

**SKRIPSI**

**PENDEKATAN *GREEN SUPPLY CHAIN OPERATION REFERENCE*  
(GSCOR) DALAM MELAKUKAN ANALISIS DAN EVALUASI KINERJA  
*GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT*  
(STUDI KASUS: PT MADUBARU PG-PS MADUKISMO)**

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta  
Untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.)



Disusun oleh :

Nama lengkap : Raden Rama Bani Saputra

NIM : 20106060033

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2024**

# LEMBAR PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

## PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1318/Un.02/DST/PP.00.9/08/2024

Tugas Akhir dengan judul : Pendekatan Green Supply Chain Operation Reference (GSCOR) dalam Melakukan Analisis dan Evaluasi Kinerja Green Supply Chain Management (Studi Kasus: PT Madubaru PG-PS Madukismo)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : RADEN RAMA BANI SAPUTRA  
Nomor Induk Mahasiswa : 20106060033  
Telah diujikan pada : Selasa, 30 Juli 2024  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

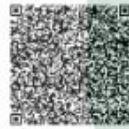
### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Prof. Ir. Dwi Agustina Kurniawati, S.T., M.Eng., Ph.D, IPM,  
ASEAN Eng  
SIGNED

Valid ID: 6082d-998653



Penguji I

Dr. Ir. Yandra Rahadian Perdana, ST., MT  
SIGNED

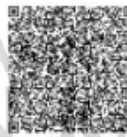
Valid ID: 66b18812af08c



Penguji II

Hermananjati Paramawardhani, M.Sc.  
SIGNED

Valid ID: 66a9b06aa013



Yogyakarta, 30 Juli 2024

UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.St.  
SIGNED

Valid ID: 6082d-9994448

## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

### SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga

Di Yogyakarta

*Assalamu 'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara:

Nama : Raden Rama Bani Saputra

NIM : 20106060033

Judul Skripsi : Pendekatan *Green Supply Chain Operation Reference (GSCOR)* Dalam Melakukan Analisis dan Evaluasi Kinerja *Green Supply Chain Management* (Studi Kasus: PT Madubaru PG-PS Madukismo)

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Teknik Industri.

Dengan ini kami mengharapkan agar skripsi/tugas akhir saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 22 Juli 2024  
Dosen Pembimbing Skripsi,

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

  
Prof. Ir. Dwi Agustina Kurniawati, S.T.,  
M.Eng., Ph.D., IPM, ASEAN Eng.  
NIP 197908062006042001

## LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI

### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Raden Rama Bani Saputra  
NIM : 20106060033  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya bahwa skripsi saya yang berjudul: "Pendekatan *Green Supply Chain Operation Reference (GSCOR)* Dalam Melakukan Analisis dan Evaluasi Kinerja *Green Supply Chain Management* (Studi Kasus: PT Madubaru PG-PS Madukismo)" adalah hasil karya pribadi yang tidak mengandung plagiarisme dan berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang penulis ambil sebagian dengan tata cara yang dibenarkan secara ilmiah.

Jika terbukti pernyataan ini tidak benar, maka penulis siap mempertanggungjawabkan sesuai hukum yang berlaku.

Yogyakarta, 22 Juli 2024  
Yang menyatakan,



**Raden Rama Bani Saputra**  
NIM 20106060033

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.

Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.”

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

“Jangan biarkan orang lain mentertawakan mimpi dan proses yang sedang kamu jalani. Buktikan kepada mereka bahwa mimpimu entah sekecil apapun itu layak untuk diperjuangkan”

“Jangan menjadi **tuli**, selalu dengarkan bisikan ‘**coba lagi**’ di setiap kamu gagal dan merasa tak berarti”



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini, saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua saya, Bapak Bonidi Joyo Suharto dan Mama Retno Wijayanti yang tidak pernah berhenti mendoakan dan mendukung saya hingga saya bisa sampai di titik ini.
2. Nenek saya yang selalu menyayangi, mendoakan, dan selalu berharap untuk bisa melihat saya lulus dari perkuliahan ini.
3. Diri sendiri yang tidak pernah berhenti untuk berjuang atas segala kondisi.



## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum, wr.wb.*

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat, nikmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Pendekatan *Green Supply Chain Operation Reference* (GSCOR) Dalam Melakukan Analisis dan Evaluasi Kinerja *Green Supply Chain Management* (Studi Kasus: PT Madubaru PG-PS Madukismo)”. Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian, observasi, dan analisis secara tertulis mengenai kinerja rantai pasok ramah lingkungan yang diajukan sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.).

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik karena dukungan, doa, dan uluran tangan berbagai pihak. Karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Phil. H. Al Makin, S.Ag., M.A., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Ir. Yandra Rahardian Perdana, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Ibu Prof. Ir. Dwi Agustina Kurniawati, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM, ASEAN Eng., selaku Dosen Pembimbing yang dengan tulus memberikan arahan dan dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

5. Bapak dan Ibu dosen Teknik Industri UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan ilmunya selama perkuliahan.
6. Pihak PT Madubaru PG-PS Madukismo yang telah memberikan izin kepada penulis untuk dapat melaksanakan penelitian.
7. Bapak Irwan Hartono selaku Dosen Pembimbing Lapangan di PT Madubaru PG-PS Madukismo yang telah memberikan arahan dan membantu jalannya penelitian.
8. Kedua orang tua penulis yang selalu mendoakan dan mendukung penulis.
9. Kakak penulis yang selalu mendukung dan memberikan semangat.
10. Teman-teman Gletser 20 yang telah memberikan kenangan selama perkuliahan.
11. Sahabat-sahabat penulis yang senantiasa mendengarkan keluh kesah serta selalu memberikan semangat dan warna dalam hidup penulis.
12. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun bagi penulis. Penulis senantiasa berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya.

*Wassalamu'alaikum, wr.rb.*

Yogyakarta, 21 Juli 2024

Penulis,



Raden Rama Bani Saputra

NIM 20106060033



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN .....	i
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI .....	ii
LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI .....	iii
MOTTO .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
ABSTRAK .....	xvi
<i>ABSTRACT</i> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	6
1.3. Tujuan Penelitian .....	6
1.4. Manfaat Penelitian .....	7
1.4.1. Manfaat Bagi Mahasiswa .....	7

1.4.2. Manfaat Bagi Perusahaan.....	7
1.5. Batasan Penelitian .....	8
1.6. Sistematika Penulisan .....	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>10</b>
2.1. Penelitian Terdahulu .....	10
2.2. Landasan Teori.....	12
2.2.1. <i>Supply Chain Management</i> (SCM) .....	12
2.2.2. <i>Green Supply Chain Management</i> (GSCM) .....	15
2.2.3. <i>Supply Chain Operation Reference</i> (SCOR).....	18
2.2.4. <i>Green Supply Chain Operation Reference</i> (GSCOR).....	19
2.2.5. <i>Key Performance Indicator</i> (KPI).....	21
2.2.6. <i>Snorm de Boer</i> .....	22
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>23</b>
3.1. Objek Penelitian .....	23
3.2. Metode Pengumpulan Data .....	24
3.2.1. Jenis Data .....	24
3.2.2. Teknik Pengumpulan Data.....	24
3.2.3. Waktu Pengumpulan Data.....	25
3.3. Validitas .....	26

3.4. Variabel Penelitian .....	27
3.5. Model Analisis .....	28
3.6. Diagram Alir Penelitian .....	36
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>38</b>
4.1. Gambaran Umum Produk .....	38
4.1.1. Gambaran Produk dan Proses Produksi .....	38
4.1.2. Rantai Pasok Produk .....	42
4.1.3. Hierarki Pengukuran Kinerja GSCM .....	44
4.2. Hasil Perhitungan dan Analisis .....	47
4.2.1. Nilai Kinerja Aktual .....	47
4.2.2. Normalisasi Dengan <i>Snorm de Boer</i> .....	66
4.2.3. Perhitungan Nilai Kinerja GSCM .....	69
4.3. Pembahasan .....	71
4.4. Rekomendasi Perbaikan .....	77
4.5. Implikasi Manajerial .....	80
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>82</b>
5.1. Kesimpulan .....	82
5.2. Saran .....	83

DAFTAR PUSTAKA ..... 84

LAMPIRAN



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu .....	10
Tabel 2.2. Atribut Kinerja dan Matriks Model SCOR .....	19
Tabel 2.3. Proses SCOR Dampak Lingkungan .....	21
Tabel 3.1. Validasi <i>Key Performance Indikator</i> .....	26
Tabel 3.2. <i>Key Performance Indicator</i> (KPI) .....	30
Tabel 3.3. Standar Penilaian Kinerja GSCM .....	35
Tabel 4.1. KPI Telah Divalidasi .....	45
Tabel 4.2. Daftar Bahan Baku Pendukung .....	47
Tabel 4.3. Ketepatan Perencanaan Material .....	48
Tabel 4.4. Daftar <i>Supplier</i> .....	49
Tabel 4.5. Total Pengiriman oleh <i>Supplier</i> .....	51
Tabel 4.6. Persentase Pengiriman Tepat Waktu Oleh <i>Supplier</i> .....	52
Tabel 4.7. Total Pemakaian Listrik dan Uap .....	53
Tabel 4.8. Data Berhenti Giling Akibat Kerusakan Mesin .....	55
Tabel 4.9. Persentase Efisiensi Material .....	56
Tabel 4.10. Jumlah Limbah Cair Yang Dihasilkan Selama Produksi .....	56
Tabel 4.11. Total Limbah Padat Yang Dihasilkan .....	57
Tabel 4.12. Persentase Limbah Dari Total Produk Yang Dihasilkan .....	57
Tabel 4.13. Persentase Pembuangan Limbah .....	59
Tabel 4.14. Nilai Kinerja Aktual Seluruh KPI .....	65
Tabel 4.15. Hasil Normalisasi <i>Snorm de Boer</i> .....	67
Tabel 4.16. Hasil Pengukuran Kinerja GSCM .....	70

Tabel 4.17. Rekomendasi Perbaikan..... 78



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Aliran Material dan Informasi Pada Rantai Pasok.....	14
Gambar 2.2. Kerangka Implementasi <i>Green Supply Chain Management</i> .....	16
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian .....	36
Gambar 4.1. Gula Kristal Putih Madukismo.....	38
Gambar 4.2. Stasiun Produksi di Pabrik Gula .....	39
Gambar 4.3. Diagram Alir Proses Produksi Gula.....	41
Gambar 4.4. Rantai Pasok Gula Kristal Putih.....	43
Gambar 4.5. Hierarki Pengukuran Kinerja GSCM .....	46
Gambar 4.6. Hasil Pengelompokan KPI.....	71

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1. Profil Perusahaan.....	L-1
Lampiran 1.2. Surat Penerimaan Mahasiswa.....	L-4
Lampiran 1.3. Surat Pengantar Pengambilan Data .....	L-5
Lampiran 1.4. Surat Izin Penelitian.....	L-6
Lampiran 2.1. Kuesioner Validasi KPI.....	L-7
Lampiran 3.1. Transkrip Wawancara Pembimbing Lapangan.....	L-10
Lampiran 3.2. Transkrip Wawancara Divisi Pembelian .....	L-13
Lampiran 3.3. Transkrip Wawancara Divisi Pemasaran.....	L-14
Lampiran 3.4. Transkrip Wawancara Gudang Gula .....	L-16
Lampiran 3.5. Transkrip Wawancara Gudang Pusat .....	L-17
Lampiran 3.6. Transkrip Wawancara Divisi Tanaman .....	L-18
Lampiran 3.7. Transkrip Wawancara Divisi Lingkungan.....	L-20
Lampiran 4.1. Data Laporan Giling Tahun 2023.....	L-23
Lampiran 4.2. Data Kerusakan Mesin Tahun 2023 .....	L-24
Lampiran 4.3. Data Pencatatan Gula di Gudang.....	L-27
Lampiran 4.4. Data Pencatatan Lingkungan.....	L-28
Lampiran 5.1. Dokumentasi Penelitian.....	L-35



**PENDEKATAN *GREEN SUPPLY CHAIN OPERATION REFERENCE*  
(GSCOR) DALAM MELAKUKAN ANALISIS DAN EVALUASI KINERJA  
*GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT*  
(STUDI KASUS: PT MADUBARU PG-PS MADUKISMO)**

**Raden Rama Bani Saputra  
20106060033**

Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta  
Jalan Marsda Adisucipto, Yogyakarta, 55281

---

**ABSTRAK**

Pengelolaan rantai pasok perlu diikuti dengan kepedulian terhadap lingkungan, tidak terkecuali pabrik gula. Di Yogyakarta, PT Madubaru merupakan satu-satunya pabrik gula dengan wilayah operasional di DIY dan Jawa Tengah. Dalam kegiatan observasi dan wawancara, diketahui bahwa PT Madubaru belum pernah melakukan pengukuran kinerja rantai pasok ramah lingkungan atau GSCM. Diketahui juga bahwa pada tahun 2023, tingkat pengembalian produk gula dari konsumen sebesar 10%. Model GSCOR digunakan dalam melakukan pengukuran kinerja. Model GSCOR ditujukan untuk mengetahui nilai kinerja GSCM PT Madubaru yang terdiri dari 6 proses inti. Model ini juga dapat digunakan dalam mengevaluasi aktivitas rantai pasok agar tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Analisis ini dimulai dengan melakukan pengukuran kinerja setiap KPI. Berdasarkan perhitungan didapatkan nilai kinerja GSCM PT Madubaru sebesar 71,43. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kinerja GSCM PT Madubaru berada dalam kategori *good*. Dari 23 KPI yang telah divalidasi, terdapat 9 KPI yang berwarna merah atau tidak memuaskan dan memerlukan perbaikan. Dari analisis tersebut, diberikan rekomendasi perbaikan sesuai dengan KPI yang terindikasi tidak memuaskan. Pengkategorian KPI dilakukan menggunakan konsep TLS, dimana nilai normalisasi kinerja aktual  $< 60$  berarti tidak memuaskan dan memerlukan perbaikan. Rekomendasi perbaikan yang diberikan diharapkan dapat membantu PT Madubaru dalam meningkatkan kinerja GSCM.

**Kata Kunci:** Pengukuran Kinerja, GSCM, GSCOR, TLS

**PENDEKATAN GREEN SUPPLY CHAIN OPERATION REFERENCE  
(GSCOR) DALAM MELAKUKAN ANALISIS DAN EVALUASI KINERJA  
GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT  
(STUDI KASUS: PT MADUBARU PG-PS MADUKISMO)**

**Raden Rama Bani Saputra  
20106060033**

Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta  
Jalan Marsda Adisucipto, Yogyakarta, 55281

---

**ABSTRACT**

*Supply chain management must be followed with concern for environment, with no exception for sugar factories. In Yogyakarta, PT Madubaru is the only sugar factory with an operational area in DIY and Central Java. It is also known that by 2023, the rate of return on sugar products from customer is 10%. The GSCOR model is used to measure performance. The GSCOR model is intended to determine the performance value of PT Madubaru's GSCM which consists of 6 core processes. This model can also be used to evaluate supply chain activities so that they do not have a negative impact on the environment. This analysis begins by measuring the performance of each KPI. Based on calculations, the GSCM performance value of PT Madubaru is 71.43. This value shows that PT Madubaru's GSCM performance is in the good category. Of the 23 KPIs that have been validated, there are 9 KPIs that are red or unsatisfactory and require improvement. From this analysis, recommendations for improvement are provided in accordance with KPIs that are indicated as unsatisfactory. KPI categorization is carried out using the TLS concept, where the normalized value of actual performance < 60 means it is unsatisfactory and requires improvement. It is hoped that the recommendations for improvement provided will help PT Madubaru improve GSCM performance.*

**Keywords:** *Performance Measurement, GSCM, GSCOR, TLS*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Manajemen rantai pasok menjadi salah satu faktor persaingan bisnis dalam memenuhi tingginya harapan konsumen. Akibatnya, perusahaan harus melakukan manajemen rantai pasok yang baik dan optimal untuk mencapai keunggulan kompetitif (Wrella *et al.*, 2021; Ilmiyati & Munawaroh, 2016). Selain itu, konsumen kini semakin kritis terhadap ketersediaan produk baik secara kualitas, ketepatan tempat, dan ketepatan waktu (Sherlywati, 2018). Rantai pasok merupakan jaringan yang saling bekerjasama dalam melakukan produksi sebuah barang hingga produk tersebut sampai ke konsumen (Sukmono & Supardi, 2021). Manajemen rantai pasok atau *Supply Chain Management* (SCM) merupakan kegiatan mengintegrasikan atau menyeimbangkan tujuan pelayanan dengan tujuan meminimalkan biaya demi mencapai *customer value* yang tinggi dengan cara sinkronisasi aliran produk serta informasi (Lukman, 2021; Stevens, 1990).

Persaingan yang kompetitif, juga harus diikuti dengan kesadaran perusahaan dalam menciptakan produksi yang ramah lingkungan. Kesadaran tersebut akan terlihat saat perusahaan mampu melakukan kegiatan produksi dengan optimalisasi bahan baku, proses produksi berwawasan lingkungan, serta pengelolaan limbah yang baik dan benar (Hariz *et al.*, 2018). Menerapkan produksi bersih yang memperhatikan dampak lingkungan di sepanjang rantai pasokan dapat menggunakan pendekatan model *Green Supply Chain Manegement* (GSCM). Model ini dapat membantu mengurangi imbas dari kegiatan industri tanpa

mengurangi kinerja, efisiensi biaya, kualitas dari produk, ataupun pemanfaatan energi lainnya (Dermawan *et al.*, 2018; Srivastava, 2007).

Serupa dengan penelitian Marizka & Faidati (2020) yang menunjukkan bahwa aktivitas industri baik skala kecil, menengah, ataupun besar dapat memberikan dampak ekonomi, sosial, budaya, dan khususnya lingkungan. Penelitian yang dilakukan Marizka dan Faidati tersebut menunjukkan bahwa limbah pabrik gula menimbulkan pencemaran pada aliran sungai dan dapat menimbulkan berbagai penyakit. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kesadaran dalam menerapkan produksi bersih sangat penting. Maka, model GSCM dapat digunakan untuk membantu perusahaan dalam mengurangi dampak lingkungan dari kegiatan produksi salah satunya yaitu pada industri gula.

Di Indonesia, gula, salah satu produk pertanian yang berbahan dasar tebu merupakan komoditas yang sangat strategis. Gula dikonsumsi sebagai bahan penambah rasa manis pada suatu makanan ataupun minuman dan merupakan kebutuhan pokok masyarakat (Kurniawati, 2018). Memiliki pangsa pasar sekitar 6,7%, gula menjadi komoditi keempat kebutuhan kalori manusia setelah padi-padian, pangan hewani, minyak dan lemak (Sugiyanto, 2007). Secara historis, gula telah diproduksi secara sederhana sebelum abad ke-17 dan mulai berkembang saat Belanda masuk dengan kemajuan alat-alat (Evizal, 2018). Dari awal mula hingga saat ini, Indonesia juga telah mengalami fase perubahan yang menarik. Salah satu yang paling menonjol ialah Indonesia berubah dari eksportir gula menjadi importir gula yang terjadi sejak tahun 1986 ketika produksi gula domestik tidak mencukupi kebutuhan (Zaini, 2008). Badan Pusat Statistik (BPS) (2021) melaporkan bahwa pada tahun 2020 terdapat 60 Pabrik Gula (PG) yang mengolah tebu menjadi gula

pasir dengan kapasitas giling sebesar 334.980 ton tebu per hari. Berdasarkan data BPS tersebut, diketahui sebanyak 42 pabrik merupakan milik negara dan 18 pabrik lainnya milik swasta dengan total produksi dalam setahun sebanyak 2,13 juta ton dan jumlah konsumsi dalam setahun sebanyak 2,66 juta ton. Hal tersebut menandakan bahwa konsumsi gula dapat diprediksi akan terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk.

PT Madubaru PG-PS Madukismo merupakan satu-satunya pabrik di Daerah Istimewa Yogyakarta yang memproduksi gula sekaligus alkohol, *etanol*, dan produk turunannya. Pada proses produksinya, pabrik ini menimbulkan tiga jenis limbah berupa limbah padat, limbah cair, dan gas. Ketiga limbah ini mengandung campuran bahan kimia yang digunakan untuk membuat gula yang menimbulkan dampak negatif bagi masyarakat apabila dibuang begitu saja tanpa melalui proses apapun. Serupa dengan penelitian Lesmana & Fuady (2023) yang menunjukkan bahwa aliran sungai sejauh 200 meter dari PT Madubaru tidak sesuai dengan standar baku mutu Permenkes RI. No 32 Tahun 2017. Adapun hasil temuan peneliti menunjukkan bahwa rentang aliran tersebut memiliki karakteristik air yang berbau dan memiliki kadar *Dissolved Oxygen* (DO) yang kurang baik. Begitu juga dengan penelitian Marizka & Faidati (2020) yang menunjukkan bahwa angka keluhan sakit di Puskesmas Kasihan II selama tahun 2019 yang tertinggi berasal daerah yang rentan terkena dampak limbah pabrik PT Madubaru.

PT Madubaru terus berupaya menerapkan kegiatan produksi yang ramah lingkungan. Berdasarkan wawancara dengan Bapak A selaku Kepala Divisi Lingkungan, PT Madubaru berorientasi pada Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Penetapan kelayakan lingkungan hidup tersebut kemudian dikeluarkan oleh Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Bantul. Limbah yang dihasilkan selama kegiatan produksi terbagi menjadi tiga jenis dimana pengolahannya dilakukan sesuai dengan jenisnya. Limbah padat diubah menjadi pupuk organik bernama *blotong* yang kemudian akan dikirimkan ke perkebunan tebu. Pada limbah gas, PT Madubaru memiliki *dust collector* yang digunakan untuk menangkap debu yang muncul dari kegiatan industri untuk menjaga kualitas udara. Debu-debu ataupun abu kering yang muncul dari kegiatan produksi kemudian dikumpulkan dan diolah menjadi batako. Selain itu, PT Madubaru juga memiliki kolam penampung untuk bocoran nira pada proses produksinya. Limbah cair dari proses produksi gula juga diolah dan diuji baik secara kimia, fisika, ataupun biologi sebelum akhirnya dialirkan ke sungai ataupun aliran sawah. Kegiatan-kegiatan tersebut tentunya harus dipertahankan dan terus ditingkatkan untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

Berdasarkan wawancara dengan beberapa masyarakat di sekitar kawasan PT Madubaru, bau menyengat yang ditimbulkan dari pabrik selalu timbul terutama saat pabrik sedang melakukan proses produksi. Beberapa di antaranya bahkan pernah menemukan aliran sungai dan sumur miliknya yang terkontaminasi limbah produksi. Aliran sungai yang telah terkontaminasi dan disentuh oleh masyarakat akan menimbulkan iritasi kulit dan gatal-gatal (Aji, 2021). Maka dari itu, PT Madubaru memerlukan analisis serta evaluasi kinerja perusahaan yang memperhatikan lingkungan. Dalam konteks penelitian ini, PT Madubaru PG-PS Madukismo dapat mengukur kinerja GSCM atau rantai pasok ramah lingkungan.

Melalui proses wawancara dengan Kepala Bagian Pemurnian, Penguapan, dan p.a. Jogonalan Bapak I, diketahui bahwa PT Madubaru PG-PS Madukismo belum pernah mengukur serta melakukan analisis kinerja GSCM. Selain itu, berdasarkan penuturan Bapak H selaku karyawan bagian pemasaran, PT Madubaru juga beberapa kali mengalami keterlambatan pengiriman produk kepada konsumen di tahun 2023 ataupun di tahun-tahun sebelumnya. Berdasarkan pencatatan pada divisi pemasaran, sebanyak 10% dari produk yang dikirimkan kepada konsumen dikembalikan karena terjadi kerusakan dan ketidaksesuaian dengan permintaan konsumen. Oleh karena itu, penelitian dilaksanakan dengan tujuan untuk melakukan analisis kinerja GSCM PT Madubaru PG-PS Madukismo. Hasil dari penelitian yang akan dilakukan dapat menjadi alat evaluasi yang bisa digunakan untuk memperbaiki kinerja rantai pasok ramah lingkungan yang belum baik dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Analisis ini harus dilakukan sejak perencanaan, pengadaan, dan pengiriman. Adapun fokus penilaian terhadap rantai pasok ramah lingkungan ini adalah pengukuran dan kajian model yang dilakukan dalam konteks lingkungan serta aktivitas penghijauan lainnya (Dermawan *et al.*, 2018). Adapun pendekatan yang digunakan dalam penilaian kinerja GSCM adalah *Green Supply Chain Operation Reference* (GSCOR).

Model GSCOR merupakan hasil pengembangan dari *Supply Chain Operation Reference* (SCOR) yang diperkenalkan oleh *Supply Chain Council* (SCC) sebagai pengukur kinerja rantai pasok (Natalia & Astuario, 2015). Metode SCOR menggabungkan proses bisnis perusahaan dan entitasnya ke dalam proses rantai pasokan yang ada. Metode ini mencakup lima langkah: perencanaan, pengadaan, pembuatan, pengiriman, dan pengembalian (Lestari & Dinata, 2019). Metode

SCOR tidak berkaitan dengan lingkungan saat mengukur kinerja. Akibatnya, untuk memastikan bahwa rantai pasokan, terutama di PT Madubaru PG-PS Madukismo tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, diperlukan pendekatan *green*.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian di atas, dilakukan perumusan masalah di antaranya sebagai berikut.

1. Berapa nilai kinerja GSCM menggunakan GSCOR pada PT Madubaru PG-PS Madukismo?
2. Apa saja indikator kinerja GSCM di PT Madubaru PG-PS Madukismo yang memerlukan perbaikan?
3. Solusi apa yang dapat dirumuskan oleh PT Madubaru PG-PS Madukismo untuk meningkatkan kinerja GSCM?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Di bawah ini merupakan tujuan penelitian yang bersumber pada penjabaran latar belakang dan rumusan masalah.

1. Menghitung dan menganalisis nilai kinerja GSCM menggunakan pendekatan GSCOR pada PT Madubaru PG-PS Madukismo.
2. Menemukan dan menjabarkan indikator kinerja GSCM apa saja pada PT Madubaru PG-PS Madukismo yang perlu dievaluasi dan diperbaiki.
3. Memberikan rekomendasi perbaikan dari hasil analisis dan evaluasi pengukuran kinerja GSCM pada PT Madubaru PG-PS Madukismo.



#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Pelaksanaan penelitian tentunya memiliki manfaat yang dapat dirasakan oleh mahasiswa ataupun perusahaan. Manfaat penelitian secara khusus dapat dijelaskan sebagai berikut

##### **1.4.1. Manfaat Bagi Mahasiswa**

Berikut merupakan manfaat dari penelitian ini yang bisa didapatkan oleh mahasiswa.

1. Mahasiswa dapat menambah pengetahuan dan kemampuan dalam mengkaji serta menerapkan keilmuan yang didapatkan selama menjalani perkuliahan di Teknik Industri.
2. Mahasiswa dapat menambah pengetahuan terkait penelitian dalam bidang *Green Supply Chain Management*.
3. Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi bagi mahasiswa lain yang melakukan penelitian tentang subjek atau bidang yang sama.

##### **1.4.2. Manfaat Bagi Perusahaan**

Berikut merupakan manfaat dari penelitian ini yang bisa dirasakan oleh perusahaan:

1. Perusahaan dapat turut serta menjadi bagian dalam mengevaluasi dan menilai kinerja rantai pasok.
2. Perusahaan dapat meningkatkan kinerja rantai pasok berdasarkan hasil evaluasi melalui rangkaian penelitian ini.

### **1.5. Batasan Penelitian**

Agar pembahasan pada pelaksanaan penelitian lebih terarah, mudah untuk dipahami, serta pembahasan yang tidak meluas, perlu dilakukan pembatasan ruang lingkup penelitian. Adapun batasan penelitian tersebut di antaranya sebagai berikut.

1. Penelitian dilaksanakan di PT Madubaru PG-PS Madukismo sebagai produsen produk gula pasir.
2. Penelitian dilakukan hingga sampai pada tahap usulan perbaikan. Penerapan usulan perbaikan merupakan kebijakan perusahaan.
3. Analisis *waste* pada pengukuran kinerja GSCM meliputi limbah cair dan limbah padat dari produksi gula.
4. Penelitian ini tidak mencakup aspek finansial.
5. Data sekunder atau data historis yang digunakan yaitu data periode Bulan Mei-Oktober 2023.

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Penyusunan tugas akhir perlu dilakukan secara sistematis agar penjelasan dalam penelitian ini jelas, rinci, dan dapat dianalisis dengan baik. Adapun sistematika penyusunan tugas akhir terbagi menjadi lima bab.

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab pertama memberikan uraian mengenai latar belakang masalah yang mendasari penelitian ini; rumusan masalah; tujuan penelitian; keuntungan yang akan diperoleh dari penelitian; dan pembatasan penelitian. Bab ini juga membahas bagaimana penulisan dan penyusunan tugas akhir yang benar.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab kedua membahas tinjauan penelitian sebelumnya yang dipublikasikan dalam jurnal yang berhubungan dengan tema penelitian yang akan dilakukan. Bab ini juga memberikan uraian teori pendukung penelitian.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ketiga membahas objek dan metode penelitian, serta teknik pengumpulan data dan validitas penelitian. Bab ini juga mencakup model analisis serta diagram alir penelitian.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab keempat menjabarkan hasil penelitian maupun pembahasan sesuai dengan tema dan judul yang dipilih, yaitu analisis dan evaluasi kinerja GSCM.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab terakhir menyampaikan kesimpulan penelitian terkait dan memberikan rekomendasi bagi penelitian yang akan datang.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan, analisis, dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka kesimpulan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil perhitungan nilai kinerja GSCM dengan menggunakan model GSCOR, didapatkan nilai kinerja GSCM PT Madubaru PG-PS Madukismo yaitu sebesar 71,43. Nilai tersebut berarti bahwa kinerja rantai pasok ramah lingkungan masuk dalam kategori *good* atau baik.
2. Pemilihan indikator kinerja yang memerlukan perbaikan ditentukan berdasarkan kategori warna dengan menggunakan *Traffic Light System* pada hasil normalisasi kinerja aktual dengan menggunakan *Snorm de Boer*. Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis terdapat 9 indikator kinerja yang memerlukan perbaikan. Indikator tersebut terdiri atas ketepatan perencanaan material (PR1), pemasok dengan EMS atau sertifikat ISO 14001 (SR1), waktu rata-rata penerbitan bahan baku (SS1), penggunaan energi (MR1), jumlah mesin yang mengalami kerusakan (MR4), limbah yang dihasilkan dinyatakan dalam % dari produk yang dihasilkan (MS1), kinerja pengiriman tepat waktu oleh perusahaan (DR1), akurasi *inventory* produk jadi (DR2), dan persentase limbah cair yang dapat diolah kembali (WR2).
3. Rekomendasi perbaikan diberikan pada indikator-indikator kinerja yang memerlukan perbaikan seperti yang terjabarkan pada kesimpulan nomor 2, yakni terdapat 9 indikator yang memerlukan perbaikan. Adapun penjabaran

rekomendasi perbaikan pada setiap indikator kinerja tersebut tertuang pada Tabel 4.51.

## **5.2. Saran**

Berdasarkan pelaksanaan penelitian dan hasil yang diperoleh, saran yang dapat diberikan dari peneliti di antaranya sebagai berikut.

1. Perusahaan dapat melakukan pengukuran kinerja rantai pasok ramah lingkungan secara rutin untuk memantau kinerja perusahaan dan memperbaiki indikator kinerja yang kurang baik menjadi lebih baik.
2. Perusahaan dapat mempertimbangkan rekomendasi perbaikan seperti yang tertera pada bab sebelumnya.
3. Bagi peneliti selanjutnya disarankan dapat memperluas skala penelitian atau menambah fokus penelitian pada aspek lingkungan seperti analisis dampak limbah ataupun pengolahan limbah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aji, I. P. (2021). Analisis Yuridis Pembuangan Limbah Pabrik Gula Madukismo Di Lingkungan Padat Penduduk. *Indonesian State Law Review (ISLRev)*, 4(1), 16–22. <https://doi.org/10.15294/islrev.v4i1.47539>
- Anwar, S. N. (2011). Manajemen Rantai Pasokan (Supply Chain M Anagement): Konsep Dan Hakikat. *Jurnal Dinamika Informatika*, 3(2), 1–7. <http://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/fti2/article/view/1315/531>
- Arjuna, S., & Heryanto, R. M. (2022). Green Supply Chain Performance Measurement using Green SCOR Model in Agriculture Industry : A Case Study. *Jurnal Teknik Industri*, 24(1), 53–60. <https://doi.org/10.9744/jti.24.1>
- Bangun, R., Pytri, D. A., Abidin, Z., Lufika, R. D., Sekarningtyas, H., Purwanda, E., Sofyan, H., & Sari, P. N. (2023). *Manajemen Rantai Pasok*. Widina Bhakti Persada Bandung.
- BPS. (2021). Distribusi Perdagangan Komoditas Gula Pasir di Indonesia. In *BPS RI*. Badan Pusat Statistik.
- Cash, R., & Wilkerson, T. (2003). *Developing a Green Supply Chain Analytical Tool*.
- Chotimah, R. R., Purwanggoro, B., & Susanty, A. (2017). Pengukuran Kinerja Rantai Pasok Menggunakan Metode SCOR dan AHP Pada Unit Pengantongan Pupuk Urea PT. Dwimatama Multikarsa Semarang. *Industrial Engineering Online Journal*, 6(4), 1–8.
- Dermawan, D., Bahtiar, R., & Sofian, F. F. (2018). Implementation of Green Supply Chain Management (GSCM) in The Pharmaceutical Industry in Indonesia: Feasibility Analysis and Case Studies. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 15(2), 80–86.
- Evizal, R. (2018). Perkebunan Tebu. In *Pengelolaan Perkebunan Tebu*. Graha Ilmu.
- Febrianti, F. F., Juliana, I. G., Putra, E., Lanang, I. G., Raditya, A., Primakara, S., Tukad, J., & No, B. (2018). Penerapan Model Green SCOR untuk Pengukuran Kinerja Green Supply Chain Management pada PT. XYZ. *Jurnal Informatika Merdeka Pasaruan*, 3(3), 39–43.
- Ghobakhloo, M., Tang, S. ., Zulkifli, N., & Ariffin, M. K. . (2013). An Integrated Framework of Green Supply Chain Management Implementation. *International Journal of Innovation*, 4(1), 1–4. <https://doi.org/10.7763/IJIMT.2013.V4.364>
- Hariz, A. R., Purwanto, P., & Suherman, S. (2018). Pengembangan Kawasan Industri Ramah Lingkungan Sebagai Upaya Untuk Menjaga Keseimbangan Ekosistem (Studi Kasus di Taman Industri BSB Semarang). *Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology*, 1(1), 58. <https://doi.org/10.21580/ah.v1i1.2688>

- Ilmiyati, A., & Munawaroh, M. (2016). Pengaruh Manajemen Rantai Pasokan Terhadap Keunggulan Kompetitif Dan Kinerja Operasional. *Jurnal Manajemen Bisnis*, 7(2), 226–251.
- Janna, N. M., & Herianto. (2021). Konsep Uji Validitas Dan Reliabilitas Dengan Menggunakan SPSS. *Jurnal Darul Dakwah Wal-Irsyad (DDI)*, 1–12.
- Jannah, B., Ridwan, A. Y., & Hadi, R. M. El. (2018). Designing the Measurement of System Green Manufacturing Using SCOR Model in The Leather Tanning Industry. *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri (JRSI)*, 5(02), 60. <https://doi.org/10.25124/jrsi.v5i01.301>
- Kurniawati, M. (2018). Analisis Ekuivalensi Tingkat Kemanisan Gula Di Indonesia. *Jurnal Agroindustri Halal*, 3(1), 28–32. <https://doi.org/10.30997/jah.v3i1.688>
- Lesmana, S. B., & Fuady, A. A. (2023). Analisis Sebaran Kualitas Air Sungai Bedok dengan Aplikasi Arc GIS. *Bulletin of Civil Engineering*, 3(2), 79–84. <https://doi.org/10.18196/bce.v3i2.13739>
- Lestari, F., & Dinata, R. S. (2019). Green Supply Chain Management untuk Evaluasi Manajemen Lingkungan Berdasarkan Sertifikasi ISO 14001. *Industria: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 8(3), 209–217. <https://doi.org/10.21776/ub.industria.2019.008.03.5>
- Liputra, D. T., Santoso, S., & Susanto, N. A. (2018). Pengukuran Kinerja Rantai Pasok Dengan Model Supply Chain Operations Reference (SCOR) dan Metode Perbandingan Berpasangan. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 7(2), 119. <https://doi.org/10.26593/jrsi.v7i2.3033.119-125>
- Lukman. (2021). *Supply Chain Maagement*. CV. Cahaya Bintang Cemerlang. <https://revistas.ufrj.br/index.php/rce/article/download/1659/1508%0Ahttp://hipatiapress.com/hpjournals/index.php/qre/article/view/1348%5Cnhttp://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500799708666915%5Cnhttps://mckinseyonsociety.com/downloads/reports/Educa>
- Marizka, G., & Faidati, N. (2020). Analisis Dampak Lingkungan Aktivitas Produksi Industri Gula Bagi Kesehatan Masyarakat Di Desa Tirtonirmolo Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta. *Journal of Social Politics and Governance (JSPG)*, 2(2), 166–176. <https://doi.org/10.24076/jspg.v2i2.375>
- Natalia, C., & Astuario, R. (2015). Penerapan Model Green SCOR untuk Pengukuran Kinerja Green Supply Chain. *Jurnal Metris*, 16(1), 97–106.
- Patradhiani, R., Anugrah, B., & Wisudawati, N. (2023). Model Penilaian Kinerja Green Supply Chain Management dengan Pendekatan Green Supply Chain Operation Reference Untuk Mengurangi Pencemaran Lingkungan. *Integrasi Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 8(1).
- Primadasa, R., & Sokhibi, A. (2020). Model Green SCOR Untuk Pengukuran Kinerja Green Supply Chain Management ( GSCM ) Industri Kelapa Sawit di Indonesia. *Quantum Teknika*, 1(2), 55–62.

- Pujianto, T., Bunyamin, A., & Wafiyah, S. (2022). Pengukuran kinerja green manufacturing pada industri tahu Sumedang untuk meningkatkan kinerja terhadap lingkungan menggunakan GSCOR dan LCA. *Agrointek*, 16(2), 221–233. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v16i2.10831>
- Purnomo, A., & Syafrianita. (2024). Supply Chain Performance Measurement: The Green Supply Chain Operation Reference ( SCOR ) Approach. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 18(5), 1–19.
- Purnomo, H., Kisanjani, A., Kurnia, W. I., & Suwanto, S. (2019). Pengukuran Kinerja Green Supply Chain Management Pada Industri Penyamakan Kulit Yogyakarta. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 18(2), 161–169. <https://doi.org/10.23917/jiti.v18i2.8535>
- Purwanto, A., Asbari, M., Novitasari, D., Cahyono, Y., Suheri, Wanto, Fahmi, K., Mustofa, A., Rochmad, I., & Wahyuni, I. S. (2021). Mewujudkan Green Industry dengan Pelatihan ISO 14001:2015 Sistem Manajemen Lingkungan Pada Industri Chemical di Tangerang. *Journal of Community Service and Engagement (JOCOSAE)*, 01(02), 21–27. <https://jocosae.org/index.php/jocosae/article/view/11>
- Rahmah, M., & Pulansari, F. (2022). Penerapan GSCOR dan AHP di Perusahaan Air Minum Wilayah X. *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri Universitas Kadiri*, 6(1), 30–44.
- Ramadani, T., R, S. A., & Farman, F. (2020). Analysis of Internal Control of Fixed Assets at the Department of Environment and Forestry of Sumedang Regency. *Journal of Business, Accounting, and Finance*, 3(2).
- Rantung, M. L., Adolfini, & Wenas, R. S. (2016). Analisis Kinerja Rantai Pasok Komoditas Kacang Tanah Di Pasar Tradisional Beriman Kota Tomohon. *Jurnal EMBA*, 4(2), 849–858.
- Sarkis, J., & Dou, Y. (2017). *Green Supply Chain Management*. Routledge. [https://doi.org/10.1007/978-981-16-0382-2\\_1](https://doi.org/10.1007/978-981-16-0382-2_1)
- SCC. (2012). *Supply Chain Operations Reference Model Revision 11.0*. SCC.
- Sherlywati. (2018). Urgensi Penelitian Manajemen Rantai Pasok: Pemetaan Isu, Objek, dan Metodologi. *Jurnal Manajemen Maranatha*, 17(2), 147–162.
- Srivastava, S. K. (2007). Green supply-chain management: A state-of-the-art literature review. *International Journal of Management Reviews*, 9(1), 53–80. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2007.00202.x>
- Stevens, G. C. (1990). Successful Supply Chain Management. *Management Decision*, 28(8), 25–34.
- Sugiyanto, C. (2007). Permintaan Gula Di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pembangunan: Kajian Masalah Ekonomi Dan Pembangunan*, 8(2), 113. <https://doi.org/10.23917/jep.v8i2.1036>
- Sukmono, R. A., & Supardi. (2021). *Buku Ajar Supply Chain Management Theory and Practice*. Umsida Press.
- Syamil, A., Danial, R. D. M., Saori, S., Waty, E., Fahmi, M. A., Hartati, V., &



- Ishak, R. P. (2023). Buku Ajar Manajemen Rantai Pasok. In *International Journal of Refrigeration*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Wrella, S. Y., Hasibuan, A., Yudha, H. S., Sisca, Mardia, Kuswandi, S., Tumpu, M., Yanti, Tjahjana, D., & Prasetio, A. (2021). *Manajemen Rantai Pasok*. Yayasan Kita Menulis.
- Zaini, A. (2008). Pengaruh Harga Gula Impor, Harga Gula Domestik, dan Produksi Gula Domestik terhadap Permintaan Gula Impor di Indonesia. *Jurnal EPP*, 5(2), 1–9.
- Zees, T., Parwati, C. I., & Emapura, A. (2022). Pengukuran Kinerja Green Supply Chain Management (GSCM) Menggunakan OMAX dan Pendekatan PDCA pada PT. Putra Multi Cipta Teknikindo. *Industrial Engineering Journal of the University of Sarjanawiyata Tamansiswa (IEJST)*, 6(1), 1–9.
- Zulfikar, D., & Ernawati, D. (2020). Pengukuran Kinerja Supply Chain Menggunakan Metode Green SCOR di PT. XYZ. *Jurnal Manajemen Industri Dan Teknologi*, 1(1), 12–23.

