability for Engineers*. United States of America: John Wiley & Sons.

- Papadimitriou, C. H., & Steiglitz, K. (1998). *Combinatorial Optimization : Algorithm and Complexity*. New York : Dover Publication, Inc.
- Sabba, S., & Chikhi, S. (2014). A Discrete Binary Version of Bat Algorithm For Multidimensional Knapsack Problem. *Bio-Inspired Computation Vol. 6 No. 2*, 140.
- Santosa, I. B. D. A. N. (2017). Penyelesaian Kasus *Asymmetric Traveling Salesman Problem* untuk Meminimasi Jarak Tempuh dengan Menggunakan Algoritma *Elephant Herding Optimization*. Skripsi Jurusan Teknik Industri. Universitas Katolik Parahyangan. Bandung. Indonesia.
- 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.
- Sutanto, R. (2018). Penerapan Algoritma *Shark Smell Optimization* Untuk Menyelesaikan *Knapsack Sharing Problem*. Skripsi Jurusan Teknik Industri. Universitas Katolik Parahyangan. Bandung. Indonesia.
- Talbi, E,-G. (2009). *Metaheuristics: From Design to Implementation*. United States of America: John Wiley & Sons
- Widiapradja, A. H. (2013). Penerapan Algoritma *Ant Colony System* Untuk Menyelesaikan *Knapsack Sharing Problem*. Skripsi Jurusan Teknik Industri. Universitas Katolik Parahyangan. Bandung. Indonesia.
- Woeginger, G. J. (2001). *Exact Algorithm for NP-Hard Problems : A survey. Combinatorial Optimization*, LNCS 2570, pp. 185–207.
- Winston, W. L. (2004). *Operations Research : Application and Algorithms*. United States of America : Thomson Learning, Inc.
- Xue, F., Cai, Y., Cao, Y., Cui, Z., & Li, F. (2015). Optimal parameter settings for bat algorithm. *International Journal of Bio-Inspired Computation*, 7(2), 125.
- Yamada, T., & Futakawa, M. (1997). Heuristic and Reduction Algorithms for the Knapsack Sharing Problem. *Computers and Operations Research*, vol. 24, No. 10, 961–967.
- Yamada, T., Futakawa, M., & Kataoka, S. (1998). Some Exact Algorithms for the Knapsack Sharing Problem. *European Journal of Operational Research*, 106, 177–183.
- Yang, X. -S. (2010). A New Metaheuristic Bat-Inspired Algorithm. *Studies in Computational Intelligence*, Springer Berlin, 284, Springer, 65-74