

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan membahas mengenai kesimpulan dan saran yang diperoleh dari seluruh kegiatan penelitian. Kesimpulan akan menjawab rumusan masalah yang telah dirumuskan pada Bab I. Saran yang diberikan ditujukan untuk pihak perusahaan dan penelitian selanjutnya agar dapat dilakukan lebih baik lagi.

V.1 Kesimpulan

Pada subbab ini akan diberikan kesimpulan-kesimpulan yang dapat ditarik dari keseluruhan pengolahan data. Kesimpulan-kesimpulan ini diperoleh dari bab-bab yang telah dibahas sebelumnya. Kesimpulan-kesimpulan ini juga akan menjawab rumusan masalah yang telah dilampirkan pada bab satu.

1. Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan, model PVRP yang diusulkan berhasil mengatur kegiatan transportasi di perusahaan menjadi lebih efisien daripada sistem pengantaran saat ini. Hal ini terbukti karena jadwal dan rute yang dihasilkan berhasil memberikan penghematan biaya transportasi pada perusahaan sebesar 38,95% pada bulan Oktober 2019; 38,50% pada bulan November 2019; 29,00% pada bulan Desember 2019; dan 27,63% pada bulan Januari 2020.

V.2 Saran

Pada subbab ini akan diberikan saran-saran yang dapat diberikan kepada perusahaan mengenai keseluruhan pengolahan data yang telah dilakukan. Saran-saran yang dilampirkan tertuju pada pihak perusahaan dan untuk penelitian lebih lanjut. Berikut saran-saran yang dapat diberikan.

1. Perusahaan dapat menggunakan AMPL berlisensi penuh untuk menghasilkan rute pada setiap periode perencanaan, sehingga tidak terbatas pada 500 variabel dan 500 *constraint* serta tidak perlu menggunakan *server* tambahan.
2. Pada pengolahan data, model harus diselesaikan untuk setiap periode perencanaan, sehingga *node* yang dipertimbangkan berubah setiap

pengolahan data dilakukan. Berubahnya *node* yang diteliti akan mengakibatkan matriks jarak, matriks waktu tempuh, waktu *unloading*, dan matriks permintaan juga perlu diperbaharui sesuai dengan *node* yang bersangkutan. Oleh karena itu, *pivot table* dapat digunakan untuk mempermudah penarikan data.

3. Menggunakan metode-metode lain untuk menyelesaikan model PVRP seperti metode heuristik atau metode metaheuristik untuk mengetahui pengaruh penggunaan metode tersebut terhadap solusi yang diperoleh.
4. Mengembangkan model PVRP menjadi model yang *robust* agar model tidak dipengaruhi oleh parameter waktu yang bersifat dinamis.
5. Mempertimbangkan faktor dinamis pada model, seperti tanggal pemesanan pelanggan dan jatuhnya tanggal merah pada setiap periode perencanaan untuk mengurangi pengolahan data manual.

DAFTAR PUSTAKA

- Arunanto, F. X., & Hintono, A. (2011). Aplikasi Paralel Branch and Bound Untuk Menyelesaikan Vehicle Routing Problem Menggunakan Pustaka MPICH dan GLPK. *JUTI: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 9(1), 1. <https://doi.org/10.12962/j24068535.v9i1.a61>
- Ayu. (2019). *Penjelasan Loco, Franco, dan Istilah Lain Dalam Serah Terima Barang*. Diunduh dari <https://ukirama.com/blogs/penjelasan-loco-franco-dan-istilah-lain-dalam-serah-terima-barang>
- Baldacci, R., Toth, P. & Vigo, D. (2010). Exact Algorithms For Routing Problems Under Vehicle Capacity Constraints. *Annals of Operations Research*, 175(1), 213-245
- Baldacci, R. and Mingozzi, A. (2004). A Unified Exact Algorithm For The CVRP Base On A Two-Commodity Network Flow Formulation. *Operation Research*, 52, 723-738
- Beasley, J. (1983). Route First-Cluster Second Methods For VRP. *Omega*, 1, 403-408.
- Bertsimas, D. (1992). A Vehicle Routing Problem With Stochastic Demand, *Operations Research*, 40, 574-585
- Bräysy, O. & Gendreau, M. (2005). Vehicle Routing Problem with time windows, Part II: Metaheuristics. *Journal Transportation Science*, 39(1), 119-139.
- Cacchiani, V., Hemmelmayr, V. C., & Tricoire, F. (2014). A Set-Covering Based Heuristic Algorithm For The Periodic Vehicle Routing Problem. *Discrete Applied Mathematics*, 163 (PART 1), 53–64. <https://doi.org/10.1016/j.dam.2012.08.032>
- Caric, T., & Gold, H. (2008). Vehicle Routing Problem. In *In-Teh* (Vol. 239). https://doi.org/10.1007/978-3-540-89484-1_10
- Christofides, N., & Beasley, J. E. (1984). The Period Routing Problem. *Networks*, 14(2), 237–256. <https://doi.org/10.1002/net.3230140205>
- Clarke, G. and Wright, J. (1964). Scheduling of Vehicles from a Central Depot a Number of Delivery Points. *Operations Research*, 12, 568-581.
- Coene, S., Arnout, A., & Spieksma, F. C. R. (2010). On A Periodic Vehicle

- Routing Problem. *Journal of the Operational Research Society*, 61(12), 1719–1728. <https://doi.org/10.1057/jors.2009.154>
- Cordeau, J. (2006). A Branch-And-Cut Algorithm For The Dial-a ride problem. *OR*, 54(3), 573-586.
- Francis, P. M., Smilowitz, K. R., & Tzur, M. (2008). The Period Vehicle Routing Problem and its Extensions. *Operations Research/ Computer Science Interfaces Series*, 43. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-77778-8>
- Garside, A. K.& Sutadisastra, N. M .J. (2010). Perencanaan Distribusi LPG dengan *Periodic Vehicle Routing Problem* guna Minimasi Biaya Transportasi. *Performa Vol. 9, No. 1:29-38*.
- Goetschalckx, M. (2011). Supply Chain Engineering. *Supply Chain Engineering*, 161. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6512-7>
- Gulczynski, D., Golden, B., & Wasil, E. (2011). The Period Vehicle Routing Problem: New Heuristics And Real-World Variants. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 47(5), 648–668. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2011.02.002>
- Hemmelmayr, V. C., Doerner, K. F., & Hartl, R. F. (2009). A Variable Neighborhood Search Heuristic For Periodic Routing Problems. *European Journal of Operational Research*, 195(3), 791–802. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2007.08.048>
- Irnich, S., Toth, P., & Vigo, D. (2014). Chapter 1: The Family of Vehicle Routing Problems. *Vehicle Routing*. <https://doi.org/10.1137/1.9781611973594.ch1>
- Laporte, G. and Nobert, Y. (1987). Exact Algorithms For The Vehicle Routing Problem. *Discrete Mathematics*, 31, 147-184.
- Laporte, G., Gendreau, M., Potvin, J., & Semet, F. (2002). Classical and Modern Heuristics For The Vehicle Routing Problem. *International Transactions in OR*, 7, 285-300.
- Laporte, G., Toth, P., & Vigo, D. (2013). Vehicle Routing: Historical Perspective And Recent Contributions. *EURO Journal on Transportation and Logistics*, 2(1–2), 1–4. <https://doi.org/10.1007/s13676-013-0020-6>
- Liu, K., Li, N., Kolmanovsky, I., & Girard, A. (2019). A Vehicle Routing Problem With Dynamic Demands And Restricted Failures Solved Using Stochastic Predictive Control. *Proceedings of the American Control Conference, 2019-July(March)*, 1885–1890. <https://doi.org/10.23919/ACC.2019.8814997>

- Miller, C.E., Tucker, A.W., & Zemlin, R.E. (1960). Integer Programming Formulations And Traveling Salesman Problems. *Journal of Association for Computing Machinery* 7, 326–329.
- Mole, R. and S. Jameson, S. (1976). A Sequential Route-Building Algorithm Employing A Generalized Saving Criterion. *Operation Research Quarterly*, 11, 503-511.
- Pessoa, A., Uchoa, E., & de Aragão, P. (2008). The VRP: Latest Advances And New Challenges Robust Branch-Cut-Price Algorithms For VRP. *Springer*, 297-325.
- Pillac, V., Gendreau, M., Guéret, C., & Medaglia, A. L. (2013). A Review Of Dynamic Vehicle Routing Problems. *European Journal of Operational Research*, 225(1), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2012.08.015>
- Pourrahmani, E., Delavar, M. R., & Mostafavi, M.A. (2015). Optimization of an Evacuation Plan with Uncertain Demands Using Fuzzy Credibility Theory and Genetic Algorithm. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. <https://doi:10.1016/j.ijdr.2015.09.002>
- Prana, R. (2007). *Aplikasi Kombinatorial pada Vehicle Routing Problem*. 1–7.
- Psaraftis, H. N., Wen, M., & Kontovas, C. A. (2016). Dynamic Vehicle Routing Problems: Three Decades And Counting. *Networks*, 67(1), 3–31. <https://doi.org/10.1002/net.21628>
- Purnamasari, C. D., & Santoso, A. (2018). Vehicle Routing Problem (VRP) For Courier Service: A Review. *MATEC Web of Conferences*, 204, 1–9. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201820407007>
- Purnoto, S. (2016). Biaya Transportasi & Penyusunan Tarif Transportasi Darat. *Seminar Tantangan & Strategi Truk Angkutan Barang Dalam Menciptakan Keunggulan Bersaing*.
- Purwanti, R. (2014). *Pemodelan Persoalan Vehicle Routing Periodik*. Diunduh dari <http://repositori.usu.ac.id>
- Rusdiansyah, A., & Tsao, D. B. (2005). An integrated model of the periodic delivery problems for vending-machine supply chains. *Journal of Food Engineering*, 70(3), 421–434. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2004.05.073>
- Toro O., E. M., Escobar Z., A. H., & Granada E., M. (2015). Literature Review on the Vehicle Routing Problem in the Green Transportation Context. *Luna Azul*, (42), 362–387. <https://doi.org/10.17151/luaz.2016.42.21>

- Toth, P., & Vigo, D. (2002). 1. An Overview of Vehicle Routing Problems. *The Vehicle Routing Problem*, (January), 1–26.
<https://doi.org/10.1137/1.9780898718515.ch1>
- Wolsey, L. A. (2014). *Vehicle Routing and MIP Contents: 5th Porto Meeting on Mathematics for Industry*.
- Yuniar, A. (2019). Tingginya Biaya Logistik Bikin Produk Ekspor RI Tak Kompetitif. *Liputan* 6, p. 2. Diunduh dari <https://www.liputan6.com/bisnis/read/3906225/tingginya-biaya-logistik-bikin-produk-ekspor-ri-tak-kompetitif>
- Zaroni. (2017). Biaya Logistik Agregat. Diunduh dari <https://supplychainindonesia.com/new/biaya-logistik-agregat/>