



Kinerja rantai pasok PT. X dalam upaya peningkatan keberlanjutan dan responsivitas agroindustri kelapa sawit

Evanila Silvia^{1*}, Faqih Udin², Tajuddin Bantacut², Marimin²

¹Mahasiswa Pascasarjana Teknologi Industri Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia

²Teknologi Industri Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia

Article history

Diterima:

15 Maret 2023

Diperbaiki:

6 Juni 2023

Disetujui:

17 Juli 2023

Keyword

Palm oil agro-industry;

Responsive;

Supply chain

performance;

Sustainable;

Strategy

ABSTRACT

The supply chain of the palm oil agro-industry is quite complicated and lengthy and involves many actors. This causes supply chain performance to be less than optimal. In addition, it also raises doubts applying the principle of sustainability in its business activities. Therefore, it is necessary to evaluate the performance of the supply chain of the palm oil agro-industry to know the actual conditions at the moment and to identify existing problems and opportunities for improvement. Thus, the right strategy can be formulated to increase the sustainability and responsiveness of the palm oil agro-industry. This study aims to identify the condition of the palm oil agro-industry supply chain mechanism and analyze the performance of the palm oil agro-industry supply chain so that improvement strategies can be formulated. Analysis of the supply chain performance of the palm oil agro-industry was determined using the Supply Chain Operation Reference (SCOR) method by weighting the results of the Analytical Hierarchy Process questionnaire (AHP) to obtain the supply chain. The results showed that the supply chain structure of the palm oil agro-industry consisted of farmers, transportation, palm oil mills, private partners, distributors, and consumers. Analysis of the performance of supply chain actors in the palm oil agro-industry is primarily in the medium and above average categories. Improving supply chain performance needs to be emphasized at each stage of the planning process with reliability performance attributes and performance indicators in the form of accuracy in predicting the number of requests. Alternative strategies that are prioritized to improve supply chain performance are increasing the competence of human resources and supply chain partnerships.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

* Penulis korespondensi

Email : evanila_silvia@unib.ac.id

DOI 10.21107/agrointek.v18i2.19341

PENDAHULUAN

Cukup rumit dan panjangnya rantai pasok agroindustri kelapa sawit serta melibatkan banyak pelaku menyebabkan kinerja rantai pasok menjadi kurang maksimal. Selain itu juga menimbulkan keraguan penerapan prinsip keberlanjutan kegiatan usahanya. Padahal suatu industri berdaya saing apabila memiliki keunggulan dibanding pesaingnya, berupa produktivitas tinggi dan penerapan konsep keberlanjutan rantai pasok dengan kinerja yang optimal dan responsif.

Keberlanjutan merupakan serangkaian institusi, kebijakan, dan faktor-faktor yang mendorong produktivitas suatu perusahaan dengan memastikan terjadinya keberlanjutan sosial, lingkungan dan ekonomi (Wiryawan *et al.* 2019) (Emamisaleh *et al.* 2018). Rantai pasok berkelanjutan adalah pengembangan dari rantai pasok konvensional, dimana *trade-off* antara dimensi ekonomi, sosial dan lingkungan dianggap sebagai aspek penting. Sebagian besar rantai pasok berkelanjutan berfokus pada pemenuhan kualitas, kuantitas dan waktu pengiriman yang responsif untuk memenuhi keinginan konsumen mereka (Gouda and Saranga 2018). Selain 3 dimensi tersebut, rantai pasok berkelanjutan juga membahas aspek teknologi dan sumber daya material (Jaya *et al.* 2016, Ghadimi *et al.* 2019).

Rantai pasok responsif merupakan rantai pasok yang memiliki kemampuan beradaptasi dengan cepat dan bereaksi secara sengaja dalam skala waktu yang sesuai dengan permintaan pelanggan atau perubahan di pasar, untuk menghasilkan atau mempertahankan keunggulan kompetitif (Minnich and Maier 2006); (Aftab *et al.* 2018). Menurut (Djatna and Luthfiyanti 2015), karakteristik rantai pasok responsif adalah : (1) fleksibilitas tinggi, (2) biaya rendah, (3) menanggapi beberapa permintaan, (4) mengelola multi-produk, (5) meningkatkan kelincahan atau merespons cepat, (6) tingkat layanan tinggi, dan (7) mengelola ketidakpastian.

Hal yang mendasar dalam mengelola suatu rantai pasok adalah manajemen kinerja dan perbaikan secara berkelanjutan (Liputra *et al.* 2018), oleh sebab itu suatu industri perlu untuk melakukan penilaian kinerja secara berkala agar dapat mengetahui titik kelemahannya yang perlu diperbaiki. Enam *driver* kinerja rantai pasok agar dapat meningkatkan efisiensi dan kecepatan respons suatu industri, yaitu: fasilitas, persediaan,

transportasi, informasi, sumber/persediaan, dan harga (Chopra and Meindl 2007).

Sangat penting untuk menilai kinerja suatu usaha dalam upaya peningkatan keberlanjutan dan responsivitas pada agroindustri kelapa sawit. Hal ini karena dengan mengetahui dan memahami kinerja rantai pasok dapat membantu perusahaan dalam mengidentifikasi masalah dan peluang untuk melakukan perbaikan dan peningkatan yang dibutuhkan sehingga dapat dirumuskan strategi yang tepat untuk peningkatan efisiensi dan efektivitas, keberlanjutan dan responsivitas. Manfaat dari melakukan penilaian kinerja rantai pasok dalam agroindustri kelapa sawit sebagai berikut : 1) meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional karena perusahaan dapat mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan kinerjanya sehingga dapat menghemat biaya operasional dan meningkatkan produktivitas; 2) suatu industri dapat menjadi lebih responsif dan efektif dalam menghadapi perubahan pasar, perubahan kebijakan dan perkembangan usaha; 3) meningkatkan keberlanjutan usaha karena perusahaan dapat mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki baik dari segi lingkungan, ekonomi, maupun sosial (Maestrini *et al.* 2017).

Penilaian kinerja rantai pasok bertujuan mendukung perancangan tujuan, evaluasi kerja, dan menentukan langkah-langkah kedepan baik level strategi, taktik dan operasional. Tujuan jangka pendek perbaikan kinerja organisasional dalam manajemen rantai pasok adalah peningkatan produktivitas, mengurangi inventori, dan mengurangi waktu siklus (Lima-Junior and Carpinetti 2019). Menurut (Reddy *et al.* 2019) tujuan penilaian kinerja untuk menyediakan data dan fakta serta untuk mengkomunikasikan kebutuhan kepada anggota rantai pasok lainnya sehingga didapatkan celah perubahan dan dapat dilakukan perbaikan berkelanjutan. Salah satu pendekatan penilaian kinerja rantai pasok adalah SCOR (*Supply Chain Operation Reference*) dan AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Penelitian mengenai metode dan model penilaian kinerja rantai pasok telah banyak dikembangkan dengan metode SCOR (Hasibuan *et al.* 2018). Pendekatan ini digunakan untuk mengukur kinerja perusahaan secara keseluruhan dan menentukan upaya peningkatan kinerja rantai pasoknya. Keunggulan metode SCOR adalah dapat menyediakan kerangka kerja yang terstruktur dan terukur untuk meningkatkan kinerja rantai pasok. Metode ini melibatkan pemahaman yang mendalam dari

operasi rantai pasok dan pengukuran kinerja dari proses sistematis dalam rantai pasok (Liputra *et al.* 2018). Sedangkan keunggulan metode AHP adalah dapat mengidentifikasi kepentingan dan bobot dari banyak faktor yang mempengaruhi kinerja rantai pasok. Metode ini memungkinkan pengambilan keputusan multi-kriteria berdasarkan prioritas yang telah ditetapkan. Dengan demikian, metode ini mampu memberikan pemahaman yang jelas tentang prioritas dalam mengambil tindakan.

Studi ini menggunakan ANP-BOCR (*Analytic Network Process - Benefits, Opportunities, Costs and Risks*) yang unggul dalam mengatasi masalah yang rumit berdasarkan aspek manfaat, peluang, biaya, dan risiko. Keunggulan ANP dalam pengambilan keputusan ialah bersifat obyektif karena adanya hubungan antar elemen dalam satu kelompok (*interdependencies*), hubungan antar elemen yang berbeda kelompok (*outerdependencies*), dan umpan balik (*feedback*). ANP digunakan dalam pengambilan keputusan yang bersifat kompleks sehingga merupakan alat pengambil keputusan untuk mencapai keberlanjutan dengan meningkatkan kinerja (Wiryawan *et al.* 2019, Xu *et al.* 2018, Dragoi 2018). Keunggulan metode ANP BOCR adalah dapat mengevaluasi kinerja rantai pasok dari aspek manfaat, peluang, biaya, dan risiko. Metode ini memungkinkan pengambilan keputusan untuk mempertimbangkan dampak dari berbagai faktor yang berbeda pada kinerja rantai pasok (Wiryawan *et al.* 2019, Xu *et al.* 2018).

Secara keseluruhan, penggunaan ketiga metode tersebut dapat memberikan pemahaman yang lebih holistik dan terperinci tentang kinerja rantai pasok agroindustri kelapa sawit. Dalam hal ini, kombinasi ketiga metode tersebut dapat memberikan Gambaran yang lebih lengkap tentang kinerja rantai pasok secara keseluruhan dan membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih baik.

Pengembangan agroindustri kelapa sawit diharapkan berdampak positif memberi nilai tambah kepada petani dan industri kelapa sawit sehingga meningkatkan kegiatan ekonomi yang strategis. Akan tetapi dalam pengembangan agroindustri kelapa sawit masih menghadapi berbagai permasalahan. Penelitian ini dilakukan di salah satu pabrik kelapa sawit di PT. X yang merupakan salah satu perusahaan BUMN di Indonesia. Salah satu pabrik di PT. X ini memiliki kapasitas olah CPO (*crude palm oil*) sebesar 45

ton/jam dan sudah membangun biogas *plant* untuk mengolah limbah cairnya menjadi bioenergi yang bermitra dengan salah satu perusahaan swasta. Berbagai permasalahan rantai pasok yang sering dihadapi pabrik X berupa: kualitas dan produktivitas kebun, pengangkutan TBS (tandan buah segar), kinerja buruh dan karyawan, ketersediaan sarana prasarana, produktivitas pabrik yang berpengaruh pada produksi CPO, PKO (*palm kernel oil*) dan limbah cair yang akan diolah, lemahnya kelembagaan dan permasalahan lainnya yang terkait rantai pasok industri. Permasalahan-permasalahan yang dihadapi dalam rantai pasok agroindustri kelapa sawit di PT. X menyebabkan perlunya dilakukan penilaian kinerja rantai pasok agar nantinya pada penelitian lanjutan dapat merumuskan strategi yang tepat untuk dapat meningkatkan kinerjanya.

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas maka tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi kondisi mekanisme rantai pasok, menganalisis kinerja pelaku rantai pasok dan merumuskan alternatif strategi perbaikan kinerja rantai pasok agroindustri kelapa sawit di PT. X.

METODE

Tahapan Penelitian

Kegiatan manajemen rantai pasok memerlukan metrik (standar) untuk mengevaluasi kinerja. Hal ini diperlukan untuk mengetahui tingkat kinerja rantai pasok agroindustri kelapa sawit sehingga dapat merumuskan perbaikan serta peningkatan kinerja. Upaya tersebut dapat dilakukan dengan mengoptimalkan manajemen rantai pasok dan manajemen risiko di dalam rantai pasok agroindustri kelapa sawit sehingga tercipta integrasi hulu dan hilir rantai pasok yang efektif dan efisien. Hasil penilaian terhadap kinerja, lalu dilanjutkan dengan merumuskan alternatif strategi untuk perbaikan berkelanjutan.

Penelitian dimulai dari tahapan analisis identifikasi struktur rantai pasok pada agroindustri kelapa sawit, kemudian dilanjutkan dengan menganalisis kinerja rantai pasok agroindustri kelapa sawit di salah satu pabrik di PT. X. Penilaian kinerja rantai pasok ditentukan dengan metode SCOR dengan pembobotan dari hasil kuesioner AHP untuk mendapatkan status kinerja rantai pasok. Oleh karena itu, sistem atau kelembagaan rantai pasok agroindustri kelapa sawit pada akhirnya perlu dibangun dalam rangka

melancarkan pasokan produk dari petani hingga ke konsumen akhir.

Pengumpulan Data

Jenis data terdiri dari data primer yang diperoleh melalui kegiatan: studi pustaka, observasi, wawancara, dan opini pakar. Kuisioner disusun dalam “*structure quisioner*” dan data sekunder yang diperoleh melalui studi literatur, referensi penelitian terdahulu, jurnal penelitian yang relevan dengan topik penelitian, serta data dan informasi dari instansi yang terkait. Metode pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah pengambilan sampel yang dilakukan sesuai dengan persyaratan sampel yang diperlukan sehingga pengambilan sampel dilakukan secara sengaja pada sampel yang mempunyai karakteristik, ciri, kriteria, atau sifat tertentu yang memenuhi syarat untuk dijadikan sampel (Fauzy 2019).

Penentuan Responden

Responden yang digunakan adalah pihak yang terlibat dalam kelembagaan kemitraan rantai pasok yang terdiri dari petani/kebun (4 orang), mitra angkutan TBS (3 orang), pabrik CPO (2 orang), mitra pengolahan limbah cair (2 orang) dan distributor (1 orang). Sedangkan pihak non kemitraan rantai pasok adalah Pemerintah, dan konsumen. Responden pakar terdiri dari industri kelapa sawit (dari kebun, pengangkutan TBS hingga pengolahan limbah), distributor dan konsumen (industri hilir dan minyak goreng).

Pendekatan Penelitian

Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan sistem. Pendekatan sistem merupakan salah satu strategi untuk menganalisis suatu organisasi yang disesuaikan dengan ciri-ciri dan sifat sistem.

Pendekatan sistem merupakan pendekatan yang melakukan pengkajian terhadap struktur sistem yang berguna dalam penyelesaian persoalan. Pendekatan sistem umumnya telah ditandai dengan pengkajian terhadap faktor yang berpengaruh di dalam sistem dan adanya rancangan model yang diperlukan sebagai solusi dalam mencapai tujuan. Pendekatan sistem digunakan untuk menyelesaikan permasalahan kompleks dengan menggunakan berbagai peubah, sehingga sesuai dengan permasalahan yang sebenarnya (Marimin and Maghfiroh 2011).

Menurut (Marimin and Maghfiroh 2011) menjelaskan terdapat 6 tahapan metodologi sistem, yaitu analisis kebutuhan, identifikasi sistem, formulasi masalah, pembentukan alternatif sistem, determinasi dari realitas fisik, sosial politik, dan penentuan kelayakan ekonomi. Penelitian ini memiliki tahapan yang harus dilakukan dalam pendekatan sistem, yaitu :

1. Identifikasi sistem
2. Analisis kinerja rantai pasok agroindustri kelapa sawit dilakukan dengan pendekatan SCOR dan AHP, output yang diharapkan adalah tingkat kinerja rantai pasok. Pemodelan hirarki berdasarkan pada lima proses manajemen yang berbeda, yaitu perencanaan, pengadaan bahan baku, pengolahan/produksi, distribusi dan pengiriman, serta pengembalian yang membentuk tingkat atas dari model SCOR, setiap proses selanjutnya didekomposisi menjadi tingkat yang lebih rendah (Liputra *et al.* 2018). Struktur hirarki pemilihan matrik penilaian kinerja rantai pasok agroindustri kelapa sawit terdiri atas level satu yaitu proses rantai pasok, level dua yaitu atribut kinerja, dan level tiga yaitu indikator kinerja. Ruang lingkup penilaian kinerja rantai pasok agroindustri kelapa sawit pada penelitian ini mencakup proses rantai pasok. Pada level satu meliputi perencanaan, pengadaan, pengolahan, pengiriman, dan pengembalian. Atribut kinerja rantai pasok meliputi: reliabilitas, responsivitas, fleksibilitas, biaya dan aset. Indikator kinerja dalam atribut reliabilitas meliputi pemenuhan pesanan sempurna. Atribut responsivitas meliputi waktu tunggu pemenuhan pesanan. Atribut fleksibilitas meliputi kesesuaian standar mutu, atribut biaya meliputi biaya total rantai pasok. Sedangkan atribut aset meliputi persediaan harian. Pengembangan hirarki dan pembobotan melalui pendapat pakar dan disintesis menggunakan AHP serta bantuan perangkat lunak *Super Decision*. Pembobotan matrik kinerja rantai pasok dilakukan dengan pendekatan AHP melalui hirarki pembobotan perbandingan berpasangan untuk menghasilkan bobot prioritasnya.

Proses normalisasi dilakukan dengan rumus normalisasi Snorm dr De boer (Hasibuan *et al.* 2018, Liputra *et al.* 2018), yaitu:

$$snorm = \frac{Si - S_{min}}{(S_{max} - S_{min})} \times 100$$

keterangan:

S_i = Nilai indikator aktual yang berhasil dicapai

S_{min} = Nilai pencapaian performansi terburuk dari indikator kinerja

S_{max} = Nilai pencapaian performansi terbaik dari indikator kinerja

Pada penilaian ini, setiap bobot indikator dikonversikan ke dalam interval nilai tertentu yaitu nol sampai 100. Nol (0) diartikan paling jelek dan seratus (100) diartikan paling baik. Dengan demikian parameter dari setiap indikator adalah sama, setelah itu didapatkan suatu hasil yang dapat dianalisa. Tabel 1 menyajikan interval nilai kinerja beserta kategorinya.

Tabel 1 Sistem monitoring indikator kinerja

Nilai Kinerja	Kategori	
95-100	Sangat Baik	(<i>Excellent</i>)
90-94	Baik	(<i>Above Average</i>)
80-89	Sedang	(<i>Average</i>)
70-79	Kurang	(<i>Below Average</i>)
60-69	Sangat Kurang	(<i>Poor</i>)
<60	Buruk	(<i>Unacceptable</i>)

3. Validasi Data

Validasi data digunakan untuk membuktikan bahwa hasil penilaian kinerja rantai pasok layak atau dapat dipercaya. Validasi data dilakukan dengan teknik *face validity*, yaitu dengan meminta pendapat pakar atau pihak terkait yang memahami permasalahan penelitian untuk memastikan bahwa data yang diambil valid, dan teori yang melandasi model konseptual perancangan sistem penilaian kinerja rantai pasok benar dan dapat diterima (Rahmayanti and Putri 2011). Validator yang dipilih adalah praktisi di bidang industri kelapa sawit.

4. Perumusan strategi dan pembobotan prioritas peningkatan kinerja rantai pasok dengan menggunakan ANP-BOCR, output yang diharapkan adalah alternatif terbaik peningkatan kinerja rantai pasok.

Pemilihan alternatif strategi dengan metode ANP berdasarkan kriteria utama menggunakan analisis BOCR dengan kriteria keberlanjutan berupa lingkungan, teknologi, sosial, dan ekonomi. Selanjutnya dilakukan dekomposisi menjadi subkriteria-subkriteria untuk pemilihan alternatif. Definisi kriteria strategis :

- *Benefit*, strategi yang memberikan manfaat atau keunggulan bagi perusahaan, mitra dan konsumen dari segi, ekonomi, sosial, lingkungan dan teknologi.
- *Cost*, pengeluaran perusahaan berkenaan dengan diterapkannya strategi peningkatan kinerja, dari segi ekonomi, sosial, lingkungan dan teknologi.
- *Opportunity*, peluang keuntungan dari aspek ekonomi, sosial, lingkungan dan teknologi akibat peningkatan kinerja rantai pasok agroindustri kelapa sawit.
- *Risk*, risiko kerugian yang harus ditanggung pemerintah dari aspek ekonomi, sosial, lingkungan dan teknologi.

Penentuan kriteria dan subkriteria berdasarkan studi literatur dan kemudian divalidasi oleh pakar. Agregasi pendapat pakar dengan *software Excel (Microsoft 2013)*. Selanjutnya hasil agregasi diolah dengan *software Superdecisions 2.2.6* berdasarkan perbandingan berpasangan. Perumusan alternatif strategi peningkatan dilakukan dengan penilaian bobot yang paling tinggi berdasarkan analisis *BO/CR* untuk mengetahui tingkat pengaruhnya.

Nilai *consistency ratio* (CR) dari setiap pakar harus lebih kecil dari 0,1. Apabila nilai CR lebih besar dari 0,1 maka perlu dilakukan revisi terhadap penilaian yang dilakukan oleh pakar (Dragoi 2018). Agregat pendapat pakar digabungkan dengan menggunakan rata-rata geometrik (*geometric mean*) sebagai berikut:

$$\bar{XG} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n X_i}$$

Ket:

\bar{XG} = rata-rata geometrik

n = jumlah responden

X_i = penilaian oleh responden ke-i

π = perkalian

HASIL DAN PEMBAHASAN

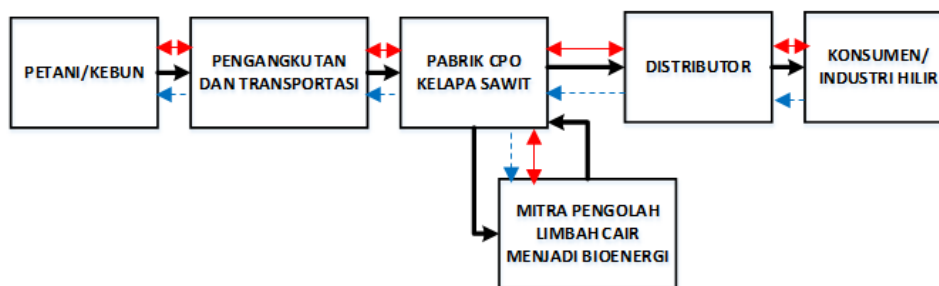
Struktur rantai pasok

PT. X merupakan salah satu perusahaan BUMN besar di Indonesia yang bergerak di bidang pertanian. Sebagai bentuk usaha mendukung program pemerintah untuk meningkatkan keberlanjutan agroindustri kelapa sawit, PT. X merupakan perusahaan yang menerima sertifikat ISPO (*Indonesia Sustainable Palm Oil*) dan RSPO (*Roundtable on Sustainable Palm Oil*) pertama di Indonesia. Untuk mengolah komoditas sawit, PT. X memiliki 12 pabrik PKS

dengan kapasitas olah terpasang sebesar 570 ton TBS/jam. Salah satu pabrik di PT. X memiliki kapasitas olah sebesar 45 ton/jam dengan produk yang dihasilkan berupa CPO, PKO dan biogas. Pabrik ini sudah memiliki pabrik biogas sebagai PLTBg (Pembangkit Listrik Tenaga Biogas).

Aliran produk atau aliran barang di agroindustri kelapa sawit PT. X dimulai dari divisi kebun/petani sebagai pemasok bahan baku pabrik kelapa sawit. Bahan baku kelapa sawit yang dipasok dari kebun kemudian dilakukan proses

pengangkutan (divisi pengangkutan dan transportasi) dan dilanjutkan dengan proses pengolahan CPO dan PKO. Limbah cair dari proses pengolahan di pabrik kelapa sawit diolah menjadi bioenergi yang bermitra dengan salah satu perusahaan swasta. Selanjutnya CPO dan PKO hasil pengolahan didistribusikan ke konsumen (pabrik minyak goreng atau hilir lainnya). Struktur Rantai Pasok Agroindustri Kelapa Sawit di pabrik PT. X dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Struktur rantai pasok agroindustri kelapa sawit di pabrik PT. X

Tabel 2 Struktur hierarki penilaian kinerja rantai pasok agroindustri kelapa sawit

Proses (Level 1)	Atribut (Level 2)	Indikator Kinerja (Level 3)	Kode	
Perencanaan (<i>Plan</i>)	Reliabilitas	Ketepatan jumlah persediaan	TJS	
		Ketepatan jumlah permintaan	TJM	
		Ketepatan perencanaan jadwal produksi	KJP	
	Responsivitas	Kesesuaian waktu penjadwalan produksi	WPP	
		Fleksibilitas	Alternatif tak terduga	ATT
	Biaya	Penyimpangan biaya	PBP	
		Aset	Ketersediaan sarana prasarana	KSP
	Pengadaan (<i>Source</i>)	Reliabilitas	Siklus <i>Cash to Cash</i>	CTC
			Ketepatan standar kualitas bahan baku	KBB
			Ketepatan waktu pemenuhan bahan baku	TWP
Responsivitas		Ketepatan jumlah bahan baku dan penunjang	TJB	
		Jangka waktu pemenuhan pesanan	SWP	
		Respon terhadap keluhan	RKK	
		Fleksibilitas	Ketersediaan armada angkutan	KAA
Biaya		Daya saing harga	DSH	
		Reliabilitas	Kesesuaian standar mutu produk	SSM
Produksi (<i>Make</i>)			Kesesuaian jumlah produksi	SJP
	Kesesuaian jadwal produksi		SSP	
	Fleksibilitas	Kebebasan penyesuaian permintaan	BSM	
Pengiriman (<i>Delivery</i>)	Biaya	Kesesuaian biaya produksi	SBP	
		Kesesuaian waktu pengiriman	SWD	
	Reliabilitas	Kesesuaian item produk yang dikirim	SPP	
		Kualitas produk setelah pengiriman	KPD	
Pengambilan (<i>Return</i>)	Responsivitas	Kesesuaian biaya pengiriman	SBD	
		Tingkat keluhan konsumen	TKK	
		Jangka waktu menanggapi keluhan	JWK	

Tabel 3 Bobot dan prioritas pada rantai pasok agroindustri kelapa sawit

No	Proses Rantai pasok	Bobot	Prioritas
1	Perencanaan	0,452	1
2	Pengadaan	0,151	3
3	Produksi	0,253	2
4	Pengiriman	0,097	4
5	Pengembalian	0,047	5

Tabel 4 Prioritas pada atribut kinerja rantai pasok agroindustri kelapa sawit

Proses	Atribut Kinerja	Bobot	Bobot Keseluruhan	Prioritas
Perencanaan (<i>Plan</i>)	Reliabilitas	0,426	0,193	1
	Responsivitas	0,278	0,126	2
	Fleksibilitas	0,109	0,049	8
	Biaya	0,141	0,064	6
	Aset	0,046	0,021	13
Pengadaan (<i>Source</i>)	Reliabilitas	0,410	0,062	7
	Responsivitas	0,118	0,018	14
	Fleksibilitas	0,321	0,048	9
	Biaya	0,151	0,023	12
Produksi (<i>Make</i>)	Reliabilitas	0,493	0,125	3
	Fleksibilitas	0,311	0,079	4
	Biaya	0,196	0,050	8
Pengiriman (<i>Delivery</i>)	Reliabilitas	0,667	0,065	5
	Biaya	0,333	0,032	10
Pengambilan (<i>Return</i>)	Reliabilitas	0,667	0,031	11
	Responsivitas	0,333	0,016	15

Arah aliran uang berbalik arah dengan arah aliran produk. Aliran uang ini terjadi antara penjual dengan pembeli, dimana pembeli melakukan proses pembayaran atas kelapa sawit yang telah dibelinya dari petani. Proses pembayaran dilakukan secara tunai (*cash*). Kegiatan transaksi pada kemitraan dalam rantai pasok dilakukan ketika produk kelapa sawit diambil sesuai dengan jadwal yang telah disepakati.

Aliran informasi yang terjadi dalam rantai pasok agroindustri kelapa sawit yang terdapat pada lokasi penelitian menunjukkan bahwa arus informasi atau komunikasi sudah terintegrasi dengan baik. Kegiatan komunikasi bisa dilakukan melalui via telepon atau pada saat kedua belah pihak saling bertemu langsung. Informasi yang disampaikan meliputi informasi harga pasar, jumlah buah dan produk kelapa sawit yang tersedia, hingga status pengambilan dan pengiriman barang.

Kinerja rantai pasok agroindustri kelapa sawit

Struktur Hierarki Rantai Pasok

Struktur hierarki diawali dengan tujuan yaitu perumusan prioritas masing-masing tingkatan dalam penilaian kinerja rantai pasok agroindustri kelapa sawit yang dibawahnya terdiri dari tiga level. Level pertama yaitu proses rantai pasok, level kedua yaitu atribut kinerja, dan level ketiga terdiri dari indikator kinerja. Struktur hierarki penilaian kinerja rantai pasok yang dirancang berdasarkan model SCOR dapat dilihat pada Tabel 2.

Proses rantai pasok merupakan tingkat pertama yang terdiri dari proses perencanaan, pengadaan, produksi, pengiriman, dan pengembalian. Hasil perhitungan AHP pada kelima proses rantai pasok dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa prioritas pertama dalam proses rantai pasok adalah proses perencanaan (0,452). Hal ini dikarenakan

perencanaan merupakan proses yang paling penting dalam kegiatan produksi dimana diawali dari pengadaan produk hingga distribusi untuk memenuhi permintaan konsumen yang fluktuatif (Purnomo 2010). Terpenuhinya permintaan konsumen tentunya dapat memberikan kepuasan dan loyalitas dari konsumen tersebut. Sedangkan prioritas terakhir adalah proses pengembalian (0,047). Hal ini dikarenakan proses pengembalian diusahakan untuk dihindari atau dicegah terjadi karena mengakibatkan peningkatan biaya.

Bobot terbesar dalam atribut kinerja rantai pasok agroindustri kelapa sawit pada semua proses rantai pasok baik perencanaan, pengadaan, produksi, pengiriman dan pengembalian adalah reliabilitas. Prioritas pertama pada atribut kinerja juga terletak pada reliabilitas pada proses perencanaan. Reliabilitas diartikan sebagai probabilitas suatu sistem dapat berfungsi dengan baik pada kondisi dan waktu tertentu (Yuhelson *et al.* 2010). Reliabilitas menjadi prioritas pertama karena pelaku rantai pasok pemasok dituntut dapat memenuhi permintaan konsumen dengan kualitas

dan kuantitas yang tepat serta pada waktu/jadwal yang sesuai kesepakatan.

Pemenuhan pesanan yang sempurna sesuai permintaan pelanggan dapat meningkatkan kepercayaan, memelihara komitmen yang terjalin, tercapainya kepuasan, sehingga dapat menekan tingkat keluhan konsumen. Bobot dan prioritas pada atribut kinerja rantai pasok agroindustri kelapa sawit terdapat pada Tabel 4.

Pada tingkatan indikator kinerja rantai pasok agroindustri kelapa sawit yang menjadi prioritas pertama adalah ketepatan jumlah permintaan di tahapan perencanaan (0,134) kemudian diikuti dengan ketepatan waktu penjadwalan produksi (0,126). Hal ini dapat dilihat pada Tabel 5. Ketepatan jumlah permintaan dan ketepatan waktu penjadwalan produksi pada tahapan perencanaan akan memudahkan proses produksi sesuai dengan jadwal sehingga dapat menciptakan kepuasan dan loyalitas bagi konsumen karena jumlah produk yang dikirimkan sesuai dengan permintaan dan tepat waktu.

Tabel 5 Prioritas pada indikator kinerja rantai pasok agroindustri kelapa sawit

No	Proses Rantai Pasok	Atribut Kinerja	Indikator Kinerja	Bobot	Bobot Keseluruhan	Prioritas		
1	Perencanaan (Plan)	Reliabilitas	TJS	0,240	0,039	10		
2			TJM	0,550	0,134	1		
3			KJP	0,210	0,039	10		
4		Responsivitas	WPP	1,000	0,126	2		
5			Fleksibilitas	ATT	1,000	0,049	7	
6			Biaya	PBP	1,000	0,064	4	
7			Aset	KSP	0,667	0,014	19	
8			CTC	0,333	0,007	21		
9	Pengadaan (Source)	Reliabilitas	KBB	0,400	0,025	14		
10			TWP	0,400	0,025	14		
11			TJB	0,200	0,012	20		
12		Responsivitas	SWP	0,800	0,014	19		
13			RKK	0,200	0,004	22		
14			Fleksibilitas	KAA	1,000	0,048	8	
15			Biaya	DSH	1,000	0,023	15	
16			Produksi (Make)	Reliabilitas	SSM	0,484	0,060	5
17	SJP	0,349			0,044	9		
18	SSP	0,168			0,021	16		
19	Fleksibilitas	BSM		1,000	0,079	3		
20		Biaya		SBP	1,000	0,050	6	
21		Pengiriman (Delivery)		Reliabilitas	SWD	0,260	0,017	17
22					SPP	0,327	0,021	16
23					KPD	0,413	0,027	13
24	Biaya		SBD	1,000	0,032	11		
25			Pengembalian (Return)	Reliabilitas	TKK	1,000	0,031	12
26					Responsivitas	JWK	1,000	0,016

Tabel 6 Kinerja pelaku rantai pasok

Pelaku Rantai Pasok	Kinerja (%)	Kategori
Petani/Kebun	90,046	Baik
Angkutan/Transportasi	88,160	Sedang
Pabrik CPO	90,146	Baik
Mitra Pengolah Limbah Cair menjadi Bioenergi	88,876	Sedang
Distributor	89,044	Sedang
Konsumen	90,066	Baik

Tabel 7 Penilaian indikator kinerja pada setiap pelaku rantai pasok

Indikator Kinerja	Bobot	Pelaku Rantai Pasok											
		Petani/Kebun	Angkutan/Transportasi	Pabrik CPO	Mitra Pengolahan Limbah Cair	Distributor	Konsumen						
TJS	0,039	88,67	3,458	86,67	3,224	91,33	3,562	85,33	3,328	86,33	3,393	87,33	3,406
TJM	0,134	85,33	11,435	84,67	11,345	87,00	11,658	88,33	11,837	89,67	11,837	85,33	11,435
KJP	0,039	88,67	3,458	86,67	3,380	88,33	3,445	87,67	3,419	87,67	3,458	88,00	3,432
WPP	0,126	91,33	11,508	85,00	10,710	87,33	11,004	90,00	11,340	86,00	10,752	88,67	11,172
ATT	0,049	85,33	4,181	86,33	4,230	92,67	4,541	88,67	4,345	86,33	4,312	87,67	4,296
PBP	0,064	89,00	5,696	88,33	5,653	88,00	5,632	86,67	5,547	92,00	5,653	87,67	5,611
KSP	0,014	88,00	1,232	85,00	1,190	89,67	1,255	88,33	1,237	88,33	1,260	87,67	1,227
CTC	0,007	90,00	0,630	88,67	0,621	87,67	0,614	88,33	0,618	88,00	0,616	91,67	0,642
KBB	0,025	89,00	2,225	86,00	2,150	86,67	2,167	85,33	2,133	89,00	2,225	90,00	2,250
TWP	0,025	84,00	2,100	88,00	2,200	88,33	2,208	87,00	2,175	88,67	2,250	90,33	2,258
TJB	0,012	89,67	1,076	90,67	1,088	90,67	1,088	86,00	1,032	89,00	1,052	90,67	1,088
SWP	0,014	89,67	1,255	84,00	1,176	87,33	1,223	82,67	1,157	86,00	1,209	88,00	1,232
RKK	0,004	87,00	0,348	84,00	0,336	91,33	0,365	84,00	0,336	89,67	0,359	89,67	0,359
KAA	0,048	89,67	4,304	84,00	4,032	91,00	4,368	83,67	4,016	86,00	4,224	86,33	4,144
DSH	0,023	91,00	2,093	85,00	1,955	89,00	2,047	83,67	1,924	88,00	2,024	88,00	2,024
SSM	0,06	88,00	5,280	86,00	5,160	88,33	5,300	88,67	5,320	87,00	5,120	89,00	5,340
SJP	0,044	87,67	3,857	87,00	3,828	88,00	3,872	82,67	3,637	86,00	3,784	88,33	3,887
SSP	0,021	86,67	1,820	88,00	1,848	83,33	1,750	84,00	1,764	86,00	1,820	87,33	1,834
BSM	0,079	90,00	7,110	89,00	7,031	87,00	6,873	87,00	6,873	86,33	6,689	90,00	7,110
SBP	0,05	88,33	4,417	87,67	4,383	88,00	4,400	87,67	4,383	90,00	4,467	90,33	4,517
SWD	0,017	87,00	1,479	83,67	1,422	92,67	1,575	89,00	1,513	82,67	1,405	88,67	1,507
SPP	0,021	86,33	1,813	87,67	1,841	90,00	1,890	87,00	1,827	88,67	1,855	91,67	1,925
KPD	0,027	87,67	2,367	86,67	2,340	87,67	2,367	86,33	2,331	82,00	2,304	89,00	2,403
SBD	0,032	87,00	2,635	89,00	2,848	88,67	2,837	84,67	2,709	89,67	2,763	89,33	2,859
TKK	0,031	88,67	2,749	87,33	2,707	87,67	2,718	86,00	2,666	89,67	2,780	87,33	2,707
JWK	0,016	85,67	1,371	84,00	1,344	86,67	1,387	88,00	1,408	59,67	1,435	87,67	1,403
Total			90,046		88,160		90,146		88,876		89,044		90,066

Penilaian dan Evaluasi Kinerja Rantai Pasok

Tujuan dari penilaian kinerja adalah mengetahui tingkat kinerja rantai pasok dari perusahaan sesuai dengan kelima elemen proses dari SCOR. Kinerja dari rantai pasok agroindustri kelapa sawit di tentukan dengan metode SCOR dimana nilai pembobotan diperoleh dari hasil AHP. Analisis dilakukan berdasarkan studi literatur. Kinerja pelaku rantai pasok agroindustri kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 6 dan 7.

Nilai tersebut menunjukkan bahwa kinerja rantai pasok agroindustri kelapa sawit berada pada kategori sedang hingga baik. Hasil performa rantai pasok tersebut dipengaruhi oleh penerapan manajemen rantai pasok secara keseluruhan, dari hasil penilaian diketahui bahwa tingkat kinerja perusahaan belum mencapai titik maksimum,

terutama pada pelaku rantai pasok angkutan/transportasi, dan mitra pengolah limbah cair menjadi bioenergi. Hal ini mengindikasikan adanya *profit lost* pada setiap atribut kinerja yang dijalankan. *Profit lost* yang terjadi pada keseluruhan matrik dikategorikan dalam hilangnya kesempatan (*lost opportunity*) karena tidak terpenuhinya target pelaku rantai pasok, sehingga menimbulkan dampak pada kehilangan tingkat keuntungan yang telah ditargetkan. Sistem transportasi atau pengangkutan merupakan salah satu faktor penunjang dalam meningkatkan produktivitas dan kualitas produk serta menurunkan biaya operasional (Hudori 2016); (Krisdiarto *et al.* 2019). Sedangkan pemanfaatan limbah pabrik pengolahan kelapa sawit menjadi bioenergi akan memberikan tambahan benefit bagi perusahaan baik dari segi kecukupan

ketersediaan energi sehingga meminimalkan biaya operasional maupun dari segi penurunan emisi karbon (*Carbon Emission Reduction*) (Fauzi 2017).

Perbaikan kinerja terletak pada atribut reliabilitas dan responsivitas karena perusahaan dianggap belum mampu mengatasi perubahan yang terjadi, khususnya untuk ketepatan waktu pemenuhan bahan baku (petani/kebun); kesesuaian waktu pemenuhan pesanan, respon terhadap keluhan dan ketersediaan terhadap armada angkutan (angkutan/transportasi), kesesuaian jadwal produksi (pabrik CPO); kesesuaian waktu pemenuhan pesanan dan kesesuaian jumlah produksi (mitra pengolahan limbah cair); kesesuaian waktu pengiriman (distributor); dan ketepatan jumlah permintaan (konsumen). Hal ini disebabkan adanya kesenjangan antara ketersediaan bahan baku dengan kebutuhan produksi yang telah direncanakan, sehingga berimplikasi pada atribut biaya pada bagian pengolahan, sehingga menghasilkan nilai kinerja total yang tidak maksimal. Selain itu ketidakpastian jumlah permintaan juga memengaruhi kinerja rantai pasok. Perbaikan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kinerja rantai pasok agroindustri kelapa sawit adalah peningkatan kerjasama dengan pemasok bahan baku untuk memenuhi kapasitas terpasang pada bagian pengolahan dan konsumen dalam menentukan kepastian jumlah permintaan agar tercapai suatu desain rantai pasok agroindustri kelapa sawit yang efektif dan efisien.

Strategi peningkatan kinerja rantai pasok agroindustri kelapa sawit

Perumusan Alternatif Strategi

Strategi peningkatan kinerja rantai pasok agroindustri kelapa sawit secara berkelanjutan dilakukan berdasarkan indikator analisis *benefit, opportunity, cost, dan risks* (BOCR) untuk pemilihan alternatif pada struktur ANP, pemilihan prioritas dari alternatif diperoleh dari *benefit-cost ratio* dengan membandingkan antara bobot yang memiliki pengaruh positif terhadap bobot pengaruh negatif, alternatif terpilih merupakan hasil rasio nilai terbesar. Setiap kriteria utama terdiri atas 4 kriteria, yaitu lingkungan, teknologi, sosial, dan ekonomi. Struktur ANP BOCR merujuk berdasarkan penilaian kinerja rantai pasok sebelumnya, literatur, hasil observasi di lapangan, dan diskusi dengan pakar. Selanjutnya struktur ANP BOCR divalidasi oleh pakar ANP.

Hal yang harus dihindari ketika membuat struktur ANP ialah jaringan yang terlalu kompleks (Dragoi 2018). Metode ANP merupakan sebuah metode pengambilan keputusan multi kriteria yang digunakan untuk memperoleh kepentingan prioritas relatif berdasarkan penilaian individu yang dipengaruhi oleh semua ketidaktergantungan dalam struktur secara sistematis. Berdasarkan tujuan untuk peningkatan kinerja rantai pasok agroindustri kelapa sawit secara berkelanjutan, maka elemen kriteria yang dinilai antara lain mempertimbangkan ketiga aspek utama yakni aspek sosial, ekonomi dan lingkungan, dan dilengkapi dengan penambahan aspek teknologi. Penambahan aspek teknologi dalam elemen kriteria juga dianggap penting terkait dengan evaluasi kinerja rantai pasok agroindustri kelapa sawit yang telah dilakukan. Pemodelan struktur strategi peningkatan kinerja rantai pasok agroindustri kelapa sawit secara berkelanjutan dan responsif dapat dilihat pada Gambar 2.

Penentuan Prioritas Strategi Peningkatan Kinerja Rantai Pasok

Alternatif strategi untuk peningkatan kinerja rantai pasok agroindustri kelapa sawit secara berkelanjutan diperoleh tiga rekomendasi alternatif, antara lain :

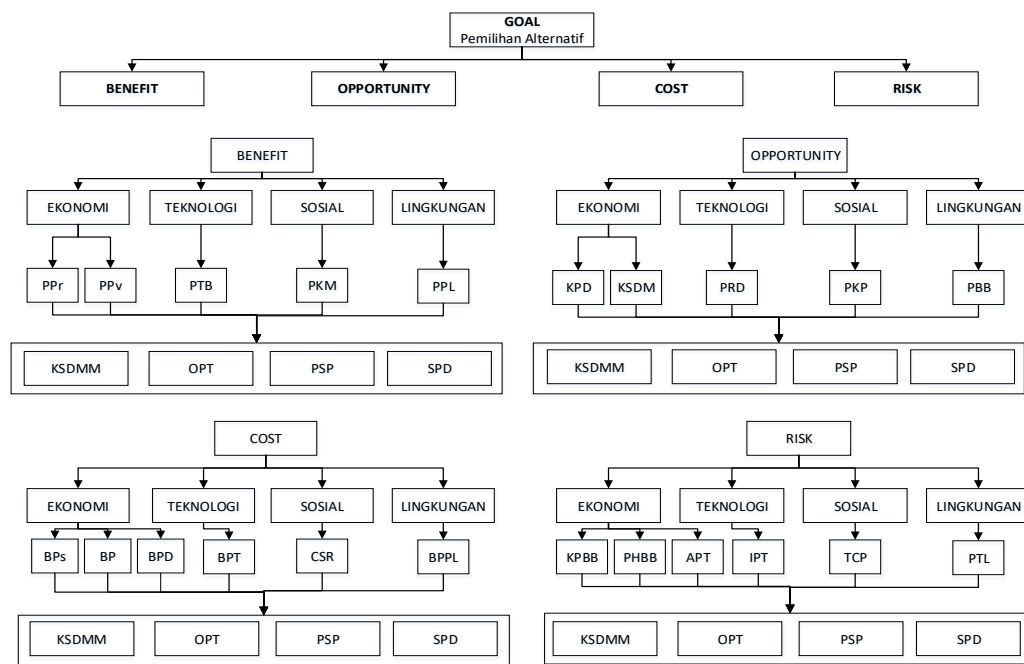
1. Peningkatan kompetensi SDM dan kemitraan rantai pasok (KSDMM)
2. Pengoptimalan penerapan teknologi (OPT)
3. Pengembangan sarana dan prasarana (PSP)
4. Perbaikan sistem pengangkutan dan distribusi (SPD)

Pada Tabel 8 menunjukkan bahwa kriteria yang paling berpengaruh dari aspek BOCR sebagai berikut :

- Ekonomi (0,361) dari aspek *Benefit*. Hal ini menunjukkan bahwa kriteria Ekonomi (Sub kriteria : Peningkatan Profit dan Peningkatan Produktivitas) yang paling besar memberi manfaat pada perusahaan.
- Ekonomi (0,443) dari aspek *Opportunity*. Hal ini menunjukkan bahwa kriteria Ekonomi (Sub Kriteria : Peningkatan Kualitas Pengangkutan dan Distribusi; dan Peningkatan Kualitas SDM) yang paling besar memberi peluang pada perusahaan.
- Ekonomi (0,482) dari aspek *Cost*. Hal ini menunjukkan bahwa kriteria Ekonomi (Sub Kriteria : Biaya Persediaan; Biaya Produksi

- dan Biaya Pengangkutan dan Distribusi) berkontribusi paling kecil dalam aspek biaya.
- Ekonomi (0,388) dari aspek *Risk*. Hal ini menunjukkan bahwa kriteria Ekonomi (Sub

Kriteria : Kekurangan Persediaan Bahan Baku, Perubahan Harga Bahan Baku, dan Keterbatasan Armada Pengangkutan dan Distribusi) memberikan risiko paling kecil.



Gambar 2 Struktur ANP untuk pemilihan alternatif strategi peningkatan kinerja rantai pasok agroindustri kelapa sawit berkelanjutan dan responsif

Tabel 8 Bobot kriteria dan subkriteria dalam ANP

BOCR	Kriteria	Bobot	Subkriteria	Bobot
Benefit	Ekonomi	0,361	Peningkatan Profit (PPr)	0,438
			Peningkatan Produktivitas (PPv)	0,562
	Teknologi	0,217	Pengembangan Teknologi Bioenergi (PTB)	1,000
	Sosial	0,150	Peningkatan Kemitraan (PKM)	1,000
	Lingkungan	0,272	Peningkatan Pemanfaatan Limbah (PPL)	1,000
Opportunity	Ekonomi	0,443	Peningkatan Kualitas Pengangkutan dan Distribusi (KPD)	0,379
			Peningkatan Kualitas SDM (KSDM)	0,621
	Teknologi	0,070	Pengoptimalan R&D (PRD)	1,000
	Sosial	0,118	Perbaikan Kesejahteraan Pekerja (PKP)	1,000
	Lingkungan	0,369	Pengurangan Penggunaan Bahan Berbahaya (PBB)	1,000
Cost	Ekonomi	0,482	Biaya Persediaan (BPs)	0,286
			Biaya Produksi (BP)	0,494
			Biaya Pengangkutan dan Distribusi (BPD)	0,220
	Teknologi	0,276	Biaya Penerapan Teknologi (BPT)	1,000
	Sosial	0,090	Biaya Tanggung Jawab Sosial (CSR)	1,000
	Lingkungan	0,152	Biaya Perbaikan Pengolahan Limbah (BPPL)	1,000
Risk	Ekonomi	0,388	Kekurangan Persediaan Bahan Baku (KPBB)	0,395
			Perubahan Harga Bahan Baku (PHBB)	0,228
			Keterbatasan Armada Pengangkutan dan Transportasi (APT)	0,377
	Teknologi	0,238	Inefisiensi Penggunaan Teknologi (IPT)	1,000
	Sosial	0,099	Penurunan Citra Perusahaan (TCP)	1,000
	Lingkungan	0,275	Pencemaran terhadap Lingkungan (PTL)	1,000

Tabel 9 Prioritas pemilihan alternatif strategi berdasarkan kriteria BOCR

Alternatif	<i>Benefit</i> (0,438)	<i>Opportunity</i> (0,315)	<i>Cost</i> (0,140)	<i>Risks</i> (0,107)	Rasio BO/CR	Prioritas
KSDMM	0,301	0,325	0,218	0,221	0,356	1
OPT	0,263	0,222	0,373	0,357	0,187	4
PSP	0,230	0,184	0,158	0,298	0,207	3
SPD	0,206	0,269	0,251	0,124	0,250	2

Sedangkan pada Tabel 9 menunjukkan bahwa alternatif strategi yang paling diprioritaskan berdasarkan hasil pendapat pakar adalah peningkatan kompetensi sdm dan kemitraan rantai pasok (KSDMM) disebabkan alternatif ini memiliki peluang dalam perbaikan kinerja dan peningkatan keuntungan bila diterapkan dalam rantai pasok. Kompetensi dan kualitas SDM yang baik dapat meningkatkan produktivitas kerja, kualitas produk sehingga berimbas pada peningkatan profit untuk perusahaan. Begitu juga peningkatan kemitraan antar pelaku rantai pasok dapat memperlancar proses pendistribusian bahan baku dan produk sehingga secara tidak langsung dapat memenuhi permintaan konsumen dengan jumlah dan kualitas yang sesuai dengan pesanan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Struktur jaringan rantai pasok agroindustri kelapa sawit di pabrik PT. X terdiri dari 5 elemen yaitu: petani/kebun, pengangkutan/transportasi, pabrik CPO, mitra pengolahan limbah, distributor dan konsumen. Analisis kinerja pelaku rantai pasok agroindustri kelapa sawit berada dalam kategori sedang hingga baik. Perbaikan potensial terhadap kinerja rantai pasok perlu dititik beratkan pada tahapan proses perencanaan (*plan*) dengan atribut kinerja reliabilitas dan indikator kinerja berupa ketepatan dalam memprediksi jumlah permintaan. Alternatif strategi yang diprioritaskan untuk meningkatkan kinerja rantai pasok adalah peningkatan kompetensi sumber daya manusia dan kemitraan.

Perlu dilakukan kajian lebih lanjut mengenai pemilihan teknik dengan akurasi yang tinggi dalam memprediksi jumlah permintaan serta perbandingan kinerja sebelum dan sesudah dilakukan peningkatan kompetensi SDM dan kemitraan rantai pasok.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampai kepada tim WCR IPB berkolaborasi dengan UIN SUSKA atas

supportnya, Universitas Bengkulu dan PT. X atas kerjasama yang diberikan selama pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aftab, M. A., Q. Yuanjian, N. Kabir, and Z. Barua. 2018. Super Responsive Supply Chain: The Case of Spanish Fast Fashion Retailer Inditex-Zara. *International Journal of Business and Management* 13(5):212.
- Chopra, S., and P. Meindl. 2007. *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. 6th edition. Pearson Education, Essex, NE.
- Djatna, T., and R. Luthfiyanti. 2015. Analysis and Design Responsive Supply Chain for Pineapple Multi Products SME Based on Digital Business Ecosystem (DBE). Pages 416–422 *IJESS* 2015.
- Dragoi, M. 2018. Joining or Not Joining Non-industrial Private Forests into a Single Management Unit: A Case-Study Shaped as an Analytic Network Process. *Forest Policy and Economics* 89:63–70.
- Emamisaleh, K., K. Rahmani, and S. Iranzadeh. 2018. Sustainable Supply Chain Management Practices and Sustainability Performance in the Food Industry. *The South East Asian Journal of Management* 12(1):1–19.
- Fauzi. 2017. Potensi Limbah Perkebunan Kelapa Sawit Sebagai Sumber Energi Alternatif Terbarukan di Wilayah Kalimantan Barat. *ELKHA* 9(2):22–29.
- Fauzy, A. 2019. Konsep Dasar Teori Sampling. Page 450 *Metode Sampling*. Second edition. Yogyakarta - Indonesia.
- Ghadimi, P., C. Wang, and M. K. Lim. 2019. Sustainable supply chain modeling and analysis: Past debate, present problems and future challenges. *Resources, Conservation & Recycling* 140:72–84.

- Gouda, S. K., and H. Saranga. 2018. Sustainable Supply Chains for Supply Chain Sustainability: Impact of Sustainability Efforts on Supply Chain Risk. *International Journal of Production Research* 56(17):5820–5835.
- Hasibuan, A., M. Arfah, L. Parinduri, T. Hernawati, Suliawati, B. Harahap, S. R. Sibuea, O. K. Sulaiman, and A. Purwadi. 2018. Performance Analysis of Supply Chain Management with Supply Chain Operation Reference Model. *Journal of Physics: Conference Series* 1007(1).
- Hudori, M. 2016. Perencanaan Kebutuhan Kendaraan Angkutan Tandan Buah Segar di Perkebunan Kelapa Sawit. *Industrial Engineering Journal* 5(1):22–27.
- Jaya, R., Machfud, and Marimin. 2016. Model Distribusi Keuntungan Rantai Pasok Produk Pertanian Berkelanjutan. Pages 1473–1481 *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian*.
- K. Reddy, J. M., N. Rao, and L. Krishnanand. 2019. A review on supply chain performance systems. *Procedia Manufacturing* 30:40–47.
- Krisdiarto, A., Wisnubhadra, and K. Widodo. 2019. Kendali Jumlah dan Waktu Berangkat Truk Pengangkut TBS untuk Minimalisasi Antrian di Pabrik Minyak Kelapa Sawit. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* 8(4):251–255.
- Lima-Junior, F. R., and L. C. R. Carpinetti. 2019. Predicting Supply Chain Performance based on SCOR® Metrics and Multilayer Perceptron Neural Networks. *International Journal of Production Economics* 212(May 2018):19–38.
- Liputra, D. T., S. Santoso, and N. A. Susanto. 2018. Pengukuran Kinerja Rantai Pasok Dengan Model Supply Chain Operations Reference (SCOR) dan Metode Perbandingan Berpasangan. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri* 7(2):119.
- Maestrini, V., D. Luzzini, P. Maccarrone, and F. Caniato. 2017. Supply Chain Performance Measurement Systems: A Systematic Review and Research Agenda. *International Journal of Production Economics* 183(May 2016):299–315.
- Marimin, and N. Maghfiroh. 2011. Aplikasi Teknik Pengambilan Keputusan dalam Manajemen Rantai Pasok(January 2010).
- Minnich, D. a, and F. H. Maier. 2006. Supply Chain Responsiveness and Efficiency - Complementing or Contradicting Each Other? *Proceedings of the 2006 System Dynamics Conference*:94.
- Purnomo, A. 2010. Perencanaan Produksi Dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pada Pengrajin Tahu Dan Tempe “ Im ” Cibogo Bandung. *Jurnal Logistik Bisnis Politeknik Pos Indonesia* 1(1):1–21.
- Rahmayanti, D., and U. Putri. 2011. Perancangan Model Pengukuran Kinerja Lean dan Green Rantai Pasok Semen Secara Terintegrasi. *Optimasi Sistem Industri* 10(2):135–144.
- Wiryanawan, F. S., Marimin, and T. Djatna. 2019. Strategi Peningkatan Keberlanjutan Agroindustri Sayur Potong Studi Kasus Di PT Sayuran Siap Saji. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian* 29(1):1–10.
- Xu, Y., L. Zhang, C. H. Yeh, and Y. Liu. 2018. Evaluating WEEE Recycling Innovation Strategies with Interacting Sustainability-Related Criteria. *Journal of Cleaner Production* 190:618–629.
- Yuhelson, B. Syam, S. Sinullingga, and I. Isranuri. 2010. Analisis Reliability Dan Availability Mesin Pabrik Kelapa Sawit PT. Perkebunan Nusantara 3. *Jurnal Dinamis* 2(6):6–22.