

**ANALISIS SISTEM PRODUKSI TERHADAP *PROFIT* PERUSAHAAN DENGAN
PENDEKATAN SIMULASI SISTEM DINAMIK
(Studi Kasus: PT. Industri Sandang Nusantara Unit Patal Lawang)**

**PRODUCTION SYSTEM ANALYSIS TOWARDS COMPANY PROFIT USING
SYSTEM DYNAMICS SIMULATION APPROACH
(Case Study: PT. Industri Sandang Nusantara Unit Patal Lawang)**

Nastiti Puji Lestari¹⁾, Ishardita Pambudi Tama²⁾, Dewi Hardiningtyas³⁾

Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

Jalan MT. Haryono 167, Malang 65145, Indonesia

E-mail: lestari.nastitipuji@gmail.com¹⁾, kangdith@gmail.com²⁾, dewi.tyas@ub.ac.id³⁾

Abstrak

PT. Industri Sandang Nusantara Unit Patal Lawang (PT. ISN Lawang) merupakan bagian dari PT. Industri Sandang Nusantara (Persero) (PT. ISN), dengan kegiatan utama memproduksi benang. Pada tahun 2013, PT. ISN Lawang mengalami kerugian. Hal ini tidak lepas dari sistem produksi work order yang dijalankan oleh perusahaan berupa penggunaan resource yang ada di perusahaan, dengan bahan baku didatangkan dari pihak yang melakukan order. Sebagai perusahaan dengan sistem produksi work order, jumlah produksi benang dan pendapatan perusahaan sangat dipengaruhi oleh permintaan konsumen yang berfluktuasi dan mengandung ketidakpastian (uncertainty). Untuk mengetahui pengaruh variabel-variabel di dalam sistem produksi dalam kaitannya terhadap profit perusahaan dimana variabel tersebut berinteraksi satu sama lain digunakan pendekatan simulasi sistem dinamik. Langkah yang dilakukan dalam penelitian ini berdasarkan pendekatan simulasi sistem dinamik antara lain identifikasi sistem, konseptualisasi sistem, formulasi model, simulasi model, dan analisis kebijakan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat 39 variabel yang terdapat di dalam sistem produksi dengan variabel utama adalah order backlog dan profit yang dipengaruhi oleh order rate, output quantity, revenue, production expense, dan commercial expense. Hasil simulasi menunjukkan bahwa berdasarkan kondisi saat ini perusahaan mengalami kerugian sebesar Rp 340.844.500,00/bulan. Selain itu, perusahaan mengalami order backlog sebesar 451,37 bale/bulan. Terdapat 3 skenario yang digunakan dalam penelitian ini. Hasil simulasi menunjukkan skenario 3 adalah skenario terbaik untuk dapat meningkatkan profit perusahaan, yaitu dengan menyediakan bahan baku untuk mengurangi stoppage akibat less feeding dan melakukan reduksi jumlah tenaga kerja. Skenario 3 menghasilkan penurunan rata-rata order backlog sebesar 434,68 bale/bulan dan meningkatkan rata-rata profit sebesar Rp111.651.166,67/bulan dari kondisi saat ini.

Kata kunci: simulasi, sistem dinamik, model, sistem produksi, *profit*.

1. Pendahuluan

Perkembangan industri, terutama industri tekstil (pemintalan benang) pada beberapa tahun terakhir sangatlah pesat. Menurut Asosiasi Pertekstilan Indonesia (API), industri pemintalan benang (*spinning*) menyumbang sekitar 40% dari total nilai investasi sektor tekstil dan produk tekstil pada tahun 2011 yang mencapai Rp 5,5 triliun. Besarnya minat investasi pada industri pemintalan benang ini menunjukkan bahwa industri pemintalan benang di Indonesia masih potensial. Pada tahun 2012, terjadi kenaikan impor benang yang signifikan sebesar 76% (Suwismo dan Wijaya, 2012). Seiring dengan potensi pasar akan industri pemintalan benang yang meningkat ini berdampak pada peningkatan persaingan antar produsen, baik produsen dari

dalam maupun luar negeri. Oleh karena itu, setiap perusahaan harus berusaha mengefisienkan dan mengefektifkan kinerja perusahaan sehingga dapat menghadapi persaingan dan menjaga eksistensi perusahaan.

PT. ISN Lawang adalah bagian dari PT. ISN, Badan Usaha Milik Negara (BUMN), dengan kegiatan utama memproduksi benang yang pada awalnya bertujuan untuk memenuhi kebutuhan dalam dan luar negeri. Pada beberapa tahun terakhir, PT. ISN Lawang mengalami kerugian. Kerugian PT. ISN Lawang pada tahun 2013 dalam beberapa tahun terakhir dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1. diketahui bahwa PT. ISN Lawang pada tahun 2013 mengalami kerugian. Kerugian yang dialami oleh PT. ISN Lawang tidak lepas dari sistem produksi yang

diberlakukan oleh perusahaan yaitu *work order*. Sistem *work order* yang dijalankan oleh PT. ISN Lawang berupa penggunaan *resource* yang ada di perusahaan, dengan bahan baku didatangkan dari pihak yang melakukan *order*. Dalam hal ini, pemberi *order* menyediakan sejumlah bahan baku yang nantinya akan diolah menjadi benang dengan kuantitas tertentu.

Tabel 1. Kerugian PT. ISN Lawang Tahun 2013

Bulan	Profit (Rp)
Januari	(Rp642.613.434,20)
Februari	(Rp781.273.880,28)
Maret	(Rp486.526.363,14)
April	(Rp528.739.829,77)
Mei	(Rp360.862.307,03)
Juni	(Rp361.649.195,98)
Juli	(Rp384.068.425,82)
Agustus	(Rp208.116.293,77)
September	(Rp281.939.687,73)
Oktober	(Rp380.768.518,16)
November	(Rp271.036.627,51)
Desember	(Rp642.613.434,20)

(Sumber : PT. ISN Lawang)

Beberapa produk yang diproduksi di PT. Industri Sandang Nusantara Unit Patal Lawang adalah produk R20/1, R30/1, R40/1, dan R60/1. Produk R30/1 merupakan produk dengan permintaan tertinggi pada tahun 2013. Oleh karena itu, penelitian ini akan difokuskan pada produk R30/1. Permintaan produk benang PT. Industri Sandang Nusantara Unit Patal Lawang pada tahun 2013 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Permintaan Produk PT. ISN Lawang 2013

Produk	Total (Bale)
R20/1	62,95
R27/1	9,17
R30/1	8.196,97
R40/1	326,48
R60/1	349,26

(Sumber: PT. ISN Lawang)

Pada kondisi saat ini, sistem produksi PT. Industri Sandang Nusantara Unit Patal Lawang belum berjalan secara efisien. Hal ini diindikasikan dari realisasi produksi produk yang tidak dapat memenuhi permintaan perusahaan. Tidak tercapainya realisasi produksi disebabkan oleh berbagai faktor, di antaranya adalah sering terjadinya

pemberhentian proses produksi (*stoppage*). Pada tahun 2013, *stoppage* perusahaan sebesar 3.471,79 jam dan perusahaan mengalami kehilangan jumlah produk jadi akibat *stoppage* sebesar 4.989,06 *bale*. Penyebab *stoppage* antara lain keterlambatan pengiriman bahan baku yang menyebabkan kurangnya *input* bahan baku (*less feeding*), perubahan proses produksi (*production process change*) yang memprioritaskan pada bahan baku produk lain yang tersedia, proses *scouring* mesin, *downtime maintenance*, mati listrik (*power outages*), dan lain-lain. Permintaan produk dan realisasi produksi produk R30/1 pada Tabel 3.

Tabel 3. Permintaan Produk dan Realisasi Produksi Produk R30/1 Tahun 2013

Tahun 2013	Produk R30/1 (Bale)	
	Permintaan Produk	Realisasi Produksi
	8.196,96	3.535,79

(Sumber: PT. ISN Lawang)

Sistem produksi perusahaan merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap *profit* perusahaan. Hal ini disebabkan karena besarnya pendapatan yang didapatkan oleh perusahaan ditentukan oleh besarnya jumlah produk yang diproduksi oleh perusahaan. Semakin efisien sistem produksi perusahaan dalam memproduksi produk yang dipesan oleh pelanggan, maka pendapatan perusahaan dari penjualan produk akan meningkat sehingga dapat meningkatkan *profit* perusahaan.

Menurut Soemarso (2004), *profit* (laba) adalah selisih lebih pendapatan atas beban sehubungan dengan usaha untuk memperoleh pendapatan tersebut selama periode tertentu. Faktor-faktor yang mempengaruhi laba antara lain biaya, harga jual, dan volume penjualan dan produksi (Mulyadi, 2001). Sebagai perusahaan dengan sistem produksi *work order*, jumlah produksi benang dan pendapatan perusahaan sangat dipengaruhi oleh permintaan konsumen yang berfluktuasi dan mengandung ketidakpastian (*uncertainty*).

Produksi sebagai salah satu fungsi pokok perusahaan dengan tujuan memberikan nilai tambah pada produk jadi (*output*) merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi tingkat *profit* perusahaan. Di dalam sistem produksi terdapat kumpulan subsistem-subsistem yang saling berinteraksi dengan tujuan mentransformasi *input* produksi menjadi *output* produksi (Nasution, 2003). Hubungan

antar elemen dan subsistem (variabel) yang berinteraksi dalam sistem produksi saling mempengaruhi di dalam sistem.

Untuk mengetahui pengaruh variabel di dalam sistem dapat dilakukan simulasi sistem dinamik. Simulasi sistem dinamik merupakan suatu metode pemecahan masalah-masalah kompleks yang timbul karena adanya kecenderungan sebab-akibat dari berbagai macam variabel di dalam sistem (Forrester, 1961). Pendekatan sistem menggunakan simulasi sistem dinamik diperlukan dalam menyelesaikan permasalahan perusahaan mengingat adanya interaksi antar elemen dalam sistem, adanya permintaan yang berfluktuasi dan mengandung ketidakpastian (*uncertainty*), serta nilainya dapat berubah berdasarkan waktu. Selain itu, sistem dinamik dapat memberikan rekomendasi terhadap penyusunan kebijakan terkait dengan tujuan yang ingin dicapai sistem melalui skenario kebijakan.

Oleh karena itu, melalui pendekatan simulasi sistem dinamik diharapkan penelitian ini dapat membantu PT. ISN Lawang untuk mengetahui hubungan antar variabel di dalam sistem, mengetahui perubahan antar variabel dan dapat dijadikan untuk mendukung penyusunan keputusan terkait peningkatan *profit* perusahaan yang dipengaruhi oleh faktor ketidakpastian (*uncertainty*).

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. yaitu suatu bentuk penelitian yang berdasarkan data yang dikumpulkan selama penelitian secara sistematis mengenai fakta-fakta dan sifat-sifat dari obyek yang diteliti dengan menggabungkan hubungan antar variabel yang terlibat di dalamnya, kemudian diinterpretasikan berdasarkan teori-teori dan literatur-literatur yang berhubungan dengan sistem produksi, *profit* perusahaan, sistem, dan simulasi sistem dinamik. Metode ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang cukup jelas atas masalah yang diteliti.

2.1 Langkah-langkah Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Studi Lapangan
2. Studi Pustaka
3. Identifikasi Masalah
4. Perumusan Masalah
5. Penentuan Tujuan Penelitian

6. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, *brainstorming*, dan dokumentasi terkait topik penelitian yang diangkat. Data yang diambil adalah:

- a. Profil perusahaan.
- b. Struktur organisasi.
- c. Data proses produksi.
- d. Data produksi.
- e. Data pemakaian biaya.
- f. Data pendapatan perusahaan.

7. Pengolahan dan Analisis Data

Metode pengolahan dan analisis data yang digunakan mengacu pada pendekatan simulasi sistem dinamik sebagai berikut:

- a. Identifikasi sistem
Tahapan memahami sistem dan variabel di dalamnya. Dalam tahapan ini diidentifikasi sistem kerja atau alur dari sistem, variabel yang ada di dalam sistem, dan interaksi antar variabel di dalam sistem.
- b. Konseptualisasi model
Merupakan tahapan memodelkan sistem nyata ke dalam model simulasi. Dilakukan dengan menggambarkan *causal loop diagram* dan *stock and flow diagram* sebagai representasi sistem nyata.
- c. Formulasi model
Adalah tahapan memasukkan persamaan matematis ke dalam *stock and flow diagram*. Selain itu, dimasukkan pula satuan (*unit*) dari setiap variabel dalam model.
- d. Simulasi model
Merupakan tahapan simulasi model, verifikasi dan validasi model simulasi. Apabila model simulasi tidak terverifikasi atau tidak valid, maka proses akan berulang pada tahap identifikasi sistem. Setelah model terverifikasi dan valid, tahap selanjutnya adalah membuat skenario kebijakan untuk meningkatkan *profit* perusahaan. Dalam hal ini, untuk uji struktur model, evaluator yang memberi penilaian terhadap validitas model adalah Manajer Produksi dan Teknik, Manajer Keuangan dan Umum, dan Asisten Manajer Keuangan.
- e. Analisis kebijakan.

Setelah mendapatkan hasil simulasi dari skenario kebijakan, tahap selanjutnya adalah analisis kebijakan meliputi hasil simulasi dan pemilihan skenario terbaik dengan pendekatan analisis statistik.

8. Kesimpulan

Membuat kesimpulan berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan sehingga dapat menjawab tujuan penelitian.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Identifikasi Sistem

Identifikasi sistem bertujuan untuk memahami sistem dan perilaku sistem yang diamati. Untuk dapat memahami sistem secara menyeluruh digambarkan aliran proses produksi, identifikasi variabel dalam sistem, dan interaksi antar variabel di dalam sistem.

3.1.1 Aliran Proses Produksi

Proses produksi di PT. Industri Sandang Nusantara Unit Patal Lawang dimulai dengan permintaan *customer*. Bagian Pemasaran kemudian melakukan pencatatan permintaan produk. Di perusahaan, permintaan produk disebut juga PO (*purchase order*). Setelah melakukan pencatatan PO, kemudian Bagian Administrasi Produksi membuat rencana pemintalan (*spin plan*), yang berisi jumlah mesin yang digunakan, pemakaian bahan baku, dan *delivery hours* dengan memperhatikan efisiensi mesin, output yang diharapkan dan tingkat *waste* yang ada. Kebutuhan bahan penolong dan kebutuhan dari seluruh departemen diserahkan kepada Bagian Pengadaan. Bagian Pengadaan kemudian membuat permintaan pengeluaran dana kepada bagian keuangan. Setelah mendapatkan dana dari Bagian Keuangan, proses pengadaan dapat dilakukan. Proses produksi dilaksanakan setelah bahan baku dari *customer* diterima dan bahan penolong yang dibutuhkan telah tersedia. Pemrosesan bahan baku menjadi produk jadi dilakukan dengan mesin *blowing*, *carding*, *drawing*, *speed*, *RSF*, dan *mach coner (winder)*. Pada setiap tahapan proses, dilakukan proses *quality control* oleh pihak laboratorium. Setelah melalui proses *packaging*, produk jadi kemudian disimpan dalam gudang untuk kemudian dikirim kepada *customer*. Pembayaran dilakukan oleh *customer* setelah produk dikirimkan oleh perusahaan.

3.1.2 Identifikasi Variabel

Setelah mengetahui aliran proses produksi benang, langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi variabel dalam sistem produksi, dalam kaitannya dengan *profit* perusahaan. Identifikasi variabel didapatkan melalui studi pustaka, wawancara, observasi,

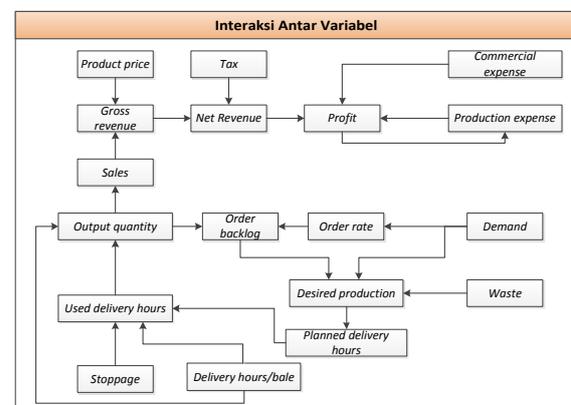
dan *brainstorming* dengan pihak terkait, seperti Manajer Produksi dan Teknik, Manajer Keuangan dan Umum, dan Asisten Manajer Keuangan didapatkan variabel-variabel yang terdapat dalam sistem produksi perusahaan. Variabel-variabel tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

3.1.3 Interaksi Antar Variabel

Setelah melakukan identifikasi variabel, langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi interaksi antar variabel di dalam sistem. Dalam sistem produksi, terdapat beberapa variabel yang berhubungan dan berinteraksi satu sama lain. Interaksi antar variabel digambarkan pada Lampiran 1.

3.2 Konseptualisasi Sistem

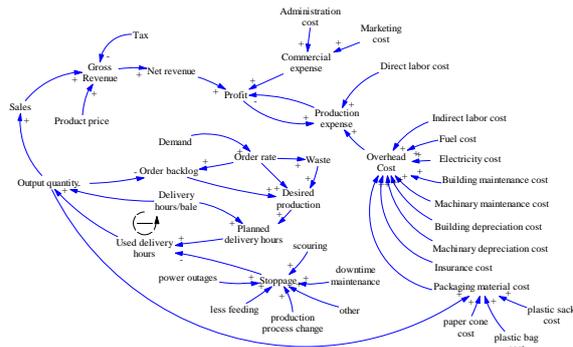
Setelah melakukan identifikasi sistem, langkah selanjutnya pada pendekatan simulasi sistem dinamik adalah melakukan konseptualisasi sistem dengan melakukan penggambaran *causal loop diagram* dan *stock and flow diagram*. Konseptualisasi sistem melalui penggambaran diagram tersebut adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Interaksi Antar Variabel

3.2.1 Causal Loop Diagram

Causal loop diagram disusun berdasarkan variabel-variabel yang sudah diidentifikasi pada Tabel 4. Diagram sebab akibat dibuat dengan menghubungkan keterkaitan antar variabel yang telah diidentifikasi pada Gambar 1 Dengan demikian, dapat dipahami keterkaitan serta seberapa jauh pengaruh antar variabel. Penggambaran diagram sebab akibat dapat dilihat pada Gambar 2.

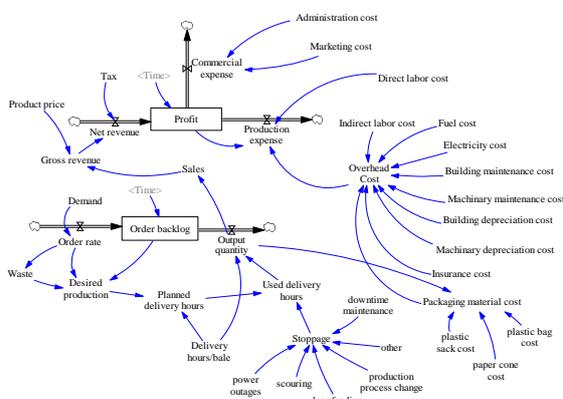


Gambar 2. Causal Loop Diagram Existing

Berdasarkan Gambar 2 didapatkan dua buah *close loop*. *Close loop* pertama adalah hubungan antara *profit* dan *production expense*. *Close loop* kedua adalah hubungan antara *output quantity* – *order backlog* – *desired production* – *planned delivery hours* – *used delivery hours* – *output quantity*. Pada model ini hubungan yang dihasilkan adalah *negative feedback loop*, yang menandakan bahwa *feedback* yang diberikan membalas dan menentang terjadinya perubahan (menyeimbangkan).

3.2.2 Stock and Flow Diagram

Stock and flow diagram dibuat berdasarkan *causal loop diagram* pada Gambar 2 dengan variabel utama adalah *order backlog* dan *profit* sesuai dengan tujuan pemodelan. Jenis variabel yang digambarkan sesuai dengan hasil identifikasi variabel pada Tabel 3 berikut jenis variabelnya (*stock*, *auxiliary*, *constant*, atau *data*). Setelah menggambarkan variabel sesuai dengan jenisnya, pada *stock and flow diagram* juga digambarkan hubungan antar variabel yang telah diidentifikasi pada Gambar 1. Penggambaran *stock and flow diagram* pada sistem perusahaan saat ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Stock and Flow Diagram Existing

Tabel 4. Variabel pada Sistem Produksi Perusahaan

No	Variabel	Type
Produk		
1	Order backlog	Stock
2	Demand	Rate
3	Output quantity	Rate
Proses Produksi		
1	Order rate	Auxiliary
2	Waste	Auxiliary
3	Desired production	Auxiliary
4	Delivery hours/bale	Constant
5	Planned delivery hours	Auxiliary
6	Used delivery hours	Auxiliary
7	Stoppage	Auxiliary
	a. Power outages	Auxiliary
	b. Scouring	Auxiliary
	c. Less feeding	Auxiliary
	d. Production process change	Auxiliary
	e. Downtime maintenance	Auxiliary
	f. Other	Auxiliary
Biaya		
1	Production expense	Rate
	a. Direct labor cost	Auxiliary
	b. Overhead cost	Auxiliary
	1) Indirect labor cost	Auxiliary
	2) Fuel cost	Auxiliary
	3) Electricity cost	Auxiliary
	4) Building maintenance cost	Constant
	5) Machinery maintenance cost	Auxiliary
	6) Building depreciation cost	Constant
	7) Machinery depreciation cost	Constant
	8) Insurance cost	Constant
	9) Packaging material cost	Auxiliary
	a) Plastic sack cost	Constant
	b) Plastic bag cost	Constant
c) Paper cone cost	Constant	
2	Commercial expense	Rate
	a. Administration cost	Constant
b. Marketing cost	Constant	
Pendapatan dan Profit		
1	Profit	Stock
2	Net revenue	Rate
3	Gross revenue	Auxiliary
4	Product price	Auxiliary
5	Sales	Auxiliary
6	Tax	Constant

3.3 Formulasi Model

Formulasi model dilakukan dengan memberikan unit dan formula (persamaan matematis) pada model yang telah digambarkan pada *stock and flow diagram*. Pemberian formulasi dilakukan berdasarkan hubungan antar variabel, data historis, dan konstanta yang digunakan oleh perusahaan. Formulasi model pada sistem produksi perusahaan yang akan disimulasikan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Formulasi Model

Variabel	Unit	Formulasi
Produk		
Order backlog	bale	=INTEG((Order rate-Output quantity)/Time, 156.834)
Demand	bale	=RANDOM UNIFORM(250.67, 827.77, 0)
Output quantity	bale	=Used delivery hours/"Delivery hours/bale"
Proses Produksi		
Order rate	bale	=Demand
Waste	bale	=0.04*Order rate
Desired production	bale	=Order rate + Waste + Order backlog
Delivery hours/bale	hours/bale	=0.75
Planned delivery hours	hours	=Desired production*"Delivery hours/bale"
Used delivery hours	hours	=Planned delivery hours-Stoppage
Stoppage	hours	=downtime maintenance + production process change + other + less feeding + power outages + scouring
Power outages	hours	=RANDOM UNIFORM(0.13, 2.45, 0)
Scouring	hours	=RANDOM UNIFORM(0.9, 13.86, 0)
Less feeding	hours	=RANDOM UNIFORM(22.05, 346.71,0)
Production process change	hours	=RANDOM UNIFORM(0, 302.37, 0)
Downtime maintenance	hours	=RANDOM UNIFORM(0.26, 6.08, 0)
Other	hours	=RANDOM UNIFORM(0.25, 5.39, 0)
Biaya		
Production expense	Rp	=Direct labor cost+Overhead Cost+Profit
Direct labor cost	Rp	=RANDOM EXPONENTIAL(1.21x10 ⁸ , 2.13x10 ⁸ , 1.65 x10 ⁸ , 3.41x10 ⁷ ,0)
Overhead cost	Rp	=Building depreciation cost + Building maintenance cost + Electricity cost + Fuel cost + Indirect labor cost + Insurance cost + Machinery depreciation cost + Machinery maintenance cost + Packaging material cost
Indirect labor cost	Rp	=RANDOM EXPONENTIAL(8.94x10 ⁷ , 4.93 x10 ⁸ , 2.98 x10 ⁸ , 1.4+ x10 ⁸ ,0)
Fuel cost	Rp	=RANDOM UNIFORM(817465, 1.24x10 ⁶ , 0)
Electricity cost	Rp	=RANDOM UNIFORM(1.59x10 ⁸ , 2.02x10 ⁸ , 0)

Lanjutan Tabel 5. Formulasi Model

Variabel	Unit	Formulasi
Biaya		
Building maintenance cost	Rp	=3350000
Machinery maintenance cost	Rp	=RANDOM UNIFORM(3.32x10 ⁶ , 4.69x10 ⁷ , 0)
Building depreciation cost	Rp	=8.00 x10 ⁸
Machinery depreciation cost	Rp	=1.20 x10 ⁷
Insurance cost	Rp	=250000
Packaging material cost	Rp	=Output quantity*plastic sack cost + Output quantity*paper cone cost + Output quantity*plastic bag cost
Plastic sack cost	Rp/bale	=6*24500
Plastic bag cost	Rp/bale	=0.5*20000
Paper cone cost	Rp/bale	=120*180
Commercial expense	Rp	=Administration cost + Marketing cost
Administration cost	Rp	=200000
Marketing cost	Rp	=420000
Pendapatan dan Profit		
Profit	Rp	=INTEG((Revenue-(Production expense+Commercial expense))/Time, -6.19x10 ⁸)
Net revenue	Rp	=(Gross revenue/(1+Tax))
Gross revenue	Rp	=(Sales*Product price)
Product price	Rp/bale	=RANDOM EXPONENTIAL(1.17x10 ⁶ , 1.20x10 ⁶ , 1.19 x10 ⁶ , 13022.4, 0)
Sales	bale	=Output quantity
Tax	Rp	=0.1

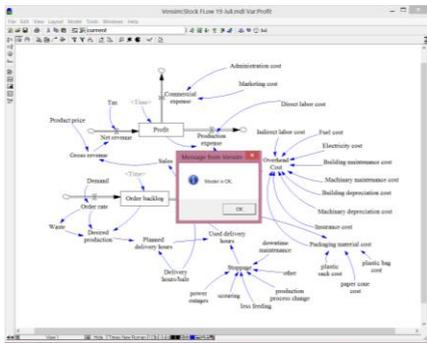
3.4 Simulasi Model

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam simulasi model adalah verifikasi model, validasi model, dan *model setting*. *Model setting* yang dimaksudkan adalah pengaturan simulasi sesuai pengaturan pada *software* Vensim. Pada penelitian ini dilakukan simulasi dengan satuan waktu bulan sebanyak 60 bulan (5 tahun) dan hasil simulasi akan dicatat oleh *software* setiap bulannya.

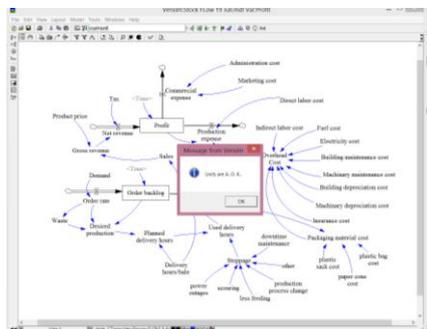
3.4.1 Verifikasi Model

Verifikasi model dilakukan untuk memeriksa *error* pada model dan meyakinkan bahwa model berfungsi sesuai dengan logika pada obyek sistem. Verifikasi dilakukan dengan memeriksa formulasi dan memeriksa satuan (*unit*) variabel dalam model. Jika tidak terdapat *error* pada model, maka model telah

terverifikasi. Berdasarkan hasil simulasi model sudah berjalan dengan baik tanpa *error* pada formulasi (Gambar 4) maupun *error* pada *unit* (Gambar 5).



Gambar 4. Hasil Simulasi Verifikasi Formulasi Model



Gambar 5. Hasil Simulasi Verifikasi Unit Model

3.4.2 Validasi Model

Validasi model dilakukan untuk meyakinkan bahwa model telah memenuhi tujuan pembuatan model dan dapat merepresentasikan sistem yang ada saat ini.

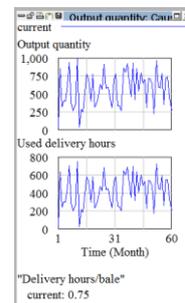
1. Uji validitas konstruksi

Uji validitas konstruksi bertujuan untuk melihat apakah struktur model sudah sesuai dengan konstruksi model pada sistem nyata. Dalam pengujian struktur model dilakukan dengan menunjukkan bahwa variabel dan hubungan antar variabel yang digunakan telah sesuai dengan teori dan dengan melibatkan pihak-pihak yang memahami sistem nyata. Secara teori, variabel dan hubungan antar variabel pada penelitian ini telah valid. Identifikasi dan interaksi variabel telah berdasarkan tinjauan pustaka pada penelitian sebelumnya. Selain itu, pada penelitian ini, peneliti melakukan wawancara dan *brainstorming* dengan beberapa karyawan PT. ISN Lawang, antara lain Manajer Produksi dan Teknik, Manajer Keuangan dan Umum, dan Asisten Manajer Keuangan yang bertindak sebagai evaluator

untuk mengevaluasi model. Model sistem produksi dan pengaruhnya terhadap *profit* perusahaan baik formulasi dan unitnya telah diterima oleh evaluator, maka model telah valid secara konstruksi.

2. Uji validitas struktur

Uji validitas struktur bertujuan untuk menguji kestabilan struktur atau nilai perilaku antara model dan sistem nyata. Uji ini dapat dilakukan dengan melihat dua variabel yang saling berhubungan, yaitu membandingkan logika aktual dan hasil simulasi. Pada penelitian ini variabel yang akan diuji adalah variabel *output quantity* dan *used delivery hours*. Secara logika, jumlah variabel *used delivery hours* berbanding lurus dengan *output quantity*. Semakin tinggi *used delivery hours* yang digunakan, maka *output quantity* yang dihasilkan semakin banyak. Berdasarkan Gambar 6 didapatkan bahwa parameter simulasi telah sesuai dengan logika aktual, dimana penggunaan *used delivery hours* berpengaruh positif terhadap *output quantity*. Oleh karena itu, model telah valid secara struktur.



Gambar 6. Cause Strip Diagram Variabel Output Quantity

3. Uji validitas kinerja

Secara kuantitatif, model dievaluasi dengan uji validitas kinerja, dilakukan dengan membandingkan rata-rata dan standar deviasi pada sistem aktual dengan rata-rata dan standar deviasi pada hasil simulasi. Pengujian dilakukan berdasarkan persamaan sebagai berikut

a. Berdasarkan persen *error* dari rata-rata data empiris dan *output* simulasi

$$E_1 = \frac{|\bar{S} - \bar{A}|}{\bar{A}} \quad (\text{pers. 1})$$

Keterangan,

$$\bar{S} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N S_i \quad (\text{pers. 2})$$

$$\bar{A} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N A_i \quad (\text{pers. 3})$$

A = Data empiris
 S = *Output* Simulasi
 N = Periode / Banyaknya data
 Model dianggap valid jika $E_1 \leq 5\%$

b. Berdasarkan persen *error* dari variasi data empiris dan *output* simulasi

$$E_2 = \frac{|S_s - S_A|}{S_A} \quad (\text{pers. 4})$$

Keterangan,

$$S_s = \sqrt{\frac{1}{N} \sum (S_i - \bar{S})^2} \quad (\text{pers. 5})$$

$$S_A = \sqrt{\frac{1}{N} \sum (A_i - \bar{A})^2} \quad (\text{pers. 6})$$

Model dianggap valid jika $E_2 \leq 30\%$

Melalui hasil perhitungan didapatkan nilai E_1 dan E_2 pada variabel *order backlog* dan *profit* yang merupakan *stock*. Hasil yang didapatkan dapat dilihat pada Tabel 6.

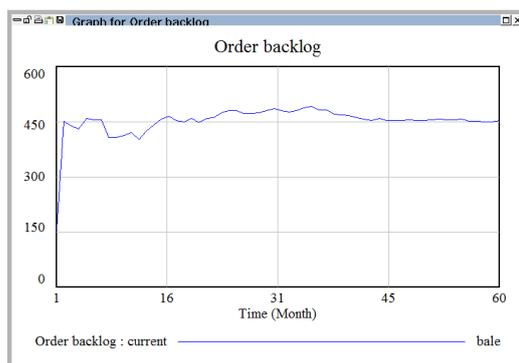
Tabel 6. Hasil Validasi Uji Kuantitatif

Variabel	Nilai	Syarat	Hasil Validasi
<i>Order backlog</i>	$E_1 = 4,91\%$	$E_1 \leq 5\%$	Valid
	$E_2 = 27,02\%$	$E_2 \leq 30\%$	Valid
<i>Profit</i>	$E_1 = 3,96\%$	$E_1 \leq 5\%$	Valid
	$E_2 = 25,97\%$	$E_2 \leq 30\%$	Valid

3.4.3 Hasil Simulasi

Sesuai dengan Gambar 4 simulasi dijalankan selama periode 60 bulan. Pada penelitian ini dilakukan simulasi sistem produksi terhadap *profit* perusahaan.

1. *Order backlog*

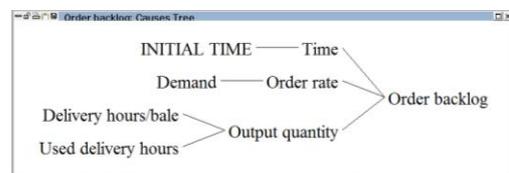


Gambar 7. Hasil Simulasi Variabel *Order Backlog*

Dari Gambar 7 didapatkan bahwa *order backlog* bervariasi dari periode 1 sampai dengan periode 60. Dari hasil perhitungan rata-rata, tingkat *order backlog* yang didapatkan perusahaan dengan kondisi saat ini adalah sebesar 451,37 *bale*/bulan. Secara umum, hasil simulasi menunjukkan bahwa

terjadi *order backlog* yang cukup tinggi dengan *order backlog* tertinggi sebesar 490,82 *bale* pada periode 35. Untuk dapat mengetahui variabel yang berpengaruh terhadap variabel *order backlog* dilakukan analisis dengan *causes tree diagram* variabel *order backlog* (Gambar 8).

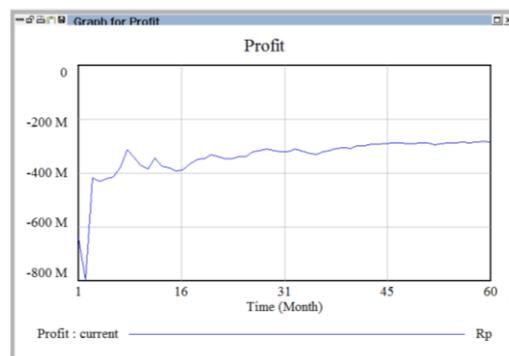
Dari Gambar 8 didapatkan bahwa variabel *order backlog* dipengaruhi oleh variabel *order rate* dan *output quantity*. Untuk dapat menurunkan nilai *order backlog* harus dilakukan efisiensi terhadap produksi *output quantity*, dalam hal ini adalah peningkatan *used delivery hours* dengan menekan *stoppage*.



Gambar 8. *Causes Tree Diagram* Variabel *Order Backlog*

2. *Profit*

Hasil simulasi variabel *profit* dapat dilihat pada Gambar 9. Dari Gambar 9 didapatkan bahwa *profit* bervariasi dari periode 1 sampai dengan periode 60. Dari hasil perhitungan rata-rata, tingkat *profit* yang didapatkan perusahaan dengan kondisi saat ini adalah sebesar Rp -340.844.500,00/bulan. Secara umum, hasil simulasi menunjukkan bahwa terjadi *order backlog* yang cukup tinggi dengan *profit* tertinggi sebesar (Rp -283.270.000,00) pada periode 59. Untuk dapat mengetahui variabel yang berpengaruh terhadap variabel *profit* dilakukan analisis dengan *causes tree diagram* variabel *profit* (Gambar 10).



Gambar 9. Hasil Simulasi Variabel *Profit*

Dari Gambar 10 didapatkan bahwa *profit* dipengaruhi oleh *commercial expense*,

production expense, dan *revenue*. Untuk dapat menaikkan *profit* harus dilakukan penurunan biaya (*expense*) dan peningkatan *revenue*, salah satunya dengan meningkatkan *sales* (menurunkan *order backlog*) dan meningkatkan *product price*.



Gambar 10. Causes Tree Diagram Variabel Profit

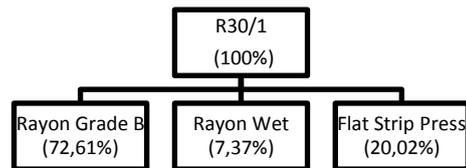
3.4.4 Skenario Kebijakan

Skenario kebijakan yang diusulkan adalah sebagai berikut.

1. Skenario 1: Meningkatkan Volume Produksi

Berdasarkan data pada tahun 2013, didapatkan bahwa penyebab *stoppage* yang paling besar adalah *less feeding* (53,84%) dan *production process change* (42,42%). Untuk mengatasi permasalahan pada *stoppage*, maka rekomendasi kebijakan yang diberikan adalah dengan menyediakan bahan baku untuk proses produksi. Bahan baku yang dibutuhkan untuk memproduksi R30/1 dapat dilihat pada Gambar 11. Data yang dibutuhkan untuk melakukan perhitungan biaya pengadaan bahan baku untuk produk R30/1 dapat dilihat pada Tabel 7. Melalui perhitungan dengan metode *Economic Order Quantity* didapatkan biaya bahan baku penyusun produk R30/1 yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Pada skenario kebijakan ini model simulasi yang digunakan adalah model diubah, dimana dilakukan perubahan pada model *existing* berupa penambahan variabel, yaitu *material cost* dan penghilangan variabel *less feeding*. Selain itu dilakukan perubahan parameter pada variabel *production process change*, yaitu sebesar 10% dari kondisi aktual. Sesuai yang dijelaskan di atas bahwa terdapat keterkaitan erat antara *less feeding* dengan *production process change*. Dengan nilai *service level* sebesar 90%, maka kemungkinan terjadinya *production process change* akibat kekurangan material adalah 10% dari kondisi aktual.



Gambar 11. Bahan Baku Penyusun R30/1

Tabel 7. Data Bahan Baku Penyusun R30/1

Bahan baku	Rayon Grade B	Rayon Wet	Flat Strip Press
Rata-rata demand	39,68 ton/bulan	4,03 ton/bulan	10,94 ton/bulan
Standar deviasi	19,14	1,94	5,28
Lead time	1 minggu	1 minggu	1 minggu
Harga bahan baku	Rp 500.000,00/ton	Rp 1.200.000,00/ton	Rp 720.000,00/ton
Biaya pemesanan	Rp 100.000,00/pesanan	Rp 100.000,00/pesanan	Rp 100.000,00/pesanan
Biaya penyimpanan	Rp 116,25/kg/tahun	Rp 271,25/kg/tahun	Rp 209,25/kg/tahun
Service level	90%	90%	90%

Tabel 8 Total Biaya Bahan Baku Penyusun R30/1

Bahan baku	Rayon Grade B	Rayon Wet	Flat Strip Press
EOQ (ton)	28,62	5,97	11,20
Frekuensi (bulan)	2	1	1
Safety Stock (ton)	12,25	1,24	7
Reorder Point (ton)	22,17	2,25	9,74
Purchase Cost (bulan)	Rp 28.621.670,11	Rp 7.165.632,26	Rp 8.065.179,64
Holding Cost (bulan)	Rp 257.304,21	Rp 95.554,14	Rp 219.754,68
Ordering Cost (bulan)	Rp 200.000,00	Rp 100.000,00	Rp 100.000,00
Total Biaya Material (Bulan)	Rp 29.078.974,33	Rp 7.361.186,41	Rp 8.384.934,32
		Rp 44.825.095,05	

2. Skenario 2: Menurunkan Biaya Produksi

Berdasarkan data pada tahun 2013, didapatkan bahwa penyebab *production expense* yang paling besar adalah *indirect labor cost* (43,00%), *direct labor cost* (24,66%), dan *electricity cost* (24,54%). Menurut Asisten Manajer Keuangan, penurunan nilai *electricity cost* sulit untuk dilakukan karena pembiayaan terhadap pemakaian listrik telah sesuai dengan tarif yang ditentukan oleh PLN. Oleh karena itu, untuk dapat meningkatkan *profit*, hal yang dapat dilakukan perusahaan adalah dengan mereduksi jumlah tenaga kerja.

Penentuan jumlah tenaga kerja pada Skenario 2, didapatkan dari hasil wawancara dengan Manajer Keuangan dan Umum dimana jumlah tenaga kerja Skenario 2 merupakan jumlah tenaga kerja minimal yang dibutuhkan untuk menjalankan fungsi-fungsi dalam perusahaan. Jumlah tenaga kerja pada tahun 2013 dan tenaga kerja pada Skenario 2, dapat dilihat pada Tabel 9. Penentuan besar biaya tenaga kerja dapat dilihat pada Tabel 10.

Setelah melakukan perhitungan biaya tenaga kerja, langkah selanjutnya adalah mengimplementasikan skenario kebijakan pada model simulasi. Pada Skenario 2 ini model simulasi yang digunakan adalah model tetap, dimana tidak dilakukan perubahan pada model *existing*. Perubahan dilakukan terhadap parameter variabel *direct*

labor cost, yaitu sebesar 83,47% dari kondisi aktual, dan variabel *indirect labor cost*, yaitu sebesar 80% dari kondisi aktual.

indirect labor cost, yaitu sebesar 80% dari kondisi aktual.

Tabel 9. Jumlah Tenaga Kerja Tahun 2013 dan Skenario 2

Nama Bagian	Jumlah Tenaga Kerja	
	Tahun 2013	Skenario 2
Tenaga Kerja Langsung		
Staf Produksi	21	21
Pelaksana <i>Blowing</i>	14	10
Pelaksana <i>Carding</i>	10	10
Pelaksana <i>Drawing</i>	9	9
Pelaksana <i>Flyer/Speed</i>	7	7
Pelaksana <i>Ring Spinning</i>	48	31
Pelaksana <i>Winding/Finishing</i>	16	16
Pelaksana <i>Packing/Inspecting</i>	6	6
Subtotal (A)	131	110
Persentase produk R30/1 (B)	91,64%	91,64%
Tenaga Kerja R30/1 (C=AxB)	121	101
Tenaga Kerja Tidak Langsung		
Umum	23	20
Teknik	29	17
Staf Manager	1	1
Keuangan Pembukuan	8	4
Gudang	6	6
<i>Maintenance</i>	31	30
Subtotal (A)	98	78
Persentase produk R30/1 (B)	91,64%	91,64%
Tenaga Kerja R30/1 (C=AxB)	90	72

Tabel 10. Penentuan Besar Biaya Tenaga Kerja Skenario 2

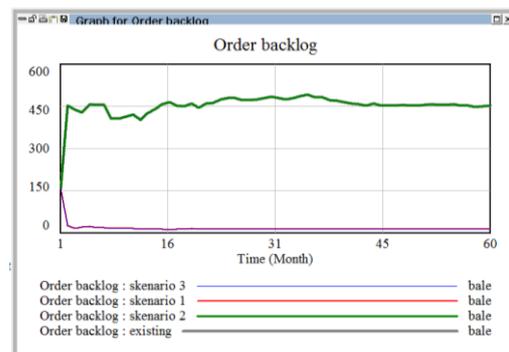
Periode	Direct Labor Cost	Indirect Labor Cost
Januari	Rp 150.462.171,69	Rp 391.090.218,46
Februari	Rp 161.638.759,47	Rp 483.978.661,00
Maret	Rp 150.462.171,69	Rp 436.929.506,92
April	Rp 121.142.422,93	Rp 423.033.104,62
Mei	Rp 182.048.520,51	Rp 316.493.730,71
Juni	Rp 213.380.177,45	Rp 331.665.511,20
Juli	Rp 213.380.177,45	Rp 281.665.511,20
Agustus	Rp 201.932.426,61	Rp 89.403.207,93
September	Rp 213.380.177,45	Rp 212.983.666,62
Oktober	Rp 213.380.177,45	Rp 210.960.144,37
November	Rp 213.380.177,45	Rp 212.892.470,00
Desember	Rp 193.152.058,94	Rp 493.465.861,74
Rata-rata (A)	Rp 185.644.951,59	Rp 323.713.466,23
Tenaga Kerja 2013 (B)	121	90
Tenaga Kerja Skenario 2 (C)	101	72
Gaji (D=AxBxC)	Rp 154.959.835,63	Rp 258.970.772,98
Persentase (D/A)	83,47%	80,00%

3. Skenario 3: Meningkatkan Volume Produksi dan Menurunkan Biaya Produksi

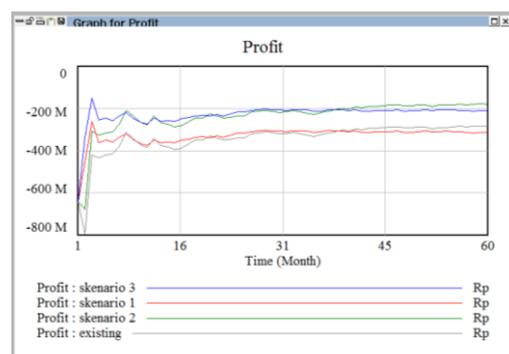
Skenario 3 merupakan penggabungan antara Skenario 1 dan Skenario 2. Pada model skenario 3 ini jenis model yang digunakan adalah model diubah dengan juga melakukan perubahan pada parameter model. Perubahan model dilakukan dengan penambahan variabel, yaitu *material cost* dan penghilangan variabel *less feeding*. Selain itu dilakukan perubahan parameter pada variabel *production process change*, yaitu sebesar 10% dari kondisi aktual. Perubahan parameter juga dilakukan pada variabel *direct labor cost*, yaitu sebesar 83,47% dari kondisi aktual, dan variabel

3.5 Analisis Kebijakan

Setelah melakukan simulasi terhadap model skenario kebijakan didapatkan hasil simulasi variabel *order backlog* dan variabel *profit*. Hasil simulasi variabel *order backlog* pada Gambar 12 menunjukkan terjadinya penurunan *order backlog* pada skenario 1 dan 3 yang pada periode lima tahun ke depan nilainya sangat kecil dengan nilai *order backlog* terbesar 11,99 bale pada periode 16 untuk skenario 1 dan 3. Hasil simulasi variabel *profit* Berdasarkan Gambar 13 dapat dilihat bahwa perusahaan mengalami peningkatan *profit* dengan *profit* terbesar (Rp -152.590.000,00) yang diperoleh skenario 3 pada periode 3. Meskipun demikian, perusahaan masih mengalami kerugian karena *profit* perusahaan masih bernilai negatif.



Gambar 12. Hasil Simulasi Variabel *Order Backlog* Model Skenario Kebijakan



Gambar 13. Hasil Simulasi Variabel *Profit* Model Skenario Kebijakan

Untuk dapat mengetahui apakah terdapat perubahan rata-rata yang signifikan terhadap hasil simulasi variabel sebelum dan sesudah dilakukan skenario kebijakan, dilakukan pengujian statistik menggunakan *software* SPSS 22. Karena data yang didapatkan tidak

berdistribusi normal, maka pengujian dilakukan dengan uji *wilcoxon*. Rekapitulasi hasil simulasi dan uji statistik terhadap skenario kebijakan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Rekapitulasi Hasil Simulasi dan Uji Statistik Skenario Kebijakan

Variabel	Model	Rata-rata	Hasil Uji Statistik
Order backlog	Existing	451,37 bale	-
	Skenario 1	16,70 bale	Signifikan
	Skenario 2	451,37 bale	Tidak signifikan
	Skenario 3	16,70 bale	Signifikan
Profit	Existing	Rp (330.844.500,00)	-
	Skenario 1	Rp (319.961.333,33)	Tidak signifikan
	Skenario 2	Rp (229.657.666,67)	Signifikan
	Skenario 3	Rp (219.193.333,33)	Signifikan

Berdasarkan hasil simulasi, perhitungan rata-rata, dan uji statistik didapatkan bahwa skenario 3 adalah skenario yang dapat meningkatkan *profit* perusahaan dengan kenaikan rata-rata per bulan sebesar Rp 111.651.166,67. Peningkatan *profit* ini disertai dengan penurunan nilai *order backlog* sebesar 434,68 bale dari kondisi *existing*, yaitu sebesar 16,70 bale/bulan. Hasil uji statistik juga telah menunjukkan terjadi perubahan rata-rata yang signifikan setelah dilakukan simulasi dengan model skenario 3.

3.6 Rekomendasi Strategi dan Kebijakan Perusahaan

Berikut adalah rekomendasi strategi dan kebijakan yang dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan *profit* perusahaan.

1. Memberikan *penalty* kepada pemberi *order* apabila terjadi keterlambatan pengiriman bahan baku.

Pada kondisi saat ini PT. Industri Sandang Nusantara Unit Patal Lawang tidak memberikan *penalty* kepada pemberi *order* apabila terjadi keterlambatan pengiriman bahan baku. Dalam hal ini pemberian *penalty* dilakukan untuk mendukung skenario 1 dan skenario 3, di mana besarnya biaya *material* yang dikeluarkan dapat ditekan apabila pemberi *order* mengirimkan bahan baku tepat pada waktunya.

Perusahaan mengalami kerugian yang cukup tinggi akibat keterlambatan pengiriman produk. Pada tahun 2013, terjadi *stoppage* yang tinggi akibat keterlambatan pengiriman produk sebesar 53,84% dengan jumlah produk yang hilang akibat *stoppage* ini sebesar 2.685,95 bale produk.

2. Meningkatkan pemasaran produk.

Peningkatan pemasaran produk bertujuan meningkatkan pendapatan perusahaan dalam upaya peningkatan permintaan produk. Pada tahun 2013, hanya terdapat dua mitra kerja yang memberikan *order* secara aktif kepada PT. ISN Lawang yaitu PO. Husni (Semarang) dan PO. Aditria (Purwakarta).

Peningkatan pemasaran produk dilakukan dengan tujuan untuk mendukung skenario kebijakan yang disarankan dalam penelitian ini. Peningkatan pemasaran produk ditujukan untuk meningkatkan permintaan produk, sehingga perusahaan dapat memperoleh pendapatan yang lebih besar dari kondisi saat ini.

Peningkatan pemasaran produk dapat dilakukan dengan memperluas media pemasarannya salah satunya menggunakan *website*. Pemasaran dengan media *website* merupakan pemasaran dengan biaya yang terjangkau karena *website* dapat diakses di seluruh daerah yang terhubung dengan koneksi internet.

3. Mewujudkan lingkungan kerja yang ergonomis dan implementasi sistem Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) bagi pekerja.

Berdasarkan skenario 2 dan skenario 3, skenario kebijakan dilakukan dengan menurunkan besarnya biaya produksi melalui reduksi biaya tenaga kerja. Oleh karena itu, tenaga kerja yang ada harus bekerja dengan produktif untuk dapat memenuhi permintaan perusahaan. Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas kerja adalah dengan menciptakan lingkungan kerja yang ergonomis bagi tenaga kerja.

Pada kondisi saat ini, kondisi lingkungan kerja pada PT. ISN Lawang belum ergonomis. Hal ini dapat diamati dengan tingkat pencahayaan yang cukup rendah dan tingginya kebisingan khususnya pada area mesin *ring spinning frame*. Selain itu, manajemen K3 yang belum diimplementasikan dengan baik oleh perusahaan. Melalui hasil pengamatan, karyawan terlihat hanya menggunakan masker dan tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) lain yang dibutuhkan meskipun perusahaan telah menyediakan APD tersebut.

4. Mempertimbangkan penentuan harga jual produk dengan memperhatikan biaya yang dikeluarkan.

Menurut Pujawan (2004), dalam menentukan harga jual, perusahaan harus

mempertimbangkan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan antara lain biaya dasar, biaya *overhead* pabrik, biaya administrasi dan umum, biaya penjualan, dan keuntungan yang diharapkan.

Pada kondisi saat ini, harga jual produk di PT. ISN Lawang belum memperhatikan biaya yang dikeluarkan untuk memproduksi produk. Penentuan harga jual mengikuti ketentuan yang ditentukan oleh PT. ISN (Persero). Hal ini mengakibatkan perusahaan tidak dapat memperoleh keuntungan yang disebabkan karena perusahaan tidak dapat menutupi besarnya biaya yang dikeluarkan dalam memproduksi produk. Besarnya rata-rata biaya per *bale* yang harus dikeluarkan oleh perusahaan adalah Rp 2.293.390,98/bulan dengan rata-rata harga jual per *bale* sebesar Rp 1.188.916,67/bulan. Sehingga selisih antara rata-rata biaya yang dikeluarkan dengan harga jual per *bale* adalah sebesar Rp 1.104.474,31/*bale*/bulan.

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil penelitian dengan pendekatan simulasi sistem dinamik di PT. ISN Lawang adalah sebagai berikut.

1. Kondisi *profit* PT. ISN Lawang berdasarkan kondisi saat ini adalah bernilai negatif atau perusahaan mengalami kerugian. Apabila perusahaan tidak melakukan perubahan atau tetap mempertahankan kondisi saat ini, maka kerugian yang ditaksir adalah sebesar Rp 340.844.500,00/bulan.
2. Hasil simulasi model dinamik menunjukkan bahwa pada variabel :
 - a. *Order backlog*, memiliki tingkat *order backlog* yang didapatkan perusahaan dengan kondisi saat ini sebesar 451,37 *bale*/bulan. Untuk dapat menurunkan kuantitas *order backlog* harus dilakukan efisiensi terhadap produksi *output quantity*, dalam hal ini adalah peningkatan *used delivery hours* dengan menekan *stoppage*.
 - b. *Profit*, memiliki tingkat *profit* yang didapatkan perusahaan dengan kondisi saat ini adalah sebesar Rp - 340.844.500,00/bulan. Untuk dapat menaikkan *profit* harus dilakukan penurunan biaya (*expense*) dan

peningkatan *revenue*, salah satunya dengan meningkatkan *sales* (menurunkan *order backlog*) atau meningkatkan *product price*.

3. Skenario kebijakan terbaik yang diberikan untuk meningkatkan *profit* perusahaan adalah skenario 3 yaitu dengan melakukan penyediaan bahan baku untuk mengurangi *stoppage* akibat *less feeding* dan melakukan reduksi jumlah tenaga kerja. Dari hasil perbandingan rata-rata terhadap kondisi perusahaan saat ini dan model skenario didapatkan bahwa skenario kebijakan memungkinkan perusahaan menurunkan *order backlog* dengan rata-rata penurunan *order backlog* 434,68 *bale*/bulan dan meningkatkan *profit* dengan rata-rata peningkatan *profit* sebesar Rp111.651.166,67/bulan. Hasil uji statistik juga menunjukkan bahwa penurunan *order backlog* dan peningkatan *profit* hasil skenario 3 signifikan terhadap kondisi *existing*.

Daftar Pustaka

- Aminullah, Erman, Muhammadi, & Soesilo, Budhi (2001). *Simulasi Sistem Dinamis*. Jakarta: UMJ Press.
- Forrester, J. W. (1961). *Industrial Dynamics*. New York: The MIT Press, John Wiley and Sons.
- Mulyadi. (2009). *Akuntansi Biaya*. Yogyakarta: Unit Penerbit dan Percetakan Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen YKPN.
- Nasution, Arman Hakim (2003). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Surabaya: Penerbit Guna Widya.
- Pujawan, I. Nyoman (2004). *Ekonomi Teknik*. Surabaya: Penerbit Guna Widya.
- Suwismo, A. & Wijaya, D. (2012). *Kenaikan Volume Benang Impor Tekan Margin Asia Fibers*. <http://www.indonesiainancetoday.com/read/37666/Kenaikan-Volume-Benang-Impor-Tekan-Margin-Asia-Fibers> (diakses 5 Februari 2014)