

---

**Article history**

Received July 15, 2024

Accepted Nov 12, 2024

Published Dec 13, 2024

## **PENERAPAN MODEL GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT UNTUK PENGEMBANGAN INDUSTRI BATIK TULIS MADURA DENGAN GSCOR DAN ANP**

**Ismiyati<sup>1)</sup>, Aang Kisnu Darmawan<sup>1)</sup>, Bakir<sup>1)</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Teknik, Sistem Informasi, Universitas Islam Madura (UIM)

email: [ismiya1199@gmail.com](mailto:ismiya1199@gmail.com), [ak.darmawan@gmail.com](mailto:ak.darmawan@gmail.com), [bakir.madura@gmail.com](mailto:bakir.madura@gmail.com)

### **Abstract**

*Research on the implementation of Green Supply Chain Management (GSCM) in every business unit is very important considering the urgent environmental issues. This research focuses on the assessment of the GSCM process and performance measurement to determine the performance value of GSCM in the Madura Batik Writing Industry. The methods used are the greenSCOR method and the analytical network process (ANP) method. The Green SCOR method is used to identify and measure environmental and sustainability performance in the supply chain including The 5 core processes are planning, procurement, production, delivery and return. Meanwhile, the ANP method is used to determine the weight of importance of each core process. The results of the research on measuring the performance of the supply chain of the written batik industry using the GreenSCOR model showed a value of 65.5225, showing that the written batik industry in Pamekasan Regency is included in the category of "Avarange" related to the measurement of supply chain management performance reflecting the overall performance companies in the batik tulis industry. The weighting results of the Analytic Network Process (ANP) method show that the criteria "Make" (0.34) and "Plan" (0.31) are the most important in performance assessment, followed by "Source" and "Deliver" with weights of 0.16, and 0.10 respectively while "Return" has the lowest weight (0.06). The implication of this research is the importance of strengthening planning and efficiency in the production process. This research can produce valuable publications in academic journals related to supply chain management, sustainability, and creative industries. The results of these studies can serve as a reference for practitioners, researchers, and policymakers in their efforts to implement sustainable practices in the batik writing industry and other industries.*

**Keywords:** GSCM, Madura Batik, green SCOR, ANP, SCM

### **Abstrak**

Penelitian penerapan *Green Supply Chain Management* (GSCM) pada setiap unit bisnis sangat penting mengingat masalah lingkungan yang mendesak. Penelitian ini fokus pada penilaian proses GSCM dan pengukuran kinerja untuk mengetahui nilai kinerja GSCM pada Industri Batik Tulis Madura. Metode yang digunakan yaitu metode *green SCOR* dan metode *analytical network proses* (ANP). Metode *green SCOR* digunakan untuk mengidentifikasi dan mengukur kinerja lingkungan dan keberlanjutan dalam rantai pasok meliputi 5 proses inti yaitu perencanaan, pengadaan, produksi, pengiriman dan pengembalian. Sedangkan metode ANP digunakan untuk menentukan bobot kepentingan dari setiap proses inti. Hasil penelitian pengukuran kinerja rantai pasok industri batik tulis menggunakan model *Green SCOR* menunjukkan nilai sebesar 65.5225 menunjukkan bahwa industri batik tulis Kab Pamekasan termasuk kedalam kategori "Avarange" terkait dengan pengukuran kinerja *supply chain management* mencerminkan kinerja keseluruhan perusahaan dalam industri batik tulis. Hasil pembobotan metode *Analytic Network Process* (ANP) menunjukkan bahwa kriteria "Make" (0.34) dan "Plan" (0.31) adalah yang paling penting dalam penilaian kinerja, diikuti oleh "Source" dan "Deliver" masing-masing dengan bobot 0.16, dan 0.10 sedangkan "Return" memiliki bobot terendah (0.06). Implikasi dari penelitian ini adalah pentingnya memperkuat perencanaan dan efisiensi dalam proses produksi. Penelitian ini dapat menghasilkan publikasi-publikasi yang berharga dalam jurnal-jurnal akademik terkait dengan manajemen rantai pasok, keberlanjutan, dan industri kreatif. Hasil-hasil penelitian tersebut dapat menjadi referensi bagi para praktisi, peneliti, dan pembuat kebijakan dalam

upaya mereka untuk menerapkan praktik-praktik berkelanjutan dalam industri batik tulis dan industri lainnya.

**Kata kunci:** *GSCM, Batik tulis madura, greenSCOR, ANP, SCM*

## 1. INTRODUCTION

Salah satu kebudayaan asli Indonesia yang diakui oleh UNESCO pada 2 Oktober sebagai *Masterpieces of the Oral and Intangible Heritage of Humanity* yaitu batik. Batik merupakan salah satu jenis Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) dalam bidang fashion yang terus berkembang dan menjadi sektor andalan yang mendorong pertumbuhan ekonomi nasional Indonesia. Industri batik yang optimal harus menghasilkan produk berkualitas sesuai permintaan pasar, memenuhi standar mutu (ISO 9000), memperhatikan aspek lingkungan dan Hak Asasi Manusia (ISO 14000), serta mengatasi masalah ketenagakerjaan. Namun, para pengrajin batik sering menghadapi tantangan seperti penggunaan bahan kimia berbahaya, kualitas bahan baku yang rendah, konsumsi air yang tinggi, jumlah limbah yang besar, serta ketergantungan yang tinggi terhadap kayu bakar dan minyak tanah.

Manajemen rantai pasok (*Supply Chain Management, SCM*) pertama kali diperkenalkan oleh Oliver dan Weber pada tahun 1982. Heizer dan Render menjelaskan bahwa SCM melibatkan pengolahan bahan mentah menjadi produk jadi atau setengah jadi, yang kemudian dikirimkan ke konsumen melalui sistem distribusi (Lukman, 2012). Pemain utama dalam rantai pasok meliputi pemasok (*supplier*), produsen (*manufacturer*), distributor, pengecer (*retail outlet*), dan konsumen (*customer*). Menurut Jebarus (2001), manfaat penerapan SCM dalam perusahaan terbagi menjadi dua:

- 1) Manfaat Tidak Langsung: Meliputi kepuasan pelanggan, peningkatan pendapatan, pengurangan biaya, pemanfaatan aset yang lebih tinggi, serta peningkatan keuntungan [3]
- 2) Manfaat Langsung: Meliputi transformasi bahan mentah menjadi produk jadi dan pengiriman produk ke konsumen akhir, dengan penekanan pada fungsi produksi dan operasional dalam perusahaan [4].

*Green Supply Chain Management (GSCM)* menurut Dheeraj adalah pendekatan inovatif dalam penerapan strategi rantai pasok yang berfokus pada aspek lingkungan. GSCM

mencakup aktivitas seperti pengurangan, daur ulang, penggunaan kembali, dan substitusi material. Aktivitas dalam GSCM meliputi pengadaan hijau (*green procurement*), manufaktur hijau (*green manufacturing*), distribusi hijau (*green distribution*), dan logistik terbalik.

Faktor utama yang perlu diperhatikan dalam kinerja suatu perusahaan adalah dari peran rantai pasok suatu perusahaan. Koordinasi antara keseluruhan bagian rantai pasok adalah kunci untuk pelaksanaan manajemen rantai pasok (GSCM) yang efektif [1]. Manajemen rantai pasokan merupakan konsep mengenai kesadaran akan pentingnya peran semua pihak dalam menciptakan produk yang murah, memiliki kualitas baik dan tentunya cepat [2]

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kinerja rantai pasok industri batik tulis madura, menentukan bobot kepentingan dari setiap komponen rantai pasok dengan mempertimbangkan interaksi dan ketergantungan antar elemen, yang memberikan pendekatan yang lebih komprehensif dan dinamis pada rantai pasok industri batik tulis madura. GSCM sangat menekankan penggunaan proses produksi yang lebih efisien dan berkelanjutan. Mempertimbangkan dampak transportasi terhadap lingkungan, mempromosikan pengelolaan limbah dan praktik daur ulang yang lebih baik, mendorong kolaborasi dengan pemasok untuk memastikan praktik lingkungan yang baik di terapkan di seluruh rantai pasokan.

Penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan metode *Supply Chain Operation Reference (SCOR)* dan *Analytical Network Process (ANP)* mencakup beberapa studi penting. Studi pertama membahas tentang pengukuran kinerja *supply chain* dengan memanfaatkan SCOR versi 12.0 dan *Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Fokus dari penelitian ini adalah mengevaluasi kinerja rantai pasok menggunakan kerangka SCOR dan metode AHP.

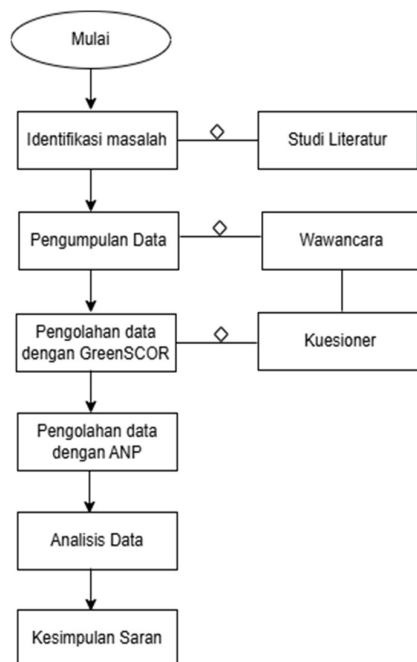
Studi kedua, dengan judul "Analisis Kinerja Manajemen Rantai Pasok Hijau pada UMKM Batik Seni Pendopo," menekankan pada penerapan praktik-praktik *Green Supply Chain Management (GSCM)*. Penelitian ini berfokus

pada bagaimana praktik GSCM dapat diterapkan untuk menjaga efisiensi kinerja operasional dan meningkatkan keberlanjutan dalam manajemen rantai pasok.

Dalam penelitian ini metode *green supply chain operation reference* (SCOR) merupakan modifikasi dari SCOR model. digunakan untuk menggambarkan arsitektur proses bisnis dari rantai pasok mulai dari proses perencanaan sampai proses pengiriman pada industry batik tulis madura. ANP merupakan perkembangan dari AHP. ANP metode pengambilan Keputusan yang komplek yang digunakan untuk memperhitungkan hubungan timbal balik antara elemen-elemen- guna memanajemen risiko, perencanaan strategis, dan evaluasi proyek

## 2. MITODELOGI PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer. Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa tahapan untuk memastikan hasil yang optimal dan mudah diimplementasikan. Agar dapat memahami perkembangan industri batik tulis Madura, diperlukan langkah-langkah yang terstruktur yang juga berfungsi sebagai metodologi penelitian ini. Gambaran tahapan penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

### 2.1. Studi literatur

Dalam penelitian ini dimulai dengan studi literatur, yang melibatkan kegiatan pengumpulan data dari sumber pustaka, membaca, mencatat, dan mengolah bahan penelitian. Dalam konteks ini, studi literatur dilakukan dengan membaca artikel ilmiah untuk memahami indikator-indikator yang mempengaruhi keberhasilan penerapan *Green Supply Chain Management* (GSCM) di berbagai sektor industri.

### 2.2. Pengumpulan Data

Penelitian ini melakukan pengumpulan data melalui kuesioner untuk mengukur kinerja *Green Supply Chain Management* (GSCM) pada 3 industri batik tulis Madura Kabupaten Klampar Pamekasan. Kuesioner ini didasarkan pada indikator GSCM yang diukur menggunakan kerangka *Green SCOR*, yang mencakup lima variabel: *plan*, *source*, *make*, *delivery*, dan *return*. Dimensi *Green SCOR* adalah keandalan, daya tanggap, fleksibilitas, biaya, dan aset.

### 2.3. Pengolahan data

Dalam penelitian ini, nilai kinerja <40 dikategorikan sangat rendah, sedangkan nilai >90 menunjukkan kinerja yang baik. *Green SCOR* diterapkan untuk menganalisis keberlanjutan rantai pasok dan pengembangan sistem manajemen rantai pasok berkelanjutan. Metode ANP digunakan untuk membentuk dan menganalisis hasil yang kompleks berdasarkan hierarki aritmatika. Kedua metode ini, *Green SCOR* dan ANP, terbukti efektif dalam mengatasi masalah rantai pasok dan meningkatkan daya saing perusahaan.

Pengolahan data melibatkan uji konsistensi dengan mengalikan indeks konsistensi dengan prioritas kriteria yang relevan. Penelitian ini menggunakan 5 variabel *Green SCOR* (*plan*, *source*, *make*, *delivery*, *return*) dan tiga dimensi *Green SCOR* (keandalan, daya tanggap, dan produk cacat yang dapat didaur ulang).

$$Snorm = \frac{SI - S_{min}}{S_{max} - S_{min}} \times 100$$

Keterangan :

SI = Nilai indikator aktual yang dicapai

S min = Nilai kinerja minimal

S max = Nilai Indikator maximal

Untuk menghitung nilai akhir kinerja rantai pasok ramah lingkungan menggunakan rumus:

$$P_i = \sum_j^n = 1 = S_{ij}W_j$$

Keterangan:

- Pi = total varians kinerja rantai pasok ramah lingkungan
- N = Jumlah sasaran kinerja
- Sij = i menilai rantai pasok ramah lingkungan dalam tujuan kinerja j
- Wj = nilai kinerja objektif

Pengolahan data dalam penelitian ini menggunakan metode *Green SCOR* dan ANP untuk menganalisis penerapan *green supply chain* dan mengidentifikasi indikator-indikator yang paling berpengaruh terhadap keberhasilan GSCM. Uji konsistensi dilakukan dengan mengalikan indeks konsistensi dengan prioritas kriteria yang relevan dan menjumlahkan hasilnya. Dalam proses standardisasi SCOR, indikator kinerja dihitung, di mana nilai <40 dikategorikan sangat rendah, dan nilai >90 dikategorikan sangat baik. Pembobotan terhadap Indikator Kinerja Utama (KPI) dilakukan untuk mengetahui pentingnya masing-masing indikator. Indikator kinerja sistem monitoring dirangkum dalam tabel 1.

Tabel 1. Indikator Performansi

Sistem Monitoring	Indikator Performansi
<40	Poor
40-50	Marginal
51-70	Avarange
71-90	Good
>90	Excellent

*Analytical Network Process* (ANP) adalah alat pengambilan keputusan multi-kriteria yang memperhitungkan keterkaitan antara berbagai kriteria dan alternatif dalam suatu jaringan. ANP digunakan untuk mengidentifikasi bobot pentingnya kriteria pengambilan keputusan dan peringkat relatif dari berbagai pilihan yang ada, dengan mempertimbangkan interdependensi dan umpan balik di antara elemen-elemen dalam jaringan tersebut. Dalam penelitian ini, pembobotan ANP digunakan untuk menentukan pentingnya kriteria yang mempengaruhi GSCM. Skala pembobotan pada metode ANP berkisar dari 1 hingga 9.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Pemetaan Rantai Pasok *Supply Chain*

Penelitian ini mengolah data menggunakan metode *Green SCOR* dan ANP. Untuk menentukan *Key Performance Indicator* (KPI), peneliti melakukan observasi langsung di lapangan serta menggunakan referensi dari jurnal-jurnal relevan yang disesuaikan dengan kondisi industri. Langkah ini bertujuan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai cara kerja industri tersebut. Hasil dari pemetaan *Green SCOR*, yang telah disesuaikan dengan kondisi industri yang ada, menghasilkan pemetaan rantai pasok seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut.

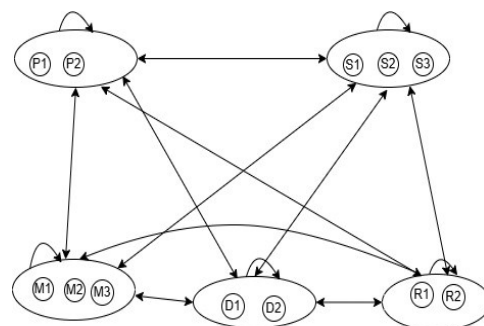
Tabel 2. Matrik Kinerja GREENSCOR

Kriteria	Subkriteria	Kpi
Plan(perencanaan)	responsiveness	Kesesuaian jumlah produksi
	flexibility	Waktu siklus produk
Source(pengadaan)	asset	Penggunaan energi
		Penggunaan air
	reliability	Bahan bahaya yang digunakan
	cost	Biaya instalasi pengolahan limbah
Make (produksi)	Reliability	Limbah yang dihasilkan dari produk yang dihasilkan
		Efisiensi stamp dan canting batik
	flexibility	Terbaik membuat fleksibilitas
	Cost	Biaya produksi
Deliver (pengiriman)	reliability	Banyaknya permintaan yang dapat dipenuhi
	responsiveness	Waktu pengiriman produksi
Return(pengembalian)	Asset	Limbah yang dapat didaur ulang
	Reliability	Pembuangan limbah

(Sumber: Hasil Penelitian, 2021)

#### 3.2. Pembobotan dengan *Analytical Network Process*

Model ANP dikelompokkan ke dalam *cluster*. Setiap *cluster* bisa memiliki elemen yang saling berhubungan baik dalam *cluster* yang sama maupun dengan *cluster* lain. Model tersebut akan digunakan untuk memilih nilai kinerja industri batik tulis madura. Berikut tampilan hierarki jaringan *feedback* metode ANP pada industri batik tulis madura.



Gambar 2. Jaringan *Feedback ANP*

Menyusun matrik perbandingan pada kriteria, tahap awal dalam proses pemilihan nilai kinerja ini dengan melakukan perbandingan berpasangan antar kriteria dan subkriteria yang terdapat dalam model. Perbandingan berpasangan ini dilakukan agar mengetahui seberapa penting suatu kriteria dan sub-kriteria dibandingkan kriteria dan sub-kriteria lainnya. Sampel penelitian yang disebarkan diperusahaan dalam bentuk kuesioner serta melakukan observasi langsung di perusahaan, maka dilakukan perhitungan perbandingan berpasangan, berikut perhitungan perbandingan berpasangan setiap awal metrik bernilai 1.

Tabel 3. Hasil perbandingan kriteria berpasangan

Kriteria	plan	source	make	deliver	return
plan		1.07	2	3.17	4.57
source	0.93	1	4	4	3.17
make	0.5	0.25	1	3	3
deliver	0.32	0.25	0.333	1	3.18
return	0.22	0.32	0.333	0.314	1
jumlah	2.97	2.89	7.67	11.484	14.92

(Sumber : Hasil kuesioner)

### Menentukan Nilai Eigen Vektor

Pengolahan data selanjutnya mencari nilai *Eigen Vektor* dari hasil perbandingan berpasangan. Berikut merupakan cara mencari nilai *eigen vector* dan setiap jumlah bobot bernilai 1.

$$\begin{aligned} \text{Jumlah plan} &= (0.34) + (0.37) + (0.26) + (0.27) + (0.30) \\ &= 1.55 \end{aligned}$$

Karena matriknya 5 maka *eigen vector* dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Eigen vector} = \frac{1.55}{5} = 0.31$$

Tabel 4. Prioritas Berdasarkan Limiting Matrik Kriteria

	plan	source	make	deliver	return	jumlah	bobot	lamda max
plan	0.34	0.37	0.26	0.27	0.30	1.55	0.31	0.92
source	0.31	0.34	0.52	0.34	0.21	1.74	0.34	1.00
make	0.16	0.08	0.13	0.26	0.20	0.84	0.16	1.29
deliver	0.10	0.08	0.04	0.08	0.21	0.53	0.10	1.23
return	0.07	0.10	0.04	0.02	0.06	0.32	0.06	0.95
jumlah	1	1	1	1	1	5	1	5.41

Pada tabel diatas dapat disimpulkan bahwa setiap proses inti mempunyai nilai bobot yang berbeda, hal ini dikarenakan penilaian dilakukan berdasarkan kepentingan pada setiap proses inti. Hal ini dapat dilihat dari nilai limiting matrix pada setiap kriteria.

Menghitung *Consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR) Menghitung nilai maksimum *Eigen Value* ( $\lambda_{maks}$ ) Langkah pengolahan data berikutnya adalah menghitung *Eigen Value* dari hasil perbandingan dan limiting matrix. Uji konsistensi dilakukan untuk menentukan nilai *Consistency Ratio* (CR). Data dianggap konsisten jika nilai  $CR \leq 0.1$ .

Mengukur CI

$$\begin{aligned} CI &= \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \\ CI &= \frac{5.417 - 5}{5 - 1} \\ CI &= 0.10 \end{aligned}$$

Menghitung CR: Karena ukuran matriks adalah 5, maka *Random Consistency Index* (RI) bernilai 1.12. Berikut adalah perhitungan CR:

$$\begin{aligned} CR &= \frac{CI}{RI} \\ CR &= \frac{0.10}{1.12} \\ CR &= 0.09 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, nilai CR sebesar 0.09, yang berarti lebih kecil dari 0.1. Oleh karena itu, matriks dapat dianggap konsisten dan analisis dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya. Berikut adalah hierarki hasil perhitungan pembobotan yang telah dilakukan.

Tabel 5. Matrik Kinerja *GREENSCOR*

Kriteria	Prioritas	Subkriteria	Prioritas	Kpi
Plan (perencanaan)	0.31	responsiveness	0.71	Kesesuaian jumlah produksi
		flexibility	0.28	Waktu siklus produk
		asset	0.55	Penggunaan energi
		reliability	0.12	Penggunaan air
Source (pengadaan)	0.34	cost	0.66	Bahan berbahaya yang digunakan
		reliability	0.40	Biaya instalasi pengolahan limbah
		flexibility	0.12	Limbah yang dihasilkan dari produk yang dihasilkan
Make (produksi)	0.16	reliability	0.40	Efisiensi stamp dan canting batik
		flexibility	0.12	Terbaik membuat fleksibilitas
Deliver (pengiriman)	0.53	Cost	0.66	Biaya produksi
		reliability	0.83	Banyaknya permintaan yang dapat dipenuhi
Return (pengembalian)	0.06	responsiveness	0.18	Waktu pengiriman produksi
		Asset	0.76	Limbah yang dapat didaur ulang
		Reliability	0.23	Pembuangan limbah

Tabel 6. Hasil *Unweighted Supermatriks*

		plan		source			make			deliver		return	
Plan		responsiveness	flexibility	asset	reliability	cost	reliability	flexibility	cost	reliability	responsiveness	asset	reliability
	responsiveness	0.7151	0.7151	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	flexibility	0.2849	0.2849	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
source	asset	0	0	0.33	0.33	1	0	0	0	0	0	0	0
	reliability	0	0	0.16	0.16	0.5	0	0	0	0	0	0	0
	cost	0	0	0.5	0.5	1	0	0	0	0	0	0	0
make	reliability	0	0	0	0	0	0.33	0.33	0.5	0	0	0	0
	flexibility	0	0	0	0	0	0.16	0.16	0.5	0	0	0	0
	cost	0	0	0	0	0	0.5	0.5	1	0	0	0	0
deliver	reliability	0	0	0	0	0	0	0	0	0.83	0.83	0	0
	responsiveness	0	0	0	0	0	0	0	0	0.16	0.16	0	0
return	asset	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.76	0.76
	reliability	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.23	0.23

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Supermatriks mengintegrasikan semua penilaian dari berbagai sub-kriteria untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang prioritas dalam proses pengambilan keputusan.

Tabel 7. Hasil *Weighted Supermatriks*

		plan		source			make			deliver		return	
Plan		responsiveness	flexibility	asset	reliability	cost	reliability	flexibility	cost	reliability	responsiveness	asset	reliability
	responsiveness	0.51	0.51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	flexibility	0.08	0.08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
source	asset	0	0	0.18	0.18	0.55	0	0	0	0	0	0	0
	reliability	0	0	0.02	0.02	0.00	0	0	0	0	0	0	0
	cost	0	0	0.33	0.33	0.66	0	0	0	0	0	0	0
make	reliability	0	0	0	0	0	0.13	0.13	0.2	0	0	0	0
	flexibility	0	0	0	0	0	0.02	0.02	0.00	0	0	0	0
	cost	0	0	0	0	0	0.33	0.33	0.66	0	0	0	0
deliver	reliability	0	0	0	0	0	0	0	0	0.69	0.69	0	0
	responsiveness	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.02	0	0
return	asset	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.57	0.57
	reliability	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0.05

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Supermatriks ini terbentuk dari tiap blok *vector* prioritas dibobot berdasarkan matriks perbandingan berpasangan antar *cluster*. supermatriks terbobot pada tabel 7 diperoleh dengan cara perkalian dengan matriks perbandingan berpasangan *cluster* pada tabel 8. Limit supermatriks ini diperoleh dengan pengkuadratan perkalian matriks sampai didapatkan hasil yang sama pada setiap barisnya.

### 3.3. Proses Normalisasi

Proses normalisasi dilakukan dengan mencari pencapaian KPI Perusahaan terlebih dahulu dan kemudian melakukan normalisasi menggunakan

rumus *Snorm de Boer*. Berikut adalah langkah-langkah perhitungan normalisasi:

$$Snorm = \frac{(si - Smin)}{(Smax - Smin)} \times 100$$

Atau:

$$Snorm = \frac{(Smax - si)}{(Smax - Smin)} \times 100$$

Keterangan:

- Snorm : Nilai Normalisasi
- Si : Nilai Pencapaian
- Smax : Nilai Maksimal
- Smin : Nilai Minimal

Tabel 8. Hasil *Limited Supermatriks*

		plan		source			make			deliver		return	
Plan		responsiveness	flexibility	asset	reliability	cost	reliability	flexibility	cost	reliability	responsiveness	asset	reliability
	responsiveness	0.30	0.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	flexibility	0.04	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
source	asset	0	0	0.22	0.22	0.47	0	0	0	0	0	0	0
	reliability	0	0	0.00	0.00	0.01	0	0	0	0	0	0	0
	cost	0	0	0.29	0.29	0.63	0	0	0	0	0	0	0
make	reliability	0	0	0	0	0	0.09	0.09	0.17	0	0	0	0
	flexibility	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0
	cost	0	0	0	0	0	0.27	0.27	0.63	0	0	0	0
deliver	reliability	0	0	0	0	0	0	0	0	0.50	0.50	0	0
	responsiveness	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.01	0	0
return	asset	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.38	0.36
	reliability	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0.05

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Dalam mengevaluasi kinerja suatu perusahaan batik, KPI (*key performance indicator*) digunakan untuk menilai berbagai aspek operasional, termasuk perencanaan, produksi, kualitas, dan dampak lingkungan. Setiap KPI memiliki bobot yang mencerminkan pentingnya masing-masing aspek dalam keseluruhan penilaian.

Hasil pengolahan data mengenai pencapaian perusahaan berdasarkan konsep *Green SCOR* dan dilanjutkan dengan perkalian skor tiap indikator dengan nilai bobot yang didapat pada masing-masing KPI. Pada penelitian ini nilai pencapaian KPI dilakukan proses normalisasi *Snorm de boer* sehingga total nilai kinerja diperoleh dengan menjumlahkan semua indeks kinerja, yang memberikan gambaran komprehensif tentang kinerja perusahaan berdasarkan berbagai aspek yang diukur.

Hasil pengolahan data mengenai pencapaian perusahaan berdasarkan konsep *Green SCOR* dan dilanjutkan dengan perkalian skor tiap indikator dengan nilai bobot dari masing-masing kriteria.

### 3.4. Analisis Data

Dengan analisis ini, kita dapat melihat kontribusi relatif dari setiap proses inti terhadap kinerja keseluruhan perusahaan dalam industri batik. Proses pengiriman menunjukkan kinerja yang sangat baik, sementara proses pengembalian memerlukan perhatian lebih lanjut untuk meningkatkan kinerjanya. Total nilai akhir 65.5225 “Avarange” mencerminkan kinerja keseluruhan perusahaan yang merupakan hasil dari integrasi semua proses inti dengan bobot masing-masing.

Tabel 9. Matrik Kinerja GREENSCOR

Kriteria	Subkriteria	Kpi	Snorm	Bobot	Index Kinerja	Total
Plan(perencanaan)	responsiveness	Kesesuaian jumlah produksi	35	0.71	24.85	38.85
	flexibility	Waktu siklus produk	50	0.28	14	
Source(pengadaan)	asset	Penggunaan energi				51.9
		Penggunaan air	30	0.55	16.5	
	reliability	Bahan bahaya yang digunakan	20	0.12	2.4	
	cost	Biaya instalasi pengolahan limbah	50	0.66	33	
Make (produksi)	Reliability	Limbah yang dihasilkan dari produk yang dihasilkan	20	0.40	8	47
		Efisiensi stamp dan canting batik				
	flexibility	Terbaik membuat fleksibilitas	50	0.12	6	
	Cost	Biaya produksi	50	0.66	33	
Deliver (pengiriman)	reliability	Banyaknya permintaan yang dapat dipenuhi	50	0.83	41.5	52.3
	responsiveness	Waktu pengiriman produksi	60	0.18	10.8	
Return(pengembalian)	Asset	Limbah yang dapat didaur ulang	10	0.76	7.6	9.9
	Reliability	Pembuangan limbah	10	0.23	2.3	

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Tabel 10. Matrik Kinerja GREENSCOR

ruang lingkup	nilai total	bobot	nilai kinerja
plan	38.85	0.31	12.0435
source	51.9	0.34	17.646
make	47	0.16	7.52
deliver	52.3	0.53	27.719
return	9.9	0.06	0.594
Total Keseluruhan			65.5225

#### 4. PENUTUP

##### Kesimpulan

- 1) Pengukuran kinerja rantai pasok industri batik tulis menggunakan model *GreenSCOR* yang ditunjukkan pada tabel 10 menunjukkan nilai sebesar 65.5225 menunjukkan bahwa industri batik tulis Kab Pamekasan termasuk kedalam kategori “avarange” terkait dengan pengukuran kinerja supply chain management.
- 2) Perhitungan yang dilakukan untuk mendapatkan nilai akhir performansi *supply chain management* dilakukan dengan melakukan perhitungan perbandingan pasangan dengan menggunakan metode ANP dengan Langkah berikut.
  - a. perhitungan nilai aktual yang dinormalisasikan
  - b. perhitungan perkalian antara nilai yang telah dinormalisasikan dengan hasil pembobotan berpasangan.

##### Saran

Industri batik tulis Madura perlu meningkatkan perhatian terhadap seluruh atribut rantai pasok, tidak hanya pada atribut prioritas seperti *plan, source, make, deliver, dan return*. Hal ini akan memastikan bahwa setiap tahap dalam rantai pasok berjalan dengan efisien dan berkontribusi maksimal terhadap kinerja keseluruhan. Dengan memperkuat semua aspek ini, diharapkan industri dapat mencapai kinerja optimal dalam manajemen rantai pasok.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk menambah perhitungan nilai bobot terkait KPI (*key performance indicator*) perusahaan. Dengan memperluas cakupan perhitungan ini, penerapan model *Green SCOR* dapat dilakukan secara lebih komprehensif dan terstruktur. Ini akan membantu dalam mengidentifikasi area-area prioritas yang perlu ditingkatkan dan mengoptimalkan strategi manajemen rantai pasok secara efektif.

Dalam mengembangkan penelitian ini lebih lanjut, fokus pada pengukuran yang komprehensif terhadap berbagai aspek rantai pasok dan integrasi bobot KPI perusahaan akan memberikan pemahaman yang lebih dalam dan solusi yang lebih terarah untuk meningkatkan kinerja industri batik tulis Madura secara keseluruhan.

#### 5. REFERENSI

- [1] C. F. Glorya and W. Setiafindari, “Pengukuran kinerja supply chain

menggunakan SCOR 12.0 dan AHP pada industri batik tulis,” *Jurnal Teknik Industri/Jurnal Teknik Industry*, vol. 9, no. 2, p. 489, Jun. 2023, doi: 10.24014/jti.v9i2.23441.

- [2] N. N. Qisthani and S. Hidayatuloh, “Analisis risiko dampak wabah pandemi Covid-19 terhadap rantai pasok IKM Batik Keraton,” *Jurnal Teknik Industri*, vol. 11, no. 1, pp. 37–42, Mar. 2021, doi: 10.25105/jti.v11i1.9664.
- [3] Q. Aini, A. M. P. Pratama, and F. D. Yasmin, “Analisis Kinerja Rantai Pasok Dengan Supply Chain Operation Research Dan Analytical Hierarchy Process (Studi Kasus Umkm Tempo Susu Malang),” *Sebatik*, vol. 23, no. 1, pp. 20–27, Jun. 2019, doi: <https://doi.org/10.46984/sebatik.v23i1.439>.
- [4] Rahmah, M., & Pulansari, F. “Penerapan GSCOR dan AHP di Perusahaan Air Minum Wilayah X untuk Mengukur Green Supply Chain Management Performance” .*JATI UNIK: Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, 2022, 6(1), 30-44.
- [5] Nurmitha, Rika Rahma, Tri Inda Fadhila Dharma, Budi” Analisis Kinerja Green Supply Chain Management Pada UMKM Batik Seni Pendopo” *Lokawati: Jurnal Penelitian Manajemen dan Inovasi Riset*, 2023, vol.1. no. 6. P . 24-40.
- [6] Puryono, Daniel Alfa Kurniawan, Samuel Yoga” Penerapan Model Green Supply Chain Management Untuk Meningkatkan Daya Saing UMKM Batik Bakaran ” *Jurnal Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi*, 2017, vol. 9. No. 3, 1-9
- [7] Ujwary-gil, Anna Florek-paszowska, Anna Pucp, Centrum Universidad, Pontificia “AHP / ANP Applications in Economic Policy , Business , and Management with the T . L . Saaty Decision Making Hackathon at ICEFM 2022” vol, 14. N0.3, 1-12
- [8] Osintsev, Nikita Rakhmangulov, Aleksandr Baginova, Vera “ Evaluation of logistic flows in green supply chains based on the combined dematel-anp method” *acta Universitatis, Series: Mechanical Engineering*, 2021, vol, 19, no. 3. 473-498
- [8] Hapsari, Pyadasi Widya Santoso, Haryo Nurkertamanda, Denny “ SCOR and ANP

- methods for measuring supplier performance with sustainability principle of green supply chain management in furniture company PT. XYZ” Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, 2021, 2203-2211
- [9] Yusrianafi, N., & Dahdah, S. S. “Pengukuran Kinerja Pada UKM Kerudung Menggunakan Metode Supply Chain Operator Reference (SCOR) Dan AHP. *JURMATIS (Jurnal Manajemen Teknologi dan Teknik Industri)*, 2021. 3(2), 131-146.
- [10] Wang, Y., Ren, J., Zhang, L., & Liu, D “ Research on resilience evaluation of green building supply chain based on ANP-fuzzy model.” *Sustainability*, 2022, 15(1), 285.
- [11] Tian, G., Lu, W., Zhang, X., Zhan, M., Dulebenets, M. A., Aleksandrov, A., ... & Ivanov, M. A survey of multi-criteria decision-making techniques for green logistics and low-carbon transportation systems. *Environmental Science and Pollution Research*, 2023, 30(20), 57279-57301.
- [12] Yadav, S., & Singh, S. P. “ An integrated fuzzy-ANP and fuzzy-ISM approach using blockchain for sustainable supply chain” .*Journal of Enterprise Information Management*, 2021, 34(1), 54-78.
- [13] Nurmitha, R., Rahma, T. I. F., & Dharma, B. “ Evaluasi Kinerja Manajemen Rantai Pasok Hijau pada UMKM Batik Seni Pendopo. Lokawati “ *Jurnal Penelitian Manajemen dan Inovasi Riset*, 2023, 1(6), 24–40. Retrieved from [https://scholar.google.com/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=en&user=OITzUEoAAA&pagesize=100&citation\\_for\\_view=OITzUEoAAA&8AbLer7MMksC](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=OITzUEoAAA&pagesize=100&citation_for_view=OITzUEoAAA&8AbLer7MMksC)
- [14] Primadasa, R., & Sokhibi, A. “Model *Green SCOR* Untuk Pengukuran Kinerja Green Supply Chain Management ( GSCM ) Industri Kelapa Sawit di Indonesia.” 2020. 1(2), 55–62.
- [15] Celina, J. S., Kusumawardani, D. M., & Fathoni, M. Y. “ Evaluasi Kinerja Rantai Pasok Perpustakaan Institut Teknologi Telkom Purwokerto Menggunakan Supply Chain Operational Reference (SCOR) Model Berbasis Objective Matrix (OMAX). *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 2022, 9(2), 296. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i2.4014>
- [16] Retnowo, M., & Fira Waluyo, Anita. “Penerapan Supply Chain Management Untuk Mengoptimalkan Produksi Berdasarkan Persediaan Barang.” *Jurnal Information System & Artificial Intelligence*, 2022, 2(2), 157–164.