

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan terdapat beberapa saran yang diberikan untuk dipertimbangkan dalam penelitian selanjutnya terkait pengembangan model *orienteering problem*.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa kesimpulan yang diperoleh. Berikut merupakan kesimpulan yang didapatkan:

1. Model *orienteering* yang bergantung durasi tinggal terhadap batasan waktu dan biaya telah berhasil dirancang. Model ini merupakan permasalahan penentuan lokasi yang dikunjungi, urutannya, dan lama waktu tinggal di suatu lokasi. Modifikasi yang diberikan terdapat pada dua batasan utama yang tidak dapat dilanggar yaitu batasan waktu dan biaya. Jumlah waktu yang diperhitungkan adalah waktu perpindahan dari suatu lokasi ke lokasi lain dan lama waktu tinggal pada setiap lokasi yang dikunjungi. Selain itu, biaya yang digunakan pada saat mengunjungi suatu lokasi dipengaruhi oleh lama waktu tinggal. Kemudian, skor kepuasan di suatu lokasi tidak bernilai tetap, melainkan dipengaruhi oleh lama waktu tinggal pada lokasi yang dikunjungi, sehingga masalah yang terbentuk adalah *mix integer non linear programming* yang berasal dari tujuan, *constraints*, dan variabel keputusan.

2. Analisis sensitivitas dilakukan dengan parameter batasan waktu maksimal, batasan biaya maksimal, konstanta pada fungsi tujuan (a_i , b_i , dan c_i), serta konstanta pada fungsi biaya (d_i dan e_i). Perubahan nilai untuk batasan waktu maksimal dan batasan biaya maksimal adalah sebesar -60%, -40%, -20%, 20%, 40%, dan 60%, sedangkan untuk nilai a diubah sebesar 0.5 kali, 0.33 kali, 0.25 kali, 0.2 kali, dan 0.17 kali, nilai b dan c diubah sebesar 2 kali, 3 kali, 4 kali, 5 kali, dan 6 kali. Perubahan pada nilai d dan e adalah 1 kali, 2 kali, 3 kali, 4 kali, 5 kali, 6 kali, dan 7 kali, sedangkan untuk rasio konstanta d dengan e adalah 0.5 kali, 0.75 kali, 1 kali, 1.25 kali, dan 1.5 kali. Hasil yang didapatkan adalah perubahan batasan waktu dan biaya yang longgar menghasilkan skor kepuasan yang tinggi, perubahan nilai konstanta b dan c paling mempengaruhi perubahan skor kepuasan, serta rasio nilai d dengan e yang semakin kecil menghasilkan skor kepuasan yang semakin besar.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya berkaitan dengan model *orienteering problem* adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan kasus nyata dengan melakukan validasi data skor kepuasan, waktu perjalanan, dan biaya agar dapat lebih menggambarkan situasi nyata.
2. Penyelesaian model pengembangan OP dilakukan dengan menggunakan berbagai algoritma heuristik atau metaheuristik
3. Mempertimbangkan biaya lain seperti bahan bakar serta memperhatikan *time windows* pada setiap lokasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Archetti, C., Feillet, D., Hertz, A. and Speranza, M. G. (2009) 'The capacitated team orienteering and profitable tour problems', *Journal of the Operational Research Society*. doi: 10.1057/palgrave.jors.2602603.
- Archetti, C., Carrabs, F. and Cerulli, R. (2018) 'The Set Orienteering Problem', *European Journal of Operational Research*. doi: 10.1016/j.ejor.2017.11.009.
- Camilleri, M. A. (2018) 'The Tourism Industry: An Overview', in. doi: 10.1007/978-3-319-49849-2_1.
- Campbell, A. M., Gendreau, M. and Thomas, B. W. (2011) 'The orienteering problem with stochastic travel and service times', *Annals of Operations Research*. doi: 10.1007/s10479-011-0895-2.
- Cannan, E. (1892) 'The Origin of the Law of Diminishing Returns, 1813-15', *The Economic Journal*. doi: 10.2307/2955940.
- Chao, I. M., Golden, B. L. and Wasil, E. A. (1996a) 'A fast and effective heuristic for the orienteering problem', *European Journal of Operational Research*, 88(3), pp. 475–489. doi: 10.1016/0377-2217(95)00035-6.
- Chao, I. M., Golden, B. L. and Wasil, E. A. (1996b) 'The team orienteering problem', *European Journal of Operational Research*. doi: 10.1016/0377-2217(94)00289-4.
- Cobb, C. W. and Douglas, P. H. (2014) 'Theory of production', *Advances in Japanese Business and Economics*, pp. 69–74. doi: 10.1007/978-4-431-54433-3_9.
- Erdoğan, G. and Laporte, G. (2013) 'The orienteering problem with variable profits', in *Networks*. doi: 10.1002/net.21496.
- Festjens, A. and Janiszewski, C. (2015) 'The value of time', *Journal of Consumer Research*, 42(2), pp. 178–195. doi: 10.1093/jcr/ucv021.
- Fomin, F. V. and Lingas, A. (2001) 'Approximation algorithms for time-dependent orienteering', *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 2138, pp. 508–515. doi: 10.1007/3-540-44669-9_57.
- Golden, B. L., Levy, L. and Vohra, R. (1987) 'The orienteering problem', *Naval Research Logistics (NRL)*, 34(3), pp. 307–318. doi: 10.1002/1520-6750(198706)34:3<307::AID-NAV3220340302>3.0.CO;2-D.

- Gössling, S., Scott, D. and Hall, C. M. (2020) 'Pandemics, tourism and global change: a rapid assessment of COVID-19', *Journal of Sustainable Tourism*. doi: 10.1080/09669582.2020.1758708.
- Gunawan, A., Lau, H. C. and Vansteenwegen, P. (2016) 'Orienteering Problem: A survey of recent variants, solution approaches and applications', *European Journal of Operational Research*, 255(2), pp. 315–332. doi: 10.1016/j.ejor.2016.04.059.
- Hapsari, I., Surjandari, I. and Komarudin, K. (2019) 'Solving multi-objective team orienteering problem with time windows using adjustment iterated local search', *Journal of Industrial Engineering International*, 15(4), pp. 679–693. doi: 10.1007/s40092-019-0315-9.
- Ilhan, T., Iravani, S. M. R. and Daskin, M. S. (2008) 'The orienteering problem with stochastic profits', *IIE Transactions (Institute of Industrial Engineers)*, 40(4), pp. 406–421. doi: 10.1080/07408170701592481.
- Kantor, M. G. and Rosenwein, M. B. (1992) 'The Orienteering Problem with Time Windows', *The Journal of the Operational Research Society*. doi: 10.2307/2583018.
- Kim, H., Kim, B. I. and Noh, D. jin (2020) 'The multi-profit orienteering problem', *Computers and Industrial Engineering*, 149(July), p. 106808. doi: 10.1016/j.cie.2020.106808.
- Mei, Y., Salim, F. D. and Li, X. (2016) 'Efficient meta-heuristics for the Multi-Objective Time-Dependent Orienteering Problem', *European Journal of Operational Research*, 254(2), pp. 443–457. doi: 10.1016/j.ejor.2016.03.053.
- Miller, C. E., Zemlin, R. A. and Tucker, A. W. (1960) 'Integer Programming Formulation of Traveling Salesman Problems', *Journal of the ACM (JACM)*, 7(4). doi: 10.1145/321043.321046.
- Nitisha (2015) *Law of Diminishing Returns (Explained With Diagram)*. Available at: <https://www.economicdiscussion.net/production/law-of-diminishing-returns-explained-with-diagram/3627>.
- Pietz, J. and Royset, J. O. (2013) 'Generalized orienteering problem with resource dependent rewards', *Naval Research Logistics*. doi: 10.1002/nav.21534.
- Rezki, H. and Aghezzaf, B. (2017) 'The bi-objective orienteering problem with budget constraint: GRASP-ILS', *2017 International Colloquium on Logistics and Supply Chain Management: Competitiveness and Innovation in Automobile and Aeronautics Industries, LOGISTIQUA 2017*, pp. 25–30. doi: 10.1109/LOGISTIQUA.2017.7962868.
- Riera-Prunera, C. (2014) 'Diminishing Returns BT - Encyclopedia of Quality of

- Life and Well-Being Research', in Michalos, A. C. (ed.). Dordrecht: Springer Netherlands, pp. 1631–1635. doi: 10.1007/978-94-007-0753-5_735.
- Schilde, M., Doerner, K. F., Hartl, R. F. and Kiechle, G. (2009) 'Metaheuristics for the bi-objective orienteering problem', *Swarm Intelligence*, 3(3), pp. 179–201. doi: 10.1007/s11721-009-0029-5.
- Souffriau, W., Vansteenwegen, P., Vertommen, J., Vanden Berghe, G. and Van Oudheusden, D. (2008) 'A personalized tourist trip design algorithm for mobile tourist guides', *Applied Artificial Intelligence*, 22(10). doi: 10.1080/08839510802379626.
- The World Tourism Organization (UNWTO) (no date) *No Title*. Available at: <https://www.unwto.org/glossary-tourism-terms> (Accessed: 8 May 2021).
- Thomadsen, T. and Stidsen, T. (2003) 'The Quadratic Selective Travelling Salesman Problem', *Informatics and Mathematical Modelling*.
- Trifu, P. A. (2020) 'The Marginal Diminishing Returns/Marginal Increasing Returns in The Pursuit of Happiness', *Global Journal of Management and Business Research*, 20(1), pp. 9–11. doi: 10.34257/gjmbrbvol20is1pg9.
- Tsiligirides, T. (1984) 'Heuristic methods applied to orienteering', *Journal of the Operational Research Society*, 35(9). doi: 10.1057/jors.1984.162.
- UNWTO (2020) 'International Tourist Arrivals Could Fall By 20-30% in 2020', *Unwto.Org*.
- Vansteenwegen, P., Souffriau, W., Vanden Berghe, G. and Van Oudheusden, D. (2009) 'Iterated local search for the team orienteering problem with time windows', *Computers and Operations Research*. doi: 10.1016/j.cor.2009.03.008.
- Vansteenwegen, P. and Van Oudheusden, D. (2007) 'The Mobile Tourist Guide: An OR Opportunity', *OR Insight*. doi: 10.1057/ori.2007.17.
- Vansteenwegen, P. and Souffriau, W. (2011) 'The orienteering problem: A survey', *European Journal of Operational Research*, 209, pp. 1–10. doi: 10.1016/j.ejor.2010.03.045.
- Verbeeck, C., Vansteenwegen, P. and Aghezzaf, E. H. (2017) 'The time-dependent orienteering problem with time windows: a fast ant colony system', *Annals of Operations Research*, 254(1–2), pp. 481–505. doi: 10.1007/s10479-017-2409-3.
- Whitaker, J. K., Gossen, H. H., Blitz, R. and Georgescu-Roegen, N. (1985) 'The Laws of Human Relations and the Rules of Human Action Derived Therefrom.', *Economica*, 52(207), p. 396. doi: 10.2307/2553864.

Wong, C. keung S. and Yan Kwong, W. Y. (2004) 'Outbound tourists' selection criteria for choosing all-inclusive package tours', *Tourism Management*. doi: 10.1016/j.tourman.2003.06.002.

World Tourism Organization (2020) *International Tourist Numbers Could Fall 60-80% in 2020, UNWTO Reports | UNWTO, 2020.*

Yu, Q., Fang, K., Zhu, N. and Ma, S. (2019) 'A matheuristic approach to the orienteering problem with service time dependent profits', *European Journal of Operational Research*, 273(2), pp. 488–503. doi: 10.1016/j.ejor.2018.08.007.