

# **SIMULASI SISTEM DINAMIK UNTUK MENINGKATKAN KINERJA RANTAI PASOK (Studi Kasus di Industri Kulit PT Lembah Tidar Jaya Magelang)**

**Eko Muh Widodo, Yun Arifatul Fatimah, Sigit Indarto**  
Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Magelang  
[emwidodo@yahoo.co.id](mailto:emwidodo@yahoo.co.id)

## **Abstrak**

Dalam sebuah industri, informasi mengambil peran penting dalam setiap aspek yang melibatkan manajemen industri. Informasi yang tidak akurat akan asupan produksi perlambatan dan pengaturan couse tidak sempurna. Supply chain adalah rantai baik secara kuantitatif dan kualitatif yang dapat diterima formulir hulu hingga hilir dan itu adalah bentuk terbesar informasi. Penelitian dilakukan pada indikator kinerja supply chain, adalah produk tingkat persediaan dan order backlog. Dalam analisa indikator, ada beberapa langkah asupan di PT industri kulit. Lembah Tidar Jaya Magelang yang Beam House asupan, Retainning asupan dan Finishing asupan. Indikator pengukuran untuk langkah tiga menggunakan aplikasi simulasi sistem dinamik dengan menggunakan Berbasis Model Berbagi Informasi dan Berbagi Informasi Model demmand. Output implikasi ini dilakukan untuk mengetahui perilaku persediaan dan pesanan backlog houbig PT. Lembah Tidar Jaya Magelang. Penerapan simulasi di tingkat persediaan produk dan backlog indikator agar memberi hasil perilaku persediaan kenaikan atau penurunan antara Berdasarkan Model dan demmand Berbagi Model. Order backlog penurunan juga invluced dengan persediaan, untuk Permintaan Berbagi cenderung stabil, dan dapat menurunkan tingkat backlog order yang menunjukkan besar dalam asupan industri kulit di PT. Lembah Tidar Jaya Magelang.

**Kata kunci:** Supply Chain, Dinamic Sistem, Produk Level Inventory, Order Backlog

## **Abstract**

*In an industrial, information takes important role in every aspect involving industrial management. Inaccurate information will slowdown production procces and couse imperfect arrangement. Supply chain is a good chain quantitatively and qualitatively which can be accepted form upstream to downstream and it is the biggest form of information. The research done on performance indicator of supply chain, it is product inventory level and order backlog. In analyzing the indicator, there are some procces step in leather industri PT. Lembah Tidar Jaya Magelang that are Beam House Procces, Retainning Procces and Finishing Procces. Indicator measurement for the three step uses application of dynamic system simulation by using Based Model Information Sharing and Demmand Model Information Sharing. Output of this implication is done to know inventory behaviour and houbig order backlog of PT. Lembah Tidar Jaya Magelang. The application of the simulation in indicator product inventory level and order backlog gives the result of inventory behaviour increasing and decreasing between Based Model and Demmand Sharing Model. The decreasing order backlog is also invluced by inventory, for Demand Sharing tends to be stable, and it can decrease order backlog level which is show big in procces of leather industri in PT. Lembah Tidar Jaya Magelang.*

**Key Word :** Supply Chain, System Dinamic, Product Inventory Level, Order Backlog

## **PENDAHULUAN**

Simulasi sistem memberikan pendekatan baru dalam memandang persoalan manajemen rantai pasok (*supply chain*) sebagai suatu masalah yang utuh yang dipengaruhi oleh

beberapa faktor sehingga perlu penyelesaian secara menyeluruh. Model yang dibangun akan disimulasikan sehingga memberikan gambaran yang nyata dan menggantikan metode *trial and error* dalam menentukan kebijakan

pengambilan keputusan. Salah satu metode tersebut adalah *system dinamic methodology*. Sistem dinamik dalam perkembangannya telah menjadi sebuah pendekatan yang bersifat *computer-aided* yang digunakan untuk menganalisa dan menyelesaikan permasalahan kompleks dengan menitikberatkan pada analisa perancangan kebijakan. Dalam sistem rantai pasok yang melibatkan banyak *achelon*, adanya pembagian informasi mengenai informasi data permintaan dapat mengurangi ketidakpastian didalam rantai pasok yang pada akhirnya juga akan mengurangi efek *bullwhip*

### Supply Chain Management

*Supply chain* pada hakekatnya adalah jaringan organisasi yang menyangkut hubungan ke hulu (*upstream*) dan ke hilir (*downstream*), dalam proses dan kegiatan yang berbeda yang menghasilkan nilai yang terwujud dalam barang dan jasa di tangan pelanggan akhir. (Indrajit, R. E dan Djokopranoto, R, 2002)

### Base Model Order Information Sharing

#### 1. Model Boundaries

Model *Boundaries* Diagram (MBD) adalah diagram yang mengklasifikasikan ruang lingkup model yang akan dibangun. MBD akan mengklasifikasikan variabel-variabel ke dalam faktor *endogenous*, faktor *exogenous* dan faktor *excluded*.

#### 2. Formulasi Hipotesis Dinamik

Pengujian dilakukan dengan tingkat kepercayaan 95 %.

Hipotesa :

$$H_0: 0 \in \mu_d, \text{ atau } H_0 : 0 \in \mu_m - \mu_a$$

$\mu_m - \mu_a$ , tidak ada selisih yang signifikan antara output model simulasi dengan data histori aktual.

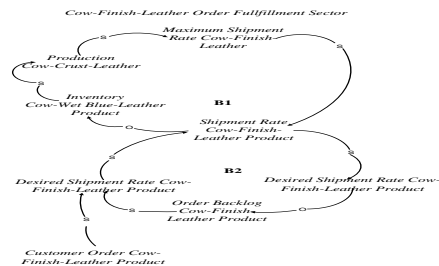
$$H_1: 0 \notin \mu_d, \text{ atau } H_1 : 0 \notin \mu_m - \mu_a$$

$\mu_m - \mu_a$ , ada selisih yang

signifikan antara output model simulasi dengan data histori aktual.

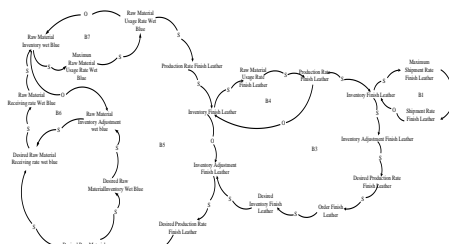
#### 3. Formulasi Model Simulasi

a. Sektor Pemenuhan *Order Cow-Finish-Leather Product Causal loop diagram* sektor pemenuhan *order Cow-Finish-Leather* memiliki dua *balancing loop* yaitu B1 dan B2.



Gambar 1 Causal Loop Diagram Sektor Pemenuhan Order Cow-Finish-Leather

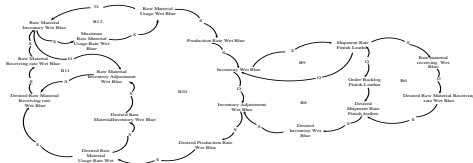
b. Sektor Produksi *Cow-Finish-Leather Causal loop diagram* sektor produksi *Cow-Finish-Leather* memiliki lima *balancing loop* yaitu B3, B4, B5, B6 dan B7. Loop B3 berinteraksi secara langsung dengan *loop* B1 dari sektor pemenuhan *order*.



Gambar 2 Causal Loop Diagram Sektor Produksi Cow-Finish-Leather

c. Sektor Produksi *Cow-Wet-Blue-Leather Causal loop diagram* sektor produksi *Cow-Wet-Blue-Leather* memiliki lima *balancing loop* yaitu B8, B9, B10, B11 dan B12. Loop B8 berinteraksi secara langsung dengan *loop* B6 dari sektor *Cow-Finish-Leather*

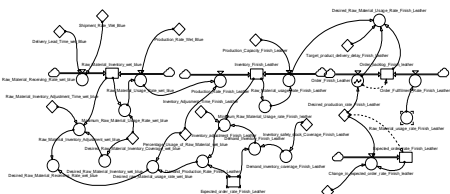
dan *Cow-Crust-Leather production.*



**Gambar 3 Causal Loop Diagram Sektor Produksi Cow-Wet-Blue-Leather**

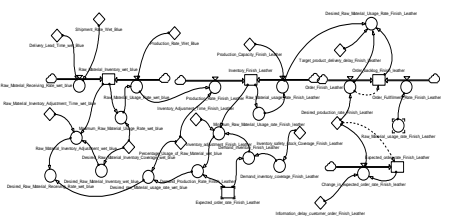
4. Simulasi Sistem Dinamik

- a. Simulasi Sektor Produksi *Cow-Finish-Leather* Pruduk Ekspor  
Sektor produksi ini dengan menerapkan *Base Model Information sharing* memberikan hasil nilai *inventory* pada periode ke-90 sebesar 884.60 lembar dan besarnya *order backlog* sebesar 332.32 lembar, sementara untuk produk lokal pada periode 117 hasil nilai *inventory* sebesar 908.73 lembar dan besarnya order backlog sebesar 260.25 lembar.



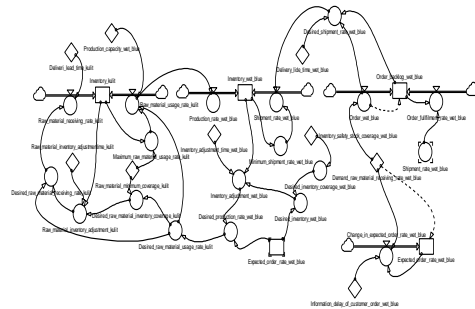
**Gambar 4 Simulasi Diagram Sektor Produksi Cow-Finish-Leather Untuk Produk Ekspor**

- b. Simulasi Sektor Produksi *Cow-Finish-Leather* Pruduk Ekspor



**Gambar 5 Simulasi Diagram Sektor Produksi Cow-Finish-Leather Untuk Produk Lokal**

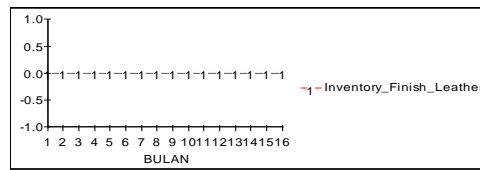
a. Simulasi Sektor Produksi *Cow-Wet-Blue-Leather*



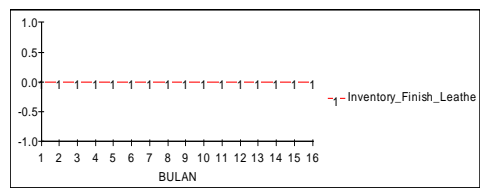
**Gambar 6 Simulasi Diagram Sektor Produksi Cow-Wet-Blue-Leather**

**Validasi Model**

- a. *Extreme Condition Test*  
Ketika tidak ada *order* dari konsumen, maka perilaku yang diharapkan dari model simulasi adalah tingkat produksi pada semua *level* rantai pasok bernilai nol. Akibat dari tidak adanya produksi tersebut, nilai *inventory* akan bernilai nol juga.



**Grafik 1 Perilaku Inventory Extrem condition test pada sektor produksi Cow-Finish-Leater Produk Ekspor**



**Grafik 2 Perilaku Inventory Extrem condition test pada sektor produksi Cow-Finish-Leater Produk Lokal**

- b. *Behaviour reproduction test*  
Dengan hasil tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan tingkat kepercayaan 95 % gagal menolak  $H_0$ . Hal ini berarti tidak ada selisih yang signifikan antara output model

dengan data historis yang nilainya lebih besar dari tingkat signifikan pada 5%.

**Tabel 2 Hasil Behaviour Reproduction Tes Untuk Produk Ekspor**

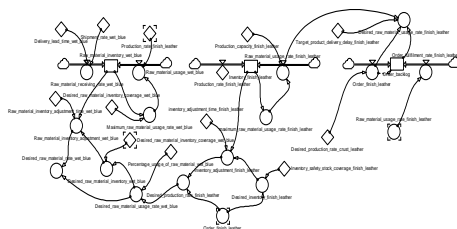
Paired Samples Test									
Pair	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference			t	df	Sig. (2-tailed)
				Mean	Lower	Upper			
1	-106,7172	2976,1182	313,7104	-730,0531	516,6187	-.340	88	,735	

**Tabel 3 Hasil Behaviour Reproduction Tes Untuk Produk Lokal**

Paired Samples Test									
Pair	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference			t	df	Sig. (2-tailed)
				Mean	Lower	Upper			
1	-36,26	641,77	58,33	-152,77	82,25	-.594	116	,553	

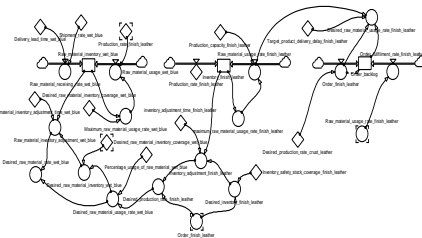
**Model Rantai Pasok dengan Demmand Sharing Model**

1. Simulasi Sektor Produksi Cow-Finish-Leather Pruduk Ekspor  
Sektor produksi ini dengan menerapkan *Demmand Information Sharing* memberikan hasil nilai *inventory* pada periode ke-90 sebesar 895.19 lembar dan besarnya *order backlog* sebesar 95.19 lembar, sementara untuk produk lokal pada periode 117 hasil nilai *inventory* sebesar 925.90 lembar dan besarnya *order backlog* sebesar 125.96 lembar.



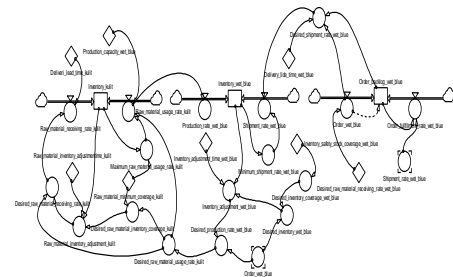
**Gambar 7 Simulasi Diagram Sektor Produksi Cow-Finish-Leather Untuk Produk Ekspor**

2. Simulasi Sektor Produksi Cow-Finish-Leather Pruduk Ekspor



**Gambar 8 Simulasi Diagram Sektor Produksi Cow-Finish-Leather Untuk Produk Lokal**

3. Simulasi Sektor Produksi Cow-Wet-Blue-Leather



**Gambar 9 Simulasi Diagram Sektor Produksi Cow-Wet-Blue-Leather**

**Perbandingan Antara Base Model Order Information Sharing dengan Demmand Information Sharing**

**Base Model Order Information Sharing**

Hasil yang merupakan tolok ukur dari indikator rantai pasok yaitu *product inventory level* dan *order backlog* yang menunjukkan besarnya *order backlog* dan tidak stabilnya *inventory* yang ada. Sehingga antara *inventory* dan *order backlog* mengalami kendala. Ketika *order backlog* semakin besar maka *inventory* yang harus disediakan semakin besar pula. Bahkan dengan perlakuan semacam itu tingkat *backlog* yang semakin naik akan sangat merugikan perusahaan dan jejaring rantai pasok yang tidak optimal.

**Demmand Information Sharing**

Dari hasil *demand information sharing* ini, memberikan hasil indikator

rantai pasok yaitu *product inventory level* dan *order backlog* yang lebih baik. Hasil itu menunjukkan perilaku *inventory* yang mendekati stabil dan tingkat *order backlog* yang masih naik yang diakibatkan *order backlog* sebelumnya. Walaupun *order backlog* mengalami perilaku menanjak, besarnya *order backlog* tersebut sudah mengalami penurunan yang cukup besar dibandingkan pada *base model*.

**Perbandingan Antara Base Model Order Information Sharing dengan Demand Information Sharing**

Hasil simulasi yang diperoleh antara *base model* dan *demand sharing model* memberikan informasi perilaku dari *product inventory level* serta *order backlog*. Dalam proses tahap pertama yaitu *beam house process* yang menghasilkan *output* produk *cow-wet-blue-leather* yang menunjukkan bahwa

nilai *inventory* untuk *demand sharing model* lebih rendah dan mendekati stabil dibandingkan menggunakan *base model*. Selain itu, *inventory* yang terjadi pada produk *cow-finish-leather* yang merupakan *output* dari *retaining process* dan *finish process* mengalami kenaikan dari pada hasil simulasi dari *base model*. Ini diakibatkan karena pengaruh *backlog* yang semakin kecil sehingga *inventory* untuk *cow-finish-leather* semakin meningkat. Selain pada *product inventory level*, kedua simulasi ini menunjukkan perilaku *order backlog* yang dimana untuk hasil simulasi *demand sharing model* memperoleh hasil *order backlog* yang lebih kecil baik untuk produk *cow-wet-blue-leather* maupun produk *cow-finish-leather*. Sehingga hasil simulasi juga menunjukkan hasil perilaku *inventory* untuk *demand sharing* jauh lebih mendekati stabil.

**Tabel 1 Hasil Simulasi Sektor Produksi Cow-Wet-Blue-Leather**

TIME	Inventory_wet_blue	Order_backlog_wet_blue
0	640.00	1.63
1	640.26	4.90
2	640.42	11.44
3	640.54	24.54
4	640.66	50.76
5	640.81	103.25
6	641.05	208.34
7	641.48	418.72
8	642.33	839.89
9	643.98	1,683.04
10	647.26	3,370.98
11	653.79	6,750.11
12	666.71	13,514.77
13	692.06	27,056.51
14	740.93	54,163.53
15	832.32	108,420.07
16	995.16	217,004.60

**Tabel 4 Hasil Simulasi Cow-Wet-Blue-Leather Pada Demand Sharing Model**

TIME	Inventory_wet_blue	Order_backlog_wet_blue
1	640.00	0.00313
2	638.21	0.0207
3	748.10	0.056
4	751.75	0.126
5	753.09	0.267
6	753.98	0.548
7	754.67	1.11
8	755.27	2.24
9	755.80	4.50
10	756.30	9.02
11	756.77	18.06
12	757.24	36.17
13	757.73	72.42
14	758.26	144.98
15	758.90	290.20
16	759.77	580.90

**Tabel 5 Perbandingan *Inventory* Hasil Simulasi Antara *Base Model* dengan *Demmand Sharing Model* Menggunakan Data Permintaan Aktual.**

	<i>Inventory Cow-Finish-Leather</i>	<i>Inventory Cow-Finish-Leather</i>	<i>Inventory Cow-Wet-Blue-Leather</i>
	Produk Ekspor	Produk Lokal	
<i>Base Model</i>	884.6 lembar	908.73 lembar	995.16 lembar
<i>Demmand Sharing</i>	895.19 lembar	925.9 lembar	759.77 lembar
Persentase Nilai Selisih	0.595014019 %	0.93588353 %	-13.41307061 %

**Tabel 6 Perbandingan *Backlog* Hasil Simulasi Antara *Base Model* Dengan *Demmand Sharing Model* Menggunakan Data Permintaan Aktual.**

	<i>Order Backlog Cow-Finish-Leather</i>	<i>Order Backlog Cow-Finish-Leather</i>	<i>Order Backlog Cow-Wet-Blue-Leather</i>
	Produk Ekspor	Produk Lokal	
<i>Base Model</i>	332.32 Lembar	260.25 Lembar	217004.6 Lembar
<i>Demmand Sharing</i>	95.19 Lembar	125.96 Lembar	580.9 Lembar
Persentase Nilai Selisih	-55.46770836 %	-34.77123845 %	-99.46604898 %

## KESIMPULAN

Model simulasi dinamika *system* rantai pasok PT. Lembah Tidar Jaya Magelang telah berhasil dibuat dan telah lulus uji kalibrasi untuk meyakinkan bahwa model berguna.

Berdasarkan perbandingan grafik perilaku *inventory*, dapat diambil kesimpulan bahwa model *demand sharing* lebih mendekati stabil dibandingkan dengan *base model*

## DAFTAR PUSTAKA

1. A Non-government Organization. **Apa Itu Sistem Dinamik** <http://www.lablink.or.id/Sysdyn/definisi%20sysdyn.htm> ?. (diakses tanggal 2 Mei 2009)
2. A Non-government Organization. **Sistem Dinamik dan Awal Perkembangannya.**<http://www.lablink.or.id/Sysdyn/definisi%20sysdyn.htm> (diakses tanggal 2 Mei 2009)
3. Bowersox D.J., dkk. 2003, **International Edition Supply Chain Management.**McGraw-Hill Companies, Inc. Singapore
4. Budidharma Imam. (2007), **Analisa Kinerja Rantai Pasok Dengan Menggunakan Simulasi Dinamika Sistem.** Skripsi. Universitas Gajah Mada, Togyakarta.
5. Dekker R., dkk. (2003), **Reverse Logistic (Quantitative Models For Colsed-Loop Supply Chains).** Spinger-Verlag Berlin Heidelberg, New York
6. Djohar S., dkk., (2003), **“Jurnal Penelitian Building a Competitive Advantage on CPO through Supply Chain Management”** Jurnal Manajemen dan Agribisnis, Vol. 1 No.1 April 2003 [www.supplychain.org/cs/root/home](http://www.supplychain.org/cs/root/home) (diakses tanggal 2 Mei 2009)
7. Indrajit R.E & Djokopranoto R. (2002), **Konsep Manajemen Supply Chain.** PT. Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta
8. Oktavia T., (2004), **“Jurnal penelitian New Issues Of ATP System In A Supply Chain.** <http://puslit.petra.ac.id/journals/industrial> (diakses tanggal 2 Mei 2009)
9. Powersim Software, (2006), **Software Untuk Simulasi Model Sistem Dinamik : Tutorial Powersim,** <http://www.powersim.com> (diakses tanggal 14 Mei 2009)