

**MODEL *HETEROGENEOUS FLEET VEHICLE ROUTING PROBLEM*
UNTUK MENYELESAIKAN PENDISTRIBUSIAN AYAM POTONG**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Matematika**

Oleh:

FITRIA AGUSTIN

08011381722102



JURUSAN MATEMATIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

LEMBAR PENGESAHAN

**MODEL *HETEROGENEOUS FLEET VEHICLE ROUTING PROBLEM*
UNTUK MENYELESAIKAN PENDISTRIBUSIAN AYAM POTONG**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Matematika**

Oleh:

**FITRIA AGUSTIN
08011381722102**

Pembimbing Kedua



**Novi Rustiana Dewi, S.Si., M.Si
NIP. 19701113 199603 2 002**

Indralaya, Juli 2024

Pembimbing Utama



**Dr. Evi Yuliza, S.Si., M.Si
NIP. 19780727 200801 2 012**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Matematika



**Dr. Dian Cahyawati Sukanda, S.Si., M.Si.
NIP. 19730321 200012 2 001**

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Fitria Agustin

NIM : 08011381722102

Fakultas/Jurusan : MIPA/Matematika

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai penentuan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 19 Juli 2024



Fitria Agustin

NIM. 08011381722102

LEMBAR PERSEMBAHAN

~ MOTTO ~

“Jangan pernah menyerah, jalani saja segala cobaan yang terjadi di kehidupanmu, karena Allah SWT adalah penolongmu yang sesungguhnya. Ingatlah, sesudah kesulitan itu pasti ada kemudahan di kemudian hari.”

(Q.S. Al-Insyirah (94): 5-6)

“Kita tidak bisa menghindari yang namanya takdir Allah SWT, karena itu semua sudah tertulis dalam Lauhul Mahfudz. Ketika Sang Pencipta menghendaki, jadilah maka terjadilah!”

(Q.S. Yaasiin (36): 82)

Skripsi ini kupersembahkan kepada:

- 1. Allah SWT**
- 2. Kedua Orang Tuaku**
- 3. Kedua Kakak Laki-lakiku**
- 4. Ayuk Iparku**
- 5. Dosen dan Guruku**
- 6. Almamaterku**

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Model *Heterogeneous Fleet Vehicle Routing Problem* untuk Menyelesaikan Pendistribusian Ayam Potong**” dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa penulis curahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Penulis menyadari bahwa selama proses penulisan skripsi ini banyak sekali menghadapi kendala, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan kerjasama dari berbagai pihak serta berkah dari Tuhan Yang Maha Esa, kendala-kendala tersebut dapat diatasi. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua, yaitu Papa **Dayat** dan Mama **Tina** yang telah memberikan kasih sayangnya, mendoakan, menasihati, membimbing, menuntun, mendidik, serta memberi motivasi dan dukungan kepada penulis.

Dalam penyelesaian skripsi ini, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak berikut ini:

1. Bapak **Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D** selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
2. Ibu **Dr. Dian Cahyawati Sukanda, S.Si., M.Si** selaku Ketua Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya dan Sekretaris Pelaksana Seminar yang telah bersedia meluangkan waktunya dalam memberikan bantuan, bimbingan, nasihat, dan arahan kepada penulis selama masa perkuliahan dan penyelesaian skripsi ini.

3. Ibu **Des Alwine Zayanti, S.Si., M.Si** selaku Sekretaris Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah bersedia meluangkan waktunya dalam memberikan bantuan, bimbingan, nasihat, dan arahan dalam urusan akademik kepada penulis selama masa perkuliahan dan penyelesaian skripsi ini.
4. Ibu **Dr. Evi Yuliza, S.Si., M.Si** selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah bersedia meluangkan waktu dan pikiran dengan penuh kesabaran dalam memberikan bimbingan, nasihat, motivasi, pengarahan, serta kritik dan saran dalam penulisan skripsi ini.
5. Ibu **Novi Rustiana Dewi, S.Si., M.Si** selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah bersedia meluangkan waktu dan pikiran dengan penuh kesabaran dalam memberikan bimbingan, nasihat, motivasi, pengarahan, serta kritik dan saran dalam penulisan skripsi ini.
6. Ibu **Dr. Sisca Octarina, S.Si., M.Sc** dan Ibu **Dra. Ning Eliyati, M.Pd** selaku Dosen Pembahas I dan Dosen Pembahas II yang telah banyak memberikan kritik dan saran dalam penulisan skripsi ini.
7. Ibu **Oki Dwipurwani, S.Si., M.Si** selaku Ketua Pelaksana Seminar yang telah bersedia membantu dan meluangkan waktunya untuk penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.
8. Ibu **Irmeilyana, S.Si., M.Si** selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak membantu, membimbing, dan memberikan arahan pada penulis selama menempuh kuliah di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya.

9. Seluruh **Dosen di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya** yang telah memberikan banyak ilmu, nasihat, motivasi, serta bimbingan kepada penulis selama masa perkuliahan.
10. Bapak **Irwansyah** selaku Admin dan Ibu **Hamidah** selaku Pegawai Tata Usaha Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah banyak membantu penulis dalam proses administrasi selama masa perkuliahan.
11. **Kedua kakak laki-lakiku** tercinta, **Kak Tian** dan **Kak Denny** terima kasih atas kasih sayang, semangat, nasihat, dan doanya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
12. **Ayuk iparku** tercinta, **Yuk Novi** terima kasih atas kasih sayang, semangat, nasihat, dan doanya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Untuk Keluarga Besarku yang belum bisa disebutkan satu-persatu, terima kasih atas bantuan, doa, serta dukungannya kepada penulis selama ini.
13. Teman-teman seperjuanganku angkatan 2017, **Lenni, Ega M., Rieren, Olin, Lambok, Fretti, Julianto, Khadams, Wawan, Sohif, dan Astut** terima kasih untuk cerita, kisah yang sudah dirangkai bersama untuk setiap suka, duka, canda, tawa, momen-momen terindah yang pernah dilalui, dan bantuan selama proses penyelesaian skripsi dan dalam masa perkuliahan ini, sukses dan sehat selalu untuk kalian.
14. Sahabat terbaikku dari SMP sampai sekarang, **Yuni dan Husnul** yang selalu mendukung, memberi motivasi serta semangat untuk penulis.

Terima kasih sudah jadi tempat untuk bercerita dan berkeluh kesah selama ini.

15. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, terima kasih atas bantuan, doa, dan motivasinya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Besar harapan penulis, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan untuk banyak orang, terutama mahasiswa/mahasiswi Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Indralaya, Juli 2024

Penulis

HETEROGENEOUS FLEET VEHICLE ROUTING PROBLEM MODEL TO SOLVE DISTRIBUTION OF BROILERS

By:

Fitria Agustin

08011381722102

ABSTRACT

Hidayat Chicken Slaughter House (RPA HDT) is a business that supplies broilers in the city of Palembang which has several restaurant customers spread from the city of Palembang to the city of Banyuasin. RPA HDT serves 9 restaurants by L300 Pickup Cars, 5 restaurants by Honda Vario Motorbikes, and 5 restaurants by Honda Revo Motorbikes. The aim of this research is to minimize the distribution distance for broilers based on the heterogeneous fleet vehicle routing problem (HVRP) model. The HVRP model was completed using LINGO 19.0 software. The route for distributing broilers using L300 Pickup Cars is the first sub route, namely RPA HDT – RM. Djamin – RM. Padang Solok – RPA HDT with a minimum distance of 9.5 km and the second sub route, namely RPA HDT – RM. Telaga Mas – RM. Bareh Solok – RM. Sopyonyono – RM. Minang Menanti – RM. Ayam Penyet Suroboyo – RM. Baselero – RM. Geprek and Pecel Lele Wong Telu – RPA HDT with a minimum distance of 39.9 km. The first sub route for distributing broilers using Honda Vario Motorbikes was obtained, namely RPA HDT – RM. Heri “Sinar Tanjung” – RPA HDT with a minimum distance of 0.26 km and the second sub route, namely RPA HDT – RM. Mata Air – RM. Duta Minang – RM. Putra Minang – RM. Bintang Kejora Jaya – RPA HDT with a minimum distance of 38.5 km. The first sub route for distributing broilers using Honda Revo Motorbikes was obtained, namely RPA HDT – RM. Chania – RM. Wisata II – RPA HDT with a minimum distance of 10.8 km and the second sub route, namely RPA HDT – RM. Awak Juo – RM. Padang Aditia – RM. Hijrah Minang – RPA HDT with a minimum distance of 22.2 km.

Keywords: Vehicle Routing Problem, Heterogeneous Fleet, Distance, Route

MODEL *HETEROGENEOUS FLEET VEHICLE ROUTING PROBLEM*
UNTUK MENYELESAIKAN PENDISTRIBUSIAN AYAM POTONG

Oleh:

Fitria Agustin

08011381722102

ABSTRAK

Rumah Potong Ayam Hidayat (RPA HDT) adalah bisnis penyuplai ayam potong di kota Palembang yang mempunyai beberapa konsumen restoran yang tersebar dari kota Palembang sampai kota Banyuasin. RPA HDT melayani 9 restoran oleh Mobil Pickup L300, 5 restoran oleh Motor Honda Vario, dan 5 restoran oleh Motor Honda Revo. Tujuan dalam penelitian ini adalah meminimumkan jarak pendistribusian ayam potong berdasarkan model *heterogeneous fleet vehicle routing problem* (HVRP). Model HVRP diselesaikan menggunakan *software* LINGO 19.0. Rute pendistribusian ayam potong dengan Mobil Pickup L300 diperoleh sub rute pertama, yaitu RPA HDT – RM. Djamin – RM. Padang Solok – RPA HDT dengan jarak minimum 9,5 km dan sub rute kedua, yaitu RPA HDT – RM. Telaga Mas – RM. Bareh Solok – RM. Soponyono – RM. Minang Menanti – RM. Ayam Penyet Suroboyo – RM. Baselero – RM. Geprek dan Pecel Lele Wong Telu – RPA HDT dengan jarak minimum 39,9 km. Rute pendistribusian ayam potong dengan Motor Honda Vario diperoleh sub rute pertama, yaitu RPA HDT – RM. Heri “Sinar Tanjung” – RPA HDT dengan jarak minimum 0,26 km dan sub rute kedua, yaitu RPA HDT – RM. Mata Air – RM. Duta Minang – RM. Putra Minang – RM. Bintang Kejora Jaya – RPA HDT dengan jarak minimum 38,5 km. Rute pendistribusian ayam potong dengan Motor Honda Revo diperoleh sub rute pertama, yaitu RPA HDT – RM. Chania – RM. Wisata II – RPA HDT dengan jarak minimum 10,8 km dan sub rute kedua, yaitu RPA HDT – RM. Awak Juo – RM. Padang Aditia – RM. Hijrah Minang – RPA HDT dengan jarak minimum 22,2 km.

Kata kunci: *Vehicle Routing Problem, Heterogeneous Fleet, Jarak, Rute*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRACT	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Program Linier	4
2.2 Graf.....	7
2.3 <i>Vehicle Routing Problem</i>	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Tempat	14

3.2 Waktu	14
3.3 Metode Penelitian.....	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
4.1 Deskripsi Data.....	16
4.2 Variabel dan Parameter Berdasarkan Model HVRP	20
4.2.1 Model HVRP untuk Kendaraan Mobil Pickup L300	20
4.2.2 Model HVRP untuk Kendaraan Motor Honda Vario	28
4.2.3 Model HVRP untuk Kendaraan Motor Honda Revo.....	33
4.3 Analisis Hasil dari Model HVRP	37
4.3.1 Analisis Hasil dari Model HVRP untuk Kendaraan Mobil Pickup L300.....	37
4.3.2 Analisis Hasil dari Model HVRP untuk Kendaraan Motor Honda Vario	39
4.3.3 Analisis Hasil dari Model HVRP untuk Kendaraan Motor Honda Revo.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	44

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Daftar Nama Restoran dan Jumlah Permintaan Ayam Potong untuk Kendaraan Mobil Pickup L300	16
Tabel 4.2 Daftar Nama Restoran dan Jumlah Permintaan Ayam Potong untuk Kendaraan Motor Honda Vario.....	17
Tabel 4.3 Daftar Nama Restoran dan Jumlah Permintaan Ayam Potong untuk Kendaraan Motor Honda Revo	17
Tabel 4.4 Data Jarak dari RPA HDT ke Setiap Restoran yang Diantar oleh Mobil Pickup L300 (dalam Satuan KM).....	18
Tabel 4.5 Data Jarak dari RPA HDT ke Setiap Restoran yang Diantar oleh Motor Honda Vario (dalam Satuan KM)	19
Tabel 4.6 Data Jarak dari RPA HDT ke Setiap Restoran yang Diantar oleh Motor Honda Revo (dalam Satuan KM)	19
Tabel 4.7 Solusi Optimal Model HVRP untuk Kendaraan Mobil Pickup L300	26
Tabel 4.8 Variabel dan Nilai Model HVRP untuk Kendaraan Mobil Pickup L300..	26
Tabel 4.9 Solusi Optimal Model HVRP untuk Kendaraan Motor Honda Vario	32
Tabel 4.10 Variabel dan Nilai Model HVRP untuk Kendaraan Motor Honda Vario	32
Tabel 4.11 Solusi Optimal Model HVRP untuk Kendaraan Motor Honda Revo	36

Tabel 4.12 Variabel dan Nilai Model HVRP untuk Kendaraan Motor Honda Revo

..... 37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Graf untuk 3 Verteks dan 3 Edges.....	8
Gambar 2.2 Graf Lintasan.....	8
Gambar 4.1 Rute pertama untuk kendaraan Mobil Pickup L300.....	38
Gambar 4.2 Rute kedua untuk kendaraan Mobil Pickup L300	39
Gambar 4.3 Rute pertama dan rute kedua untuk kendaraan Motor Honda Vario	40
.....	40
Gambar 4.4 Rute pertama dan rute kedua untuk kendaraan Motor Honda Revo.....	41
.....	41

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masalah pendistribusian ayam potong dapat dipandang sebagai *Vehicle Routing Problem* (VRP). VRP adalah salah satu model yang umum dipakai dalam menyelesaikan masalah pendistribusian. VRP ditemukan pada tahun 1959 oleh Dantzig dan Ramser. VRP diilustrasikan mempunyai n -kendaraan dengan kapasitas yang serupa. Seluruh kendaraan dipakai untuk mengantarkan pendistribusian barang. Kendaraan tersebut berangkat dari depot dan balik ke depot. Setiap kendaraan mengantarkan ke beberapa pelanggan maksimal satu kali. Kapasitas kendaraan dan jumlah permintaan pelanggan diperhitungkan saat menentukan rute. Rute yang diperoleh diharapkan mempunyai upah terendah, jarak tempuh terpendek, dan jangka waktu tercepat (Widyastiti & Sumarsa, 2023).

Rumah Potong Ayam Hidayat (RPA HDT) adalah bisnis penyuplai ayam potong di kota Palembang yang mempunyai beberapa konsumen restoran yang tersebar dari kota Palembang sampai kota Banyuasin. Lokasi RPA HDT beralamat di Jalan Urip Sumaharjo RT. 18 RW. 10 No. 1668-02, Kelurahan 2 Ilir, Kecamatan Ilir Timur II, Palembang, Sumatera Selatan. RPA HDT tersebut mengolah ayam dan membersihkan ayam, kemudian didistribusikan ke beberapa restoran yang menjadi pelanggan RPA HDT.

RPA HDT melakukan proses pendistribusian ayam tidak mempertimbangkan kapasitas kendaraan, sehingga terjadi tidak keseimbangan

dengan permintaan. RPA HDT tidak menentukan rute mana yang harus dilayani terlebih dahulu, sehingga jarak dari rute pendistribusian kurang optimal. Pada proses pendistribusian ayam potong, RPA HDT memiliki 3 (tiga) jenis kendaraan, yaitu 1 Mobil Pickup L300, 1 Motor Honda Revo, dan 1 Motor Honda Vario yang dibatasi oleh kapasitas kendaraan. Rahmadani (2020) membahas pengoptimalan total jarak, upah, dan waktu untuk pendistribusian ayam potong oleh RPA HDT menggunakan metode *Nearest Neighbour*.

Penelitian mengenai optimasi penentuan rute kendaraan pada pendistribusian barang dan logistik telah berkembang pesat. Onut *et al.*, (2014) membahas model *heterogeneous fleet vehicle routing problem* (HVRP) untuk menyelesaikan suatu kasus masalah pendistribusian LPG. HVRP merupakan salah satu jenis VRP yang memperhatikan kapasitas dan biaya. Hakim *et al.*, (2023) membahas pendekatan VRP dengan menggunakan *heterogeneous fleet and time window* untuk mendapatkan perancangan rute yang sesuai dengan kebutuhan PT. XYZ dengan menggunakan algoritma *tabu search* sehingga meminimumkan biaya transportasi.

Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan optimasi untuk memperoleh rute pendistribusian ayam potong di RPA HDT yang efektif berdasarkan model HVRP.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana optimasi untuk memperoleh rute pendistribusian ayam potong yang efektif berdasarkan model HVRP.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada:

1. Depot pendistribusian ayam potong hanya terdapat satu depot, yakni RPA HDT.
2. Jenis kendaraan yang dipakai untuk mendistribusikan ayam potong oleh RPA HDT, yakni 1 Mobil Pickup L300, 1 Motor Honda Revo, dan 1 Motor Honda Vario.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah meminimumkan jarak pendistribusian ayam potong berdasarkan model HVRP.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan peneliti dari penelitian ini di antaranya sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui dan mengembangkan ilmu pengetahuan dalam mengkaji permasalahan mengenai model HVRP untuk mengoptimalkan rute pendistribusian ayam potong bagi peneliti.
2. Sebagai bahan referensi apabila hendak melakukan kajian tentang pengoptimalan masalah rute pendistribusian barang berdasarkan model HVRP.

DAFTAR PUSTAKA

- Hakim, L. A., Ardiansyah, M. N., & Yulianti, F. (2023). Usulan Perancangan Rute Transportasi di PT. XYZ Menggunakan Algoritma Tabu Search pada Heterogeneous Fleet Vehicle Routing Problem dengan Time Window untuk Meminimasi Biaya Transportasi. *Jurnal e-Proceeding of Engineering*, 10(3), 3055-3062.
- Heitasari, D. M., & Ghifari, M. K. (2022). Perbandingan Metode Round Trip Time & Vehicle Routing Problem Time Windows dalam Pemilihan Supply Point pada Proses Distribusi Pertashop. *Jurnal SNTEM*, 2, 924-936.
- Lestari, U. (2021). Implementasi Metode Branch and Bound dan Algoritma Greedy pada Permasalahan Multiple Constraints Knapsack Problem 0-1 Terhadap Rating Stasiun TV di Indonesia. Skripsi Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya.
- Muzakki, N. F. A., & Astuti, Y. P. (2021). Optimasi Produksi Gerabah dengan Metode Round Off dan Branch and Bound Terhadap UKM Dewi Sri Teracotta. *Jurnal Ilmiah Matematika*, 9(2), 251-259.
- Onut, S., Kamber, M. R., & Altay, R. (2014). A Heterogeneous Fleet Vehicle Routing Model for Solving the LPG Distribution Problem: A Case Study. *Journal of Physics: Conference Series 490 (2014) 012043*, 1-5.
- Patmawati, H., & Nugroho, Y. A. (2022). Optimalisasi Rute Distribusi Matras pada Penyelesaian Capacitated Vehicle Routing Problem dengan Metode Algoritma Genetika. *JCI: Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 1(11), 2745-2756.
- Putri, A. R. (2021). Aplikasi Metode Branch and Bound dan Cutting Plane untuk Mengoptimalkan Keuntungan Produksi Kopi pada Kopiapi Coffee Roasters Makassar. Skripsi Jurusan Matematika FMIPA Universitas Hasanuddin Makassar.
- Rahmadani, A. (2020). Penerapan Metode Nearest Neighbour untuk Penentuan Rute Optimal Pendistribusian Ayam Potong. Skripsi Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya.
- Siburian, J. (2021). Implementasi Metode Branch and Bound dan Algoritma Brute Force pada Model Multiple Constraints Knapsack Problem Terhadap Average Rating Weekly Report TV. Skripsi Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya.
- Toth, P., & Vigo, D. (2002). *The Vehicle Routing Problem*. Philadelphia: Society for Industrial and Applied Mathematics.

Widyastiti, M., & Sumarsa, A. (2023). Implementasi Model Capacitated Vehicle Routing Problem with Time Windows dalam Pendistribusian Barang. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Pattimura*, 13-21. Maluku: Jurusan Pendidikan Matematika Universitas Pattimura.