

IMPLEMENTASI VEHICLE ROUTING PROBLEM SPREADSHEET SOLVER PADA DISTRIBUSI BERAS

Olyvia Novawanda Clifton Suharjono Leonardy Sentosa

Teknik Industri Universitas Surabaya

olyvianovawanda@staff.ubaya.ac.id

Abstrak

Vehicle Routing Problem (VRP) merupakan salah satu masalah optimasi yang paling sering ditemui dalam logistik. Paper ini menyajikan pengaplikasian VRP spreadsheet solver dalam masalah distribusi komoditas beras di provinsi Kalimantan Tengah, dari hasil komputasi diperoleh maksimum waktu operasional kendaraan adalah 9 jam 28 menit dengan total 39 jam 13 menit, jarak tempuh maksimum 492,05 km dengan total jarak tempuh 3895,46 km untuk 13 kendaraan, serta durasi waktu kemudi maksimal adalah 8 jam 53 menit. Hasil pengolahan data menghasilkan pemilihan rute optimal yang mampu memenuhi semua batasan yang ditentukan, hal ini sekaligus menunjukkan bahwa VRP spreadsheet solver dapat diimplementasi untuk kasus pada penelitian ini.

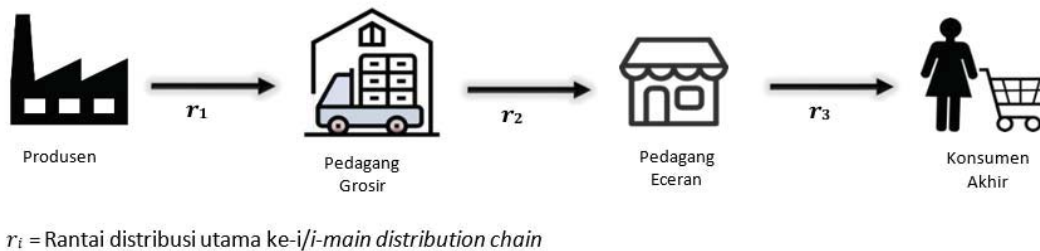
A. Pendahuluan

Beras adalah bahan pangan utama yang dikonsumsi oleh mayoritas penduduk di Indonesia dan merupakan salah satu komoditas strategis yang perannya sangat penting terhadap ketahanan pangan di Indonesia. Beras dikonsumsi lebih dari 90% penduduk Indonesia, beras juga merupakan komoditas yang memiliki keterikatan yang erat dengan kebijakan moneter, sosial, dan politik di Indonesia. Apabila pemerintah gagal dalam mengatur ketersediaan bahan pangan pokok khususnya beras, dapat menyebabkan konflik sosial (Akbar et al., 2020).

Ketergantungan masyarakat terhadap beras ditandai dengan sumbangan komoditas ini dalam menentukan garis kemiskinan. Garis Kemiskinan (GK) merupakan penjumlahan dari Garis Kemiskinan Makanan (GKM) dan Garis Kemiskinan Non Makanan (GKNM). Melalui pendekatan ini, kemiskinan dipandang sebagai suatu ketidakmampuan ekonomi untuk memenuhi kebutuhan dasar berupa makanan dan bukan makanan yang diukur dari pengeluaran (bps.go.id). Penduduk

yang dikategorikan sebagai penduduk miskin adalah mereka yang memiliki rata-rata pengeluaran perkapita per bulan dibawah Garis Kemiskinan (GK).

Kalimantan Tengah adalah salah satu provinsi terbesar di Indonesia dengan jumlah penduduk sekitar 2.702.170 jiwa (bps.go.id). Di provinsi ini, beras merupakan komoditas yang memberi sumbangan terbesar dalam perhitungan garis kemiskinan, dengan persentase sekitar 89,66% rata-rata konsumsi beras terhadap tanaman sumber karbohidrat lainnya (BPS, 2021). Pola distribusi beras di Kalimantan Tengah melibatkan hampir seluruh stakeholder perdagangan. Secara garis besar, terdapat tiga rantai utama yang berperan sebelum distribusi beras sebelum sampai kepada konsumen akhir, seperti yang dapat dilihat pada gambar berikut.

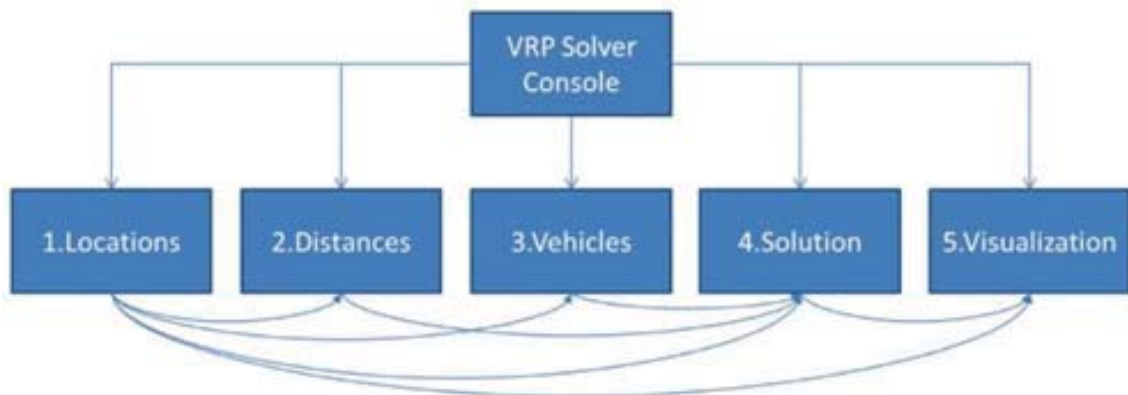


Gambar 1. Rantai Distribusi Beras di Kalimantan Tengah (Sumber: BPS, 2021)

Margin perdagangan dan pengangkutan (MPP) beras di provinsi Kalimantan Tengah pada tahun 2020 adalah sebesar 17,06%. Meskipun nilai ini masih di bawah MPP nasional yang sebesar 21,47%, nilai MPP ini mengalami kenaikan 2,85% dari tahun sebelumnya dengan rantai distribusi yang sama. Margin perdagangan dan pengangkutan (MPP) merupakan persentase yang menunjukkan kenaikan harga beras dari produsen hingga ke konsumen akhir dengan memperhitungkan biaya pengangkutan. Semakin tinggi persentase MPP semakin mahal harga yang harus dibayar oleh konsumen akhir. Dalam kasus ini, meningkatnya persentase MPP dapat disebabkan oleh peningkatan biaya distribusi. Salah satu cara untuk meminimasi biaya distribusi adalah dengan optimalisasi rute. Penelitian ini menyajikan penggunaan *spreadsheet solver* dalam penentuan rute optimal distribusi komoditas beras di Kalimantan Tengah.

B. Metode Penelitian

Vehicle routing problem adalah penentuan rute optimal dari pengiriman atau pengumpulan dari satu atau beberapa depot kepada sejumlah konsumen dengan memenuhi beberapa batasan tertentu (Yeun et al., 2008). Penelitian ini berfokus pada penerapan open-source spreadsheet solver untuk menentukan rute optimal distribusi beras dengan penentuan jarak minimum menggunakan 13 kendaraan untuk melayani 100 konsumen melalui tiga depot masing-masing di Palangkaraya, Sampit, dan Pangkalanbun. Berikut adalah struktur VRP *spreadsheet solver* yang digunakan (Erdoğan, 2017).



Gambar 2. Bagian-bagian VRP spreadsheet solver

1. *VRP Solver Console*: Lembar kerja ini memberikan informasi ke lembar kerja lainnya, yang terdiri dari berbagai parameter yang digunakan, seperti jarak, jumlah depot, jumlah konsumen, serta jenis dan jumlah kendaraan.
2. *Locations*: Pada lembar kerja Locations terdapat detail nama dan alamat depot serta konsumen, koordinat, time window, serta pick up and delivery amount. Titik koordinat dapat diinputkan secara manual atau diperoleh dari sumber eksternal.
3. *Distances*: Lembar kerja ini terdiri atas data jarak dan durasi perjalanan dua titik yang telah ditentukan sebelumnya pada lembar kerja Locations.
4. *Vehicles*: Lembar kerja Vehicles berisi data kendaraan yang digunakan, seperti jenis kendaraan, jumlah kendaraan, kapasitas, batasan jarak yang ditempuh, serta waktu operasional kendaraan.
5. *Solution*: Lembar kerja ini menghasilkan daftar pemberhentian untuk setiap kendaraan, waktu keberangkatan dan kedatangan, total waktu tempuh, dan total waktu operasional kendaraan.
6. *Visualization*: Lokasi dan rute kendaraan dapat ditampilkan secara visual pada lembar kerja ini.

VRP Spreadsheet solver digunakan dengan beberapa asumsi sebagai berikut (Erdoğan, 2013):

1. Jumlah konsumen maksimal 200 konsumen.
2. Saat beroperasi, kendaraan dikenakan biaya tetap (nol), dan biaya per unit jarak (nol), dan tidak dikenakan biaya lain.
3. Jarak dan durasi perjalanan ditetapkan sebelumnya.
4. Setiap lokasi selain depot dapat dikunjungi oleh paling banyak satu kendaraan dan tidak ada pengiriman terpisah.

C. Hasil dan Pembahasan

Penelitian diawali dengan pengumpulan koordinat dari *website* Bing.com. Setelah titik lokasi masing-masing depot dan konsumen diperoleh, pada lembar kerja *distance*, jarak dan durasi untuk rute terpendek akan dihitung otomatis. Tabel 1 berikut menunjukkan beberapa contoh hasil perhitungan jarak dan durasi tempuh.

Tabel 1. Hasil perhitungan jarak dan durasi tempuh

From	To	Distance	Duration
Palangkaraya	Palangkaraya	0,00	0.00
Palangkaraya	Sampit	226,15	4.05
Palangkaraya	Pangkalanbun	450,50	7.48
Palangkaraya	Customer 1	6,33	0.15
Palangkaraya	Customer 2	3,40	0.08
Palangkaraya	Customer 3	11,34	0.24
Palangkaraya	Customer 4	0,35	0.02
Palangkaraya	Customer 5	6,90	0.16
Palangkaraya	Customer 6	11,42	0.24
Palangkaraya	Customer 7	1,82	0.05
Palangkaraya	Customer 8	0,05	0.00
Palangkaraya	Customer 9	6,36	0.17
Palangkaraya	Customer 10	11,71	0.25

Lembar kerja *distance* berisi jarak terpendek dan durasi tempuh antar dua buah titik koordinat yang telah ditentukan sebelumnya. Pada penelitian ini terdapat 13 kendaraan dari tiga tipe yang digunakan, data tipe dan jumlah kendaraan yang digunakan untuk melayani konsumen dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Jumlah dan Tipe Kendaraan

Starting depot	Vehicle type	Number of vehicles
Palangkaraya	L300	1
	Engkel	1
	Double	1
Sampit	L300	3
	Engkel	1
	Double	3
Pangkalanbun	L300	1
	Engkel	1
	Double	1

Pada studi ini, ditetapkan beberapa batasan yang dapat dilihat pada tabel 3 berikut. Data- data berikut terdapat pada lembar kerja *vehicle*.

Tabel 3. Lembar Kerja Vehicle

Starting depot	Vehicle type	Number of vehicles	Distance limit	Work start time	Driving time limit	Working time limit	Return depot
Palangkaraya	L300	1	560,00	08.30	9.00	9.30	Palangkaraya
	Engkel	1	560,00	08.30	9.00	9.30	Palangkaraya
	Double	1	560,00	08.30	9.00	9.30	Palangkaraya
Sampit	L300	3	560,00	08.30	9.00	9.30	Sampit
	Engkel	1	560,00	08.30	9.00	9.30	Sampit

Starting depot	Vehicle type	Number of vehicles	Distance limit	Work start time	Driving time limit	Working time limit	Return depot
	Double	3	560,00	08.30	9.00	9.30	Sampit
Pangkalanbun	L300	1	560,00	08.30	9.00	9.30	Pangkalanbun
	Engkel	1	560,00	08.30	9.00	9.30	Pangkalanbun
	Double	1	560,00	08.30	9.00	9.30	Pangkalanbun

Biaya tetap per perjalanan dan biaya per satuan jarak yang juga terdapat di lembar kerja *vehicle* ditetapkan nol. Algoritma solusi pada *VRP Spreadsheet Solver* dimulai dengan pemeriksaan kelayakan (*feasibility*) dan pencarian penyebab ketidaklayakan (*infeasibility*) apabila terdapat hasil yang infeasible (Sahroni et al., 2018). Dalam kasus distribusi beras di provinsi Kalimantan Tengah ini seluruh konsumen *feasible* untuk dilayani oleh 13 kendaraan dengan waktu operasional per kendaraan maksimum 9 jam 28 menit. Contoh hasil rute optimal yang diperoleh dari *VRP spreadsheet solver* pada lembar kerja *Solution* disajikan pada tabel 4 di bawah. *Vehicle 1* dan *vehicle 2* berikut adalah representasi dari hasil komputasi 13 *vehicle* yang terdapat pada lembar kerja *solution*.

Tabel 4. Hasil Lembar Kerja Solution

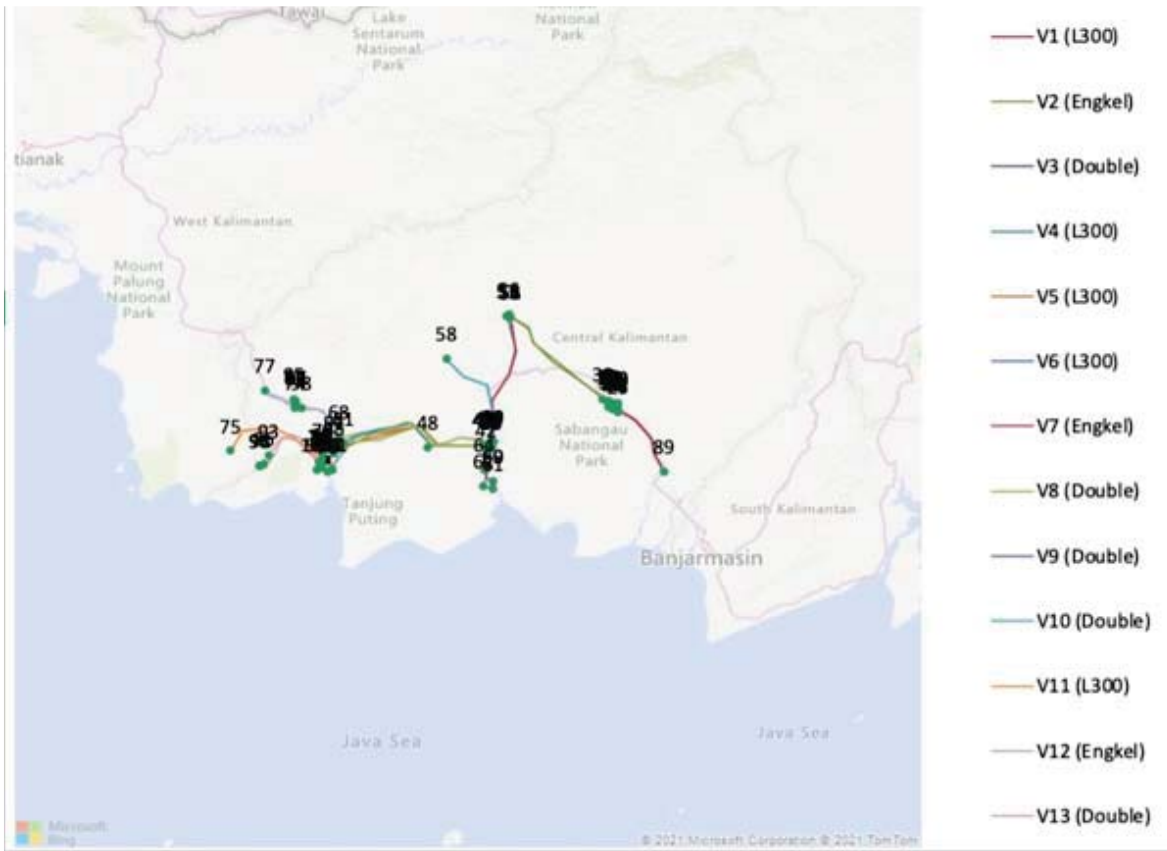
Vehicle 1 (L300)							
Stopcount	Location Name	Location ID	Distance travelled (km)	Driving time (jam)	Arrival time	Departure time	Working time (jam)
			0,00	0.00		08.30	0.00
	Customer 30	32	0,90	0.03	08.33	08.38	0.08
	Customer 87	89	91,44	1.40	10.15	10.20	1.50
	Customer 20	22	183,01	3.19	11.59	12.14	3.44
	Customer 4	6	183,01	3.19	12.14	12.19	3.49
	Palangkaraya	0	183,35	3.20	12.20		3.50

Vehicle 2 (Engkel)							
Stopcount	Location Name	Location ID	Distance travelled (km)	Driving time (jam)	Arrival time	Departure time	Working time (jam)
			0,00	0.00		08.30	0.00
	Customer 28	30	16,70	0.33	09.03	09.08	0.38
	Customer 53	55	164,91	4.16	12.51	13.01	4.31
	Customer 49	51	164,91	4.16	13.01	13.31	5.01
	Customer 2	4	323,55	8.12	17.27	17.32	9.02
	Customer 8	10	326,78	8.19	17.39	17.44	9.14
	Palangkaraya	0	326,83	8.19	17.44		9.14

Secara keseluruhan total jarak tempuh, durasi perjalanan, durasi jam operasional, jumlah muatan, dan total konsumen yang dilayani oleh tiap kendaraan terdapat pada tabel 5 dan visualisasi rute dapat dilihat pada gambar 3 berikut.

Tabel 5. Ringkasan Hasil Pengolahan Data *Spreadsheet Solver*

No.	Vehicle	Origin	Distance (km)	Driving (hr)	Driving (min)	Work (hr)	Work (min)	Load (ton)	Customers	How many departs (from depots)	Stops (include last return)
1	V1 (L300)	Palangkaraya	183,35	03.20	200	03.50	230	0,82	4	1	5
2	V2 (Engkel)	Palangkaraya	326,83	08.19	499	09.14	554	3,13	5	1	6
3	V3 (Double)	Palangkaraya	64,44	03.08	188	08.18	498	9,24	26	2	28
4	V4 (L300)	Sampit	492,05	08.53	533	09.23	563	0,61	5	1	6
5	V5 (L300)	Sampit	477,26	08.28	508	09.28	568	2,01	5	1	6
6	V6 (L300)	Sampit	369,22	08.38	518	09.18	558	0,95	6	1	7
7	V7 (Engkel)	Sampit	357,15	08.33	513	09.18	558	2,64	3	1	4
8	V8 (Double)	Sampit	404,39	07.46	466	09.06	546	8,35	4	1	5
9	V9 (Double)	Sampit	112,74	04.07	247	06.37	397	5,16	14	1	15
10	V10 (Double)	Sampit	305,06	08.28	508	09.23	563	1,67	5	1	6
11	V11 (L300)	Pangkalanbun	269,95	08.42	522	09.27	567	1,76	3	1	4
12	V12 (Engkel)	Pangkalanbun	319,75	07.02	422	09.07	547	3,9	11	1	12
13	V13 (Double)	Pangkalanbun	213,27	07.29	449	09.24	564	6,75	9	1	10



Gambar 3. Visualisasi Rute

D. Kesimpulan

Hasil pengolahan dengan *Vehicle Routing Problem Spreadsheet Solver* menunjukkan bahwa pada kasus distribusi beras di Kalimantan Tengah ini, 100 konsumen *feasible* untuk dilayani oleh 13 kendaraan dari tiga depot yang berbeda. Diperoleh waktu operasional per kendaraan maksimum 9 jam 28 menit yang telah memenuhi *working time limit* 9 jam 30 menit, jarak tempuh maksimum 492,05 km yang ditempuh oleh *vehicle* 4 dengan batasan jarak tempuh maksimal 560 km per kendaraan. Serta durasi waktu mengemudi diperoleh paling lama adalah 8 jam 53 menit yang telah memenuhkan waktu mengemudi (*driving time limit*) sebesar maksimal 9 jam per kendaraan.

Sejalan dengan yang dikemukakan oleh Sahroni *et al.* (2018) dan (Erdoğan, 2013), Hasil pengolahan data ini menunjukkan bahwa VRP *Spreadsheet Solver* merupakan salah satu alat yang *powerful* untuk masalah optimasi penentuan rute dengan keterbatasan kendaraan.

Referensi

- Akbar, A. R. M., Wibowo, A. D., Rahmi, A., Prabawa, S., & Legowo, A. C. (2020). Dinamika Produksi Beras Kalimantan Selatan Dalam Mendukung Swasembada Pangan Nasional The Dynamics of Rice Production in Kalimantan Selatan toward Barn of National Food. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 5(April), 98–101.
- Badan Pusat Statistik (BPS Indonesia). (2021). Pola Distribusi perdagangan Provinsi Kalimantan Tengah. Indonesia. Jakarta.
- bps.go.id. Kemiskinan dan Ketimpangan. Diakses pada 6 Oktober 2022, dari <https://www.bps.go.id/subject/23/kemiskinan-dan-ketimpangan.html#subjekViewTab1>
- bps.go.id. Jumlah Penduduk Hasil Proyeksi Menurut Provinsi dan Jenis Kelamin (Ribu Jiwa), 2018 - 2020. Diakses pada 6 Oktober 2022, dari <https://www.bps.go.id/indicator/12/1886/1/jumlah-penduduk-hasil-proyeksi-menurut-provinsi-dan-jenis-kelamin.html>
- Erdoğan, G. (2013). User' s Manual for VRP Spreadsheet Solver. 18. <http://verolog.deis.unibo.it/vrp-spreadsheet-solver>
- Erdoğan, G. (2017). An open source Spreadsheet Solver for Vehicle Routing Problems. *Computers and Operations Research*, 84, 62–72. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2017.02.022>
- Sahroni, T. R., Anggoro, L. A., Ismail, S., & Aerna. (2018). Application of an open source spreadsheet solver in single depot routing problem. *International Journal of Supply Chain Management*, 7(6), 375–381.
- Yeun, L. C., Ismail, W. a N. R., Omar, K., & Zirour, M. (2008). Vehicle Routing Problem : Models and Solutions. *Journal of Quality Measurement and Analysis*, 4(1), 205–218.

B

Sustainable Supply Chain

For Circular Economy

Penulis:

*Ivan Kristianto Singgih, Suryadiputra Liawatimena, Maniah, Erna Mulyati, Dini Hamidin,
Diana Puspita Sari, Anna Maria Sri Asih, Nur Aini Masruroh, Hermawan Davied K, Rayhal Sinaga,
M Fajri Maulana, Frederiko Mario H, Assyifa Aleyda F, Cheryl Suciyantri P, Iwan Sukarno, Sri Hartini,
Purnawan Adi Wicaksono, Riswandha Gita, Prayoga, Muhammad Alfin Fathur Rizki, Rahmad Inca Liperda,
Hanif Asyhuri, Deffanda Vista Putri, Osel Nur Tazkiy Olyvia Novawanda, Clifton Suharjono,
Leonardy Sentosa, Resista Vikaliana, Iwan Sukarno, Harummi Sekar Amarilies, Siti Afiani Musyarofah,
Alva Edy Tontowi, Nur Aini Masruroh, Budhi Sholeh Wibowo, Hanifa Hasna Perdana,
Ferianda Rahayu Hermiatin, Tomy Perdana, Kusnandar*

SUSTAINABLE SUPPLY CHAIN FOR CIRCULAR ECONOMY

Ivan Kristianto Singgih, Suryadiputra Liawatimena, Maniah¹, Erna Mulyati², Dini Hamidin, Diana Puspita Sari, Anna Maria Sri Asih, Nur Aini Masruroh, Hermawan Davied K, Rayhal Sinaga, M Fajri Maulana, Frederiko Mario H⁴), Assyifa Aleyda F, Cheryl Suciyaniti P, Iwan Sukarno, Sri Hartini, Purnawan Adi Wicaksono, Riswandha Gita, Prayoga, Muhammad Alfin Fathur Rizki, Rahmad Inca Liperda, Hanif Asyhuri, Deffanda Vista Putri, Osel Nur Tazkiy Olyvia Novawanda, Clifton Suharjono, Leonardy Sentosa, Resista Vikaliana, Iwan Sukarno, Harummi Sekar Amarilies, Siti Afiani Musyarofah, Alva Edy Tontowi¹, Nur Aini Masruroh¹, Budhi Sholeh Wibowo, Hanifa Hasna Perdana, Fernianda Rahayu Hermiatin, Tomy Perdana, Kusnandar

A stylized, calligraphic letter 'B' in a dark grey or black color, centered on the page.

SUSTAINABLE SUPPLY CHAIN FOR CIRCULAR ECONOMY

© Penerbit Amara Books

Penulis:

Ivan Kristianto Singgih, Suryadiputra Liawatimena, Maniah¹, Erna Mulyati², Dini Hamidin, Diana Puspita Sari, Anna Maria Sri Asih, Nur Aini Masruroh, Hermawan Davied K, Rayhal Sinaga, M Fajri Maulana, Frederiko Mario H⁴), Assyifa Aleyda F, Cheryl Suciyanti P, Iwan Sukarno, Sri Hartini, Purnawan Adi Wicaksono, Riswandha Gita, Prayoga, Muhammad Alfin Fathur Rizki, Rahmad Inca Liperda, Hanif Asyhuri, Deffanda Vista Putri, Osel Nur Tazkiy Olyvia Novawanda, Clifton Suharjono, Leonardy Sentosa, Resista Vikaliana, Iwan Sukarno, Harummi Sekar Amarilies, Siti Afiani Musyarofah, Alva Edy Tontowi¹, Nur Aini Masruroh¹, Budhi Sholeh Wibowo, Hanifa Hasna Perdana, Fernianda Rahayu Hermiatin, Tomy Perdana, Kusnandar

Desain Sampul :
Emmanuella

Desain Isi :
Resida Simarmata

Cetakan Pertama, Oktober 2022

Diterbitkan oleh Penerbit Amara Books
Puri Arsita A-6, Jl. Kalimantan, Ringroad Utara, Yogyakarta
Telp/faks : 0274-884500; Hp : 081 227 10912
email : amara_books@yahoo.com

ISBN :

Hak cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku,
tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit.

Percetakan Amara Books
Isi diluar tanggung jawab percetakan

KATA PENGANTAR

Sebagai entitas masyarakat ilmiah di bidang ilmu manajemen logistik dan supply chain, ISLI memiliki tugas untuk mengembangkan dan mendiseminasikan ilmu kepada sesama masyarakat ilmiah maupun kepada pemangku kepentingan yang lebih luas. Dalam rangka memenuhi keinginan tersebut, ISLI menerbitkan buku dengan topik khusus terkait dengan pengelolaan rantai pasok untuk keberlanjutan yang merupakan kumpulan tulisan para anggota. Buku ini diharapkan menjadi pionir bagi karya-karya kolektif anggota ISLI. Ke depan kita berharap akan muncul tulisan-tulisan lain dengan tema-tema khusus seperti manajemen rantai pasok komoditas tertentu, pengelolaan logistik bencana, atau topik-topik lain yang mewakili kompetensi anggota ISLI dan menjadi kebutuhan pemangku kepentingan secara luas. Sebagai Ketua Umum ISLI saya mengucapkan terima kasih kepada para penulis dan penyunting. Bagi para pembaca, semoga buku ini memberikan tambahan pengetahuan dan perspektif mengenai pengelolaan logistik dan supply chain.

Yogyakarta, Oktober 2022

Ketua Umum ISLI

Prof. Ir. I Nyoman Pujawan, M.Eng, Ph.D, CSCP

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v

**STRATEGI PENERAPAN RISET OPERASI DAN KECERDASAN BUATAN
DALAM KONSEP *DIGITAL TWIN* UNTUK MANAJEMEN LOGISTIK
KEBENCANAAN DAN KESEHATAN**

Ivan Kristianto Singgih, Suryadiputra Liawatimena	1
---	---

**ANALISA PENGENDALIAN STOK BAHAN BAKU BATUBARA DENGAN
METODE *ECONOMIC ORDER QUANTITY* DAN *FORECASTING 9***

Afni khadijah, Pardamean Manurung, Anita Dyah Juniarti.....	9
---	---

**MODEL STRATEGI BISNIS JASA KURIR PT X: KOLABORASI
KEBERLANJUTAN SOSIAL**

Maniah, Erna Mulyati, Dini Hamidin	27
--	----

**TINJAUAN LITERATUR MODELING DALAM PERANCANGAN
JARINGAN *REVERSE LOGISTICS* UNTUK MENCIPTAKAN *SUSTAINABLE
SUPPLY CHAIN***

Diana Puspita Sari, Anna Maria Sri Asih, Nur Aini Masrurroh	37
---	----

**PENENTUAN RUTE *PLASTIC WASTE COLLECTION* MENGGUNAKAN
ALGORITMA GENETIKA**

Dian Permana Putri, Yelita Anggiane Iskandar, Nur Layli Rachmawati, dan Dian Kurniawati	67
--	----

**PENGARUH PENGETAHUAN KONSUMEN MENGENAI RANTAI
PASOK HALAL TERHADAP PEMBELIAN *FROZEN FOOD***

Hermawan Davied K, Rayhal Sinaga, M Fajri Maulana, Frederiko Mario H, Assyifa Aleyda F, Cheryl Suciyanti P, Iwan Sukarno	81
---	----

META REVIEW: *SUSTAINABLE FOOD PRODUCTION IMPACT*

Sri Hartini, Purnawan Adi Wicaksono, Riswandha Gita Prayoga, Muhammad Alfin Fathur Rizki* 93

FRESH.ID: SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN AGROINDUSTRI UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS

Rahmad Inca Liperda, Hanif Asyhuri, Deffanda Vista Putri, Osel Nur Tazkiya 109

IMPLEMENTASI VEHICLE ROUTING PROBLEM SPREADSHEET SOLVERPADA DISTRIBUSI BERAS

Olyvia Novawanda Clifton Suharjo Leonardy Sentosa 127

MANAJEMEN RANTAI PASOKAN EKSPOR REMPAH-REMPAH INDONESIA DALAM KONTEKS EKONOMI SIRKULAR

Resista Vikaliana, Iwan Sukarno, Harummi Sekar Amarilirs 135

PENGEMBANGAN INDIKATOR PENGUKURAN TINGKAT KEBERLANJUTAN DARI RANTAI PASOK PANGAN DAN AGRO INDONESIA YANG BERKELANJUTAN

Siti Afiani Musyarofah, Alva Edy Tontowi, Nur Aini Masruroh, Budhi Sholeh Wibowo 139

PENGEMBANGAN MODEL EKONOMI SIRKULAR PADA RANTAI PASOK *HORTIKULTURA* DENGAN PELIBATAN PETANI KECIL

Hanifa Hasna Perdana, Fernianda Rahayu Hermiatin, Tomy Perdana, Kusnandar 151

Sebagai entitas masyarakat ilmiah di bidang ilmu manajemen logistik dan supply chain, ISLI memiliki tugas untuk mengembangkan dan mendiseminasikan ilmu kepada sesama masyarakat ilmiah maupun kepada pemangku kepentingan yang lebih luas. Dalam rangka memenuhi keinginan tersebut, ISLI menerbitkan buku dengan topik khusus terkait dengan pengelolaan rantai pasok untuk keberlanjutan yang merupakan kumpulan tulisan para anggota. Buku ini diharapkan menjadi pionir bagi karya-karya kolektif anggota ISLI. Ke depan kita berharap akan muncul tulisan - tulisan lain dengan tema-tema khusus seperti manajemen rantai pasok komoditas tertentu, pengelolaan logistik bencana, atau topik-topik lain yang mewakili kompetensi anggota ISLI dan menjadi kebutuhan pemangku kepentingan secara luas. Sebagai Ketua Umum ISLI saya mengucapkan terima kasih kepada para penulis dan penyunting. Bagi para pembaca, semoga buku ini memberikan tambahan pengetahuan dan perspektif mengenai pengelolaan logistik dan supply chain.

**Amara Books**
Puri Arsita A-6
Jl. Kalimantan, Purwosari,
Sinduadi, Mlati, Sleman, Yogyakarta
Telepon: 0274-884500, 081-227-109-12
e-mail: amara_books@yahoo.com
 Amara Percetakan Penerbitan
(Penerbit Amara Books)  @Penerbitamara

