

**EVALUASI DISAIN WILAYAH LAYANAN
GUDANG ANTARA DAN OPTIMISASI
RUTE ANGKUTAN BARANG DI KOTA BANDUNG
(STUDI KASUS : PT. XYZ KOTA BANDUNG)**

TUGAS AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Pasundan**

Oleh :

DYAH AYU DWI PUSPITASARI

NRP : 153010171



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2019**

**EVALUASI DISAIN WILAYAH LAYANAN
GUDANG ANTARA DAN OPTIMISASI
RUTE ANGKUTAN BARANG DI KOTA BANDUNG
(STUDI KASUS : PT. XYZ KOTA BANDUNG)**

Oleh

**Dyah Ayu Dwi Puspitasari
NRP : 153010171**

Menyetujui
Tim Pembimbing

Tanggal

Pembimbing

Penelaah

(Dr.Ir. Muhammad.Nurman Helmi, DEA)

(Prof. Dr. Ir. H. Sutarman, M.Sc)

Mengetahui,

Ketua Program Studi

(Ir. Toto Ramadhan, M.T.)

EVALUASI DISAIN WILAYAH LAYANAN GUDANG ANTARA DAN OPTIMISASI RUTE ANGKUTAN BARANG DI KOTA BANDUNG (STUDI KASUS : PT. XYZ KOTA BANDUNG)

DYAH AYU DWI PUSPITASARI
NRP : 153010171

ABSTRAK

PT.XYZ merupakan jaringan paritel waralaba di Indonesia dan jaringan minimarket yang menyediakan kebutuhan pokok dan kebutuhan sehari-hari dengan luas penjualan kurang dari 200 m². PT. XYZ Kota Bandung Wilayah Tengah dan Barat yang mempunyai ritel dibawah naungannya yang berjumlah sebanyak 68 ritel yang salah satunya tersebar di Kota Bandung dengan 68 armada transportasi pemasok. Pada saat ini kegiatan pendistribusian barang dalam memasok ke setiap ritelnya perusahaan melakukan pola acak tidak memperhatikan lokasi dan jarak ritel yang dituju, selain itu pemanfaatan kapasitas alat angkut belum maksimal dalam memasok ritelnya, perusahaan menggunakan satu kendaraan dengan kapasitas 3 ton untuk setiap ritel yang menyebabkan biaya pengiriman menjadi besar karena tidak mempertimbangkan aspek pendistribusian selain itu dapat berdampak juga pada lingkungan penggunaan satu kendaraan satu pada setiap ritel. Permasalahan yang telah dipaparkan tersebut erat kaitannya dengan perutean kendaraan maka dari itu diperlukannya penelitian dengan pengelompokkan ritel dengan menggunakan metode algoritma sweep dan mendesain gudang antara menggunakan metode covering problem agar jarak tempuh pendistribusian ke setiap ritel menjadi pendek, selain itu setiap titik permintaan ritel terpenuhi dengan cepat, Lalu diperlukannya inisialisasi rute untuk mencari rute awal pendistribusian antara gudang pusat ke gudang antara dan gudang antara ke setiap ritel menggunakan pendekatan heuristik nearest neighbour. Setelah itu rute awal akan dioptimisasi agar menghasilkan solusi alternatif pada perutean atau rute terpendek menggunakan metode metaheuristik algoritma genetika. Berdasarkan penelitian tersebut diperoleh hasil total jarak tempuh yang lebih baik dibandingkan dengan kondisi eksisting yaitu 244.6 Km dengan menggunakan metode algoritma genetika dan efisiensi sebesar 74% dari kondisi eksisting. Hal ini berdampak pada total biaya distribusi perusahaan dapat menghemat biaya sebesar Rp15,958,092.2 atau diperoleh penghematan sebesar 65%.

Kata Kunci : Algoritma sweep, Covering Problem, Nearest Neighbour, Algoritma Genetika

EVALUATION OF WAREHOUSE SERVICE AREA DESIGN AND GOOD TRANSPORT OPTIMIZATION IN BANDUNG CITY

(CASE STUDY : PT. XYZ KOTA BANDUNG)

DYAH AYU DWI PUSPITASARI

NRP : 153010171

ABSTRACT

PT.XYZ is a franchise parcel network in Indonesia and a minimarket network that provides basic needs and daily needs with a sales area of less than 200 m². PT. XYZ Bandung City Central and West Region which has retail under its aegis of 68 retailers, one of which is spread in Bandung with 68 supplier transportation fleets. At this time the activity of distributing goods in supplying to each retail the company is doing a random pattern not paying attention to the location and distance of the intended retail, besides that the utilization of the transport capacity is not yet maximum in supplying its retail, the company uses one vehicle with a capacity of 3 tons for each retail which causes costs shipping is great because it does not consider the distribution aspects but it can also have an impact on the environment of the use of one vehicle at each retail. The problem that has been explained is closely related to vehicle routing and therefore the need for research by retailing groups using the sweep algorithm method and designing the warehouse between using the covering problem method so that the distance of distribution to each retail is short, besides that each retail demand point is fulfilled quickly Then, it is necessary to initialize the route to find the initial distribution route between the central warehouse to the intermediate warehouse and the intermediate warehouse to each retail using the nearest neighbor heuristic approach. After that the initial route will be optimized to produce an alternative solution on the route or the shortest route using the genetic algorithm metaheuristic method. Based on these studies the results obtained total mileage that is better than the existing conditions that is 244.6 Km using the genetic algorithm method and efficiency of 74% of the existing conditions. This has an impact on the total cost of distribution companies can save costs by Rp15,958,092.2 or obtain savings of 65%.

Keywords : Sweep Algorithm, Covering Problem, Nearest Neighbour, Genetic Algorithm.

Bab I Pendahuluan

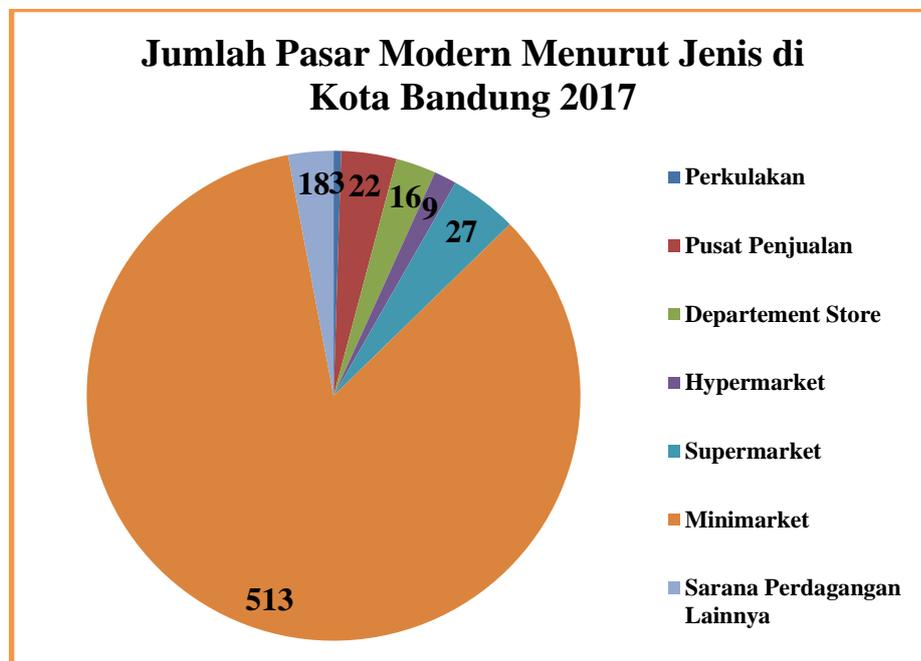
I.1 Latar Belakang Masalah

Logistik secara umum merupakan proses perencanaan, penerapan, dan pengendalian transportasi yang efektif dan efisien serta penyimpanan barang, jasa dan segala macam informasi yang terkait dari titik pasokan sampai ke titik permintaan untuk dapat memenuhi permintaan pelanggan (*Council of Supply Chain Management Professionals*, 2016). Seiring berjalannya waktu, ilmu ini terus diperbaharui untuk mendapatkan sistem yang tepat guna. Adapun misi atau tujuan logistik yaitu untuk mendapatkan barang yang tepat, pada waktu yang tepat dengan jumlah yang tepat, kondisi yang tepat dan biaya yang terjangkau. Dalam pelaksanaannya kegiatan logistik mempunyai standar performa yang harus dicapai. Tingkat performa yang ingin dicapai kegiatan logistik yaitu terjadinya keseimbangan antara kualitas pelayanan yang diharapkan dengan semua biaya yang dikeluarkan untuk mencapai tujuan perusahaan. Untuk menciptakan keunggulan berkompetensi, perusahaan tidak lagi mengandalkan cara-cara tradisional dalam mendistribusikan produk. Perkembangan keilmuan dan inovasi dalam manajemen distribusi memungkinkan perusahaan untuk menciptakan efisiensi, sesuatu yang sangat dipentingkan oleh pelanggan dewasa ini. Kegiatan yang selalu berkaitan dengan kegiatan logistik salah satunya yaitu pendistribusian.

Distribusi dan transportasi yang baik merupakan hal penting agar produk dapat dikirim sampai ke konsumen secara tepat waktu, tepat pada tempat yang telah dilakukan dan produk dalam kondisi baik (Muhammad, Bakhtiar, & Rahmi, 2017). Keputusan penentuan jadwal serta rute pengiriman menjadi sesuatu yang penting dalam rangka meminimumkan biaya pengiriman, meminimumkan waktu atau jarak tempuh (Pujawan & Mahendrawathi, 2010). Secara garis besar pendistribusian merupakan pergerakan bahan maupun komoditas dari satu titik ke titik lainnya dalam rantai pasok dan termasuk di dalamnya transportasi (pengangkutan) dan pergudangan (Russel dan Taylor, 2009). Permasalahan distribusi barang merupakan aspek yang harus diperhatikan karena permasalahan tersebut memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap biaya dan tingkat pelayanan pada konsumen. Ada beberapa kendala yang harus dihadapi dalam

proses distribusi, seperti jumlah permintaan *demand* berbeda-beda pada setiap konsumen, kapasitas kendaraan, batas waktu pengiriman, kecepatan rata-rata yang dapat ditempuh pada jalur dan waktu tertentu, dan lokasi konsumen yang berbeda-beda pula. Salah satu cara yang dapat dilakukan dalam proses distribusi adalah dengan mengoptimalkan rute kendaraan agar waktu yang digunakan untuk melayani konsumen lebih efisien dan barang dapat sampai ke konsumen tepat waktu.

Salah satu sektor yang berhubungan dengan pendistribusian bahan pokok atau kebutuhan sehari-hari adalah perusahaan yang bergerak pada bisnis ritel di Indonesia. Perusahaan tersebut memiliki sejumlah ritel yang tersebar di seluruh Indonesia, salah satunya berada di wilayah Kota Bandung. Produk yang dijual biasanya di *supply* dari sebuah gudang pusat, melalui pusat distribusi dari setiap daerah secara desentralisasi. Desentralisasi atau penyimpanan produk pada beberapa lokasi yang tersebar di berbagai daerah dapat mengurangi biaya transportasi menuju konsumen (Chopa dan Meindl,2007). Selain itu, biaya transportasi menuju ritel akan berkurang apabila terdapat pusat distribusi yang lokasinya lebih dekat dengan ritel (Simchi-Levi dkk., 2007).



Sumber : Badan Pusat Statistik Kota Bandung dalam angka, 2018

Gambar I.1 Jumlah pasar modern menurut jenis di Kota Bandung 2017

Persaingan yang terjadi pada bisnis minimarket saat ini sangatlah ketat, dapat dilihat pertumbuhan minimarket salah satunya di Kota Bandung. Kota Bandung merupakan kota pariwisata yang mendorong fasilitas pendukung pariwisata salah satunya pada konsep swalayan atau minimarket. Menurut Dinas Perdagangan dan Perindustrian Kota Bandung pada tahun 2017 jumlah minimarket di Kota Bandung sebanyak 513 minimarket (Badan Pusat Statistik Kota Bandung dalam angka, 2017). Pengambilan objek penelitian ini adalah ritel atau minimarket yang tersebar di beberapa wilayah di Kota Bandung. PT.XYZ merupakan jaringan paritel waralaba di Indonesia. PT.XYZ merupakan jaringan minimarket yang menyediakan kebutuhan pokok dan kebutuhan sehari-hari dengan luas penjualan kurang dari 200 m². Pada Tahun 1997 Perusahaan mengembangkan bisnis gerai waralaba pertama di Indonesia, setelah PT.XYZ teruji dengan lebih 230 gerai. Jumlah gerai hingga tahun 2015 adalah 11.400 gerai dengan rincian 60% gerai milik sendiri dan sisanya waralaba milik masyarakat atau *franchise*. Pada awal tahun 2017, jumlah gerai sebanyak 13.000 gerai di Indonesia. Pada catatan Badan Pusat Statistik PT.XYZ mempunyai 154 gerai di Kota Bandung (Badan Pusat Statistik Kota Bandung dalam angka, 2018).

Penelitian saat ini dilakukan di gudang pusat PT. XYZ Kota Bandung Wilayah Tengah dan Barat yang mempunyai ritel dibawah naungannya yang berjumlah sebanyak 68 ritel yang salah satunya tersebar di Kota Bandung dengan 68 armada transportasi pemasok. Pada saat ini kegiatan pendistribusian barang dalam memasok ke setiap ritelnya perusahaan melakukan pola acak tidak memperhatikan lokasi dan jarak ritel yang dituju. Terkadang truk pengangkut mengirim barang ke ritel yang jaraknya jauh terlebih dahulu, hal ini disebabkan karena perusahaan tidak memiliki jadwal yang tetap dalam pengalokasian kendaraan, selain itu pemanfaatan kapasitas alat angkut belum maksimal dalam memasok ritelnya, perusahaan menggunakan satu kendaraan dengan kapasitas 3 ton untuk setiap ritel yang menyebabkan biaya pengiriman menjadi besar karena tidak mempertimbangkan aspek pendistribusian.

Pemilihan rute terbaik akan membuat efisiensi distribusi produk. Rute terbaik adalah rute dengan jarak terpendek, yang tentunya akan mempengaruhi biaya transportasi yang terjadi. Jarak tempuh kendaraan yang lebih pendek berarti biaya

transportasi yang lebih rendah (Sarjono, 2014). Permasalahan yang telah dipaparkan tersebut erat kaitannya dengan perutean kendaraan maka dari itu diperlukannya penelitian dengan pengelompokkan ritel dan mendesain gudang antara agar setiap titik permintaan ritel terpenuhi, serta jarak tempuh antara gudang dengan ritel menjadi pendek. Lalu diperlukannya inialisasi rute untuk mencari rute awal pendistribusian antara gudang pusat ke gudang antara dan gudang antara ke setiap ritel. Setelah itu rute awal akan dioptimisasi agar menghasilkan solusi alternatif pada perutean atau rute terpendek. Berkaitan dengan pendistribusian barang di PT. XYZ, maka kapasitas angkutan kendaraan akan ikut dipertimbangkan dalam penyelesaian masalah. Hal ini sesuai dengan kondisi yang terjadi pada PT. XYZ permasalahan menemukan rute perjalanan yang lebih baik dari rute perjalanan yang saat ini digunakan sehingga dapat dilakukan efisiensi jarak terhadap proses pendistribusian barang ke setiap ritel di Kota Bandung.

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan pengelompokkan ritel (*clustering*) pada PT.XYZ agar dapat meningkatkan distribusi kendaraan.
2. Bagaimana mengalokasikan fasilitas (*facility location*) gudang antara pada PT. XYZ
3. Bagaimana menentukan rute distribusi yang lebih baik untuk setiap kendaraan yang digunakan.

I.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan di PT.XYZ ini dengan memperhatikan permasalahan diatas, yaitu :

1. Untuk menetapkan kelompok ritel PT.XYZ agar dapat meningkatkan penugasan kendaraan.
2. Untuk menetapkan alokasi fasilitas gudang antara untuk memenuhi setiap titik permintaan ritel.

3. Untuk memperoleh rute terpendek dari setiap kelompok ritel.

I.4 Asumsi dan Batasan Penelitian

I.4.1 Asumsi Penelitian

Adapun asumsi penelitian yang dilakukan, diantaranya yaitu :

1. Kendaraan yang digunakan diasumsikan layak jalan.
2. Moda transportasi yang digunakan yaitu truk.
3. Kecepatan kendaraan diasumsikan konstan 40 Km/jam.
4. Permintaan setiap ritel PT.XYZ dianggap sama setiap kali pengiriman.
5. Produk yang dikirim dalam keadaan baik.
6. Produk yang diterima dalam keadaan baik dan tidak rusak.
7. Jarak dari ritel A ke ritel B sama dengan jarak ritel B ke ritel A.

I.4.2 Batasan Penelitian

Adapun Batasan Penelitian yang dilakukan, diantaranya yaitu :

1. Penelitian dilakukan di PT. XYZ Kota Bandung.
2. Penelitian dilakukan di gudang pusat PT.XYZ Kota Bandung yang melayani ritel-ritel di Kota Bandung Wilayah Tengah dan Barat.
3. Data jarak ditentukan berdasarkan *google maps* dengan waktu tempuh tercepat dari rute yang terbentuk.
4. Data *demand* yang digunakan pada bulan Maret Tahun 2018.
5. Penelitian tidak memperhatikan *backhaul* atau kendaraan berangkat dari depot dalam keadaan terisi barang dan kembali ke depot dalam keadaan kosong.
6. Jumlah kendaraan yang dibutuhkan sama dengan jumlah rute yang terbentuk.
7. Secara umum produk yang diteliti adalah kebutuhan sehari-hari.
8. Sasaran utama dalam penelitian ini adalah menentukan rute terpendek dan meminimasi biaya yang diperoleh perusahaan dengan melakukan perbaikan pada sektor logistik khususnya pada saat pendistribusian barang ke gerai-gerai yang ada di Kota Bandung.

I.5 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di PT.XYZ yang merupakan perusahaan waralaba swalayan yang berlokasi di Jalan Jendral Ahmad Yani No.806, Cicaheum, Sumur Bandung, Kota Bandung, Jawa Barat, 40112.



Sumber : *Google Maps*

Gambar I.2 Lokasi PT.XYZ

I.6 Sistematika Penulisan

Penyusunan Laporan Tugas Akhir dibuat secara sistematis sehingga mudah dipahami dalam penyajiannya. Adapun sistematika penulisan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Bab ini memberikan gambaran umum pada penelitian yang berisikan antara lain latar belakang masalah yang ada pada sistem pendistribusian di PT. XYZ, perumusan masalah, serta asumsi dan pembatasan masalah guna tidak meluasnya ruang lingkup permasalahan, bagian akhir pada bab pendahuluan ini adalah sistematika penulisan laporan akhir.

Bab II Landasan Teori

Bab ini menjelaskan berbagai teori pendukung dan beberapa hasil penelitian terdahulu dengan tujuan untuk memposisikan penelitian yang dilakukan dengan penelitian sebelumnya. Teori-teori pendukung yang dijelaskan diantaranya

persoalan perutean, serta pendekatan-pendekatan perhitungannya yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan perutean yang secara umum terbagi menjadi pendekatan heuristik dan metaheuristik. Serta terdapat penelitian terdahulu disajikan untuk memposisikan penelitian yang dilakukan dengan penelitian yang sudah dilakukan.

Bab III Usulan Pemecahan Masalah

Bab ini berisi kerangka berpikir penelitian tentang usulan pemecahan masalah yang akan dijelaskan melalui *flowchart* berupa tahapan besar didalam penelitian ini secara runtut. Selain itu terdapat beberapa tahapan pemecahan masalah yang dijelaskan diantaranya yaitu tahapan penentuan kelompok ritel, tahapan penentuan rute inisial dalam setiap kelompok ritel, selanjutnya tahapan penentuan optimisasi rute dalam kelompok ritel dan tahapan penentuan total ongkos distribusi.

Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data

Bab ini berisikan mengenai pengumpulan data yang didapatkan dari PT. XYZ meliputi rute awal, jumlah kendaraan, jenis kendaraan, lokasi gerai-gerai PT.XYZ serta biaya distribusi. Setelah dilakukannya pengumpulan data, pengolahan data ditujukan untuk mendapatkan pengelompokkan ritel, usulan rute terpendek, optimisasi rute, serta ongkos distribusi usulan. Pengolahan data akan dilakukan sesuai dengan teori pendekatannya.

Bab V Analisa dan Pembahasan

Bab ini membahas mengenai uraian analisa dan pembahasan yang didapat dari pelaksanaan penelitian, pengumpulan dan pengolahan data. Diawali dari menganalisa Bab IV dan dilakukannya usulan perbaikan pada metode yang telah dilakukan dan menjabarkan hasil *output* dari perhitungan pengolahan data.

Bab VI Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari keseluruhan hasil yang telah dilakukan dan diperoleh di dalam penelitian guna menjawab perumusan masalah yang telah dipaparkan pada Bab I serta saran perbaikan atau rekomendasi sebagai tindak

lanjut dari kesimpulan yang diperoleh, baik bagi pihak perusahaan maupun penelitian mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Berman O, Krass D, Drezner Z. "The Gradual Covering Decay Location Problem On A Network." *Europe: Oper Res*, 2003. 151(3):474–480.
- Church R, Reville C. "The Maximal Covering Location Problem." *Papers Region Sci Assoc*, 1974. 32:101–118.
- Daniel Boudoin, Christian Morel And Mathieu Gardat. "Supply Chains And Urban Logistics." *Logistics, Sustainable Urban. Concepts, Methods And Information System* . Berlin Heidelberg: Eco Production, 2014. 1-19.
- Dhahri, Amine. "Variable Neighborhood Search Based Set Covering Ilp Model For The Vehicle Routing Problem With Time Windows." *International Conference On Computational Science* (2014).
- G. Zäpfel Et Al. "Chapter 7 Metaheuristics Based On Solution Recombination." *Metaheuristic Search Concepts: A Tutorial With Applications To Production*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag , 2010. 121-143.
- Hamed Fallah, Ali Naimisadigh, Marjan Aslanzadeh. *Chapter 7 Covering Problem* . Physica-Verlag Heidelberg, 2009 .
- Hogan K, Reville C. "Concepts And Applications Of Backup Coverage." *Manage Sci*, 1986. 32:1434-1444.
- Inayati. "Analisa Perbandingan Metode Roulette Wheel Selection, Rank Selection Dan Tournament Selection Pada Agloritma Genetika." *Jurnal Teknik Informatika* (2010).
- Jozefowieza N, Semetb F, Talbia Eg. "The Bi-Objective Covering Tour Problem." *Comput Oper Res*, N.D. 34:1929-1942.
- Lisca, Niken. "Implementasi Algoritma Genetika Dengan Variasi Crossover Dalam Penyelesaian Capacited Vehicle Routing Problem With Time Windows (Cvrptw)." *Jurnal Teknik Industri* (2017).
- Ms, Daskin. *Location, Network And Discrete. Models, Algorithms, And Applications*. New York : Wiley, 1995.
- Pratiwi, Andira. "Penentuan Rute Distribusi Daging Ayam Menggunakan Clarke And Wright Savings Dan Algoritma Genetika." *Jurnal Teknik Industri* (2017).

- Putu Eka Dewi Karunia Wati, Hilyatun Nuha. "Pengembangan Model Capacitated Maximal Covering Location Problem (Cmclp) Dalam Penentuan Lokasi Pendirian Gudang." *Jurnal Teknik Industri* (2017).
- Rahmawati, Mardiana. "Penentuan Jumlah Dan Lokasi Halte Rute I Bus Rapid Transit (Brt) Di Surakarta Dengan Model Set Covering Problem." *Jurnal Teknik Industri* (2009).
- Saprudin, Yuda. "Optimalisasi Rute Angkutan Sampah Dalam Upaya Menurunkan Ongkos Angkut Dengan Pendekatan Algoritma Genetika." *Jurnal Teknik Inudstri* (2018).
- Saputra, Laras Shinta Mega Dewi. "Penentuan Rute Truk Sampah Di Wilayah Bandung Timur Dengan Menggunakan Algoritma Genetika." *Jurnal Teknik Industri* (2018).
- Susanty, Susy. "Usulan Perbaikan Penentuan Lokasi Tempat Pembuangan Sementara (Tps) Sampah Menggunakan Metode Set Covering Problem ." *Jurnal Teknik Industri* (2014).
- Toregas C, Swain R, Reville C, Bergman L. "The Location Of Emergency Service Facilities." *Oper Res*, 1971. 19:1363–1373.
- Ambrosini, C., & Routhier, J. L. (2004). Objectives, methods and results of surveys carried out in the field of urban freight transport: an international comparison. *Transport Reviews*, 24(1), 57-77.
- Routhier, J., Ambrosini, C., & Patier-Marque, D. (2001, July). Objectives, methods and results of surveys carried out in the field of urban freight transport: an international comparison. In *Proceedings of 9 th World Conference on Transport Research*, Seoul.
- Abel, R. L., Achache, G., Achi, R., Achin, C., Adelkhah, F., Aebischer, S., ... & Alam, T. (2002). L'idée de démocratie délibérative dans la science politique contemporaine. Introduction, généalogie et éléments critiques. *Entretien avec Bernard Manin*.
- Boudoin, D., Morel, C., & Gardat, M. (2014). Supply chains and urban logistics platforms. In *Sustainable urban logistics: Concepts, methods and information systems* (pp. 1-20). Springer, Berlin, Heidelberg.

- Church, R., & ReVelle, C. (1974). The maximal covering location problem. *Papers in regional science*, 32(1), 101-118.
- Melkote, S., & Daskin, M. S. (2001). An integrated model of facility location and transportation network design. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 35(6), 515-538.
- Fallah, H., Sadigh, A. N., & Aslanzadeh, M. (2009). Covering problem. In *Facility Location* (pp. 145-176). Physica, Heidelberg.
- Mirchandani, P. B., & Francis, R. L. (1990). *Discrete location theory*.
- Berman, O., Drezner, Z., Krass, D., & Wesolowsky, G. O. (2009). The variable radius covering problem. *European Journal of Operational Research*, 196(2), 516-525.
- Dantzig, G. B., & Ramser, J. H. (1959). The truck dispatching problem. *Management science*, 6(1), 80-91
- Archetti, C., Speranza, M. G., & Savelsbergh, M. W. (2008). An optimization-based heuristic for the split delivery vehicle routing problem. *Transportation Science*, 42(1), 22-31.
- Berbeglia, G., Cordeau, J. F., Gribkovskaia, I., & Laporte, G. (2007). Static pickup and delivery problems: a classification scheme and survey. *Top*, 15(1), 1-31.
- Bullnheimer, B., Hartl, R. F., & Strauss, C. (1997). A new rank based version of the Ant System. A computational study.
- Holland, J. H. (2000). Building blocks, cohort genetic algorithms, and hyperplane-defined functions. *Evolutionary computation*, 8(4), 373-391.
- Cordeau, J. F., Toth, P., & Vigo, D. (1998). A survey of optimization models for train routing and scheduling. *Transportation science*, 32(4), 380-404.
- Kirkpatrick, S., Gelatt, C. D., & Vecchi, M. P. (1983). Optimization by simulated annealing. *science*, 220(4598), 671-680.
- Černý, V. (1985). Thermodynamical approach to the traveling salesman problem: An efficient simulation algorithm. *Journal of optimization theory and applications*, 45(1), 41-51.

- Glover, F., & McMillan, C. (1986). The general employee scheduling problem. An integration of MS and AI. *Computers & operations research*, 13(5), 563-573.
- Desrochers, M., & Verhoog, T. W. (1989). A matching based savings algorithm for the vehicle routing problem. *Cahiers du GERAD*.
- Clarke, G., & Wright, J. W. (1964). Scheduling of vehicles from a central depot to a number of delivery points. *Operations research*, 12(4), 568-581.
- Jezequel, A. (1985). Probabilistic vehicle routing problems (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology).