

ISSN 1979-0686

*Journal of*  
**Logistics and**  
**Supply Chain Management**

Volume 2, Number 1, February 2009

Published by:

DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING, UNIVERSITY OF SURABAYA  
and  
ASOSIASI LOGISTIK INDONESIA

JLSCM	Vol. 2	No. 1	Pp. 1-60	Surabaya Feb. 2009	ISSN 1979-0686
-------	--------	-------	----------	-----------------------	----------------

# *Journal of* **Logistics and Supply Chain Management**

ISSN 1979-0686

Journal of Logistics and Supply Chain Management (JLSCM) is published by Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, University of Surabaya in coordination with Asosiasi Logistik Indonesia.

Editorial director: Eric Wibisono

Editor-in-chief: Dr. Joniarto Parung

Editorial board: Dr. Gunawan  
Jemmy Agus Arianto  
Dina Natalia Prayogo  
Irfan Harsari

Advisory board: Prof. Dr. Nyoman Pujawan (Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Indonesia)  
Prof. Dr. Sehaetor Nur Bahagia (Institut Teknologi Bandung, Indonesia)  
Dr. Ace Febriansyah Prasetiyo (Mulya Business School, Indonesia)  
Dr. Andi Cahya Wastika (Institut Teknologi Bandung, Indonesia)  
Dr. Hanna Suzana Jaafar (Universiti Teknologi MARA, Malaysia)  
Dr. Rahmat Cahya (Universitas Pasundan, Indonesia)  
Dr. Thi Ho Sam (Universiti Utara Malaysia, Malaysia)  
Dr. Teguh W. Simatupang (SBM, TB, Asosiasi Logistik Indonesia)  
Dr. Victoria Martinez (Griffith University, United Kingdom)

JLSCM is published three times a year on February, June, and October. The first volume was published on February 2008.

## Editorial address:

Journal of Logistics and Supply Chain Management  
Department of Industrial Engineering  
Faculty of Engineering - University of Surabaya  
Jalan Raya Kalirungkut, Tegayutis, Surabaya 60293  
Telp. +62 31 2290392 Fax. +62 31 2290376  
E-mail: [journal@jlscom.unesa.ac.id](mailto:journal@jlscom.unesa.ac.id)  
[jlscom@unesa.ac.id](mailto:jlscom@unesa.ac.id)

***Journal of***  
**Logistics and**  
**Supply Chain Management**

Volume 2, Number 1, February 2009

---

**Editorial**

---

**Peranan Koordinasi Supply Chain dalam Penentuan Parameter Quantity Flexibility Contract untuk Memaksimumkan Total Profit Supply Chain** 1 - 11

· Annisa Kesy Garside

---

**Manajemen Rantai Pasok Minyak Sawit Mentah** 12 - 23

· Rika Ampuh Hadiguna

---

**Perancangan Sistem Informasi Persediaan di Perusahaan Distribusi Sepatu PT. S, Surabaya** 24 - 37

· Iliyanto Wijaya dan Jerry Agus Arlianto

---

**Integrasi Model Pengukuran Kinerja Menggunakan Konsep OPM, EFQM, dengan Pembobotan Fuzzy AHP (Studi Kasus : PT. Timur Jaya, Lumajang)** 38 - 49

· Ria Christanti

---

**Perancangan Algoritma Sistem Distribusi dengan Reverse Logistics untuk Produk Air Minum dalam Kemasan** 50 - 60

· Wirawan Sheldiana, Joniarto Parung, Dina Natalia Prayogo

---

*Journal of*  
**Logistics and**  
**Supply Chain Management**

Volume 2, Number 1, February 2009

**Editorial**

In this first issue of Volume 2, I would like to take this opportunity to thank all our authors and advisory board for their continuing support to the first volume of this journal. A special thank-you has to go to all the advisory board and editorial board who have invested considerable amounts of time not only reviewing the articles, but in some cases also correcting syntax and writing extensive comments. Their advice and help, as always, were greatly appreciated by my-self and the journal team.

In this first issue of Volume 2, we have five interesting articles for you. The first article by Annisa Kesya Garside, presents readers with paper entitled "The contribution of coordination in a supply chain in determining parameters of the quantity flexibility contract in order to maximize the total supply chain profit". This paper demonstrates how a supply chain with coordination makes bigger profit compared to the one without coordination. The second article, which discusses the supply chain management of crude palm oil, written by Rika Ampuh Hadiguna, Machfud, Eriyatno, Yandra, and Ani Suryani. This paper focuses on the applicability of the synchronization concept for supply chain strategies. The third article by Illiyanto Wijaya and Jerry Agus Arlianto addresses a design of an inventory information system at the shoes factory in Surabaya. The fourth article by Ria Christanti addresses the integrated model of Oregon Productivity Matrix, European Foundation for Quality management and Fuzzy Analytical Hierarchy Process in measuring a firm performance. This article demonstrates how the model is applied acceptably in a manufacturing firm. The last article is contributed by Wirawan Sheldiana, Joniarto Parung and Dina Natalia Prayogo. The paper presents the algorithm design for distribution system and reverse logistic, and discusses its application.

I would welcome any feedback you have on the current journal and I would like to thank you for your attention and feedback.

I look forward to working with you to make this journal better.

Joniarto Parung  
Editor-in-chief



## Manajemen Rantai Pasok Minyak Sawit Mentah

Rika Ampuh Hadiguna  
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Andalas,  
Limau Manis, Padang, Sumatera Barat 25163  
dan Mahasiswa Program Doktor Program Studi Teknologi Industri Pertanian  
Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor  
Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680  
Email: hadiguna05@yahoo.com

Machfud, Eriyatno, Yandra, Ani Suryani  
Departemen Teknologi Industri Pertanian  
Fakultas Teknologi Pertanian  
Institut Pertanian Bogor  
Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

### Abstract

*Oil palm in Indonesia grow fast over the closing decades of the twentieth century, becoming a prime component of the Indonesian and global oils and fats scenes. This paper focuses on the applicability of the concepts of synchronization for supply chain strategies. The modelling method is based on the concepts of business processes, design variables at strategic and operational levels, performance indicators, and business entities, as these concepts allow relevant aspects of a crude palm oil supply chain to be described and modelled. Conceptual model is resulted in this paper in sequence of steps. Information flow and decision is connected structuring to become a synchronization process framework. In this study, major benefits have identified based on expert opinion.*

**Keywords:** crude palm oil, supply chain, conceptual model, synchronization

### 1. Pendahuluan

Kelapa sawit merupakan komoditas pertanian yang menjadi andalan di Indonesia. Agroindustri kelapa sawit banyak ditunjang oleh peranan perkebunan kelapa sawit swasta dan perkebunan negara. Perkebunan kelapa sawit terdiri dari perkebunan swasta 52,78%, perkebunan negara (PTPN) 12,33% dan rakyat 34,89% [1]. Perkebunan kelapa sawit selain menghasilkan minyak sawit juga inti sawit. Dalam hal kelapa sawit, Indonesia diproyeksikan menjadi produsen sawit terbesar di dunia. Selain diproses untuk minyak goreng, maka kelapa sawit dapat dijadikan bahan baku hilir untuk industri berbasis oleokimia [2].

Peran strategis dari industri minyak sawit mentah dapat dilihat dari beragam industri hilir yang membutuhkan minyak sawit mentah sebagai bahan baku utama. Kualitas minyak sawit mentah yang terbaik sangat dibutuhkan oleh industri hilir agar produk yang dihasilkan juga berkualitas tinggi. Misalnya saja minyak goreng, kadar asam lemak bebas minyak sawit mentah yang diharapkan rendah sehingga produk yang dihasilkan dapat diterima dengan baik oleh konsumen dari aspek kesehatan. Selain itu, karakteristik produk pertanian yang mudah rusak, kamba dan dipengaruhi musim menjadi kendala tersendiri yang membutuhkan perhatian dan penanganan yang tepat. Tentunya setiap industri selalu menginginkan proses bisnisnya mampu memenuhi elemen-elemen kepuasan pelanggan, yaitu kualitas sesuai pasar, biaya yang minimum dan pengiriman sesuai jadwal. Dari dua sisi, pemanfaatan minyak sawit mentah sebagai bahan baku industri lanjutan dan upaya pemenuhan elemen-elemen kepuasan pelanggan, maka sangat menarik untuk dipelajari manajemen rantai pasok (*supply chain management*) minyak sawit mentah.

Agar kemampuan daya saing industri minyak sawit mentah dapat meningkat, maka diperlukan pengelolaan yang terintegrasi mulai dari pasokan bahan baku hingga distribusi minyak sawit ke konsumen. Hal ini didorong situasi persaingan yang semakin ketat sehingga membawa pengaruh yang

sangat besar terhadap pengelolaan perusahaan. Perusahaan-perusahaan yang sukses adalah yang mampu memenuhi kepuasan pelanggan, mengeluarkan biaya yang rendah dalam bidang persediaan dan penyerahan produk, mengelola industri secara cermat dan fleksibel melalui manajemen rantai pasok. Melalui manajemen rantai pasok akan dapat memperbaiki profitabilitas secara drastis dengan memfokuskan pada efisiensi operasi dalam satu kesatuan.

Manajemen rantai pasok minyak sawit mentah belum banyak mendapatkan perhatian dari para peneliti. Dalam dekade terakhir, fokus para peneliti kelapa sawit lebih difokuskan pada kajian teknoekonomi [3] maupun ekonomi industri minyak sawit mentah masih menjadi perhatian utama para peneliti dibandingkan dengan aspek operasional [2,3,4]. Persaingan yang semakin ketat dan situasi perdagangan minyak sawit mentah yang dihadapkan pada situasi ketidakpastian membutuhkan manajemen rantai pasok yang efisien dan efektif. Tujuan studi adalah mengembangkan model konseptual manajemen rantai pasok minyak sawit mentah.

Agroindustri yang diamati menggunakan sistem perkebunan inti rakyat perkebunan. Sistem rantai pasok diteliti mencakup tiga komponen pokok yaitu kebun, pabrik dan tangki timbun pelabuhan. Ketiga komponen akan melaksanakan proses bisnis yang terdiri dari pasokan tandan buah segar, pengangkutan bahan baku, pengolahan, penimbunan minyak sawit mentah di pabrik, pengiriman dari pabrik ke pelabuhan, penimbunan minyak sawit mentah di pelabuhan dan pengapalan produk ke pelanggan. Kebun berfungsi sebagai pemasok tandan buah segar yang terdiri dari tiga sumber yaitu kebun inti, kebun plasma dan pihak ketiga. Seluruh kebun kelapa sawit yang memasok tandan buah segar telah memasuki usia panen. Pihak ketiga adalah pemasok tandan buah segar yang telah disetujui oleh perusahaan inti. Obyek penelitian dilakukan pada sebuah pabrik yang didukung oleh tiga sumber bahan baku tersebut. Pengangkutan tandan buah segar dari pihak ketiga bukan tanggung jawab perusahaan. Tangki timbun di pelabuhan mendapatkan pasokan minyak sawit mentah dari beberapa pabrik. Penelitian ini difokuskan pada kebijakan pasokan dari sebuah pabrik ke pelabuhan dengan mempertimbangkan prakiraan penjualan dan keterbatasan kemampuan pasokan. Konsumen dari minyak sawit mentah adalah industri yang berada di dalam negeri.

## 2. Tinjauan Pustaka berdasarkan Metode Penelitian

Istilah manajemen rantai pasok dipopulerkan sebagai pendekatan manajemen persediaan yang ditekankan pada pasokan bahan baku. Isu ini terus berkembang sebagai kebijakan strategis perusahaan yang menyadari bahwa keunggulan bersaing perlu didukung oleh aliran barang dari pemasok hingga pengguna akhir. Manajemen rantai pasok adalah keterpaduan antara perencanaan, koordinasi seluruh proses, dan aktivitas bisnis untuk menghantarkan nilai keutamaan produk kepada konsumen sebagai keseluruhan untuk memenuhi kebutuhan kepuasan para pihak yang berkepentingan dalam sistem rantai pasok, sedangkan rantai pasok adalah jejaring fisik dan aktivitas yang terkait dengan aliran bahan dan informasi didalam atau melintasi batas-batas perusahaan [5]. Agroindustri adalah pusat dari rantai pertanian yang penting mempelajari rantai tersebut mulai dari areal pertanian hingga pasar [6]. Agroindustri membutuhkan pasokan bahan baku yang berkualitas dan jumlah yang sesuai dengan kebutuhan. Manajemen pengadaan bahan baku komoditas pertanian yang berkualitas membutuhkan standar dasar komoditas, sedangkan kuantitas pasokan perlu memperhatikan produktivitas tanaman [7].

Khusus dibidang manajemen rantai pasok agroindustri, perkembangan beberapa penelitian yang telah dikerjakan fokus pada berbagai komoditas dan cara penyelesaian dengan berbagai teknik. Tinjauan ringkas ini memperlihatkan bahwa manajemen rantai pasok dibidang pertanian sangat populer saat ini. Berdasarkan pemodelan dan teknik penyelesaiannya dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu optimasi standar, meta-heuristik dan simulasi. Model optimasi standar diantaranya dipraktikkan untuk rantai pasok agroindustri kertas dengan obyektif maksimisasi pendapatan dengan kendala-kendala kapasitas produksi, bahan baku, permintaan dan penyelesaian model secara heuristik [8], penggunaan program linier bulat campuran untuk produk susu olahan untuk masalah lokasi alokasi [9]. Model ini spesifik untuk sebuah perusahaan tertentu sehingga melibatkan jumlah variabel

yang sangat banyak. Model yang dibangun diselesaikan optimasi program linier yang umum digunakan dengan obyektif minimisasi total biaya. Keunggulan dari analisis penelitian ini adalah perumusan beberapa skenario untuk membandingkan kondisi saat ini dengan usulan sehingga didapat kondisi terbaik bagi perusahaan. Penggunaan program linier bulat campuran untuk memodelkan sistem transportasi agroindustri tebu gula di Kuba yang menggunakan lori [10]. Model optimasi ditujukan untuk mempertemukan kelancaran transportasi dan jadwal panen sehingga bisa mengurangi biaya transportasi. Penggunaan program linier bulat campuran juga dipraktikkan pada kasus agroindustri gula Central El Palmar di Venezuela yang fokus pada perencanaan kultivasi dan jadwal panen dengan sistem transportasi truk. Penyelesaian dilakukan secara hirarki menggunakan perangkat lunak optimasi standar [11]. Pengembangan model program dinamis rantai pasok biomassa yang menekankan pada penentuan rute transportasi bahan baku hingga pengiriman produk jadi dengan mempertimbangkan pengaruh kualitas [12]. Model ini ingin mendapatkan keputusan yang harus diambil oleh setiap aktor terhadap proses dari rantai pasok. Pengembangan model perencanaan panen untuk pengiriman ke pasar dengan menjaga kesegaran produk [13]. Penyelesaian menggunakan algoritma yang didasarkan pada model-model dasar yang dihasilkan dengan obyektif maksimisasi jumlah permintaan disetiap periode. Pengembangan model keputusan koordinasi rantai pasok bibit sehingga dapat menentukan kuantitas pesanan gabungan antara pemasok dan pengecer dengan penyelesaian model menggunakan teknik analitik [14].

Kelompok kedua adalah teknik simulasi yang digunakan untuk memodelkan perilaku dinamis dari rantai pasok bahan pangan dan mengevaluasi beberapa alternatif rancangan skenario menggunakan simulasi kejadian diskrit untuk sistem rantai pasok eselon majemuk [15,16]. Model simulasi melibatkan variabel-variabel dari level strategis dan operasional, indikator kinerja dan entitas bisnis dari sistem. Model ini ditujukan untuk membantu pengambil keputusan dalam perencanaan produksi dan distribusi yang diterapkan pada rantai pasok sayuran segar. Teknik simulasi digunakan untuk manajemen rantai pasok agroindustri minyak sawit mentah pada perusahaan perkebunan swasta dengan sumber pasokan kebun sendiri [17]. Dalam membangun model, teknik-teknik yang digunakan adalah regresi tunggal untuk pola pasokan tandan buah segar, rata-rata bergerak untuk prakiraan permintaan minyak sawit mentah, dan selanjutnya dirangkai kedalam model simulasi. Model ini sudah memperhatikan pengaruh kenaikan asam lemak bebas tetapi belum mempertimbangkan aspek biaya rantai pasok dan pengendalian persediaan. Disamping itu, penentuan rute transportasi tandan buah segar juga belum diperhatikan secara mendalam. Kelompok ketiga adalah optimasi menggunakan meta-heuristik yang masih baru dipelajari dibidang rantai pasok agroindustri. Pengembangan model obyektif majemuk dengan total biaya rantai pasok dan jumlah produk yang rusak [18]. Model program matematis yang dikembangkan ini diselesaikan menggunakan integrasi algoritma genetika dan logika *fuzzy*. Pada umumnya, penyelesaian model dengan meta-heuristik telah banyak dipelajari, tetapi khusus bidang rantai pasok agroindustri masih sangat sedikit. Keseluruhan model menekankan pada penggunaan teknik optimasi dan heuristik yang efisien untuk mendapatkan penyelesaian yang cepat dan baik [19,20] seperti algoritma genetika [21,22,23,24,25,26,27,18], teori *fuzzy* [21,28,18], jaringan syaraf tiruan [29] atau teknik-teknik lainnya [30,31,32,9].

Sistem rantai pasok akan melibatkan beberapa obyektif sebagai kebutuhan untuk mendapatkan kinerja sistem yang terbaik. Model-model ini dikenal dengan istilah model rantai pasok obyektif majemuk. Beberapa model obyektif majemuk dalam rantai pasok telah dipelajari, baik model optimasi murni maupun model hybrid. Penggunaan tiga obyektif dalam model matematisnya yaitu total biaya, level pelayanan pelanggan dan fleksibilitas pengiriman [32]. Kelebihan dari model ini adalah pengintegrasian rencana strategis dan operasional yang menghasilkan sebuah metode interaktif. Model diselesaikan menggunakan algoritma heuristik agar integrasi level strategis dan operasional dapat dilakukan. Pengembangan model obyektif majemuk program linier *fuzzy* untuk pemilihan pemasok [31]. Kondisi *fuzzy* dalam model terdapat pada tingkat permintaan dan kapasitas para pemasok. Kedua model yang dijelaskan ini masuk kategori model optimasi murni. Model hybrid telah menjadi teknik optimasi yang relatif baru seiring dengan berkembangnya teknik-teknik meta-heuristik. Integrasi teknik simulasi dan algoritma genetika untuk pemilihan pemasok dilakukan [22]. Obyektif yang digunakan kuantitatif dan kualitatif. Model ini masih bersifat umum sehingga masih perlu banyak penyesuaian bila diterapkan di industri seperti yang berbasis pertanian. Pengembangan model pemilihan mitra kerja dan perencanaan produksi-distribusi dengan mengintegrasikan algoritma genetika, proses hirarki analitik, dan teori utilitas atribut majemuk [25]. Algoritma dari integrasi tiga

metode tersebut kembali dirancang sehingga dapat menjawab tiga obyektif yang ditetapkan dalam model. Keputusan dari model yang dibangun ini adalah jumlah mitra kerja dan alokasi produksi dari setiap mitra untuk bisa memenuhi permintaan. Integrasi algoritma genetika dan logika *fuzzy* untuk model rantai pasok biodiesel dilakukan oleh [18].

### 3. Analisis Sistem

Kegiatan awal dalam sistem rantai pasok minyak sawit mentah adalah panen tandan buah segar. Panen adalah pemotongan tandan dari pohon hingga pengangkutan ke pabrik. Urutan kegiatan panen adalah pemotongan buah, pengutipan brondolan, pemotongan pelepah, pengangkutan hasil ke tempat pengumpulan hasil dan pengangkutan hasil ke pabrik. Pencatatan jumlah tandan buah segar di tempat pengumpulan hasil dilakukan bersama-sama dengan krani panen dan mandor panen, kemudian dilaporkan kepada mandor satu. Laporan ini akan ditindaklanjuti oleh asisten berupa permintaan pengangkutan kepada seksi transportasi. Berdasarkan data jumlah panen di setiap tempat pengumpulan hasil di setiap afdeling akan diketahui kebutuhan truk angkut. Kegiatan pengangkutan dari tempat pengumpulan hasil ke pabrik menjadi sangat penting karena mempunyai resiko meningkatnya kadar asam lemak bebas. Hal ini berarti, selain total biaya pengangkutan juga harus dipertimbangkan waktu angkut (*delivery time*) dari lokasi menuju pabrik.

Pasokan tandan buah segar bersumber dari tiga kebun yaitu inti, plasma dan pihak ketiga. Kegiatan manajemen kebun petani plasma dan pihak ketiga sepenuhnya dikelola masing-masing secara berkelompok. Hasil panen dari kebun plasma dan pihak ketiga akan dibeli perusahaan inti melalui surat perjanjian yang telah disepakati bersama dengan mengacu pada peraturan Dirjenbun. Perusahaan inti melakukan pembelian tandan buah segar kepada petani kebun plasma dan pihak ketiga melalui unit usaha koperasi. Pengangkutan tandan buah segar bukan menjadi tanggung jawab perusahaan inti. Berbeda dengan kebun inti, sistem pengangkutan tandan buah segar menjadi tanggung jawab sepenuhnya manajer kebun dari perusahaan inti. Prakiraan jumlah panen tandan buah segar didasarkan pada kerapatan panen. Kerapatan panen adalah jumlah pohon yang dapat dipanen atau jumlah tandan matang panen dari suatu luasan tertentu. Setiap afdeling akan diprakiraan jumlah panennya. Sistem panen disesuaikan dengan keadaan topografi lahan dan ketersediaan tenaga kerja panen. Hasil panen diangkut ke tempat pengumpulan hasil dan disusun sedemikian rupa sehingga memudahkan pemeriksaan dan pengangkutan. Hasil panen di setiap tempat pengumpulan hasil akan dicatat dan dilaporkan. Data tandan buah segar panen sangat dibutuhkan untuk perencanaan transportasi dan pengolahan di pabrik.

Perencanaan produksi untuk mengolah tandan buah segar didasarkan pada jumlah yang dipasok dari berbagai sumber. Pengolahan tandan buah segar berkaitan dengan luas areal kelapa sawit yang siap panen. Penentuan luas areal panen didasarkan pada ketersediaan tenaga pemanen, efisiensi pengangkutan dan kapasitas olah pabrik. Pengaturan hari panen perlu dilakukan guna penyediaan hari istirahat pabrik. Pada umumnya pabrik akan diistirahatkan beroperasi satu hari. Selama pabrik beristirahat akan dipergunakan untuk kegiatan pemeliharaan pabrik. Disamping itu, jumlah panen tandan buah segar akan dipengaruhi oleh umur tanam kelapa sawit. Hal ini akan memberi konsekuensi pada jumlah pasokan tandan buah segar untuk diolah yang berkisar pada kondisi normal, sedikit atau banyak. Tentunya jumlah produksi minyak sawit mentah akan bergantung pada jumlah tandan buah segar yang dipasok. Hasil pengolahan tandan buah segar menjadi minyak sawit mentah akan disimpan didalam tangki timbun pabrik. Kegiatan penyimpanan minyak sawit mentah ini bagian dari kegiatan sistem persediaan produk jadi. Pengendalian persediaan di tangki timbun ditujukan untuk sinkronisasi jumlah pasokan ke pelabuhan. Tangki timbun di pabrik akan mendistribusikan minyak sawit mentah ke tangki timbun pelabuhan. Jaminan ketepatan pengiriman sangat ditentukan ketersediaan produk di pabrik. Peran penting tangki timbun di pabrik perlu diwujudkan dalam bentuk sebuah sistem manajemen persediaan yang memperhatikan sisi produksi dan permintaan. Tujuan dari manajemen persediaan tangki timbun di pabrik adalah menjaga tingkat persediaan minyak sawit mentah sehingga mampu memberikan jaminan ketersediaan saat dibutuhkan dengan memperhatikan total biaya yang minimum.

Tangki timbun di pelabuhan berfungsi untuk mendistribusikan produk ke konsumen industri diluar pulau. Pengisian (*replenishment*) tangki timbun dipasok dari pabrik atau tangki timbun pabrik.



Manajemen persediaan di tangki timbun pelabuhan berorientasi pada sinkronisasi pasokan dari pabrik dan kedatangan kapal di pelabuhan. Tangki timbun pelabuhan bertujuan untuk memberikan jaminan ketersediaan produk pada saat kapal datang. Jadwal pasokan dari pabrik ke pelabuhan menjadi berperan penting dalam hal ini. Pasokan minyak sawit mentah harus menunjang efektifitas manajemen persediaan di pelabuhan, maka perlu ditentukan waktu pemesanan kembali untuk pengisian tangki timbun. Interval waktu pengisian tangki timbun pelabuhan perlu memperhatikan kondisi ketidakpastian karena kegiatan transportasi dipengaruhi oleh banyak faktor.

Cakupan dari sistem rantai pasok yang dimaksud dalam studi ini adalah fungsi-fungsi pokok yang menjadi perhatian utama dalam membangun model rantai pasok. Fungsi-fungsi pokok ini erat hubungan dengan keputusan yang dibutuhkan dalam merencanakan dan mengendalikan penggunaan sumberdaya. Setiap fungsi akan menghasilkan keputusan-keputusan kunci yang dibutuhkan para pengambil keputusan. Setiap keputusan dari setiap fungsi akan mempunyai hubungan sehingga perencanaan dalam model rantai pasok yang diusulkan dalam penelitian berlandaskan pada konsep keterpaduan atau integrasi. Perencanaan produksi akan menjadi kegiatan yang menentukan dalam meningkatkan efektivitas rantai pasok. Prakiraan permintaan minyak sawit mentah dan prakiraan panen tandan buah segar akan disinkronisasi dalam perencanaan produksi. Sumberdaya lainnya seperti transportasi panen, tenaga kerja panen dan sebagainya akan diakomodir dalam perencanaan produksi. Perencanaan produksi akan menunjang kegiatan pendistribusian produk. Tipe produksi *make to stock* menempatkan tangki timbun sebagai pengendali dan sinkronisasi minyak sawit mentah. Fungsi produksi dan distribusi akan dikendalikan melalui kebijakan persediaan tangki timbun. Deskripsi dari sistem rantai pasok penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.

#### 4. Aliran Informasi dan Keputusan

Manajemen rantai pasok pada agroindustri minyak sawit mentah membutuhkan model-model yang tepat untuk menunjang proses pengambilan keputusan sehingga mampu merencanakan dan mengendalikan kegiatan dengan efisien dan efektif. Pertama adalah perencanaan transportasi tandan buah segar dari kebun ke pabrik yang menjadi tanggung jawab manajer kebun. Kedua adalah perencanaan produksi untuk mengolah tandan buah segar menjadi minyak sawit mentah yang menjadi tanggung jawab manajer pabrik. Ketiga adalah pengendalian persediaan minyak sawit mentah di tingkat pabrik yang menjadi tanggung jawab manajer pabrik. Keempat, pengendalian persediaan di pelabuhan untuk menunjang kegiatan pendistribusian khususnya pengapalan. Model-model ini mempunyai keterkaitan satu sama lain. Keterkaitan ini akan dirangkai menjadi dua tipe kebijakan yaitu kebijakan produksi dan kebijakan pasokan dan secara umum akan menjadi model rantai pasok agroindustri minyak sawit mentah.

Sistem rantai pasok pada agroindustri minyak sawit mentah dengan sistem perkebunan inti rakyat perkebunan melibatkan beberapa pihak yang saling berkepentingan. Setiap pihak yang berkepentingan mempunyai kebutuhan masing-masing. Kebutuhan setiap pihak saling menguntungkan atau saling konflik. Analisis kebutuhan sangat diperlukan dalam hal ini sehingga dapat ditemukan model-model yang mampu mengakomodir setiap kebutuhan. Agar kebutuhan setiap pihak yang berkepentingan dapat dipenuhi, maka identifikasi pihak berkepentingan dan kebutuhannya menjadi langkah awal yang penting. Manajemen rantai pasok agroindustri minyak sawit mentah pada sistem perkebunan inti rakyat perkebunan melibatkan perusahaan inti, dan petani plasma yang tergabung dalam koperasi petani. Dalam praktik manajemen rantai pasok, obyek-obyek yang berperan adalah kebun, pabrik, transportasi dan tangki timbun. Pabrik yang berfungsi mengolah tandan buah segar akan memanfaatkan ketersediaan kapasitasnya sehingga bisa beroperasi secara efisien. Sumber tandan buah segar akan ditambah dari pihak ketiga atau luar sesuai dengan perjanjian. Berdasarkan hal ini dapat diidentifikasi bahwa pihak-pihak yang berkepentingan dalam pasokan tandan buah segar adalah manajer kebun inti, petani plasma dan pihak ketiga. Pabrik sebagai konsumen internal menginginkan pasokan tandan buah segar harus berkualitas, jumlah sesuai kebutuhan dan ketepatan waktu pengiriman.

Manajer kebun inti dan koperasi petani kebun plasma membutuhkan informasi tentang kebutuhan tandan buah segar yang akan diolah oleh pabrik. Informasi ini dibutuhkan untuk merencanakan target panen, tenaga kerja panen dan transportasi. Meskipun demikian, aspek musiman

dari panen yang akan menentukan jumlah realisasi panen. Informasi yang akurat dan tersedia saat dibutuhkan akan memudahkan manajer kebun merencanakan kegiatan pasokan tandan buah segar. Hal yang sama juga dibutuhkan oleh koperasi petani kebun plasma maupun pihak ketiga. Perencanaan panen dan pengangkutan yang baik akan menghindarkan pemasok dari sangsi sebagai akibat kualitas tandan buah segar yang rendah. Kualitas tandan buah segar sangat ditentukan dari teknik panen dan pengangkutan. Dalam hal pengangkutan, pabrik dan pemasok mempunyai kepentingan yang sama yaitu ketepatan pengiriman. Pabrik membutuhkan jumlah dan kualitas yang tepat sesuai jadwal produksi, sedangkan pemasok membutuhkan kuantitas pasokan dengan kualitas baik untuk mendapatkan harga yang tinggi. Manajer pabrik adalah pengambil keputusan dalam kegiatan pengolahan tandan buah segar. Dalam sistem rantai pasok, kegiatan ini dikenal dengan istilah perencanaan produksi. Manajer pabrik akan merencanakan kegiatan produksi sehingga mampu memenuhi permintaan atau realisasi target penjualan. Ketepatan waktu pasokan tandan buah segar dibutuhkan oleh manajer pabrik sehingga tidak terjadi waktu menganggur proses pengolahan. Ketidakteraturan pasokan tandan buah segar bisa menyebabkan penumpukan di *loading ramp* sehingga beresiko terhadap peningkatan kadar asam lemak bebas apabila penundaan terlalu lama. Tandan buah segar yang berkualitas dibutuhkan oleh manajer pabrik sehingga kualitas minyak sawit mentah juga bisa dijaga pada kualitas yang diharapkan konsumen. Manajer distrik adalah pengambil keputusan ditingkat wilayah tertentu. Seluruh rangkaian kegiatan dalam sistem rantai pasok di wilayah tersebut akan masuk dalam lingkup keputusan manajer distrik, meliputi kebun, pabrik dan tangki timbun yang ada di wilayah kerjanya. Manajer distrik mengharapkan seluruh kegiatan dapat memenuhi ketetapan dan target-target yang telah dirumuskan.

Berdasarkan hubungan antar kegiatan rantai pasok, ada empat fungsi pokok yang dirumuskan dalam pembangunan model rantai pasok minyak sawit mentah. Fungsi-fungsi tersebut adalah panen, produksi, persediaan dan distribusi. Fungsi panen bagian dari sistem manajemen panen tandan buah segar di kebun kelapa sawit. Keputusan pokok yang menjadi fokus adalah prakiraan jumlah tandan buah segar panen setiap afdeling bahkan sampai tingkat blok. Prakiraan panen tandan buah segar sangat dibutuhkan dalam perencanaan transportasi. Pada sistem saat ini transportasi direncanakan setelah mendapatkan informasi dari lapang oleh asisten kebun atau mandor setelah kegiatan panen dilakukan. Kelemahan dari sistem ini adalah kemungkinan keterlambatan transportasi karena harus menunggu terlebih dahulu informasi dari lapang, sedangkan kelebihanannya adalah tingkat akurasi sangat tinggi. Fungsi produksi adalah perencanaan penggunaan segenap sumberdaya yang dibutuhkan sehingga dapat menghasilkan minyak sawit mentah sesuai dengan prakiraan permintaan. Sesuai dengan prinsip-prinsip perencanaan produksi, maka fungsi produksi akan mengakomodir aspek-aspek yang berhubungan langsung dengan kegiatan pengolahan tandan buah segar. Aspek-aspek dimaksud antara lain bahan baku, tenaga kerja, truk panen, tenaga kerja dan kondisi pabrik. Fungsi produksi akan menjadi sentral dari perencanaan dalam model rantai pasok ini. Fungsi produksi akan menjadi kunci keputusan untuk bisa menjalankan dua fungsi berikutnya yaitu fungsi persediaan dan fungsi distribusi. Fungsi persediaan merupakan kebijakan perusahaan sebagai upaya mengantisipasi fluktuasi permintaan dan menjaga tingkat pelayanan kepada para konsumen. Fungsi distribusi adalah bagian penting dari kegiatan pemasaran karena berhubungan dengan pengiriman produk kepada seluruh konsumen sesuai dengan waktu dan jumlah yang ditetapkan.

Kegiatan-kegiatan pokok sistem rantai pasok agroindustri dalam penelitian ini terdiri dari transportasi tandan buah segar, pengolahan, penyimpanan di pabrik, pasokan ke pelabuhan dan penyimpanan di pelabuhan untuk realisasi penjualan atau pengapalan ke konsumen industri. Informasi dalam bentuk prakiraan akan menunjang kegiatan-kegiatan pokok dan dibutuhkan untuk pengambilan keputusan. Pemodelan sistem rantai pasok dalam penelitian ini akan fokus pada kegiatan-kegiatan tersebut yang didasarkan pada hasil analisis dan identifikasi sistem yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya. Perencanaan yang baik untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas seluruh kegiatan pokok membutuhkan model-model sebagai alat pengambilan keputusan. Ada beberapa model yang akan dikembangkan sehingga bisa memenuhi tujuan yang telah ditetapkan. Faktor kualitas menjadi fokus perhatian karena berperan penting dalam keberhasilan persaingan. Faktor resiko kualitas ini yang akan diakomodir dalam model sehingga kompleksitas dari situasi tidak tereduksi. Pengembangan model akan didasarkan pada kegiatan yang mempunyai peran dan fungsi masing-masing dalam sebuah

sistem rantai pasok. Keseluruhan model memiliki keterkaitan sehingga menjadi model kebijakan yang mampu mengakomodir *downstream* dan *upstream* yang ada di dalam sistem.

Perencanaan transportasi tandan buah segar ditujukan untuk merencanakan pengangkutan panen tandan buah segar kebun inti. Transportasi tandan buah segar dari kebun ke pabrik simultan dengan kegiatan panen. tandan buah segar panen akan ditumpuk di tempat pengumpulan hasil yang terletak dipinggiran setiap blok tanaman dipinggir jalan utama. Keputusan perencanaan transportasi akan mempengaruhi kualitas tandan buah segar sehingga ketepatan waktu sangat diperlukan. Ketepatan waktu pengangkutan dapat diukur dari ketersediaan truk pengangkut panen. Fluktuasi jumlah panen memberik pengaruh pada kebutuhan truk setiap periode. Jumlah panen yang telah ditetapkan diikuti dengan penyediaan jumlah truk angkut yang sesuai kebutuhan. Keterbatasan truk ini mendorong perlunya perencanaan pengangkutan. Variabel keputusan dalam perencanaan transportasi tandan buah segar adalah jumlah truk yang harus disediakan disetiap periode perencanaan, penugasan setiap truk dan penjadwalan frekwensi pengangkutan setiap truk setiap lokasi panen. Faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan antara lain jumlah tandan buah segar panen, waktu yang dibutuhkan setiap elemen-elemen kegiatan, ketersediaan jam kerja dan kondisi infrastruktur transportasi.

Perencanaan produksi adalah penentuan kuantitas pengolahan tandan buah segar sehingga bisa memenuhi prakiraan permintaan minyak sawit mentah. Perencanaan produksi pada agroindustri minyak sawit mentah menggunakan sistem dorong. Jumlah produksi didasarkan pada jumlah pasokan tandan buah segar dan nilai rendemen. Ada dua obyektif yang menjadi perhatian manajer pabrik dalam perencanaan produksi, yaitu total biaya produksi dan utilisasi kapasitas pabrik. Pemanfaatan kapasitas pabrik secara maksimal diharapkan mampu memproduksi minyak sawit mentah yang banyak tetapi memberikan konsekuensi total biaya produksi yang meningkat. Hal ini didasarkan pada penggunaan sumberdaya yang menjadi kendala yaitu ketersediaan tandan buah segar, waktu pengolahan yang tersedia, kapasitas pabrik yang tersedia, kebijakan persediaan dan prakiraan permintaan. Total biaya produksi adalah jumlah dari biaya pengolahan dan persediaan tangki timbun. Pemanfaatan kapasitas pabrik secara maksimal akan meningkatkan efisiensi produksi. Apabila pasokan tandan buah segar dari kebun sendiri atau inti dan plasma belum mencukupi, maka pembelian dari pihak ketiga akan memenuhi jumlah kekurangan pasokan. Ketersediaan tandan buah segar ini yang akan dimanfaatkan untuk memaksimalkan utilisasi kapasitas pengolahan. Variabel-variabel keputusan dalam model ini adalah jumlah tandan buah segar yang diolah dari setiap sumber, produksi minyak sawit mentah, persediaan di akhir setiap periode, dan tandan buah segar yang tidak layak olah. Upaya menjaga kualitas hasil produksi dapat dilakukan melalui memperkirakan tandan buah segar yang tidak layak panen dalam perencanaan. Resiko ini dikurangi melalui tindakan preventif.

Pengendalian persediaan bertujuan berperan sebagai penunjang keputusan pengendalian persediaan maupun pemenuhan permintaan. Penimbunan minyak sawit mentah tidak terlepas dari resiko penurunan kualitas. Sifat perisabilitas produk harus mendapat perhatian dalam pengendalian persediaan. Secara umum, lama penimbunan minyak sawit mentah akan mempengaruhi kadar asam lemak bebas. Faktor deteriorasi ini akan menjadi salah satu komponen biaya persediaan yang akan dikendalikan. Ada dua jenis model persediaan yaitu ditingkat pabrik dan tingkat pelabuhan. Persediaan di tingkat pabrik untuk menentukan tingkat persediaan yang diizinkan sehingga pengolahan tandan buah segar dapat dilakukan dengan optimum. Model kebijakan untuk menentukan kuantitas produksi optimum diperlukan pada manajemen tangki timbun di pabrik. Model persediaan di pelabuhan akan berhubungan dengan kegiatan pengapalan untuk penjualan ke konsumen di luar pulau atau ekspor. Kebijakan persediaan pada tangki timbun pelabuhan difokuskan pada waktu pemesanan ulang untuk pengisian (*replenishment*). Variabel keputusan model ini adalah ukuran produksi atau pasokan yang ekonomis, sedangkan obyektif dari model persediaan adalah minimisasi total biaya persediaan.

Perencanaan dan pengendalian pasokan minyak sawit mentah berhubungan dengan kegiatan pengiriman minyak sawit mentah dari pabrik ke konsumen internal yaitu tangki timbun pelabuhan dan konsumen eksternal yaitu konsumen industri. Model ini berlaku untuk situasi dimana konsumen berada pada beberapa lokasi yang harus di pasok dari pabrik tertentu. Sistem transportasi yang digunakan adalah menggunakan truk tangki. Pendistribusian dengan menggunakan pengapalan hanya bersifat antar tangki timbun pelabuhan. Konsumen mempunyai tangki timbun di pelabuhan yang akan menerima kiriman minyak sawit mentah dari produsen. Jumlah pasokan akan memberikan konsekuensi pada kebutuhan truk tangki sehingga rencana pasokan dapat direalisasikan.

Manajemen rantai pasok perlu ditunjang oleh informasi yang diolah dari data masa lalu. Pengolahan data masa lalu menjadi informasi diharapkan bisa menjadi pertimbangan dalam perencanaan dan penentuan kebijakan. Ada tiga jenis informasi yang dibutuhkan dalam menunjang proses pengambilan keputusan yaitu prakiraan jumlah panen tandan buah segar dari kebun inti, kebun plasma dan kebun pihak luar, prakiraan pasokan dari pabrik ke pelabuhan dan prakiraan penjualan minyak sawit mentah distrik. Hasil prakiraan merupakan informasi yang dialirkan ke proses bisnis lainnya yang membutuhkan. Konsep yang diusulkan ini merumuskan ada empat fungsi dari sistem rantai pasok yaitu fungsi pasokan tandan buah segar, fungsi produksi, fungsi persediaan dan fungsi pendistribusian. Keempat fungsi ini akan membentuk sebuah konfigurasi kegiatan-kegiatan pokok rantai pasok. Gambar 2 adalah diagram yang menunjukkan aliran informasi, aliran keputusan dan konfigurasi model. Realisasi penjualan adalah hasil akhir yang akan memperlihatkan ukuran kinerja sistem. Realisasi penjualan harus mampu memenuhi kebutuhan konsumen industri baik segi jumlah maupun waktu pengiriman. Hal ini mendorong pengelolaan persediaan yang selalu mencukupi di pelabuhan. Ketersediaan minyak sawit mentah di pelabuhan harus didukung oleh kegiatan di tingkat pabrik dan kebun.

Pasokan tandan buah segar, pengolahan dan penyimpanan adalah tiga kegiatan utama dalam sistem rantai pasok agroindustri minyak sawit mentah yang akan dimodelkan. Sebagaimana telah dijelaskan, hubungan antar model akan menguraikan hubungan setiap variabel keputusan model sehingga pemodelan ini tetap berpijak pada prinsip holistik. Variabel keputusan adalah nilai yang akan dicari sehingga bisa menghasilkan nilai fungsi obyektif yang terbaik. Setiap variabel keputusan dari model tertentu akan berhubungan dengan model lainnya. Peran dari setiap variabel dan parameter model juga dapat dijelaskan melalui deskripsi sistem rantai pasok yang akan dimodelkan. Apabila setiap obyek dari sistem rantai pasok agroindustri minyak sawit mentah dirinci, maka terlihat faktor-faktor yang patut diperhatikan. Faktor-faktor tersebut yang akan digunakan sebagai variabel dan parameter model. Analisis situasional menjadi dasar dalam menetapkan keadaan ketidakpastian dalam bentuk *fuzzy*.

## 5. Sinkronisasi

Kordinasi merupakan komponen penting yang menentukan efektifitas rantai pasok. Ada dua proses utama yang perlu disinkronisasi yaitu kebijakan produksi dan kebijakan pasokan. Berbagai model yang sesuai dapat diterapkan dalam perencanaan dan pengendalian fungsi-fungsi pokok manajemen rantai pasok minyak sawit mentah, tetapi sinkronisasi yang efektif akan menentukan hasil akhirnya. Pentingnya sinkronisasi dapat diilustrasikan dalam bentuk skema pada Gambar 3.

Kebijakan produksi adalah kegiatan dari rantai kebun, pabrik dan tangki timbun di pabrik. Kebijakan produksi terdiri dari prakiraan pasokan tandan buah segar, perencanaan kebutuhan pengangkutan tandan buah segar, perencanaan produksi atau pengolahan dan pengendalian persediaan di tangki timbun pabrik. Kebijakan produksi berpegang pada prinsip sistem dorong dimana panen tandan buah segar yang menentukan jumlah produksi minyak sawit mentah. Kapasitas pabrik yang cukup besar memang dimungkinkan untuk tetap menerima pasokan tandan buah segar dari pihak ketiga yang telah memenuhi persyaratan. Namun demikian, prioritas pasokan tandan buah segar adalah kebun inti, kebun plasma dan kekurangannya dipenuhi dari pihak ketiga. Kebijakan produksi akan melibatkan dua pengambil keputusan yaitu manajer kebun dan manajer pabrik. Manajer kebun mempunyai otoritas dalam pasokan tandan buah segar dari berbagai sumber dan merencanakan pengangkutan tandan buah segar dari kebun inti saja ke pabrik. Manajer pabrik bertanggung jawab dalam kegiatan pengolahan dan pengiriman produk ke pelabuhan. Hubungan antara manajer kebun dan manajer pabrik dikordinasikan kepada manajer kepala (*general manager*). Langkah-langkah operasional dan taktis dalam kebijakan produksi sebagai berikut:

Langkah 1: Kumpulkan dan rekam data realisasi panen tandan buah segar dari kebun inti, kebun plasma dan pihak ketiga sebagai data masa lalu pasokan. Rekam data ini adalah basis data pasokan tandan buah segar.

Langkah 2: Prakirakan pasokan tandan buah segar untuk setiap kebun. Hasil prakiraan dijadikan ketersediaan tandan buah segar yang potensial dipasok setiap periode.

- Langkah 3: Kumpulkan dan rekam data pengiriman minyak sawit mentah ke pelabuhan sebagai data masa lalu pengiriman. Pengiriman ke pelabuhan merepresentasikan permintaan untuk pabrik. Prakirakan jumlah pengiriman minyak sawit mentah ke pelabuhan menggunakan model prakiraan yang telah dikembangkan.
- Langkah 4: Lakukan perencanaan produksi dengan keluaran pasokan tandan buah segar dan jumlah produksi minyak sawit mentah.
- Langkah 5: Rencanakan kebutuhan truk pengangkut tandan buah segar berdasarkan langkah-4 dan rencanakan jadwal pengangkutan.
- Langkah 6: Tentukan ukuran produksi ekonomis menggunakan model pengendalian persediaan untuk mendukung penjadwalan pengolahan. Persiapkan data yang dibutuhkan model.
- Langkah 7: Rekam hasil perencanaan dan realisasi dari setiap periode dan kembali ke langkah-1.

Kebijakan pasokan berhubungan dengan rantai antara tangki timbun di pabrik dan tangki timbun di pelabuhan. Manajemen pengiriman produk ke pelabuhan perlu dikelola dengan baik karena melibatkan beberapa pabrik. Ciri pokok dari industri yang mengolah berdasarkan pasokan tandan buah segar mengharuskan prinsip pengiriman disesuaikan dengan ketersediaan produk di tingkat pabrik. Minyak sawit mentah yang diproduksi ditentukan oleh jumlah tandan buah segar yang dipanen. Meskipun kebutuhan pihak tangki timbun cukup besar tetapi ketersediaan di pabrik sedikit maka jumlah pengiriman disesuaikan dengan ketersediaan di tingkat pabrik. Prinsip dasar kebijakan pasokan ini dimungkinkan karena penjualan produk berdasarkan lelang. Tentunya lelang akan didasarkan pada ketersediaan produk di tangki timbun. Pihak-pihak yang berkepentingan dalam kebijakan pasokan adalah manajer pabrik dan *general manager* distrik. Pengiriman pasokan menjadi tanggung jawab manajer pabrik setelah dikordinasikan dengan *general manager* distrik. Kebijakan pasokan yang mencerminkan hubungan koordinasi antara pabrik dengan manajemen tangki timbun di pelabuhan dapat dirumuskan dalam langkah-langkah dibawah ini:

- Langkah 1: Kumpulkan dan rekan data realisasi penjualan minyak sawit mentah dari tangki timbun distrik sebagai basis data penjualan.
- Langkah 2: Prakirakan penjualan dan jadikan sebagai acuan dalam kebijakan pasokan.
- Langkah 3: Tentukan ukuran ekonomis pasokan sesuai rencana persediaan tangki timbun pelabuhan.
- Langkah 4: Hitung waktu siklus pasokan berdasarkan model persediaan tangki timbun pelabuhan dan rencanakan jumlah pasokan dari pabrik menggunakan berdasarkan ketersediaan minyak sawit mentah di tangki timbun pabrik.
- Langkah 5: Rencanakan kebutuhan truk tangki untuk pengiriman produk dari pabrik ke pelabuhan.
- Langkah 6: Rekam hasil perencanaan dan realisasi dari setiap periode dan kembali ke langkah-1.

Penerapan sinkronisasi dilakukan pada sebuah pabrik yang berada pada distrik dari perusahaan perkebunan. Model konseptual yang diusulkan ini dibandingkan dengan praktik manajemen rantai pasok yang digunakan saat ini. Pendekatan yang digunakan dalam menilai model konseptual ini adalah preferensi dari pengambil keputusan. Diskusi mendalam dengan pihak-pihak yang berkompeten dalam bidang agroindustri minyak sawit mentah menunjukkan bahwa prinsip sinkronisasi hal yang baru untuk menghasilkan praktik manajemen rantai pasok minyak sawit mentah yang efektif.

## 6. Kesimpulan

Agroindustri minyak sawit mentah merupakan salah satu tipe rantai pasok yang menarik untuk dipelajari. Makalah ini telah memberikan konsep sinkronisasi yang dibutuhkan dalam pengelolaan rantai pasok agroindustri. Aliran informasi dirangkai dalam bentuk langkah demi langkah untuk proses pengambilan keputusan. Penelitian lanjutan dapat dilakukan untuk setiap fungsi-fungsi pokok yang telah dijelaskan dalam makalah ini.



## 7. Ucapan Terima Kasih

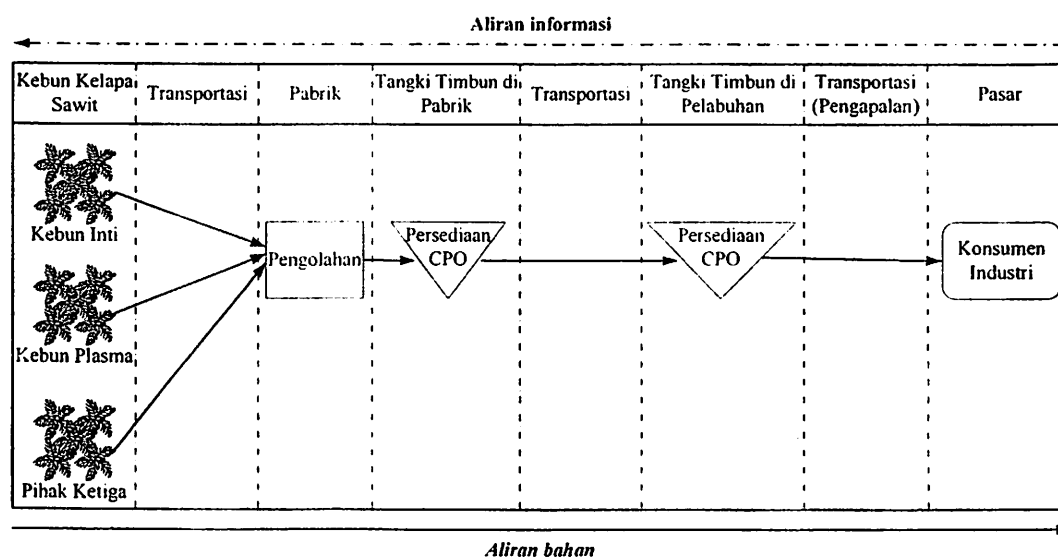
Terima kasih kepada *reviewer* yang telah memberikan saran untuk perbaikan isi makalah ini. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada *General Manager* distrik perusahaan perkebunan yang telah mengizinkan pelaksanaan kegiatan penelitian ini.

## 8. Daftar Pustaka

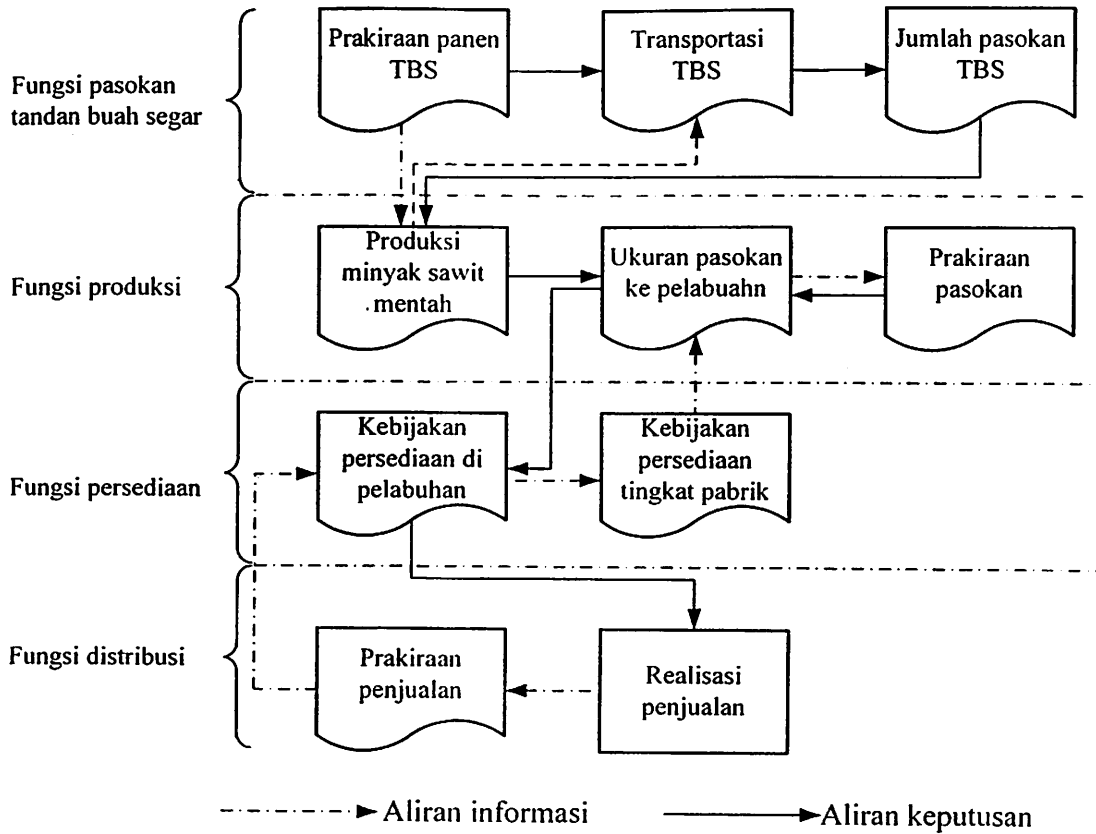
- [1] Pahan, I. (2006) *Kelapa Sawit: Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir*, Penerbit Penebar Swadaya
- [2] Susila, W.R. (2004) 'Impacts of CPO-Export Tax on Several Aspects of Indonesian CPO Industry', *Oil Palm Industry Economic Journal*, Vol. 4, No. 2, pp. 1–13
- [3] Dja'far, Wahyono T. (2003) 'Skala Usaha dan Break Event Point Perusahaan Perkebunan Kelapa Sawit', *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit* 11, pp. 61-74
- [4] Barlow, C., Zen, Z., Gondowarsito, R. (2003) 'The Indonesian Oil Palm Industry', *Oil Palm Industry Economic Journal*, Vol. 3, No. 1, pp. 8–15
- [5] Vorst, J.G.A.J van der. (2004) 'Supply Chain Management: Theory and Practice. Di dalam: T. Camps, P. Diederren, G.J. Hofstede, B. Vos (Ed.) *The Emerging World of Chains & Networks*. Elsevier, pp. 2–19
- [6] Austin, J.E. (1981) *Agroindustrial Project Analysis*, The John Hopkins University Press
- [7] Brown, J.G. (1994) *Agroindustrial Investment and Operations*, The World Bank
- [8] Philpott, A., Everett, G. (2001) 'Supply Chain Optimisation in The Paper Industry', *Annuals of Operations Research*, Vol. 108, No. 1, pp. 225–237
- [9] Wouda, F.H.E., Van Beek, P., van der Vorst, J.G.A.J., Tacke, H. (2002) 'An Application of Mixed Integer Linier Programming Models on Redesign of the Supply Network of Nutricia Dairy & Drink Group in Hungary', *OR Spectrum*, No. 24, pp. 449–465
- [10] Milan, E.L., Fernandez, S.M., Aragones, L.M.P. (2006) 'Sugar Cane Transportation in Cuba, A Case Study', *European Journal of Operational Research* No. 174, pp. 374–386
- [11] Grunow, M., Günther, H.O., Westtinner, R. (2007) 'Supply Optimization for The Production of Raw Sugar', *International Journal of Production Economics*, Siap Terbit
- [12] Gigler, J.K., Hendrix, E.M.T., Heesen, R.A., Hazelkamp, V.G.W van den, Meerdink, G. (2002) 'On Optimisation of Agri-Chains by Dynamic Programming', *European Journal of Operational Research*, No. 139, pp. 613–625
- [13] Widodo, K.H., Nagasawa, H., Morizawa, K., Ota, M. (2006) 'A Periodical Flowering–Harvesting Model for Delivering Agricultural Fresh Products', *European Journal of Operational Research*, No. 170, pp. 24–43
- [14] Burer, S., Jones, P.C., Lowe, T.J. (2007) 'Coordinating The Supply Chain in The Agricultural Seed Industry', *European Journal of Operational Research*, Siap Terbit
- [15] Vorst, J.G.A.J van der, Beulens, A.J.M., Beek, P van., (2000) 'Modelling and Simulating Multi-Echelon Food Systems', *European Journal of Operational Research*, No. 122, pp. 354–366
- [16] Zee, D.J van der, Vorst, J.G.A.J van der. (2005) 'A Modeling Framework for Supply Chain Simulation: Opportunities for Improved Decision Making', *Decision Sciences*, No. 36, pp. 65–95
- [17] Djohar, S., Tanjung, H., Cahyadi, E.R. (2003) 'Building A Competitive Advantage on CPO Through Supply Chain Management: A Case Study in PT. Eka Dura Indonesia, Astra Agrolestasi, Riau.', *Jurnal Manajemen & Agribisnis*, Vol. 1, No. 1, pp. 20–32
- [18] Yandra, Marimin, Jamaran, I., Eriyatno, Tamura, H. (2007) 'An Integration of Multi-Objective Genetic Algorithm and Fuzzy Logic for Optimization of Agroindustrial Supply Chain Design', *Proceeding: the 51<sup>st</sup> International Society for the System Science Conference*, Tokyo, August 2007
- [19] Meixell, M.J., Gargeya, G.B. (2005) 'Global Supply Chain Design: A Literature Review and Critique', *Transportation Research*, Part E 41, pp. 531–550
- [20] Shen, Z.J.M. (2007) 'Integrated Supply Chain Design Models: A Survey And Future Research Directions', *Journal of Industrial and Management Optimization*, Vol. 3, No. 1, pp. 1–27

- [21] Aliev, R.A., Fazlollahi, B., Guirimov, B.G., Aliev, R.R. (2007) 'Fuzzy-Genetic Approach to Agregate Production-Distribution Planning in Supply Chain Management', *Information Sciences* No. 177, pp. 4241–4255
- [22] Ding, H., Benyoucef, L., Xie X. (2003) 'A Simulation-Optimization Approach using Genetic Search for Supplier Selection', *the Winter Simulation Conference 1*, pp. 260–1267
- [23] Keskin, B.B., Üster, H. (2007) 'Meta-Heuristic Approaches with Memory and Evolution for A Multi-Product Production/Distribution System Design Problem', *European Journal of Operational Research*, No. 182, pp. 663–682
- [24] Lim, M.H., Xu, Y.L. (2005) 'Application of Evolutionary Algorithm in Supply Chain Management', *International Journal of Computers, Systems & Signals* Vol. 6, No. 1, pp. 64–77
- [25] Sha, D.Y., Che, Z.H. (2006) 'Supply Chain Network Design: Partner Selection and Production/Distribution Planning using a Systematic Model', *Journal of Operations Research Society*, Vol. 57, No. 1, pp. 52–62
- [26] Smirnov, A.F., Sheremetov, L.B., Chilov, N., Cortes, J.R. (2004) 'Soft Computing Technologies for Configuration of Cooperative Supply Chain', *Applied Soft Computing*, No. 4, pp. 87-107
- [27] Yao, M.J., Huang, J.X. (2005) 'Solving The Economic Lot Scheduling Problem with Deteriorating Items Using Genetic Algorithms', *Journal of Food Engineering*, No. 70, pp. 309–322
- [28] Petrovic, D., Roy, R., Petrovic, R. (1999) 'Supply Chain Modeling with Fuzzy Sets', *International Journal of Production Economics* No. 59, pp. 443–453
- [29] Rohde, J. (2004) 'Hierarchical Supply Chain Planning using Artificial Neural Networks to Anticipate Base Level Outcomes', *OR Spectrum*, No. 26, pp. 471–492
- [30] Aghezzaf, E. (2005) 'Capacity Planning and Warehouse Location in Supply Chains with Uncertain Demand', *Journal of Operational Research Society*, Vol. 56, No. 4, pp. 453–462
- [31] Kagnicioglu, C.H. (2006) 'A Fuzzy Multiobjective Programming Approach for Supplier Selection in A Supply Chain', *The Business Review* 6, pp. 107–115
- [32] Sabri, E.H., Beamon, B.M. (2000) 'A Multi-Objective Approach to Simultaneous Strategic and Operational Planning in Supply Chain Design', *Omega*, Vol. 28, No. 5, pp. 581–598

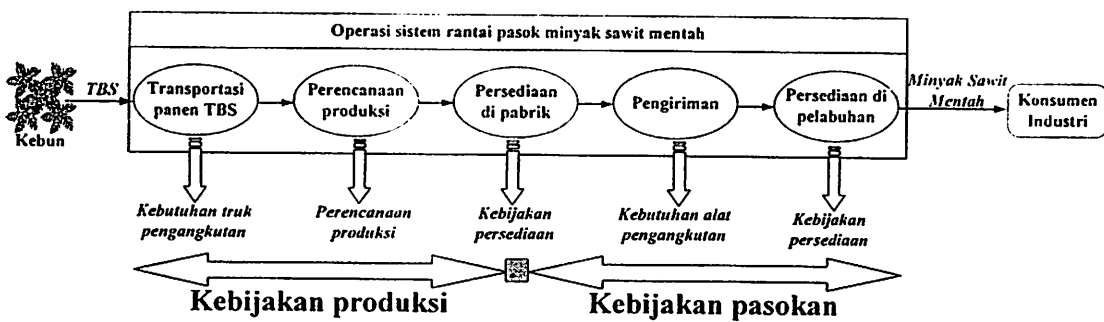
**Appendices**



Gambar 1. Sistem rantai pasok minyak sawit mentah



Gambar 2. Aliran informasi dan keputusan



Gambar 3. Skema sinkronisasi