

**PENENTUAN KAPASITAS DAN RUTE PENGIRIMAN
MENGUNAKAN PENDEKATAN *ROUTE FIRST CLUSTER
SECOND* DAN *CLUSTER FIRST ROUTE SECOND***

(Studi Kasus : Perum Jasa Tirta II)

TUGAS AKHIR

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

Oleh

SHALIH RAMDANI ARIFIN

NRP : 203010054



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2024**

**PENENTUAN KAPASITAS DAN RUTE PENGIRIMAN
MENGUNAKAN PENDEKATAN *ROUTE FIRST CLUSTER*
SECOND DAN *CLUSTER FIRST ROUTE SECOND***

(Studi Kasus : Perum Jasa Tirta II)

SHALIH RAMDANI ARIFIN

NRP : 203010054

Menyetujui

Tim Pembimbing

Tanggal 31 Mei 2024

Pembimbing

Penelaah



(Dr. Ir. Hj. Tjutju Tarliah Dimiyati., MSIE)

(Ir. Mohammad Syarwani, M.T)

Mengetahui,

Ketua Program Studi



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

**PENENTUAN KAPASITAS DAN RUTE PENGIRIMAN
MENGUNAKAN PENDEKATAN *ROUTE FIRST CLUSTER
SECOND* DAN *CLUSTER FIRST ROUTE SECOND***

(Studi Kasus : Perum Jasa Tirta II)

SHALIH RAMDANI ARIFIN

NRP : 203010054

Pembimbing Utama :

Dr. Ir. Hj. Tjutju Tarlih Dimiyati, MSIE.

ABSTRAK

Persoalan transportasi adalah salah satu persoalan distribusi barang, pada penyelesaian persoalan distribusi barang menggunakan metode Vehicle Routing Problem (VRP). Persoalan transportasi yang mempertimbangkan kapasitas kendaraan dan permintaan disebut dengan Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP).

Pada penyelesaian Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP) dilakukan dengan menggunakan dua pendekatan yaitu Route First Cluster Second dengan metode Nearest Neighbour dan Cluster First Route Second dengan metode Saving. Penentuan kapasitas kirim menggunakan software Cube-Iq.

Perum Jasa Tirta II adalah perusahaan yang bergerak dibidang pengelolaan air, Perum Jasa Tirta II memiliki produk Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) dengan ukuran yang berbeda beda. Perum Jasa Tirta II mendistribusikan produk ke 36 ritel.

Pada penelitian ini menentukan kapasitas kirim maksimum pada pengangkutan produk, dan penentuan rute dengan menggunakan dua pendekatan untuk membandingkan, Pada penelitian ini ditunjukkan kapasitas kirim maksimum berjumlah 400 dus dengan berat 5,190 Kg dengan posisi penyimpanan dengan cara A, dan Route yang terbentuk sebanyak 10 Cluster dengan pendekatan Cluster First Route Second.

Kata Kunci : VRP, CVRP, Cluster First Route Second, Route First Cluster Second, Kapasitas.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR GAMBAR.....	Error! Bookmark not defined.

Bab I Pendahuluan.....	I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Perumusan Masalah.....	I-3
I.3 Tujuan Pemecahan Masalah.....	I-3
I.4 Manfaat Penelitian.....	I-4
I.5 Batasan dan Asumsi Pemecahan Masalah.....	I-4
I.5.1 Batasan.....	I-4
I.5.2 Asumsi Pemecahan Masalah.....	I-5
I.6 Sistematika Penulisan.....	I-5

Bab II Landasan Teori dan Tinjauan Pustaka	II-Error! Bookmark not defined.
II.1 Distribusi	II-Error! Bookmark not defined.
II.2 Optimasi	II-Error! Bookmark not defined.
II.3 Transportasi.....	II-Error! Bookmark not defined.
II.4 Penentuan Rute dan Penjadwalan Pengiriman..	II-Error! Bookmark not defined.
II.5 <i>Travelling Salesman Problem (TSP)</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.6 <i>Vehicle Routing Problem (VRP)</i> ..	II-Error! Bookmark not defined.
II.7 <i>Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP)</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.8 <i>Clarke-Wright and Saving Heuristic</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.9 <i>Nearest Neighbour</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.10 <i>Route First Cluster Second</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.11 <i>Cluster First Route Second</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.12 Metode Perhitungan Jarak.....	II-Error! Bookmark not defined.

II.12.1	<i>Euclidean Distance</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.12.2	<i>Rectilinear</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.12.3	<i>Haversine</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.12.4	<i>Manhattan Distance</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.13	<i>Software Cube IQ</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.14	<i>Google Earth Pro</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.15	<i>VRP Solver</i>	II-Error! Bookmark not defined.

Bab III Langkah - Langkah Penyelesaian Masalah.....III-Error! Bookmark not defined.

III.1	Model Pemecahan Masalah	III-Error! Bookmark not defined.
III.2	Pengumpulan Data	III-Error! Bookmark not defined.
III.3	Pengolahan Data	III-Error! Bookmark not defined.
III.3.1	Penentuan kapasitas produk menggunakan <i>Software Cube Iq</i>	III-Error! Bookmark not defined.
III.3.2	Penentuan rute menggunakan pendekatan <i>Cluster First Route Second</i>	III-Error! Bookmark not defined.
III.3.2.1	Penentuan rute <i>software VRP Solver</i>	III-Error! Bookmark not defined.
III.3.3	Penentuan rute menggunakan pendekatan <i>Route First Cluster Second</i>	III-Error! Bookmark not defined.
III.4	Hasil Analisis dan Pembahasan	III-Error! Bookmark not defined.
III.5	Kesimpulan dan Saran	III-Error! Bookmark not defined.

Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data...IV-Error! Bookmark not defined.

IV.1	Pengumpulan Data	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.1.1	Data Lokasi Setiap Ritel	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.1.2	Data Tiik Koordinat Setiap Ritel ...	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.1.3	Data Armada	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.1.4	Data Jenis Produk dan Ukuran Kemasan Produk	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.1.5	Data <i>Demand</i> Produk	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.2	Pengolahan Data	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.2.1	Titik Koordinat Ritel menggunakan <i>Tools Universal Transverse Mercator (UTM)</i>	IV-Error! Bookmark not defined.

IV.2.2 Penentuan Kapasitas Kirim Maksimum menggunakan *Software Cube Iq* **IV-Error! Bookmark not defined.**

IV.2.3 Penentuan Rute menggunakan pendekatan *Cluster First Route Second* menggunakan *software VRP Solver* **IV-Error! Bookmark not defined.**

IV.2.4 Penentuan Rute menggunakan pendekatan *Route First Cluster Second* **IV-Error! Bookmark not defined.**

IV.2.5 Perbandingan Total Jarak Tempuh dan *Cluster* Terbentuk**IV-Error! Bookmark not defined.**

Bab V Analisis dan Pembahasan **V-Error! Bookmark not defined.**

V.1 Analisis..... **V-Error! Bookmark not defined.**

V.1.1 Analisis Hasil Kapasitas Kirim Maksimum **V-Error! Bookmark not defined.**

V.1.2 Analisis Rute Terbentuk..... **V-Error! Bookmark not defined.**

V.1.3 Pembahasan..... **V-Error! Bookmark not defined.**

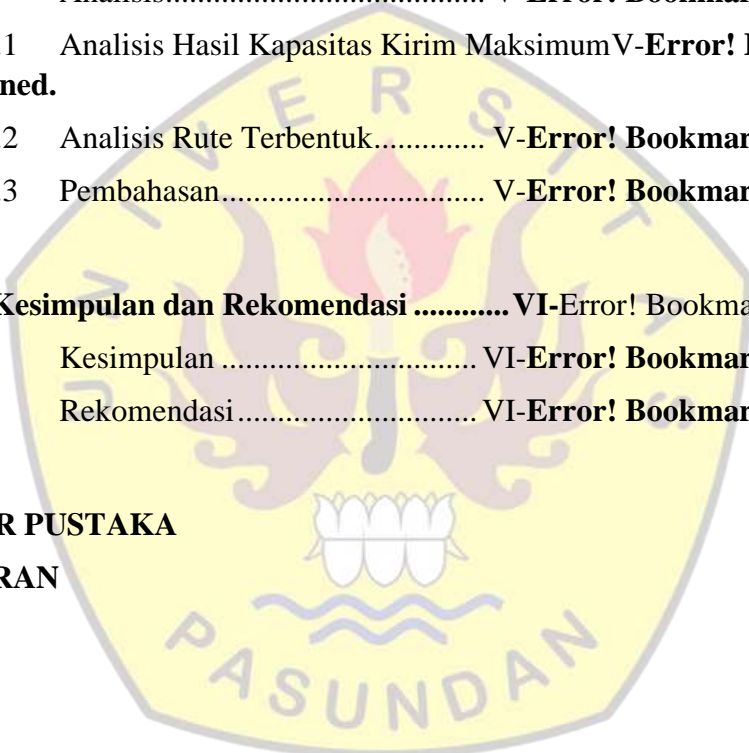
Bab VI Kesimpulan dan Rekomendasi **VI-Error! Bookmark not defined.**

V.1 Kesimpulan **VI-Error! Bookmark not defined.**

V.2 Rekomendasi..... **VI-Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



Bab I Pendahuluan

Pada bab ini menjelaskan bagaimana latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan serta manfaat penelitian, dan ada batasan masalah serta asumsi masalah agar pembahasan tidak terlalu luas dan dapat fokus pada masalah yang terjadi dan terdapat sistematika penulisan yang ada pada laporan tugas akhir ini.

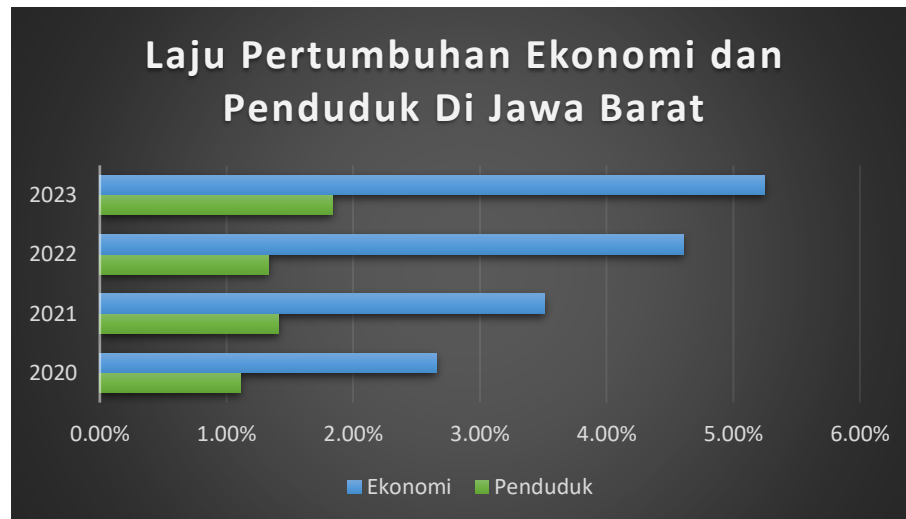
I.1 Latar Belakang

Industri merupakan faktor penting bagi perkembangan dan kemajuan perekonomian suatu negara. Industri perlu berkembang secara seimbang dan merata dengan melibatkan partisipasi aktif seperti masyarakat, agar dapat memanfaatkan seluruh sumber daya alam dan manusia yang ada secara optimal. Pembangunan Industri merupakan Pembangunan ekonomi jangka panjang untuk mencapai struktur perekonomian yang seimbang.

Proses saluran distribusi (*marketing channel, trade channel, distribution channel*) adalah rute atau rangkaian perantara, proses saluran distribusi ini. Proses distribusi produk memiliki peranan penting karena dalam mendistribusikan produk perusahaan memiliki beberapa pertimbangan seperti *cost* yang dikeluarkan ketika mendistribusikan, besar dan berat barang yang akan di angkut oleh armada, dan nilai *unit* yang akan dikirim, apabila nilai *unit* barang relatif rendah.

Pendistribusian produk memiliki fungsi untuk meminimalkan biaya transportasi logistik, perusahaan harus memperhatikan sistem jaringan transportasi yang ada. Suatu jaringan transportasi ditandai dengan efektivitas, aksesibilitas yang baik, keterpaduan, tarif yang murah dan terjangkau, ketertiban, keamanan, rendah polusi, serta sistem jaringan transportasi yang terpadu sehingga bisa memiliki utilitas yang tinggi dalam satu kesatuan dalam mengelola jaringan sistem transportasi.

Menurut data dari badan pusat statistik menjelaskan bahwa pada tahun 2023 laju pertumbuhan penduduk di Jawa Barat mendapatkan angka sebesar 1,84% dan untuk laju pertumbuhan ekonomi di Jawa Barat mengalami peningkatan sebesar 5,25%. Berikut ini merupakan gambar grafik data pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan ekonomi di Jawa Barat.



Gambar I.1 Grafik Data Laju Pertumbuhan Penduduk dan Pertumbuhan Ekonomi di Jawa Barat

Dengan adanya data grafik laju pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan ekonomi di Jawa Barat pada tahun 2023, maka tingkat pertumbuhan proses distribusi akan melesat pula. Dengan adanya laju pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan ekonomi di Jawa Barat maka akan meningkat pula laju pertumbuhan transportasi khususnya pada angkutan barang.

Perum Jasa Tirta II atau PJT II merupakan sebuah badan usaha milik negara Indonesia yang ditugasi untuk menyelenggarakan pemanfaatan umum atas air dan sumber-sumber air yang bermutu dan memadai bagi pemenuhan hajat hidup orang banyak, serta melaksanakan tugas-tugas tertentu yang diberikan pemerintah dalam pengelolaan daerah aliran Sungai, Perum Jasa Tirta II membuat produk air minum dalam kemasan yaitu air demineral, perusahaan ini menjual produk yaitu Jatiluhur Gelas 240ml, Jatiluhur Botol 600ml, dan Jatiluhur Botol 1500ml. Perusahaan ini memproses pengiriman produk yang terdiri dari produk yang sama namun berbeda di ukuran kemasan. Pada saat mendistribusikan air demineral Perum Jasa Tirta II menggunakan armada atau alat angkut yaitu Mobil Hino 130 HD *Double Box* yang memiliki kapasitas muatan seberat 5200 kg.

Alur pendistribusian sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti faktor transportasi, alat angkut dan juga rute. Permasalahan dalam penentuan rute termasuk dalam *vehicle routing problem* (VRP) yaitu permasalahan dalam menentukan rute kendaraan. *Vehicle routing problem* merupakan suatu permasalahan yang berfokus pada pendistribusian barang dari depot perusahaan

kepada para konsumen. Pendistribusian barang tersebut terkait dengan pelayanan yang diberikan perusahaan dalam waktu yang sudah ditentukan kepada sejumlah konsumen dengan menggunakan kendaraan tertentu dimana lokasi depot dapat berada pada satu atau lebih lokasi.

Permasalahan yang akan dijelaskan adalah menentukan kapasitas produk yang akan diangkut karena ukuran dus kemasan tiap produk berbeda, dan akan melakukan penentuan rute, penentuan rute pengiriman menggunakan dua pendekatan yaitu *Route First Cluster Second* dan *Cluster First Route Second*, agar mendapatkan rute pengiriman produk yang *feasible* dan dapat terselesaikan dengan baik sesuai kapasitas maksimum pengiriman produk.

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini yaitu :

1. Berapakah kapasitas kirim maksimum yang dapat dilakukan berdasarkan kapasitas angkut dan ukuran dimensi dari alat angkut ?
2. Bagaimana rute pengiriman produk yang sebaiknya dilakukan dari Gudang Perum Jasa Tirta II ke 36 ritel terkait ?

I.3 Tujuan Pemecahan Masalah

Berdasarkan perumusan masalah yang telah dijelaskan maka tujuan pemecahan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Melakukan perhitungan kapasitas kirim maksimum produk menggunakan *Software Cube Iq*.
2. Menentukan rute pengiriman berdasarkan kapasitas yang sudah dihitung menggunakan dua pendekatan yaitu *Route First Cluster Second* dan *Cluster First Route Second*.

I.4 Manfaat Penelitian

Berikut ini ada manfaat yang diharapkan pada penelitian ini, adalah :

1. Merekomendasikan kapasitas maksimum pengiriman produk kepada Perum Jasa Tirta II berdasarkan armada yang digunakan.
2. Merekomendasikan rute yang sebaiknya dilakukan dalam melakukan pengiriman produk kepada Perum Jasa Tirta II.
3. Memberikan hasil perbandingan rute yang sebaiknya dilakukan dengan pendekatan *route first cluster second* dan *cluster first route second*.

I.5 Batasan dan Asumsi Pemecahan Masalah

Agar penelitian dapat dilakukan dengan baik, terarah dan pembahasan tidak melebar dan menyimpang dari masalah yang di teliti, maka perlu adanya batasan masalah dan asumsi pemecahan masalah.

I.5.1 Batasan

Berikut ini adalah batasan yang ditetapkan pada penelitian ini :

1. Ruang lingkup penelitian hanya dilakukan di gudang distribusi Perum Jasa Tirta II.
2. Produk yang diteliti merupakan produk Air Minum Dalam Kemasan dan terbagi menjadi 3 produk yaitu produk Jatiluhur Gelas 240 ml, Jatiluhur Botol 600 ml, Jatiluhur Botol 1500 ml.
3. Ukuran dus kemasan yang digunakan pada produk Jatiluhur gelas 240 ml yaitu 36,1 cm x 24,5 cm x 20,7 cm dengan berat per dus 12 Kg.
4. Ukuran dus kemasan yang digunakan pada produk Jatiluhur Botol 600 ml yaitu 39 cm x 26 cm x 23 cm dengan berat per dus 15 Kg.
5. Ukuran dus kemasan yang digunakan pada produk Jatiluhur Botol 1500 ml yaitu 25,5 cm x 34 cm x 32 cm dengan berat per dus 18 Kg.
6. Infrastruktur yang digunakan sebagai media jalur pendistribusian adalah jalan raya dan jalan tol.
7. Alat angkut yang digunakan dalam pengiriman produk yaitu Mobil Hino 130 HD *Double Box* dengan kapasitas 5,2 ton dan mempunyai dimensi ukuran yaitu 480 cm x 200 cm x 210 cm.

8. Jarak tempuh dan koordinat setiap ritel yang digunakan pada penelitian ini diambil dari *Software Google Earth Pro*.

I.5.2 Asumsi Pemecahan Masalah

Berikut ini adalah asumsi pemecahan masalah yang di gunakan pada penelitian ini :

1. Jalan bisa dilalui kendaraan dan dianggap simetris
2. Setiap kendaraan memiliki kecepatan yang konstan.
3. Koordinat ritel dianggap akurat.
4. Pengiriman tidak terkendala hal-hal lain yang bersifat non teknis.
5. Jalanan yang dilalui kendaraan dalam keadaan lancar (tidak macet).

I.6 Sistematika Penulisan

Laporan penelitian ini disusun berdasarkan pada kerangka penulisan karya ilmiah yang telah di tetapkan sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Bab I ini berisikan tentang latar belakang penelitian yaitu penentuan rute yang sebaiknya digunakan pada Perusahaan Perum Jasa Tirta II, lalu terdapat perumusan masalah yang berisikan pengoptimalisasi rute pengiriman produk di Perusahaan Perum Jasa Tirta II, lalu terdapat juga tujuan dan manfaat yang akan didapatkan dari hasil penelitian ini, dan juga ada batasan dan asumsi pemecahan masalah agar tidak meluas dan menyimpang dari pembahasan, dan ada sistematika penulisan laporan.

BAB II Landasan Teori dan Tinjauan Pustaka

Bab II ini berisikan tentang teori, konsep dan landasan yang akan dijadikan kerangka metode penelitian, teori dan konsep ini diperoleh dari sumber yang terpadu seperti refrensi buku, artikel, dan lainnya.

BAB III Usulan Pemecahan Masalah

BAB III ini berisikan tentang model pemecahan masalah yang digunakan dalam memecahkan masalah dengan melihat kembali batasan yang sudah dituliskan.

BAB IV Pengumpulan dan Pengolahan Data

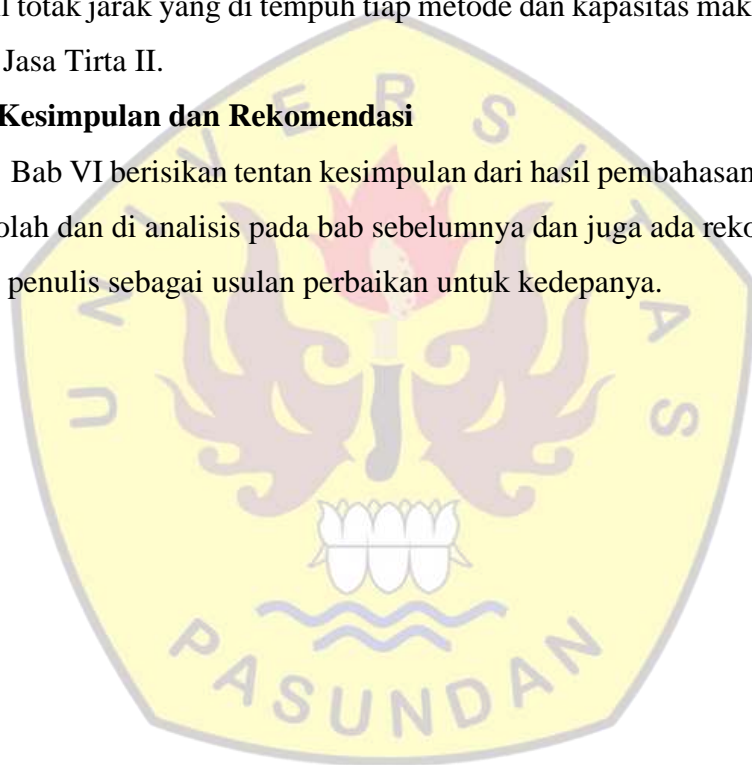
Bab IV ini berisikan tentang data yang sudah diperoleh di perusahaan lalu diolah sehingga mendapatkan usulan atau hasil dari pemecahan masalah yang telah di tetapkan.

BAB V Analisis dan Pembahasan

Bab V Ini berisikan tentang analisis yang didapatkan dari pengolahan data yaitu hasil totak jarak yang di tempuh tiap metode dan kapasitas maksimum produk di Perum Jasa Tirta II.

BAB VI Kesimpulan dan Rekomendasi

Bab VI berisikan tentan kesimpulan dari hasil pembahasan masalah yang sudah di olah dan di analisis pada bab sebelumnya dan juga ada rekomendasi yang diberikan penulis sebagai usulan perbaikan untuk kedepanya.



DAFTAR PUSTAKA

- Andayani, P. (2011). Alur Distribusi dan Penjadwalan. *Perencanaan Penjadwalan Distribusi Produk dengan Metode Distribution Requirement Planning (DRP) di PT Kharisma Esa Ardi.*
- Anshoriy, W. F. (2023). Metode Clarke dan Wright Savings. *Penerapan Metode Algoritma Clarke And Wright Savings Pada Penentuan Rute Terbaik*, 12-13.
- Arunya Boonkleawm S. Suthikannarunai, d. R. (2009). *Strategic Planning and Vehicle Routing Algorithm for Newspaper Delivery Problem : Case Study of Morning Newsppaper*,. Bangkok, Thailand: Proceeding Of The World Congress on Engineering and Computer Science, Sanfranciso, USA.
- Asrovi Nur Ihsan, N. J. (2012). *Optimalisasi Pemilihan Rute Perjalanan Pada Distribusi Sepeda Kuning Di Kampus Universitas Indonesia*. STTD Bekasi.
- Baldacci, R. B. (2008). Routing a Heterogeneous Fleet Of Vehicles, Techincal Report DEIS OR INGCE. *Routing a Heterogeneous Fleet Of Vehicles, Techincal Report DEIS OR INGCE.*
- Berlianty, I. d. (2010). *Teknik - Teknik Optimasi Heuristik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Budiarto, T. (2005). *Pemasaran Internasional*. Teguh Budiarto.
- Cordeau, J. F. (2007). *Vehicle Routing In : Handbook in Operation Research and Management System*. Canada: Elsevier.
- Embriani, Y. (2015). Penyelesaian Model Non Linear. *EFEKTIVITAS PENYELESAIAN MODEL NONLINEAR MENGGUNAKAN PENDEKATAN QUADRATIC PROGRAMMING DAN SEPARABLE PROGRAMMING UNTUK OPTIMASI BIAYA PRODUKSI PADA INDUSTRI BAKPIA 716.*
- Febrianto, N. (2015). Rute Distribusi. *Penentuan Rute Distribusi Produk Semen Gresik dengan Metode Vehicle Routing Problem (VRP) di PT. Varia Usaha Unit Blitar.*
- Firdaus, A. W. (2010). Penerapan Algoritma Genetika Pada Sistem Rekomendasi Wisata Kuliner. In A. W. Firdaus, *Penerapan Algoritma Genetika Pada Sistem Rekomendasi Wisata Kuliner* (pp. 205-211). Jurnal Ilmiah Kursor.

- Grabust, P. (2011). "The Choice Of Metrics For Clustering Algorithms". *"The Choice Of Metrics For Clustering Algorithms" In Proceedings of the 8th International Scientific and Practical Conference.*
- Hidayat, M. H. (2023). Rute dan Kapasitas Kirim. *Penentuan Kapasitas Kirim dan Rute Pengiriman Multi Produk Di PT. XYZ.*
- Issamitra, P. L. (2023). Rute Distribusi. *Perancangan Rute Distribusi Produk Kopi Di PT. Fasrata Buana Untuk Meminimalkan Jarak Tempuh.*
- Istantiningrum, M. (2010). Penentuan Rute. *Penentuan Rute Pengiriman Dan Penjadwalan Dengan Menggunakan Metode Saving Matrix Study Kasus Pada PT. Sukanda Djaya Yogyakarta, 1-60.*
- Julyana, R. (2022). Pendistribusian Produk. *Penentuan Rute Pendistribusian Produk Cat Dengan Clustering First Route Second Dan Loading Process Kubikasi.*
- Karim, F. R. (2020). Perbandingan Metode Perhitungan. *Perbandingan Metode Perhitungan Jarak Euclidean, Haversine, dan Manhattan Dalam Penentuan Posisi Karyawan, 69-77.*
- Madona, E. I. (2013). Jurnal Elektron. *Aplikasi Metode Nearest Neighbor Pada Penentuan, 45-53.*
- Octora. (2014). *Algoritma Clarke & Wright Savings dan Algoritma Sequential Insertion.* Jurnal Online Institut Teknologi Nasional.
- Prins, C. (2008). Principle In Vehicle Routing. *The Route First Cluster Second Principle In Vehicle Routing, 1-31.*
- Santosa. (2011). *Metoda Metaheuristik Konsep dan Implementasi.* Surabaya: Guna Widya.
- Santosa, B. (2017). *Pengantar Metaheuristik Implementasi Dengan Matlab.* Surabaya: ITS Tekno Sains. Company Of Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Sidiq, F. (2021). CVRP. *Penyelesaian Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP) dengan Pendekatan Route First Cluster Second.*
- Sri Wardani, N. M. (2020). Optimasi Penyusunan Barang. *Optimasi Penyusunan Barang Dalam Rangka Meningkatkan Utilitas Aktivitas Loading Menggunakan Software Cube IQ Di PT. ASR, 131.*
- Suprayogi. (2003). *Vihicle Routing Problem-Definations, Variants, and Applications, Procceding.*
- Tjiptono, F. (2014). *Pemasaran Jasa - Prinsip, Penerapan, dan Penelitian.* Yogyakarta: Andi Offset.

Virgo, T. d. (2002). *The Vehicle Routing Problem*. Philadelphia, SIAM Monographs on Discrete Mathematics and Application.

