

# OPTIMASI KINERJA RANTAI PASOK INDUSTRI TEKSTIL DAN PRODUK TEKSTIL INDONESIA BERDASARKAN SIMULASI SISTEM DINAMIS

*Performance Optimization for Supply Chain of Indonesia Textile and Textile-Product Industries based on Dynamic System Simulation*

**Kuncoro Harto Widodo<sup>1,2</sup>, Erdi Ferdiansyah<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Jl. Flora, Bulaksumur, Yogyakarta 55281, <sup>2</sup>Pusat Studi Transportasi dan Logistik, Universitas Gadjah Mada, Bulaksumur, Yogyakarta 55281

## ABSTRAK

*Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan kinerja rantai pasok dari industri tekstil dan produk tekstil (ITPT) Indonesia. Optimasi dilakukan dengan mempertimbangkan kuantitas ekspor dan impor. Pengoptimalan kinerja rantai pasok diperoleh berdasarkan pendekatan simulasi sistem dinamis. Penelitian diawali dengan mengidentifikasi sistem dasar rantai pasok ITPT Indonesia menggunakan analisis SWOT untuk menggambarkan kondisi dan kebutuhan dari masing-masing elemen rantai pasoknya berdasar kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman yang dimiliki. Tahap selanjutnya adalah dengan memodelkan sistem rantai pasok tersebut menggunakan perangkat lunak sistem dinamis beserta validasinya. Tahap terakhir adalah mensimulasikan model tersebut berdasar skenario-skenario yang mengarah pada optimasi kinerjanya. Hasil dari penelitian ini adalah diperolehnya 3 skenario optimasi, yaitu skenario jangka pendek, menengah dan jangka panjang.*

**Kata kunci:** *Optimasi kinerja, rantai pasok, tekstil, simulasi, sistem dinamis*

## ABSTRACT

*The purpose of this research was to optimize supply chain performance of Indonesia textile and textile product industries. Optimization was conducted by considering export and import quantity. Optimizing of supply chain performance was obtained by using dynamic system simulation approach. The research was started by identifying the basic supply chain system of Indonesia textile and textile-product industries. SWOT analysis was implemented to identify condition and needs of each supply chain element based on strengths, weaknesses, opportunities and threats. The next stage was by creating supply chain system model using dynamic system software including with its validation. The last stage was by simulating the model with scenarios to optimize the performance. The result showed that there are 3 scenarios to optimize Indonesia textile and textile-product industries performance, those are short, middle and long term scenarios.*

**Keywords:** *Performance optimization, supply chain, textile, simulation, dynamic system*

## PENDAHULUAN

Kinerja adalah pelaksanaan fungsi-fungsi yang dituntut dari suatu organisasi yang harus diketahui serta dikonfirmasi kepada pihak tertentu untuk mengetahui tingkat pencapaian hasilnya berhubungan dengan tujuan dan target perusahaan (Blanchard, 2004). Pengukuran kinerja digunakan sebagai dasar untuk menilai keberhasilan dan kegagalan pelaksanaan kegiatan sesuai dengan sasaran dan tujuan yang telah ditetapkan

kan dalam rangka mewujudkan visi dan misi. Peningkatan kinerja merupakan aspek fundamental dalam manajemen rantai pasok. Salah satu bentuk pengukuran kinerja rantai pasok yang umum dilakukan adalah *Performance of Activity* (POA). Menurut Chan dan Qi dalam Pujawan (2005) POA adalah model yang digunakan untuk mengukur kinerja aktivitas yang menjadi bagian dari proses dalam rantai pasok. Salah

satu dimensi aktivitas yang dapat digunakan untuk pengukuran kinerja rantai pasok secara parsial adalah kapasitas. Kapasitas adalah ukuran seberapa besar volume pekerjaan yang bisa dilakukan oleh suatu sistem atau bagian dari rantai pasok pada periode tertentu.

Peningkatan kinerja diperlukan untuk memperkuat keunggulan bersaing bagi suatu industri (Pujawan, 2005). Oleh sebab itu, optimasi kinerja manajemen rantai pasok untuk output atau produk industri, termasuk agroindustri kini semakin banyak mendapat perhatian dari para praktisi dan akademisi. Seperti Mc Charty dan Golilic (2002) melakukan studi tentang pengimplementasian peramalan kolaboratif dalam mengoptimalkan kinerja rantai pasok, Widodo dkk. (2005) meneliti 2 tahap metode optimasi untuk pemanenan dan pengiriman produk-produk segar pertanian ke berbagai pasar tujuan, Manzini dkk. (2005) meneliti penggunaan pendekatan dinamis dengan *visual interactive simulation* (VIS) dalam rangka meningkatkan optimasi rantai pasok, dan Widodo dkk. (2006) yang meneliti rantai pasok yang optimal untuk produk-produk segar pertanian melalui model pemanenan dan pengiriman periodik. Mereka belum melihat persoalan optimasi kinerja rantai pasok dalam skala yang lebih makro (nasional).

Menurut Min dan Zhou (2002), sebuah rantai pasok merupakan sebuah sistem terintegrasi yang menyelaraskan proses antar bisnis-bisnis yang terkait. Kegiatan rantai pasok industri tekstil dan produk tekstil (ITPT) Indonesia digambarkan sebagai sistem dinamis, karena masing-masing komponen atau pelaku sistem selalu berubah dan berinteraksi dengan membentuk suatu hubungan timbal balik (*causal loop*). Setiap perubahan yang terjadi pada masing-masing komponen dari sistem akan menyebabkan perubahan pada perilaku sistem secara keseluruhan.

ITPT Indonesia merupakan sektor strategis yang patut dioptimalkan kinerjanya. Sebagai industri yang berbasis agro, ITPT Indonesia, menurut Asosiasi Pertekstilan Indonesia (API), mampu menyerap banyak tenaga kerja dan merupakan penyumbang devisa negara non-migas terbesar, yakni sekitar 1,8 juta orang dan 10,31 milyar US\$. ITPT Indonesia merupakan industri yang berorientasi ekspor dengan pasar utama adalah Amerika Serikat, Uni Eropa dan Jepang. Pada tahun 2006 Indonesia masuk dalam jajaran 10 negara pengekspor TPT terbesar dunia (API, 2007).

Sebenarnya, sudah ada upaya untuk melihat dan meningkatkan kinerja rantai pasok ITPT Indonesia. Seperti Avenzora dan Moeis (2008) yang meneliti mengenai efisiensi dan produktivitas industri TPT periode 2002-2004, Setiawan dan Santosa (2006) meneliti perbedaan performa perusahaan pada berbagai pola integrasi rantai pasok perusahaan dalam industri tekstil pada retailer dan grosir di Jateng dan Jatim, Rachman (2007) meneliti mengenai kinerja perkapasan na-

sional dan Miranti (2007) yang meneliti mengenai potensi, peluang dan kinerja tekstil Indonesia. Kelemahan dari upaya-upaya tersebut adalah hanya mencakup salah satu elemen rantai pasok ITPT, belum mencakup skala nasional, baru merupakan suatu evaluasi, serta belum mampu melihat kemungkinan fluktuasi kondisi dan kinerja ITPT Indonesia untuk beberapa tahun ke depan. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan kinerja rantai pasok ITPT Indonesia melalui pendekatan sistem dinamis. Pendekatan dilakukan melalui simulasi dengan pembangkitan skenario-skenario untuk mengoptimalkan kinerja sistem rantai pasok ITPT Indonesia berupa minimasi impor atau maksimasi ekspor TPT Indonesia. Dengan demikian, perilaku sistem rantai pasok ITPT secara keseluruhan, keterkaitan antar pelaku sistem dan kinerja rantai pasoknya dari waktu ke waktu akan dapat diketahui sesuai waktu simulasi.

## METODE PENELITIAN

### Objek

Objek yang digunakan adalah sistem rantai pasok ITPT Indonesia. Sistem ini dimulai dari industri hulu sampai ke konsumen akhir. Sedangkan mengenai industri serat rayon dan polyester dibatasi dengan tidak memasukkan pemasok bahan baku untuk kedua industri, dikarenakan tidak diketahuinya sumber dan kuantitas untuk setiap jenis bahan bakunya.

Perangkat lunak PowerSim versi 1.03, digunakan sebagai alat simulasi sistem dinamik. Perangkat lunak pengolah statistik SPSS versi 13.0 dipakai untuk verifikasi dan validasi model yang dibuat. Perangkat lunak ARENA versi 10.0 digunakan dalam uji distribusi data historis dari setiap variabel dalam model.

### Tahapan Penelitian

Penelitian dilakukan melalui beberapa tahap. Tahap pertama adalah mengidentifikasi dan mengumpulkan data untuk mengetahui elemen-elemen yang terkait dalam sistem rantai pasok ITPT Indonesia. Tahap kedua adalah mengidentifikasi kondisi dan kebutuhan dari masing-masing elemen rantai pasok ITPT Indonesia dengan menggunakan analisis SWOT. Analisis ini digunakan untuk memformulasikan kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman yang dimiliki. Tahap ketiga adalah pengumpulan data-data input yang diperlukan untuk melakukan pemodelan sistem dan kemudian menyusun model rantai pasok pada objek yang diteliti menggunakan perangkat lunak PowerSim.

Tahap keempat adalah melihat kecenderungan sistem melalui simulasi model. Teknik simulasi digunakan untuk memperkirakan keluaran (output) dari masukan (input) sis-

tem yang telah ditentukan. Tahap kelima berupa validasi untuk mengetahui kelayakan model yang dibuat. Tahap keenam adalah mensimulasikan model dengan membangkitkan skenario-skenario yang mungkin dilakukan terkait upaya peningkatan kinerja. Hal ini penting untuk melihat respon model terhadap berbagai perubahan kondisi dan perilaku sistem itu sendiri. Tahap terakhir atau tahap ketujuh adalah menganalisis hasil simulasi terhadap model dan menentukan beberapa usulan skenario perbaikan terhadap sistem nyata yang mungkin dilakukan untuk optimasi kinerja.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sistem Dasar Rantai Pasok ITPT

Pada tahap pengidentifikasian dan pengumpulan data untuk penentuan sistem rantai pasok ITPT Indonesia didapatkan bahwa konfigurasi ITPT Indonesia terbagi dalam tiga sektor industri yang terintegrasi dari hulu sampai hilir. Industri hulu berupa industri serat (alam dan buatan) dan industri pemintalan, industri menengah berupa industri perajutan, penenunan dan finishing, serta industri hilir berupa industri garmen, usaha kecil menengah (UKM) garmen dan industri produk tekstil lainnya (IPTL). Ketiga struktur industri memiliki keterkaitan yang sangat erat antara satu industri dengan industri lainnya, ditambah dengan keterkaitan dengan komponen rantai pasok lain seperti pemasok bahan baku dan konsumen, baik konsumen industri maupun konsumen langsung.

Berdasar data dari API (2007), sekitar 54 % dari produk ekspor tekstil dan produk tekstil (TPT) Indonesia berupa garmen atau pakaian jadi dan produk tekstil lain. Sedangkan sisanya berupa produk-produk dari industri hulu dan menengah seperti serat, benang, dan kain sebesar 46 %. Alokasi produksi ITPT untuk pasar domestik masih sangat kurang karena disamping konsumsi per kapita nasional memang tidak begitu besar, pasar ekspor memang lebih menguntungkan. Padahal, di dalam negeri kondisi justru mengkhawatirkan karena pasar domestik diisi oleh barang tekstil impor, dimana sebesar 7 % berupa barang impor legal, 71 % impor ilegal (termasuk pakaian bekas), serta sekitar 22 % diisi oleh produk lokal. Pasokan bahan baku, terutama serat kapas juga menjadi masalah, rata-rata peranan perkebunan kapas terhadap industri serat nasional dari tahun 1996-2007 hanya 0,3 % dari total kebutuhan nasional (Rachman, 2007). Impor menjadi pilihan utama untuk mengatasi masalah ini. Impor dilakukan tidak hanya untuk serat seperti kapas, rayon atau polyester, tetapi juga untuk produk benang, kain, garmen dan produk tekstil lain untuk memenuhi kebutuhan nasional akibat produksi nasional yang sebagian telah diekspor (Gambar 1).

### Analisis SWOT ITPT

Berdasarkan analisis SWOT yang dilakukan dapat diketahui kondisi dan kebutuhan dari masing-masing elemen rantai pasok. Secara umum, para pelaku sistem rantai pasok ITPT, baik produsen (industri) maupun konsumen (industri dan akhir) membutuhkan kontinuitas pasokan bahan baku, baik dalam kuantitas maupun kualitas. Ketersediaan bahan baku yang sangat tergantung impor, terutama untuk serat alam (kapas) sangat mempengaruhi kelangsungan industri ini. Perbandingan antara volume ekspor dan impor serat buatan pun (rayon dan polyester) hampir 1:4, artinya kebutuhan dalam negeri masih dipenuhi oleh sebagian besar produk impor. Padahal ITPT Indonesia memiliki keunggulan dalam murahnya biaya tenaga kerja dan energi serta kapasitas produksi yang besar, baik industri hulu, menengah ataupun hilir. Selain itu, kestabilan harga juga menjadi kebutuhan utama bagi pelaku sistem ini, baik harga bahan baku (untuk produsen), maupun harga jual (untuk konsumen).

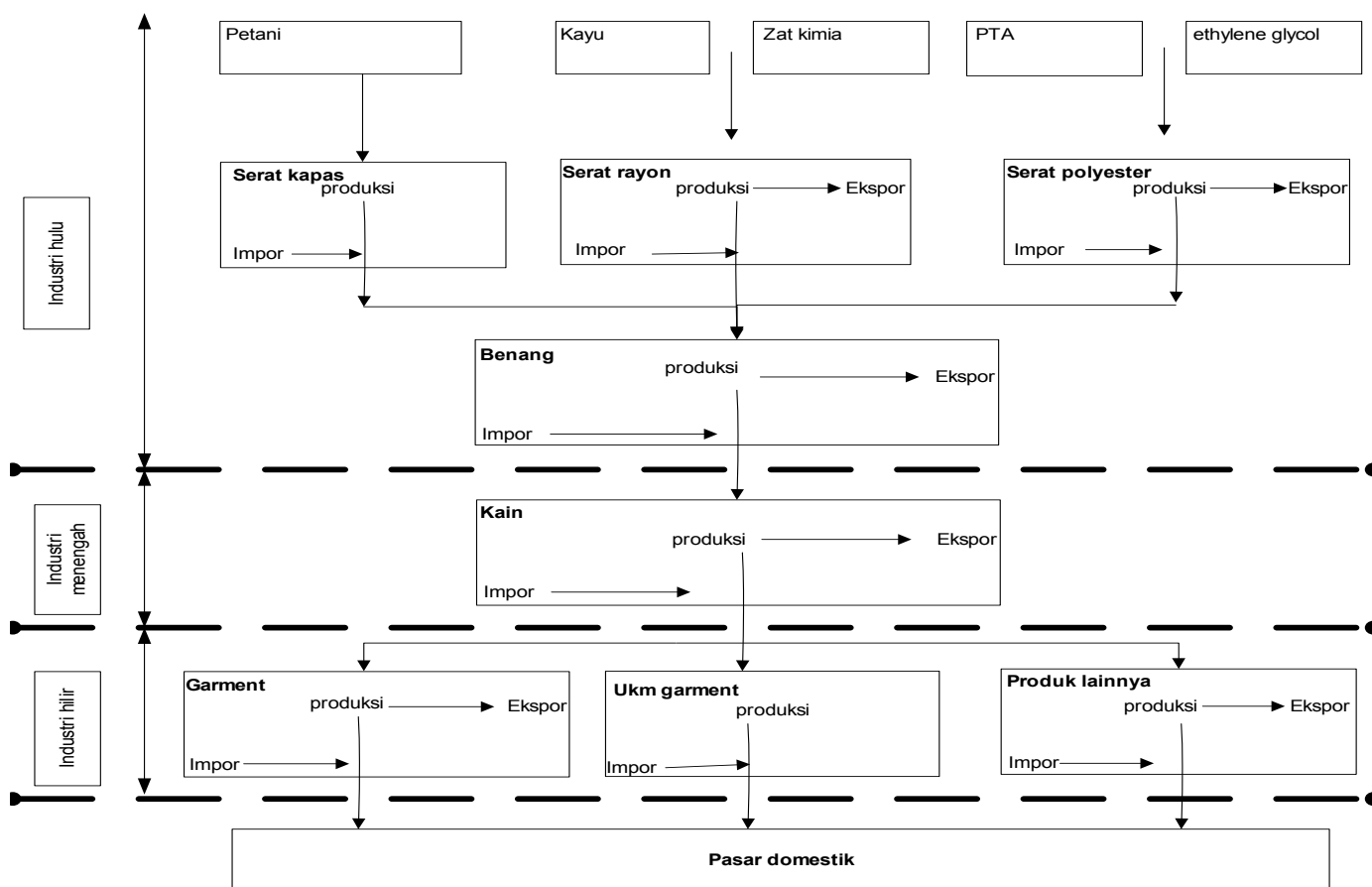
Besarnya pasar domestik menjadi peluang yang besar bagi ITPT ini, akan tetapi dikarenakan rendahnya produktivitas permesinan di semua sektor industri dan orientasi produsen dalam negeri menuju pasar ekspor menyebabkan kebutuhan TPT nasional dipenuhi oleh 22 % produksi dalam negeri dan 78 % oleh produk impor. Hal ini tentu semakin menurunkan kinerja ITPT nasional. Jadi kebutuhan lain yang dimiliki oleh produsen adalah proteksi dari elemen luar, yaitu pemerintah untuk mengatasi permasalahan permesinan dan pencegahan impor dengan cara yang ilegal. Selain itu, kebutuhan yang dimiliki oleh produsen serat alam dalam negeri, khususnya kapas, yaitu petani kapas adalah lahan yang luas, subur dan harga jual kapas berbiji yang tinggi. Hal ini perlu dilakukan oleh pemerintah sebagai penentu kebijakan, karena selama ini, lahan yang tidak sesuai (baik luasan maupun letak bidang tanamnya), benih yang kurang produktif, dan harga kapas berbiji yang rendah menyebabkan petani tidak banyak menekuni sektor perkapasan. Akibat dari semua ini adalah kapas nasional hanya memenuhi 0.3% dari kebutuhan nasional.

Untuk konsumen luar negeri, peluang yang dimiliki oleh ITPT nasional sangat besar seiring dengan meningkatnya konsumsi per kapita negara pengimpor, akan diberlakukannya *ASEAN Free Trade Area* (AFTA), dan kepercayaan konsumen atas kualitas produk Indonesia. Hal ini berarti, apabila produktivitas ITPT nasional meningkat maka kinerja ITPT pun akan meningkat, selama ancaman seperti tren turunnya permintaan luar negeri akibat krisis keuangan global dan naiknya harga serat dunia tidak berlangsung lama dan produksi serat nasional dapat berkembang (Gambar 2).

**Model Rantai Pasok ITPT**

Pemodelan dilakukan menggunakan perangkat lunak PowerSim versi 1.03. Ditujukan untuk merepresentasikan sistem nyata ke dalam sebuah tiruan untuk memudahkan dalam mempelajari perilakunya. Dengan demikian sebuah model diperlukan bilamana percobaan dengan sistem nyata menjadi terhalang karena mahal, berbahaya ataupun merupakan sesuatu yang tidak mungkin untuk dilakukan. Model dalam sistem rantai pasok ITPT Indonesia dibagi ke dalam 7 sub model, yaitu sub model perkebunan dan industri serat

kapas, sub model industri serat rayon, sub model industri serat polyester, sub model industri hilir pemintalan, sub model industri tengah, sub model industri hilir dan sub model pasar domestik. Ketujuh sub model tersebut membentuk suatu model yang terintegrasi secara utuh dengan melibatkan berbagai komponen dan pelaku sistem yang saling berinteraksi dan berhubungan timbal balik. Keterkaitan antara setiap sektor industri dari hulu sampai hilir dengan berbagai variabel-variabelnya seperti sumber bahan baku, jumlah produksi, jumlah ekspor, jumlah kebutuhan dan jumlah impor yang dilakukan akan secara jelas terlihat (Gambar 3).



Gambar 1. Sistem Dasar Rantai Pasok ITPT Indonesia

Sumber: Data Olahan, 2009



Gambar 2. Analisis SWOT ITPT Nasional

Sumber: Data Olahan, 2009

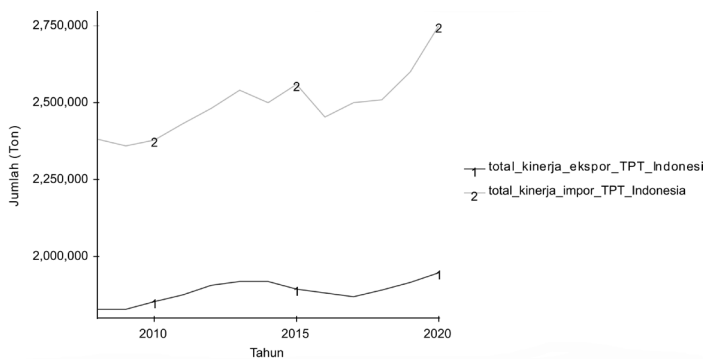
Model yang disusun merupakan sebuah diagram alir yang variabel-variabel penyusunnya terdiri atas variabel *independent* dan *dependent* serta variabel yang mengandung persamaan dinamis atau bernilai konstan. Persamaan dalam setiap variabel dalam sub model dibangkitkan mengacu pada data historis yang diperoleh. Sebagai contoh, untuk variabel luas lahan kapas, produktivitas lahan kapas, kapasitas produksi polyester, kapasitas produksi rayon serta konsumsi perkapita konsumen tekstil Indonesia sebagai variabel *independent* dan variabel non-konstan merupakan sebuah persamaan atau fungsi angka random yang dibangkitkan berdasarkan data historisnya. Data historis yang diperoleh sebelumnya dilaku-

kan uji distribusi menggunakan perangkat lunak ARENA 10.0 untuk melihat pola dan kecenderungan sifat pergerakannya. Kemudian dalam software pemodelan akan digunakan fungsi random sesuai dengan pola dan sifat data yang telah diketahui. Sedangkan untuk variabel lain yang meliputi variabel *dependent* dan variabel bernilai konstan persamaannya merupakan sebuah rangkaian logika, data nyata atau asumsi yang mendekati sistem nyata.

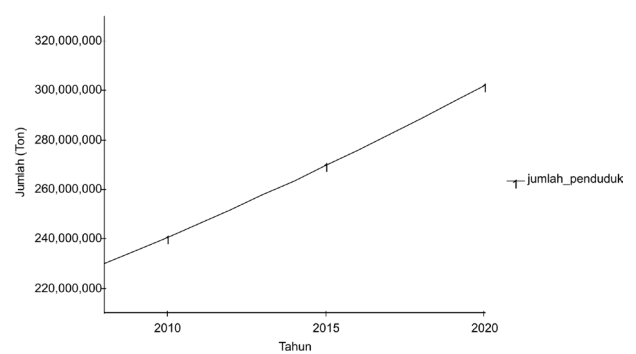
### Analisis Kecenderungan Sistem (Simulasi Sistem)

Analisis kecenderungan sistem ditujukan untuk mengeksplorasi perilaku sistem dalam jangka panjang ke depan melalui simulasi model. Perilaku simulasi dimulai tahun 2008 sampai dengan 2020. Dalam kurun waktu simulasi tersebut, diungkapkan perkembangan yang mungkin terjadi pada peubah-peubah yang dikaji. Sebagai contoh, peubah model yang akan disimulasikan adalah total kinerja ekspor TPT Indonesia dan total kinerja impor TPT Indonesia.

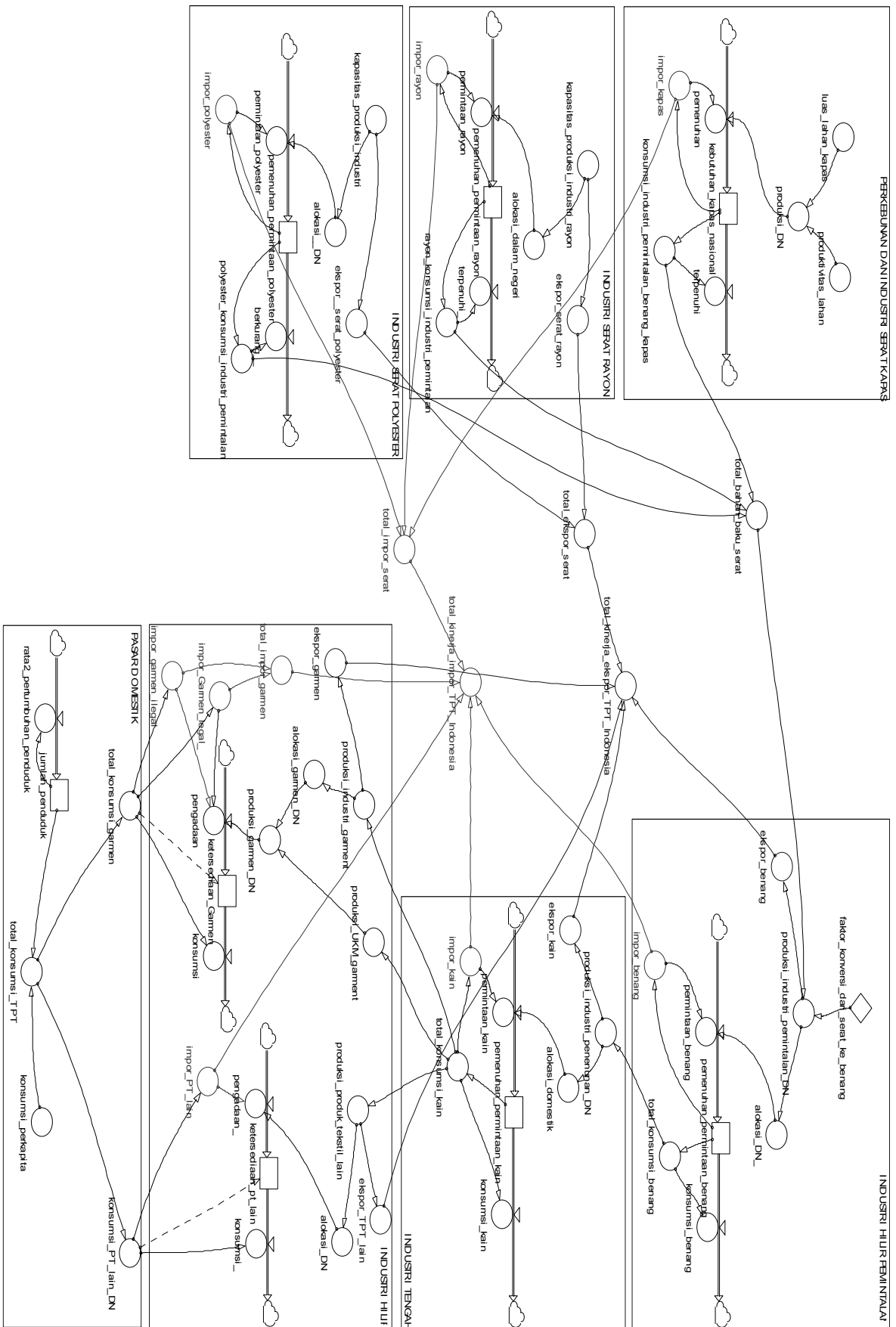
Hasil simulasi model menunjukkan bahwa total kinerja ekspor ITPT sebagai sistem dinamik akan mengalami fluktuasi, baik peningkatan, penurunan atau stasioner. Dari grafik terlihat pada awal simulasi total kinerja ekspor ITPT sebesar 1.840.741 ton dan sebesar 1.947.947 ton pada akhir tahun simulasi. Pola ini diikuti pula oleh total kinerja impor TPT Indonesia. Pada awal simulasi total kinerja impor TPT Indonesia mencapai 2.309.942 ton dan meningkat menjadi 2.751.467 ton pada akhir simulasi. Walaupun mengalami fluktuasi, tetapi secara umum kedua peubah cenderung mengalami peningkatan (Gambar 4).



Gambar 4. Kecenderungan ITPT Indonesia Hingga Tahun 2020



Gambar 5. Kecenderungan Pertambahan Jumlah Penduduk



Gambar 3. Model Rantai Pasok ITPT Indonesia

## Validasi Model

Validasi model dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kelayakan suatu model yang dibangun, apakah sudah merupakan perwakilan dari realitas yang dikaji, yang dapat menghasilkan kesimpulan yang meyakinkan. Proses validasi model dilakukan dengan dua tahap pengujian, yaitu uji validitas struktur model dan uji output model (perilaku model).

**Uji Validitas Struktur Model.** Kecenderungan jumlah penduduk pada 8 tahun terakhir (2000-2007), dengan laju pertumbuhan 2.3% per tahun, maka jumlah penduduk simulasi (2008-2020) seharusnya berkecenderungan naik sesuai kondisi nyata. Pada tahun 2020 jumlah penduduk meningkat dari 230.000.000 menjadi 302.158.900 jiwa (Gambar 5).

Hasil pengujian menunjukkan bahwa model yang dibangun dapat memberikan hasil yang bersesuaian dengan kondisi sistem nyata. Berdasarkan uji struktur, dapat disimpulkan bahwa model yang dibangun dapat digunakan untuk mewakili mekanisme kerja sistem nyata.

**Uji Validitas Output Model (Kinerja Model).** Validasi kinerja model merupakan pengujian sejauh mana kinerja model yang dibangun (*output model*) sesuai dengan kinerja sistem nyata, sehingga memenuhi syarat sebagai model ilmiah yang diterima secara akademik. Validasi *output* dapat dilakukan dengan cara membandingkan data hasil keluaran model yang dibangun dengan data empirik (Banks, 1998). Dalam penelitian ini digunakan uji kesamaan dua rata-rata menggunakan uji hipotesis. Pengujian hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah data output simulasi jumlah ekspor serat rayon mempunyai rerata yang sama (identik) dengan rerata data output yang didapatkan dari sistem nyatanya. Berdasarkan analisis F test menggunakan *software* SPSS versi 13.0 didapatkan nilai probabilitas sebesar 0,824 ( $> 0.05$ ), berarti hipotesis diterima dan kedua rata-rata populasi adalah identik. Dari sini model dikatakan valid dan mampu merepresentasikan sistem nyata.

## Penyusunan Skenario Simulasi Model

Penyusunan skenario ditujukan untuk mengetahui perilaku sistem terhadap berbagai perubahan-perubahan yang terjadi. Skenario yang dibangkitkan merupakan skenario optimasi yang mengacu pada setiap tujuan yang ditargetkan oleh pengambil kebijakan di setiap sektor industri (Pemerintah atau sektor industri itu sendiri). Dari setiap skenario dapat dilihat seberapa besar peningkatan kinerja sistem dengan adanya perubahan yang mampu mengoptimalkan kinerja sistem. Optimasi berupa minimasi impor atau maksimasi ekspor TPT Indonesia.

**Skenario Pengurangan Impor dengan Perubahan Perbandingan Prosentase Ekspor dan Domestik.** Berdasar-

kan analisis SWOT, terlalu berorientasinya ITPT Indonesia menuju pasar luar negeri menjadikan pasar domestik dibanjiri produk impor. Hal ini seharusnya menjadi perhatian utama baik pemerintah atau pihak industri itu sendiri. Dari pihak pemerintah telah dibentuk Tim Pengawasan Peredaran Produk Impor di dalam negeri dengan koordinasi antara Departemen Perdagangan, Ditjen Bea dan Cukai, Pemerintah Daerah dan Kepolisian RI (Depperin, 2008).

Dari pihak industri, pemecahan masalah dilakukan dengan menambah alokasi produk ke pasar domestik. Oleh sebab itu dibangkitkan skenario untuk mengurangi impor dengan merubah prosentase alokasi produk untuk pasar ekspor dan domestik, terutama untuk sektor industri garmen dan produk tekstil lain.

Selama ini, perbandingan jumlah produk untuk pasar ekspor dan domestik sangat mencolok, 93:7 untuk industri garmen dan 92:8 untuk industri TPT lain (API, 2007). Skenario dilakukan dengan merubah perbandingan alokasi ekspor dan domestik untuk industri garmen dan produk tekstil lain sebesar 50:50. Dengan perubahan ini kedua sektor akan meningkat peranannya terhadap ketersediaan garmen dan produk tekstil lain sebesar 16%, oleh sebab itu impor di-skenario-kan turun sebesar 16%. Sebelum penerapan skenario (Gambar 6a), total impor TPT Indonesia berfluktuasi dimulai dengan penurunan di tahun 2009 terhadap tahun awal simulasi menjadi 2.380.000 ton. Kemudian mengalami peningkatan tahun 2010-2013 hingga mencapai 2.540.000 ton. Tahun 2014-2016, mengalami fluktuasi dari penurunan menjadi 2.502.000 ton, kemudian naik menjadi 2.561.000 ton dan turun lagi ke angka 2.454.000 ton. Di akhir simulasi, tepatnya tahun 2017-2020 total ekspor TPT kembali mengalami peningkatan hingga mencapai 2.751.000 ton.

Setelah penerapan skenario (Gambar 6b), didapatkan penurunan total impor TPT Indonesia sebesar  $\pm 8.24\%$ . Pada 2009 terjadi penurunan menjadi 2.009.000 ton. Kemudian mengalami peningkatan di tahun 2010-2013 hingga mencapai 2.388.000 ton. Tahun 2014-2016, mengalami fluktuasi dari penurunan menjadi 2.330.000 ton, kemudian naik menjadi 2.381.000 ton dan turun lagi ke angka 2.288.000 ton. Di akhir simulasi, tepatnya tahun 2017-2020 total ekspor TPT kembali mengalami peningkatan hingga mencapai 2.539.000 ton.

**Skenario Perbaikan Sektor Industri Hulu Serat Buatan sampai ke Industri Hilir.** Kondisi permesinan industri serat buatan (rayon dan polyester), pemintalan benang dan penununan kain umumnya sudah tergolong tua (80 % di atas 20 tahun) sehingga efisiensinya rendah. Sejak tahun 2007 Pemerintah mengeluarkan program restrukturisasi permesinan dan peralatan ITPT Indonesia dengan alokasi dana sebesar Rp 255 miliar. Program tersebut dikoordinasikan dengan Bank Indonesia dan beberapa bank pelaksana (Depperin, 2008).

Untuk itu disusun skenario peningkatan kapasitas produksi sebesar 5 % (API, 2007).

Sebelum penerapan skenario (Gambar 7a), total ekspor TPT Indonesia berfluktuasi dimulai dari tahun 2008-2009 yang cenderung stasioner di angka ± 1.830.000 ton. Kemudian mengalami peningkatan di tahun 2010-2014 hingga mencapai 1.920.000 ton. Sekitar tahun 2015-2017 mengalami penurunan dan bertahan di angka ± 1.880.000 ton. Di akhir simulasi, tepatnya tahun 2018-2020 total ekspor TPT kembali mengalami peningkatan hingga mencapai 1.950.000 ton.

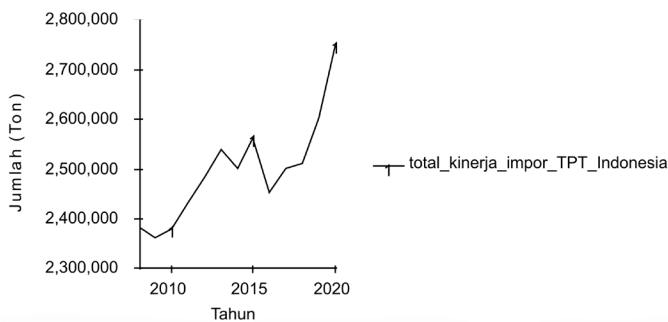
Dari peningkatan kapasitas produksi sebesar 5% (Gambar 7b), didapatkan kecenderungan penambahan kuantitas ekspor TPT nasional sebesar ± 4.7%. Fluktuasi dimulai dengan kecenderungan stasioner di tahun 2008-2008 di angka 1.850.000 ton. Kemudian mengalami peningkatan antara tahun 2010-2014 hingga mencapai 2.035.000 ton. Pada tahun 2015-2017 mengalami penurunan sampai mencapai angka 1.985.000 ton. Pada periode 2018-2020 mengalami kenaikan kembali hingga menembus angka 2.070.000 ton.

**Skenario Perbaikan Sektor Perkebunan dan Industri Serat Kapas.** Berdasarkan analisis SWOT diketahui rata-rata peranan serat kapas domestik hanya mencapai 0,3 % dari total kebutuhan. Selama ini total kebutuhan diatasi dengan jalan impor dari negara lain. Kebutuhan serat kapas nasional akan semakin meningkat berkaitan dengan meningkatnya volume produksi sektor industri tekstil dan produk tekstil. Dengan dicabutnya subsidi ekspor serat kapas negara maju maka harga kapas dunia akan semakin mahal, dengan demikian ketergantungan akan serat kapas impor harus ditekan dengan cara memacu produksi serat domestik. Peningkatan produksi kapas domestik harus didukung dengan berkembangnya industri benih yang kompetitif. Pasar benih kapas harus dikembangkan

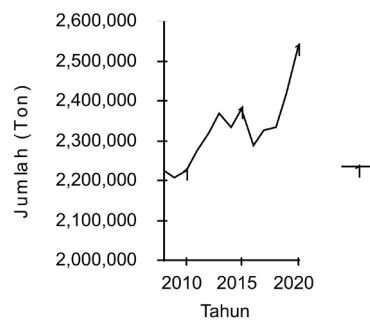
sejalan dengan pengembangan areal pertanaman kapas. Target produksi adalah sekitar 5-10 % dari kebutuhan nasional yang akan bisa dipenuhi apabila areal pengembangan mencapai 30-50 ribu hektar. Mulai tahun 2007 dilakukan pengembangan tanaman kapas di daerah-daerah yang iklimnya cukup mendukung seperti Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Nusa Tenggara Barat dan beberapa daerah di Jawa Tengah bekerjasama dengan Departemen Pertanian Republik Indonesia (Depperin, 2008). Berdasar fakta ini, dibangkitkan skenario penambahan kontribusi serat nasional sebesar 5 %. Hal ini berarti kontribusi impor serat kapas turun menjadi 94,7 % dari total kebutuhan, peningkatan produktivitas lahan sampai 0,467 ton/Ha, dan peningkatan luas lahan kapas sampai 50 ribu hektar.

Sebelum penerapan skenario (Gambar 8a), fluktuasi impor serat kapas nasional dimulai dengan kecenderungan stasioner pada tahun 2008-2010 sebesar ± 710.000 ton, kemudian mengalami penurunan menjadi 707.606 ton di tahun 2011. Pada tahun 2012-2013 impor serat kapas mengalami kenaikan hingga mencapai angka 713.000 ton, akan tetapi mengalami penurunan kembali di tahun 2014-2017 di angka ± 711.000 ton. Pada 3 tahun terakhir simulasi, yaitu tahun 2018-2020, impor serat tekstil akan mengalami kenaikan hingga mencapai 719.000 ton.

Setelah penerapan skenario (Gambar 8b), dapat diketahui bahwa impor serat kapas akan mengalami penurunan sebesar ± 30 % seiring dengan peningkatan peranan kapas domestik terhadap pemenuhan ketersediaan serat kapas nasional. Terlihat bahwa mulai dari awal hingga akhir simulasi, jumlah impor serat kapas akan mengalami penurunan. Mulai dari angka 675.000 ton di awal simulasi menjadi 414.000 ton di akhir simulasi. Hal ini merupakan indikasi yang bagus dalam mengurangi ketergantungan terhadap produk impor.



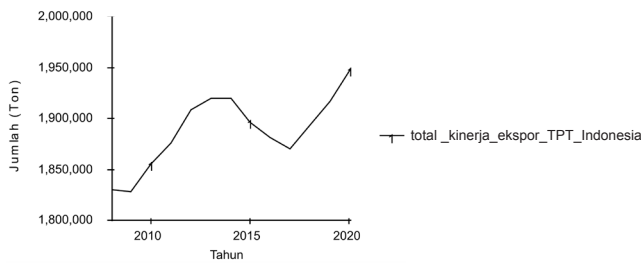
(a) Sebelum Penerapan Skenario



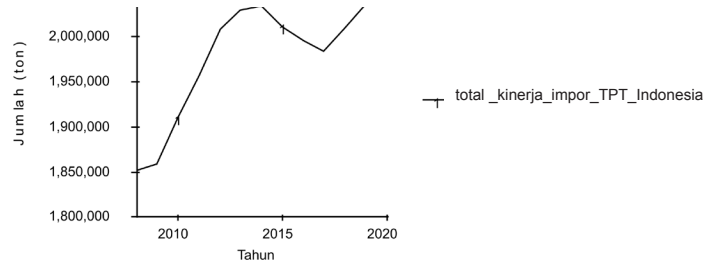
(b) Setelah Penerapan Skenario

Gambar 6. Fluktuasi Total Impor TPT Indonesia



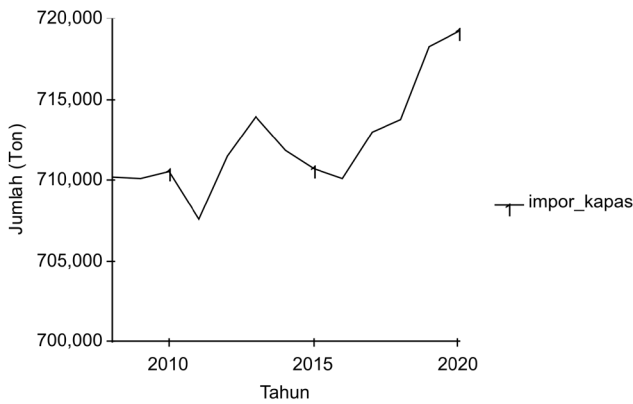


(a) Sebelum Penerapan Skenario

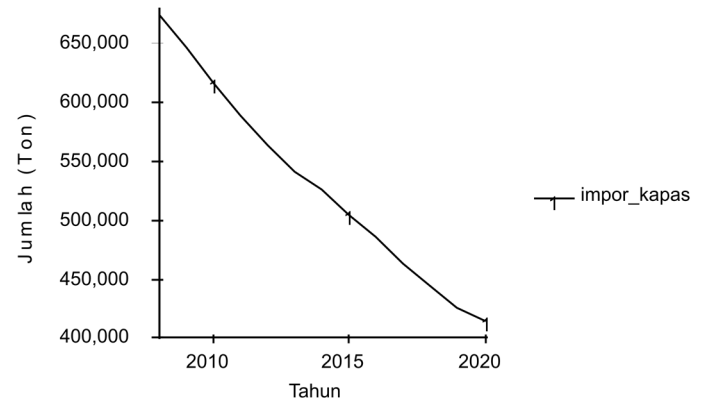


(b) Setelah Penerapan Skenario

Gambar 7. Fluktuasi Total Ekspor TPT



(a) Sebelum Penerapan Skenario



(b) Setelah Penerapan Skenario

Gambar 8. Fluktuasi Jumlah Impor Serat Kapas

**Analisis Hasil Simulasi**

Berdasarkan simulasi dapat diketahui bahwa model yang dibuat telah merepresentasikan sistem nyata secara baik. Dari ketiga skenario di atas, dapat disimpulkan bahwa skenario pertama merupakan skenario jangka pendek yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan kinerja rantai pasok ITPT Indonesia dengan meminimalkan impor. Ketergantungan akan barang-barang impor harus dihentikan dengan lebih mengalokasikan produk yang dihasilkan ke pasar domestik daripada pasar luar negeri walaupun dengan resiko kinerja ekspor akan menurun.

Skenario kedua merupakan skenario jangka menengah yang dapat dilakukan terintegrasi oleh pemerintah dan ITPT dari hulu sampai ke hilir dengan peningkatan kapasitas produksi untuk memaksimalkan kinerja ekspor sebagai parameter kinerja rantai pasok.

Skenario terakhir merupakan usaha jangka panjang yang dapat dilakukan oleh Pemerintah dalam meningkatkan kinerja ITPT Indonesia. Kerjasama antara Departemen Pertanian dan petani diperlukan dalam mengejar target pemenuhan luas lahan untuk peningkatan produktivitas.

**KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa sistem rantai pasok ITPT Indonesia tersusun atas beberapa pelaku sistem yang terintegrasi secara vertikal dan yang saling berinteraksi dan berhubungan timbal balik. Pelaku sistem tersebut diantaranya pemasok, industri dan pasar sebagai representasi konsumen. Melalui simulasi sistem dinamik dapat diketahui fluktuasi dari parameter kinerja ITPT Indonesia, yakni total kinerja impor dan total kinerja ekspor TPT Indonesia.

Terdapat 3 skenario optimasi yang dibangkitkan sebagai upaya strategi jangka pendek, menengah dan panjang. Skenario pertama dan merupakan usulan jangka pendek adalah usaha optimasi berupa minimasi atau pengurangan ketergantungan produk impor dengan penurunan prosentase jumlah ekspor dan alokasi domestik untuk garmen dan produk tekstil lain sebesar 16 %. Kondisi ini akan menurunkan prosentase impor total domestik sebesar 8,24 %.

Skenario kedua dan merupakan strategi jangka menengah adalah optimasi berupa maksimasi atau peningkatan ekspor TPT Indonesia melalui peningkatan kapasitas produksi dengan penambahan mesin dan fasilitas pendukung lain sebe-

sar 5%. Hal ini akan cenderung menaikkan total kinerja ekspor TPT sebesar 4,7 %.

Skenario ketiga dan merupakan usulan jangka panjang adalah optimasi berupa minimasi impor serat kapas nasional dengan peningkatan produktivitas lahan kapas menjadi 0.467 ton/Ha serta peningkatan peranan industri serat domestik dalam ITPT sebesar 5%. Pada akhirnya akan didapatkan penurunan impor serat kapas nasional sebesar  $\pm 30$  %.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asosiasi Pertekstilan Indonesia (2007). Kinerja Industri TPT 2007 dan Proyeksi 2008. <http://www.indonesiatextile.com>. [23 Juli 2009].
- Avenzora, A dan Muis, J.P. (2002). *Analisis Produktivitas dan Efisiensi Industri Tekstil dan Produk Tekstil Indonesia Tahun 2000-2004*, Magister Thesis, Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia.
- Banks, J. (1998). *Handbook of Simulation : Principles, Methodology, Advances, Applications, and Practice*. Jhon Wiley & Sons, Inc., New York.
- Blanchard, B.S. (2004). *Logistics Engineering and Management Sixth Edition*, hal 146-147, Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education. Inc.
- Carthy, Mc dan Golilic, S.L. (2002). Implementing collaborative forecasting to improve supply chain performance. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management* **32**: 431-454.
- Departemen Perindustrian Republik Indonesia (2008). Laporan Pengembangan Sektor Industri Tahun 2008. <http://www.depperin.go.id>. [23 Juli 2009].
- Manzini, R., Ferrari, E., Gamberi, M., Persona, A. dan Regattieri, A. (2005). Simulation performance in the optimization of the supply chain. *Journal of Manufacturing Technology Management* **16**: 127-144.
- Min, H dan Zhou, G. (2002). Supply chain modeling: Past, present, and future. *International Journal of Computers and Industrial Engineering* **43**: 231-249.
- Miranti, E. (2007). Mencermati kinerja tekstil Indonesia: Antara potensi dan peluang. *Economic Review* **209**: 1-10.
- Pujawan, N. (2005). *Supply Chain Management*, edisi Pertama. Guna Widya, Surabaya.
- Rachman, H.R. (2007). Pengembangan Kapas Nasional. Makalah yang disampaikan pada Pertemuan Koordinasi dan Sinkronisasi Pengembangan Kapas Nasional Tahun 2007, tanggal 11-12 Mei 2007 di Makassar.
- Setiawan, A.K dan Santosa, H. (2006). integrasi supply chain pada industri tekstil: Survey pada retailer dan grosir di Jawa Tengah dan Jawa Timur. *Empirika* **19**: 81-97.
- Widodo, K.H., Nagasawa, H., Morizawa, K. dan Ota, M. (2005). Two-phase optimization method for harvesting and delivering agricultural fresh products with periodical flowering to multiple markets. *Journal of Japan Industrial Management Association* **55**: 334-340.
- Widodo, K.H., Nagasawa, H., Morizawa, K. dan Ota, M. (2006). Flowering-harvesting model for delivering agricultural fresh products. *European Journal of Operation Research* **170**: 24-43.