

Klasifikasi Indikator Kinerja Rantai Pasok Kesehatan Menggunakan Metode SCOR

Mohamad Fismanda Shabari¹, Iwan Vanany²

^{1,2} Jurusan Teknik Sistem dan Industri, Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem, Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Jl. Teknik Kimia, Keputih, Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur 60111

Email: mohamadfismanda@gmail.com, iwan.vanany@gmail.com

ABSTRAK

Memastikan ketersediaan, dan ketahanan sistem layanan kesehatan maka dibutuhkan penilaian serta perkembangan pada kinerja rantai pasok kesehatan. Dengan banyaknya indikator kinerja ini, mengharuskan adanya pemahaman dari setiap indikator kinerja yang berkaitan agar strategi peningkatan dapat dilakukan secara efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan indikator kinerja rantai pasok kesehatan menggunakan pendekatan *Supply Chain Operations Reference (SCOR)*. Metode ini memiliki lima proses utama pada rantai pasok yaitu *Plan, Source, Make, Delivery, and Return*. Lalu dilakukan validasi indikator kinerja menggunakan *fuzzy delphi Method* hingga mendapatkan nilai *crisp* >0.8 agar indikator tersebut dapat dikatakan tervalidasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat 27 indikator kinerja yang tersebar dalam 5 dimensi proses utama berdasarkan pendekatan *SCOR* dan mendapatkan rata-rata nilai *crisp* sebesar 0.851. Dengan demikian, pelaku kegiatan rantai pasok dapat lebih optimal apabila menggunakan 27 indikator kinerja tersebut sebagai pedoman.

Kata kunci: Fuzzy Delphi Method, Indikator Kinerja Rantai Pasok. SCOR

ABSTRACT

Ensuring the availability and resilience of the healthcare system requires assessment and development of the performance of the healthcare supply chain. With the multitude of performance indicators, understanding each related performance indicator is essential for effective improvement strategies. This study will classify healthcare supply chain performance indicators using the Supply Chain Operations Reference (SCOR) approach. This method has five main processes in the supply chain: Plan, Source, Make, Delivery, and Return. Then, the performance indicators are validated using the Fuzzy Delphi Method to obtain a crisp value >0.8, so that the indicator can be considered validated. The results of this study indicate that there are 27 performance indicators spread across 5 main process dimensions based on the SCOR approach, and an average crisp value of 0.851 is obtained. Thus, supply chain actors can be more optimal if they use these 27 performance indicators as a guideline.

Keywords: Fuzzy Delphi Method, Performance Indicator, Supply Chain Operations Reference

Pendahuluan

Penilaian kinerja rantai pasok kesehatan sangat penting untuk memastikan ketersediaan layanan kesehatan secara berkelanjutan. Manajemen rantai pasok kesehatan merupakan upaya untuk mengetahui apakah kegiatan rantai pasok saat ini sudah benar dan efektif atau masih ada yang perlu diperbaiki. Dengan semakin kompleks kegiatan rantai pasok kesehatan maka ada beberapa permasalahan utama yang harus dihadapi antara lain memastikan ketersediaan obat, alat kesehatan dan fasilitas medis lain selalu memiliki stok yang cukup, keterlambatan pengiriman diakibatkan banyaknya permintaan, kondisi lalu lintas dan lainnya. Untuk memastikan keberlanjutan kegiatan rantai pasok maka diperlukan perancangan indikator kinerja yang komprehensif. Pada metode *Supply Chain Operations Reference (SCOR)* menawarkan kerangka kerja yang detail untuk mengklasifikasi sekaligus mengevaluasi indikator kinerja yang ada berdasarkan 5 dimensi utama. Kerangka kerja Metode SCOR ini membagi proses kegiatan rantai pasok ke dalam 5 proses yaitu *Plan, Source, Make, Delivery, dan Return* yang diawali dari pemasok hingga sampai ke tangan konsumen.

Dengan menggunakan kerangka kerja ini dapat membantu meningkatkan performa rantai pasok. Agar indikator kinerja yang digunakan dapat divalidasi atau digunakan maka diperlukan *fuzzy delphi method* untuk mendapatkan nilai *crisp*. Dalam penerapan sehari-hari metode ini digunakan dalam pengambilan keputusan secara berkelompok agar dapat mengatasi ketidaksamaan pemahaman dari para ahli. Selain itu pada dasarnya setelah mendapatkan nilai *crisp* dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya menggunakan metode seperti AHP, ANP ataupun ISM, namun pada penelitian ini hanya berfokus kepada pengelompokan indikator kinerja tanpa

mempertimbangkan bobot prioritas. Pada umumnya ada beberapa jenis dan metode yang dapat digunakan untuk melakukan pengukuran terhadap kinerja rantai pasok, salah satunya yaitu *Balanced Scorecard*. Metode ini biasanya digunakan untuk mengukur performa kinerja suatu organisasi dan apabila digunakan untuk mengukur performa rantai pasok kurang efektif dikarenakan kurang mendetail terhadap kebutuhan dari dimensi utama rantai pasok.

Metode Penelitian

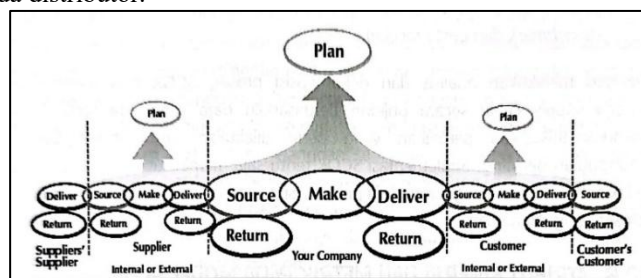
Supply Chain Operations Reference

Supply Chain Operations Reference merupakan sebuah kerangka kerja dari proses kinerja rantai pasok yang sering digunakan sebagai alat mengevaluasi kegiatan tersebut. Pada dasarnya SCOR ini menggabungkan antara tiga elemen dalam manajemen yaitu Penerapan ulang proses bisnis, perbandingan dan pengukuran proses ke dalam kerangka lintas fungsi dalam *supply chain*. Ketiga elemen tersebut memiliki fungsi sebagai berikut:

1. Penerapan ulang proses bisnis berguna untuk mencatat hal yang terjadi saat ini lalu didefinisikan menjadi proses yang diinginkan
2. Perbandingan adalah sebuah kegiatan yang berguna untuk mengambil data kinerja dari perusahaan yang akan akan dijadikan target internalnya.
3. Pengukuran proses berfungsi untuk mengevaluasi dan memperbaiki kegiatan rantai pasok yang dinilai kurang efisien.

Seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 1, Model SCOR membagi menjadi 5 proses inti rantai pasok yaitu *Plan*, *Source*, *Make*, *Deliver*, dan *Return*. Lima proses tersebut memiliki fungsi masing-masing sebagai berikut:

1. *Plan*, yaitu sebuah kegiatan yang bertujuan untuk menyamakan antara permintaan dan produksi agar dapat melakukan keputusan yang terbaik. Sebagai contoh peramalan kebutuhan terhadap obat dan alat kesehatan.
2. *Source*, yaitu melakukan pengadaan barang atau jasa agar dapat memenuhi jumlah permintaan yang ada, termasuk jadwal pengiriman dari supplier, pengecekan, sekaligus melakukan pembayaran terhadap barang yang telah diterima. Selain itu juga memiliki wewenang untuk memilih dan mengevaluasi kinerja supplier agar selalu berjalan dengan sesuai. Sebagai contoh memilih pemasok untuk pengadaan obat dan alat kesehatan.
3. *Make*, yaitu proses mengubah bahan baku menjadi produk jadi yang dibutuhkan oleh pelanggan. Kegiatan produksi biasanya dilakukan setelah adanya peramalan terhadap target stok ataupun pesanan yang telah masuk. Sebagai contoh melakukan peracikan obat-obatan di rumah sakit sesuai dengan dosis yang telah ditentukan oleh dokter.
4. *Deliver* adalah sebuah kegiatan yang dilakukan untuk melakukan pengantaran terhadap barang dan jasa kepada konsumen. Hal ini terdiri dari order, transportasi dan distribusi. Sebagai contoh melakukan pengiriman obat dan alat kesehatan dari gudang ke pusat pelayanan kesehatan.
5. *Return*, yaitu kegiatan pengembalian produk dari konsumen yang dikarenakan beberapa alasan seperti produk cacat, salah varian produk dan lainnya. Sebagai contoh melakukan pengembalian obat kadaluarsa kepada distributor.



Gambar 1. Lima Proses Kegiatan Rantai Pasok

Fuzzy Delphi Method

Fuzzy Delphi Method pada awalnya diusulkan oleh Ishikawa et al. (1993) dan dikembangkan dari teknik Delphi tradisional serta teori himpunan *fuzzy*. Noorderhaven (1995) yang memberikan penerapan *Fuzzy Delphi Method* dalam melakukan pengambilan keputusan secara berkelompok untuk mengatasi ketidakjelasan pemahaman terhadap pendapat para ahli. Pada penelitian ini menggunakan fungsi keanggotaan segitiga dan teori *fuzzy* untuk melakukan pengambilan keputusan suatu kelompok. Studi ini menerapkan Metode *Delphi Fuzzy* untuk melakukan penyaringan faktor alternatif pada tahap pertama. Dengan menggunakan teori *fuzzy* dapat mengevaluasi pada skala yang lebih fleksibel dengan kualitas kuisioner yang harus ditingkatkan. Dengan

demikian, faktor-faktor evaluasi yang lebih objektif dapat disaring melalui hasil statistik. Adapun langkah-langkah dari metode ini sebagai berikut:

1. Langkah 1: Pengumpulan Data

Pada langkah ini akan dilakukan pengumpulan opini para ahli dengan menggunakan kuisisioner ataupun wawancara. Para ahli tersebut akan diminta untuk memberikan penilaian terhadap faktor-faktor yang terkait dengan rantai pasok klinik dengan menggunakan skala linguistik. Jumlah ahli yang dibutuhkan sebagai sampel adalah sebanyak 5-7 ahli. Adapun skala linguistik yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, sangat tinggi, lalu kemudian akan dikonversikan menjadi nilai TFN (*Triangular Fuzzy Numbers*). TFN direpresentasikan $j = (x_{ab}, y_{ab}, z_{ab})$, dimana x merupakan batas bawah, y adalah nilai tengah, dan z adalah batas atas.

2. Langkah 2: Agresi Penilaian

Hitung nilai evaluasi bilangan *fuzzy* segitiga dari setiap faktor alternatif yang diberikan oleh para ahli, kemudian temukan bilangan *fuzzy* segitiga yang merepresentasikan signifikansi faktor alternatif tersebut. Bobot indikator b yang dinyatakan sebagai $j_b = (x_{ab}, y_{ab}, z_{ab})$, dengan:

$$x_b = \min(x_{ab})$$

x adalah nilai minimum (batas bawah) pemberian pakar untuk kriteria b

$$y_b = \left(\prod_{i=1}^n y_{abi} \right)^{\frac{1}{n}}$$

y_b adalah nilai tengah sebagai rata geometrik dari semua pakar untuk kriteria b

$$z_b = \max(z_{ab})$$

z adalah nilai maksimum (batas atas) pemberian pakar untuk kriteria b

3. Langkah 3: Perhitungan nilai *convex* D_b

Nilai *convex* D_b ini akan merepresentasikan suatu kriteria tersebut dianggap penting berdasarkan penilaian para ahli. Selain itu, nilai *convex* akan digunakan dalam menentukan nilai *Threshold* (ambang batas)

$$D_b = \int (u_b, l_b) = \delta[u_b + (1-\delta)l_b]$$

U_b dan l_b diperoleh:

$$u_b = z_b - \delta(z_b - y_b)$$

$$l_b = x_b - \delta(y_b - x_b), \quad b=1, 2, 3, \dots, m$$

4. Defuzzification

Merupakan proses menentukan ataupun mengubah bilangan *fuzzy* (nilai yang tidak pasti atau kabur) menjadi nilai *Crisp* (nilai tegas atau pasti) yang dapat digunakan dalam melakukan pengambilan keputusan.

Defuzzification dilakukan setelah seluruh sistem berbasis logika *fuzzy* dengan menghasilkan output dalam bentuk bilangan. Adapun rumus yang digunakan dalam menentukan ranking atau skor yaitu:

a. $A_{\max} = 1/3 * (m_1 + m_2 + m_3)$

b. $A_{\max} = 1/4 * (m_1 + m_2 + m_3)$

c. $A_{\max} = 1/6 * (m_1 + m_2 + m_3)$

Tabel 1. Transformasi Nilai TFN

Influence Score	Terms	Effectiveness Level	TFN		
5	VH	Very high	0.75	1	1
4	H	High	0.5	0.75	1
3	L	Low	0.25	0.5	0.75
2	VL	Very low	0	0.25	0.5
1	N	No	0	0	0.25

Hasil Dan Pembahasan

Dimensi dan Indikator Kinerja

Setelah dilakukan *study literature review* terhadap jurnal mengenai rantai pasok kesehatan dan studi lapangan terhadap fasilitas kesehatan yang ada, maka terbentuk 5 dimensi utama dan 27 Indikator Kinerja Rantai Pasok Kesehatan, seperti pada Tabel 2. Dibawah ini

Tabel 2. Dimensi dan Indikator Kinerja yang Diuji

Dimensi	Kode	Indikator Kinerja	Referensi
Plan	IKP 1	Ketidakpastian Permintaan	[1], [2], [3]
	IKP 2	Penjualan dan Operasional	[3], [4]
	IKP 3	Manajemen Hubungan Pelanggan	[5], [4]
	IKP 4	Perubahan Suhu	[1], [3]

	IKP 5	Variasi Produk	[6], [5], [4]
Source	IKS 1	Pemilihan dan Evaluasi Pemasok	[3], [4]
	IKS 2	Peraturan Pemerintah Terkait Lingkungan	[7], [8]
	IKS 3	Kesalahan Pemenuhan Pemasok	[1], [3]
	IKS 4	Risiko Kredit Keuangan	[9], [10], [8]
Make	IKM 1	Laju Produksi	[5], [11], [12]
	IKM 2	Probabilitas Kehabisan Stok	[10], [6], [5]
	IKM 3	Kontrol Operasional	[10], [11]
	IKM 4	Pemantauan dan Evaluasi	[13], [12]
	IKM 5	Persediaan Buruk	[1], [3]
	IKM 6	Waktu Penyimpanan	[3], [14], [12]
	IKM 7	Peningkatan Keberlanjutan	[15]
	IKM 8	Siklus Hidup Produk Lebih Pendek	[1], [16], [17], [5]
Delivery	IKD 1	Tingkat Pengiriman	[7], [5], [13]
	IKD 2	Biaya Logistik dan Distribusi	[1], [10], [17], [6]
	IKD 3	Keselamatan Transportasi	[7], [13]
	IKD 4	Konsumsi Bahan Bakar	[2], [6]
	IKD 5	Rasio Transportasi	[2], [6]
	IKD 6	Pertumbuhan dan Penjualan	[16], [8]
Return	IKR 1	Tingkat Kepuasan Pelanggan	[7], [10], [6]
	IKR 2	Keluhan Pelanggan	[7], [16], [10]
	IKR 3	Pengurangan Limbah	[7], [6]
	IKR 4	Produk Rusak	[7], [5]

Perhitungan Fuzzy Delphi Method Setiap Dimensi

Perhitungan *Fuzzy Delphi Method* diawali dengan mengubah skala likert yang diperoleh saat melakukan wawancara terhadap para ahli.

Tabel 3. Skala Likert Dimensi Plan

Indikator Kinerja	Responden											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
IKP 1	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4
IKP 2	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
IKP 3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
IKP 4	5	5	4	3	5	5	5	4	4	5	4	5
IKP 5	5	5	5	5	5	4	3	5	4	5	5	5

Tabel 4. Hasil Defuzzifikasi Dimensi Plan

	Indikator Kinerja Dimensi Plan				
	IKP 1	IKP 2	IKP 3	IKP 4	IKP 5
Rata-Rata Nilai TFN	10,333	10,833	11,000	9,917	10,250
Rata Nilai <i>Crisp</i>	0,861	0,903	0,917	0,826	0,854

Proses defuzzifikasi ini menghasilkan nilai tunggal yang akan menjadi nilai *crisp*. Nilai *Crisp* seluruh indikator kinerja yang terdapat pada dimensi plan mendapatkan besaran > 0.8 , maka semua indikator pada dimensi plan dapat dikatakan **valid** dikarenakan tingkat konsensus tinggi mendekati nilai 1. Nilai *Crisp* dapat digunakan dalam melakukan pengambilan keputusan apabila diperlukan.

Tabel 5. Skala Likert Dimensi Source

Indikator Kinerja	Responden											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
IKS 1	4	5	4	5	5	5	4	5	4	3	5	4
IKS 2	3	4	5	5	5	4	4	4	4	4	5	4
IKS 3	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5
IKS 4	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	3	4

Tabel 6. Hasil Defuzzifikasi Dimensi Source

	Indikator Kinerja Dimensi <i>Source</i>			
	IKS 1	IKS 2	IKS 3	IKS 4
Rata-Rata Nilai TFN	9,750	9,583	10,667	9,917
Rata Nilai <i>Crisp</i>	0,813	0,801	0,889	0,826

Proses defuzzifikasi ini menghasilkan nilai tunggal yang akan menjadi nilai *crisp*. Nilai *Crisp* seluruh indikator kinerja yang terdapat pada dimensi *source* mendapatkan besaran > 0.8 , maka semua indikator pada dimensi *source* dapat dikatakan **valid** dikarenakan tingkat konsensus tinggi mendekati nilai 1. Nilai *Crisp* dapat digunakan dalam melakukan pengambilan keputusan apabila diperlukan.

Tabel 7. Skala Likert Dimensi Make

Indikator Kinerja	Responden											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
IKM 1	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5
IKM 2	5	5	4	5	5	5	5	4	4	5	4	4
IKM 3	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5
IKM 4	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5
IKM 5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5
IKM 6	3	5	4	5	5	4	4	4	4	5	4	4
IKM 7	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5
IKM 8	4	5	4	5	5	5	4	4	5	5	4	4

Tabel 8. Hasil Defuzzifikasi Dimensi Make

	Indikator Kinerja Dimensi <i>Make</i>							
	IKM 1	IKM 2	IKM 3	IKM 4	IKM 5	IKM 6	IKM 7	IKM 8
Rata-Rata Nilai TFN	10,500	10,167	10,667	10,500	10,833	9,417	10,333	10,000
Rata Nilai <i>Crisp</i>	0,875	0,847	0,889	0,875	0,903	0,803	0,861	0,833

Proses defuzzifikasi ini menghasilkan nilai tunggal yang akan menjadi nilai *crisp*. Nilai *Crisp* seluruh indikator kinerja yang terdapat pada dimensi *make* mendapatkan besaran > 0.8 , maka semua indikator pada dimensi *make* dapat dikatakan valid dikarenakan tingkat konsensus tinggi mendekati nilai 1. Nilai *Crisp* dapat digunakan dalam melakukan pengambilan keputusan apabila diperlukan.

Tabel 9. Skala Likert Dimensi Delivery

Indikator Kinerja	Responden											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
IKD 1	3	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5
IKD 2	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5
IKD 3	3	5	5	5	5	5	4	4	5	4	4	4
IKD 4	4	5	4	5	5	4	5	4	4	4	4	4
IKD 5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	3
IKD 6	3	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4

Tabel 10. Hasil Defuzzifikasi Dimensi Delivery

	Indikator Kinerja Dimensi <i>Delivery</i>					
	IKD 1	IKD 2	IKD 3	IKD 4	IKD 5	IKD 6
Rata-Rata Nilai TFN	10,083	10,417	9,750	9,667	9,917	9,583
Rata Nilai <i>Crisp</i>	0,840	0,868	0,813	0,806	0,826	0,800

Proses defuzzifikasi ini menghasilkan nilai tunggal yang akan menjadi nilai *crisp*. Nilai *Crisp* seluruh indikator kinerja yang terdapat pada dimensi *delivery* mendapatkan besaran > 0.8 , maka semua indikator pada dimensi *delivery* dapat dikatakan valid dikarenakan tingkat konsensus tinggi mendekati nilai 1. Nilai *Crisp* dapat digunakan dalam melakukan pengambilan keputusan apabila diperlukan.

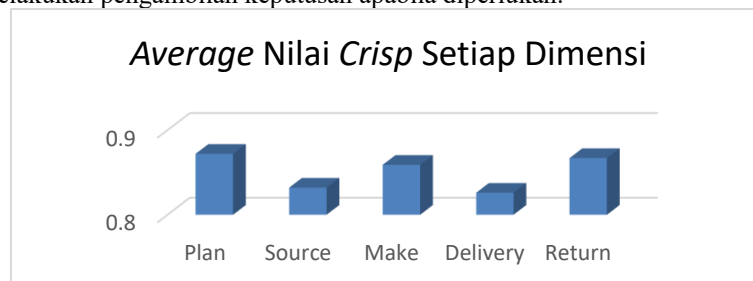
Tabel 11. Skala Likert Dimensi Return

Indikator Kinerja	Responden											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
IKR 1	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5
IKR 2	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5
IKR 3	5	5	4	5	5	5	5	4	3	4	3	4
IKR 4	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5

Tabel 12. Hasil Defuzzifikasi Dimensi Return

	Indikator Kinerja Dimensi Return			
	IKR 1	IKR 2	IKR 3	IKR 4
Rata-Rata Nilai TFN	10,833	10,833	9,500	10,333
Rata Nilai <i>Crisp</i>	0,903	0,903	0,801	0,861

Proses defuzzifikasi ini menghasilkan nilai tunggal yang akan menjadi nilai *crisp*. Nilai *Crisp* seluruh indikator kinerja yang terdapat pada dimensi *return* mendapatkan besaran >0.8 , maka semua indikator pada dimensi *return* dapat dikatakan valid dikarenakan tingkat konsensus tinggi mendekati nilai 1. Nilai *Crisp* dapat digunakan dalam melakukan pengambilan keputusan apabila diperlukan.



Gambar 2. Grafik Perbandingan Nilai Crisp Setiap Dimensi

Pada Gambar 2. diatas menampilkan bahwa hasil perhitungan indikator kinerja rantai pasok kesehatan yang diuji menggunakan metode *Fuzzy Delphi* secara keseluruhan mendapatkan nilai *crisp* diatas nilai ambang batas sebesar >0.8 , maka seluruh indikator kinerja berdasarkan dimensi tersebut dianggap dapat disepekat atau tervalidasi

Simpulan

Dengan menggunakan *framework* SCOR, didapatkan 5 dimensi utama dan 27 indikator kinerja rantai pasok kesehatan yang dinyatakan valid dengan melakukan pengujian menggunakan *fuzzy delphi method* yang di dapatkan bahwa secara keseluruhan indikator kinerja tersebut mendapatkan nilai *crisp* sebesar 0.851 yang dimana nilai tersebut sudah diatas nilai ambang batas yaitu >0.8 . Lalu menambahkan *best-worst Method* untuk mengetahui indikator kinerja terbaik setiap dimensi dan indikator kinerja terburuk yang selanjutnya dilakukan perbandingan dengan hasil metode ISM agar menghasilkan indikator kinerja yang benar-benar dibutuhkan. Lalu untuk *future work* yang dapat direkomendasikan ialah Mengembangkan dashboard kinerja berbasis indikator SCOR sebagai alat bantu manajemen bagi pengambil kebijakan di sektor kesehatan dan mengeksplorasi keterkaitan antar proses dalam SCOR, khususnya hubungan lintas proses seperti antara Plan dan Deliver, yang sering kali menjadi kendala dalam distribusi layanan kesehatan di daerah terpencil.

Daftar Pustaka

- [1] H. Babu and S. Yadav, "A supply chain risk assessment index for small and medium enterprises in post COVID-19 era," *Supply Chain Analytics*, vol. 3, p. 100023, Sep. 2023, doi: 10.1016/j.sca.2023.100023.
- [2] S. Cui, X. Gu, W. Xie, and D. Wu, "Research on Cold Chain Routing Optimization of Multi-distribution Center Considering Traffic Performance Index," *Procedia Comput Sci*, vol. 221, pp. 1343–1350, 2023, doi: 10.1016/j.procs.2023.08.124.
- [3] M. Niaz and U. Nwagwu, "Managing Healthcare Product Demand Effectively in The Post-Covid-19 Environment: Navigating Demand Variability and Forecasting Complexities," *American Journal of*

- Economic and Management Business (AJEMB)*, vol. 2, no. 8, pp. 316–330, Sep. 2023, doi: 10.58631/ajemb.v2i8.55.
- [4] M. Tavana, D. Di Caprio, and R. Rostamkhani, “A total quality management action plan assessment model in supply chain management using the lean and agile scores,” *Journal of Innovation & Knowledge*, vol. 10, no. 1, p. 100633, Jan. 2025, doi: 10.1016/j.jik.2024.100633.
 - [5] N. Mapowo, L. Bam, I. H. de Kock, and J. van Eeden, “Enabling product categorisation in a public healthcare pharmaceutical supply chain by underscoring the product attributes taxonomy,” in *2019 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC)*, IEEE, Jun. 2019, pp. 1–8. doi: 10.1109/ICE.2019.8792652.
 - [6] E. Kusriani, K. N. Safitri, and A. Fole, “Design Key Performance Indicator for Distribution Sustainable Supply Chain Management,” in *2020 International Conference on Decision Aid Sciences and Application (DASA)*, IEEE, Nov. 2020, pp. 738–744. doi: 10.1109/DASA51403.2020.9317289.
 - [7] N. Aisyah, N. A. Sasongko, Y. Wahyono, M. Anda, and A. Trench, “Estimating a national critical mineral security index in Indonesia using analytical hierarchy process,” *Environmental and Sustainability Indicators*, vol. 24, p. 100510, Dec. 2024, doi: 10.1016/j.indic.2024.100510.
 - [8] I.-W. G. Kwon, S.-H. Kim, and D. G. Martin, “Healthcare supply chain management; strategic areas for quality and financial improvement,” *Technol Forecast Soc Change*, vol. 113, pp. 422–428, Dec. 2016, doi: 10.1016/j.techfore.2016.07.014.
 - [9] W. Bao, K. Xu, and Q. Leng, “Research on the Financial Credit Risk Management Model of Real Estate Supply Chain Based on GA-SVM Algorithm: A Comprehensive Evaluation of AI Model and Traditional Model,” *Procedia Comput Sci*, vol. 243, pp. 900–909, 2024, doi: 10.1016/j.procs.2024.09.108.
 - [10] M. Fallahnezhad, M. Langarizadeh, and A. Vahabzadeh, “Key performance indicators of hospital supply chain: a systematic review,” *BMC Health Serv Res*, vol. 24, no. 1, p. 1610, Dec. 2024, doi: 10.1186/s12913-024-11954-5.
 - [11] I. F. Rodríguez-Gámez, A. A. Maldonado-Macías, E. A. Lagarda-Leyva, J. L. Hernández-Arellano, and Y. Rodríguez, “A Continuous Improvement Instrument for the evaluation of the ergonomics management system in the supply chain,” *Heliyon*, vol. 10, no. 24, p. e40956, Dec. 2024, doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e40956.
 - [12] J. Zhong and F. Jia, “Supply chain risk transmission monitoring based on graphic evaluation and review technique,” *Heliyon*, vol. 11, no. 1, p. e41462, Jan. 2025, doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e41462.
 - [13] Y. Tadayonrad and A. B. Ndiaye, “A new key performance indicator model for demand forecasting in inventory management considering supply chain reliability and seasonality,” *Supply Chain Analytics*, vol. 3, p. 100026, Sep. 2023, doi: 10.1016/j.sca.2023.100026.
 - [14] I. P. Vlachos, “Key performance indicators of the impact of radio frequency identification technologies on supply chain management,” *International Journal of RF Technologies*, vol. 4, no. 2, pp. 127–146, Feb. 2013, doi: 10.3233/RFT-120041.
 - [15] I. N. Pujawan and E. Mahendrawathi, *Supply Chain Management Third Edition*, Third Edition. Yogyakarta, 2017.
 - [16] S. Biswas, “Measuring performance of healthcare supply chains in India: A comparative analysis of multi-criteria decision making methods,” *Decision Making: Applications in Management and Engineering*, vol. 3, no. 2, pp. 162–189, Oct. 2020, doi: 10.31181/dmame2003162b.
 - [17] J. Jemai and B. Sarkar, “Optimum Design of a Transportation Scheme for Healthcare Supply Chain Management: The Effect of Energy Consumption,” *Energies (Basel)*, vol. 12, no. 14, p. 2789, Jul. 2019, doi: 10.3390/en12142789.