

---

## **Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Model Sistem Dinamik (Studi Pada Perusahaan Furniture)**

---

**Albertus Magnus Madyana**

Email: mdy04@yahoo.com

---

### **Penulis**

**A. M. Madyana** adalah staf pengajar di Jurusan Teknik Industri, Universitas Bunda Mulia, Jakarta. Menyelesaikan pendidikan sarjana dan pascasarjana di Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Saat ini, penulis adalah mahasiswa program doktoral Universitas Gajah Mada, Yogyakarta. Bidang peminatan: Ergonomi, Sistem Produksi.

---

### **Abstract**

*Efficiency and effectivity enhancement is a problem of every company. Material stocks optimization is an effort for this problem, and it can be done by choosing the best system, when the material be used for production and needed to control material stocks. The purpose of this study is to analyze inventory problem using dynamic system simulation (Powersim). The application of some scenarios results in references as a policy formula in considerations. In the research case at Furniture Corporation, by applying material order interval change scenario, the result is a saving of cost of total production by 5,808 %.*

---

### **Keywords**

*Dynamic system simulation, material stocks optimization, order interval*

## PENDAHULUAN

Salah satu cara untuk mempelajari perilaku sistem dalam industri adalah dengan menggunakan pendekatan sistem dinamik (Forrester, 1972). Dalam studi ini terdapat masalah dari Perusahaan Furniture bahwa tingkat permintaan tidak stabil (fluktuatif), sehingga perlu dikaji bagaimana perilaku sistem dinamis yang bisa mewakili kondisi sebenarnya yang dialami perusahaan. Permasalahan yang mendasar dalam industri, seberapa besar biaya inventori harus dikeluarkan untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Hal yang sangat diharapkan perusahaan adalah bagaimana dapat menekan biaya inventori tanpa mengurangi kelancaran pemenuhan permintaan.

## TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan Sistem Produksi (Nathaniels, 1975) di Perusahaan Furniture agar diperoleh minimisasi total biaya produksi, dengan memperhatikan persediaan bahan baku, dengan melakukan simulasi agar diketahui perilaku dari sistem produksinya.

## METODE PENELITIAN

Setelah memodelkan sistem yang berjalan (Roberts Nancy, 1983) , kemudian dilakukan pencatatan data yang berkaitan dengan produktivitas unit kerja bagian produksi. Pemodelan dilakukan dengan memanfaatkan *software* Powersim.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah memodelkan sistem yang berjalan (Gambar 1), kemudian dilakukan pencatatan data yang berkaitan dengan produktivitas unit kerja bagian produksi, yaitu : data kebutuhan bahan baku, seperti terlihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Data Kebutuhan Bahan Baku

Bulan	Tahun					
	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Januari	28	46	54	65	76	87
Februari	28	46	55	65	77	90
Maret	30	47	58	68	78	90
April	35	47	57	67	77	92
Mei	35	48	60	66	79	
Juni	40	49	61	68	79	
Juli	42	49	61	68	79	
Agustus	43	50	63	70	80	
September	43	51	60	72	80	
Oktober	45	52	64	75	82	
November	45	53	65	75	85	
Desember	46	51	65	76	88	

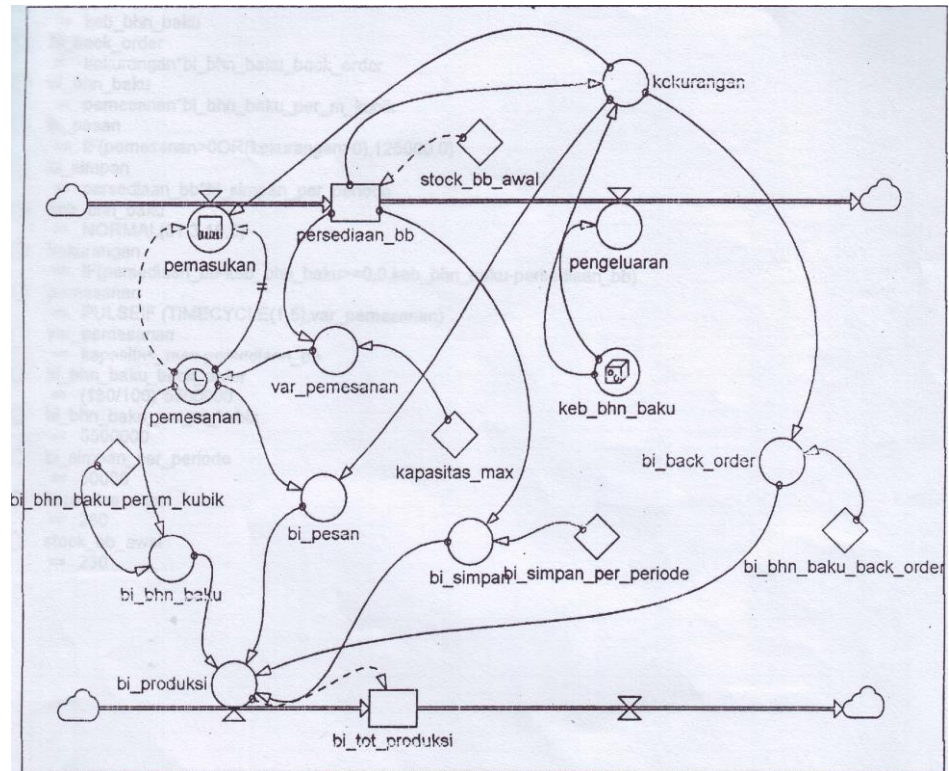
Sumber : Data Perusahaan Furniture

Adapun data lainnya berupa biaya bahan baku 'back order' sebesar 130 % dari harga bahan baku; biaya bahan Baku sebesar 5,5 juta rupiah per meter persegi; biaya simpan sebesar 50 ribu rupiah per periode; dan biaya pesan (telepon, pajak) sebesar 125 ribu rupiah per pesan.

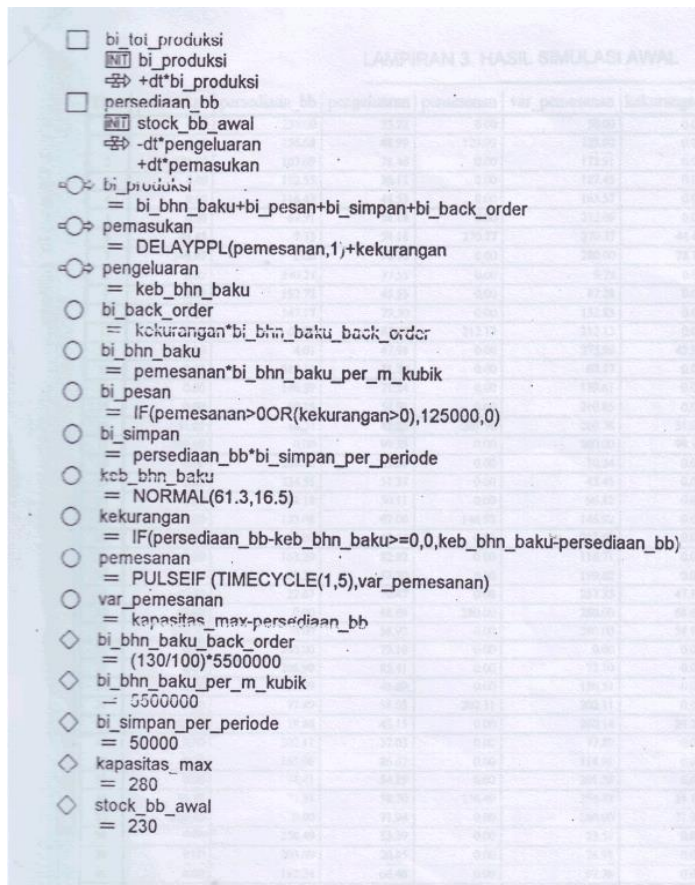
### Kondisi awal

Simulasi kondisi awal (Forrester JW, 1973) Sistem Produksi Perusahaan Furniture, menggambarkan sistem nyata. Pengadaan kebutuhan bahan baku dilakukan dengan interval waktu 5 bulan dengan 'lead time' kedatangan 1 bulan. Diagram alur model pengendalian persediaan diperlihatkan pada Gambar 1.

Simulasi awal dengan program komputer (Gambar 2) dengan hasil simulasi awal seperti pada Gambar 3.



Gambar 1. Diagram alir model persediaan bahan baku



Gambar 2. Simulasi awal dengan program komputer

Time	pemasukan	persediaan_bb	pengeluaran	pemesanan	var_pemesanan	kekurangan	keb_bhn_baku	bi_tot_produksi
0	0.00	230.00	73.92	0.00	50.00	0.00	73.92	11,500,000.00
1	0.00	156.08	48.99	123.92	123.92	0.00	48.99	23,000,000.00
2	123.92	107.09	78.46	0.00	172.91	0.00	78.46	712,494,965.01
3	0.00	152.55	36.11	0.00	127.45	0.00	36.11	717,849,466.69
4	0.00	116.43	48.53	0.00	163.57	0.00	48.53	725,476,901.21
5	0.00	67.91	58.18	0.00	212.09	0.00	58.18	731,298,646.76
6	44.45	9.73	54.18	270.27	270.27	44.45	54.18	734,693,950.85
7	348.97	0.00	78.70	0.00	280.00	78.70	78.70	2,539,633,161.42
8	0.00	261.27	77.55	0.00	9.73	0.00	77.55	3,102,456,380.99
9	0.00	192.72	45.55	0.00	87.28	0.00	45.55	3,115,970,197.99
10	0.00	147.17	79.30	0.00	132.83	0.00	79.30	3,125,606,300.17
11	0.00	67.87	63.87	212.13	212.13	0.00	63.87	3,132,964,759.78
12	256.10	4.01	47.98	0.00	275.99	43.97	47.98	4,303,184,709.78
13	0.00	212.13	71.74	0.00	67.87	0.00	71.74	4,617,917,327.93
14	0.00	140.39	71.24	0.00	139.61	0.00	71.24	4,628,523,703.62
15	0.00	69.15	58.91	0.00	210.85	0.00	58.91	4,635,543,068.99
16	31.01	10.24	41.25	269.76	269.76	31.01	41.25	4,639,000,424.18
17	369.09	0.00	99.33	0.00	280.00	99.33	99.33	6,345,009,021.46
18	0.00	269.76	35.21	0.00	10.24	0.00	35.21	7,055,326,538.20
19	0.00	234.55	51.37	0.00	45.45	0.00	51.37	7,068,814,549.08
20	0.00	183.18	50.11	0.00	96.82	0.00	50.11	7,080,542,119.39
21	0.00	133.08	67.06	146.92	146.92	0.00	67.06	7,089,701,306.09
22	146.92	66.01	49.64	0.00	213.99	0.00	49.64	7,904,561,084.27
23	0.00	163.29	82.92	0.00	116.71	0.00	82.92	7,907,861,680.11
24	0.00	80.38	57.70	0.00	199.62	0.00	57.70	7,916,026,392.77
25	47.80	22.67	70.47	0.00	257.33	47.80	70.47	7,920,045,189.30
26	68.69	0.00	68.69	280.00	280.00	68.69	68.69	8,263,057,965.60
27	338.92	0.00	58.92	0.00	280.00	58.92	58.92	10,294,282,575.04
28	0.00	280.00	73.10	0.00	0.00	0.00	73.10	10,715,707,808.80
29	0.00	206.90	83.41	0.00	73.10	0.00	83.41	10,729,707,808.80
30	0.00	123.49	45.60	0.00	156.51	0.00	45.60	10,740,026,632.82
31	0.00	77.89	58.03	202.11	202.11	0.00	58.03	10,746,227,046.06
32	225.39	19.86	43.15	0.00	260.14	23.29	43.15	11,861,835,873.36
33	0.00	202.11	37.03	0.00	77.89	0.00	37.03	12,029,445,442.32
34	0.00	165.08	86.67	0.00	114.92	0.00	86.67	12,039,550,798.54
35	0.00	78.41	54.89	0.00	201.59	0.00	54.89	12,047,804,796.16
36	35.19	73.51	58.70	756.49	756.49	35.19	58.70	17,051,725,156.59
37	328.43	0.00	71.94	0.00	280.00	71.94	71.94	13,715,282,992.26
38	0.00	256.49	53.39	0.00	23.51	0.00	53.39	14,229,796,125.45
39	0.00	203.09	20.85	0.00	76.91	0.00	20.85	14,242,620,415.98
40	0.00	182.24	66.46	0.00	97.76	0.00	66.46	14,252,774,994.17
41	0.00	115.78	35.10	164.22	164.22	0.00	35.10	14,261,887,063.73
42	164.22	80.68	57.13	0.00	199.32	0.00	57.13	15,171,021,041.60
43	0.00	187.77	70.23	0.00	92.23	0.00	70.23	15,175,054,818.75
44	0.00	117.54	68.35	0.00	162.46	0.00	68.35	15,184,443,224.20
45	26.87	49.18	76.05	0.00	230.82	26.87	76.05	15,190,320,017.81
46	57.45	0.00	57.45	280.00	280.00	57.45	57.45	15,385,000,432.67
47	326.13	0.00	46.13	0.00	280.00	46.13	46.13	17,335,872,910.09
48	0.00	280.00	56.81	0.00	0.00	0.00	56.81	17,665,836,873.85
49	0.00	223.19	64.97	0.00	56.81	0.00	64.97	17,679,836,873.85
50	0.00	158.22	56.09	0.00	121.78	0.00	56.09	17,690,996,455.97
51	0.00	102.13	51.43	177.87	177.87	0.00	51.43	17,698,907,291.31
52	188.65	50.70	61.47	0.00	259.30	10.78	61.47	18,682,429,714.05
53	0.00	177.87	89.00	0.00	102.13	0.00	89.00	18,762,133,096.13
54	0.00	88.87	55.69	0.00	191.13	0.00	55.69	18,771,026,650.47
55	45.05	33.18	78.23	0.00	246.82	45.05	78.23	18,775,470,264.92
56	54.06	0.00	54.06	280.00	280.00	54.06	54.06	19,099,337,638.43
57	342.92	0.00	62.92	0.00	280.00	62.92	62.92	21,025,985,234.72
58	0.00	280.00	51.14	0.00	0.00	0.00	51.14	21,476,004,858.68
59	0.00	228.86	79.43	0.00	51.14	0.00	79.43	21,490,004,858.68
60	0.00	149.43	42.86	0.00	130.57	0.00	42.86	21,501,447,848.06
61	0.00	106.56	94.78	173.44	173.44	0.00	94.78	21,508,919,319.60
62	227.95	11.79	66.31	0.00	268.21	54.52	66.31	22,468,267,607.13
63	0.00	173.44	42.43	0.00	106.56	0.00	42.43	22,858,786,196.32
64	0.00	131.00	56.58	0.00	149.00	0.00	56.58	22,867,457,969.60

Gambar 3. Hasil simulasi awal

**Skenario Pertama**

Pada skenario pertama interval waktu diubah-ubah menjadi 2, 3, 4, 6, dan 7 bulan , hasilnya diperlihatkan pada Tabel 1. Berdasarkan perubahan interval waktu tersebut, disusun suatu skenario dengan program komputer.

Tabel 1, Hasil trial skenario 1  
berdasar perubahan interval pemesanan

Interval Pemesanan (bulan)	Biaya Total Produksi
2	Rp. 20.823.527.692 45
3	Rp. 21.032.873.065 90
4	Rp. 21.774.730.328 26
6	Rp. 22.094.486.236,97
7	Rp. 22..510.219.726,22

Berdasar trial skenario pertama, dapat diketahui biaya total produksi terkecil dapat dicapai pada jumlah interval pemesanan selama 2 bulan, sebesar Rp 20.823.527.692,45. Apabila biaya total skenario awal sebesar Rp 22.280.127.036,23 maka terjadi penghematan sebesar 6,538 %.

#### Skenario Kedua

Pada skenario kedua, perubahan pada jumlah persediaan (stok) dari awal sebesar 230 meter kubik, menjadi 190, 210, 250 dan 2270 meter kubik. Hasilnya diperlihatkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil trial scenario 2  
berdasarkan perubahan stok awal.

Stok Awal (Meter Kubik)	Biaya Total Produksi
190	Rp. 21.987.846.618,60
210	Rp. 22.150.149.858,20
250	Rp. 21.011.554.308,59
270	Rp. 21.278.653.149,16

Berdasar trial pada skenario kedua ini, biaya total produksi terkecil dicapai pada stok awal sebesar 250 meter kubik, yaitu sebesar Rp 21.011.554.308,59. Apabila biaya total skenario awal sebesar Rp 22.280.127.036,23 maka terjadi penghematan sebesar 5,694 %.

#### Validasi Hasil Simulasi

Menurut Arsegianto (1994), validasi dilaksanakan dengan membandingkan data aktual dengan data hasil simulasi. Dari variable jumlah kebutuhan bahan baku didapat nilai 1.7951 sedangkan kondisi aktual 2.0774, sehingga terjadi selisih 0.2823 atau terjadi kesalahan dibawah 10 %.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasar analisis perilaku sistem persediaan bahan baku pada perusahaan furniture "X", dapat diketahui bahwa biaya total produksi paling kecil terjadi pada skenario pertama, yaitu dengan melakukan perubahan interval pemesanan selama 2 bulan. Dengan demikian, perusahaan dapat mereview kembali sistem pemesanannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Forrester, J. W., 1972, *Industrial Dynamics*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Forrester, J. W., 1973, *Principles of System*, Wright Allen Press Inc., Cambridge, Massachusetts.
- Nathaniels, Mass J., 1975, *Economic Cycle: An Analysis of Underlying Causes*, Wright-Allen Press Inc., Cambridge, Massachusetts.
- Richardson, P. George, dan Alexander Pugh III, 1981, *Introduction to a System Dynamics Modeling with Dynamo*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Roberts, Nancy, et al., 1983, *Introduction Computer Simulation: The System Dynamics Approach*, Scholar Book Co., Taiwan.
- Arsegianto, Tasrif M., 1994, *Analisis Kebijakan Menggunakan Model System Dynamics*, Pusat Penelitian Energi, ITB, Bandung,