KOORDINASI *SUPPLY CHAIN* SATU PABRIK-SATU DISTRIBUTOR PADA MODEL PENENTUAN HARGA DAN KEPUTUSAN PRODUKSI

EVI YULIAWATI[1]
[1] Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

E-mail: evi_y_widodo@yahoo.com

ABSTRAK

Persaingan dan pasar global mendorong perusahaan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan mereka pada produk/layanan di harga sangat murah, pada kualitas yang dapat diterima dan dalam lead time pendek. Ini mengarah pada fakta bahwa koordinasi dalam rantai pasokan sangat penting. Penelitian ini membandingkan produsen-satu distributor skenario koordinasi supply chain dalam model penentuan harga bersama dan produksi/perintah keputusan. Model penentuan harga bersama dan produksi/perintah keputusan berdasarkan Programa Non Linier dengan fungsi tujuan memaksimalkan keuntungan supply chain tersebut. Skema harga dimulai ketika produsen menentukan harga jual. Sebuah rantai pasokan skenario koordinasi dan rantai pasokan tanpa koordinasi akan membandingkan skenario dalam penelitian ini. Percobaan dengan menggunakan satu set contoh numerik dilakukan untuk mengevaluasi kinerja model. Selain itu, analisis sensitivitas dilakukan untuk mengeksplorasi dampak kapasitas dan harga untuk menuntut perubahan sensitivitas-parameter untuk fungsi tujuan dari model yang diusulkan.

Kata kunci: *koordinasi rantai pasokan, harga bersama, produksi/perintah keputusan, kapasitas produksi*

ABSTRACT

Competition and global market induce enterprises to meet their customer needs on product/service in considerably cheap price, in acceptable quality and within short lead time. This leads to the fact that coordination in a supply chain is extremely important. This research compare one manufacturer-one distributor supply chain coordination scenarios in a model joint pricing and production/order decisions. Model joint pricing and production/order decisions is based on Non Linear Programming with objective function to maximize its supply chain profit. Pricing scheme is initiated when the manufacturer determines its selling price. A supply chain coordination scenario and supply chain without coordination scenario will compare in this research. Experiment by employing a set of numerical example is performed to evaluate the model performance. Moreover, sensitivity analysis is done to explore the effect of capacity's and price to demand sensitivity-parameter's changes to the objective function of proposed model.

Key words: *supply chain coordination, joint pricing, production/order decisions, production capacity*

PENDAHULUAN

Kompetisi dan persaingan pasar global mendorong perusahaan untuk dapat memenuhi kebutuhan konsumen akan produk/jasa secara murah, berkualitas dan cepat. Dukungan teknologi informasi dan komunikasi yang berkembang dengan sangat cepat memungkinkan seluruh pelaku industri untuk meningkatkan daya saingnya dengan melakukan koordinasi perencanaan produksi dan mengurangi biaya-biaya yang dianggap tidak efisien. Tuntutan-tuntutan tersebut membuat koordinasi pengambilan keputusan antara elemen-elemen yang ada dalam *supply chain* menjadi sangat penting. Kebijaksanaan *pricing* (penentuan harga) dalam *supply chain* merupakan permasalahan menarik yang menjadi perhatian para peneliti, prinsip kebijakan ini adalah membagikan keuntungan yang diperoleh oleh distributor sebagai hasil kemitraan dengan pabrik. Penerapan strategi ini selain akan meningkatkan keuntungan perusahaan pada *supply chain* juga akan mengurangi variabilitas permintaan dan produksi.

Sampai saat ini sudah cukup banyak penelitian yang membahas mengenai gabungan antara penentuan harga dan keputusan produksi/*order*. Model yang pertama kali diperkenalkan oleh Whitin (1955). Model ini menggabungkan penentuan harga dan model *Economic Order Quantity* tradisional, di mana permintaan berbanding linier terhadap harga, untuk memaksimalkan keuntungan yang dicapai perusahaan. Thomas (1970) melakukan

pengembangan model simultan untuk penentuan harga dan keputusan produksi/*order* pada *single* produk dengan permintaan deterministik dalam rangka mencapai tujuan maksimasi keuntungan. Zhao *et al*. (2002) membahas koordinasi *supply chain*, satu pabrik dan satu distributor, dengan *single* produk untuk memaksimasi keuntungan yang diperolehnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan koordinasi antara elemen dalam *supply chain* dapat meningkatkan keuntungan sebesar 21,1%. Model permintaan stokastik ditunjukkan oleh Lee *et al.* (1986) dan Federgruen *et al.* (1999), model yang dikembangkan menggunakan fungsi *concave* untuk maksimasi keuntungannya. Tidak berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini juga fokus untuk *single* produk, harga yang dinamis dan finite dan *infinite horison* perencanaan.

Ertex *et al*. (2002) menjelaskan model yang bertujuan untuk mencapai keuntungan maksimal pada *supply chain* dua *stage* (pemasok dan pembeli) dengan *single* produk. Kunreuther *et al*. (1973) menetapkan horison perencanaan pada *single-period* dalam mengembangkan model dua *stage supply chain*, satu pabrik dan satu distributor, di mana pabrik harus membuat *trade off* keputusan *outsourcing*. Hsieh (2008) mengembangkan model yang menunjukkan koordinasi antara satu *Original Equipment Manufacturer* (OEM), satu pabrik dan satu distributor. Pengambilan keputusan dilakukan dalam rangka memaksimalkan keuntungan *supply chain* pada tiga skenario yang dibuat yaitu: (i) hubungan antara OEM-pabrik (ii) hubungan antara pabrik-distributor dan (iii) hubungan antara OEM-pabrik-distributor. Penelitian ini akan membandingkan skenario *supply chain* yaitu skenario koordinasi *supply chain*, skenario tanpa koordinasi dengan *single price* dan skenario tanpa koordinasi dengan *multiple price*.

METODE

Formulasi Model

Pada penelitian ini terdapat beberapa asumsi yang digunakan yaitu: permintaan bersifat deterministik namun bersifat dinamis dengan adanya pengaruh harga (*price-sensitive*), *lead time* pemenuhan permintaan adalah nol, tidak terjadi *shortage* dan *backlogging* dalam pemenuhan permintaan dari distributor serta pabrik mengetahui secara lengkap informasi tentang parameter biaya dan permintaan dari distributor.

Parameter yang digunakan dalam model ini meliputi:

P_k = Harga pada distributor selama periode k

P_k^M = Harga pada pabrik selama periode k

Q_k = Jumlah produk yang di*order* oleh distributor selama periode k

Q_k^M = Jumlah produk yang diproduksi oleh pabrik selama periode k

$f(Q_k)$ = Fungsi untuk biaya pada distributor, tidak termasuk biaya pembelian dari pabrik

$f^M(Q_k)$ = Fungsi untuk biaya produksi pada pabrik setiap periode, termasuk di dalamnya biaya bahan baku

$f_k(Q_k)$ = Fungsi untuk biaya pada distributor sehubungan dengan proses pembelian dan pemesanan.

ΣI_k = Jumlah persediaan distributor pada akhir periode k

ΣI_k^M = Jumlah persediaan pabrik pada akhir periode k

$D_k(P_k)$ = Permintaan pada distributor yang merupakan fungsi *pricing* pada periode k

h = Biaya penyimpanan per unit pada distributor setiap periode

h^M = Biaya penyimpanan per unit pada pabrik setiap periode

a_k = Permintaan maksimum pada periode k

b_k = Sensitivitas permintaan terhadap harga

Cap = Kapasitas produksi maksimal pada setiap periode

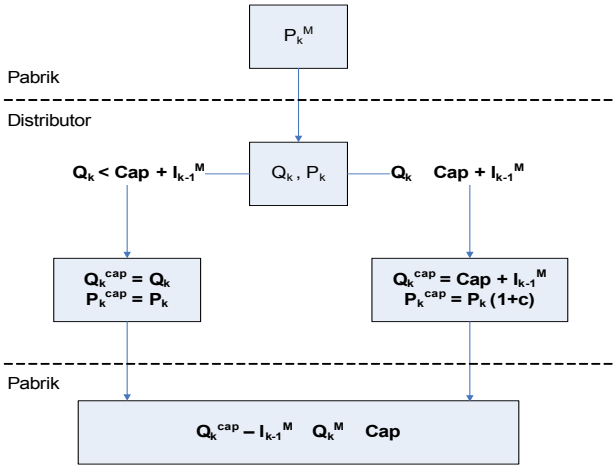
c = Sensitivitas harga terhadap permintaan

P_k^{cap} = Harga pada distributor selama periode k setelah pertimbangan kapasitas

Q_k^{cap} = Jumlah produk yang di*order* oleh distributor selama periiode k setelah pertimbangan kapasitas

Dua skenario yang akan dibandingkan dalam penelitian ini adalah skenario *supply chain* yaitu skenario koordinasi *supply chain*, skenario tanpa koordinasi dengan *single price* dan skenario tanpa koordinasi dengan *multiple price*. Selain itu akan dibandingkan juga skenario-skenario tersebut dalam model kapasitas terhadap model tanpa kapasitas. Karakteristik sistem untuk *supply chain* yang tidak terkoordinasi antara pabrik dan distributor adalah sebagai berikut: 1) Pabrik menentukan harga jual kepada distributor di mana harga jual bervariasi selama periode N; 2) Merespon harga yang ditetapkan oleh pabrik, distributor akan menentukan harga jualnya ke pasar dan jumlah produk yang akan dipesan ke pabrik. Jumlah pesanan ditentukan berdasarkan pertimbangan kapasitas produksi dan jumlah persediaan yang dimiliki pabrik; 3) Pabrik akan membuat rencana produksi sesuai pesanan dari distributor dengan mempertimbangkan kapasitas produksi dan persediaan yang dimiliki.

Berikut ini gambaran dari karakteristik sistem skenario *supply chain* untuk model dengan batasan kapasitas produksi.



Gambar 1. Karakteristik Sistem

Pada penelitian ini permintaan pada distibutor bersifat deterministik dan *price-sensitive* yang artinya permintaan akan menurun secara linier bergantung pada harga, sehingga fungsi untuk permintaan dapat ditulis sebagai berikut:

$$D_k(P_k) = a_k - b_k P_k$$

Model untuk Koordinasi *Supply chain*: Pabrik-Distributor

Fungsi Tujuan

$$Z = \underset{\{P_k, Q_k, Q_k^M\}}{Max} \sum_{k=1}^{N} \left(P_k(a_k - b_k P_k) - f_M(Q_k^M) - f(Q_k) - hI_k - h^M I_k^M \right)$$

Fungsi Pembatas

$$-I_k + I_{k-1} + Q_k - a_k + b_k P_k = 0$$

$$-I_k^M + I_{k-1}^M + Q_k^M - Q_k = 0$$

$$Q_k^M \le Cap$$

$$I_k \ge 0$$

$$I_k^M \ge 0$$

$$Q_k \ge 0$$

$$Q_k^M \ge 0$$

$$a_k / b_k - P_k \ge 0$$

$$k = 1,\ldots..,N$$

Model pada Pabrik

Fungsi Tujuan

$$Z = \underset{\{Q_k^M\}}{Max} \sum_{k=1}^{N} \left(P_k^M Q_k - f_M(Q_k^M) - h^M I_k^M \right)$$

Fungsi Pembatas

$$-I_k^M + I_{k-1}^M + Q_k^M - Q_k = 0$$

$$Q_k^M \le Cap$$

$$I_k^M \ge 0$$

$$Q_k^M \ge 0$$

$$k = 1,\ldots..,N$$

Model pada Distributor

Fungsi Tujuan

$$Z = \underset{\{P_k, Q_k\}}{Max} \sum_{k=1}^{N} \left(P_k(a_k - b_k P_k) - P_k^M Q_k - f(Q_k) - hI_k \right)$$

Fungsi Pembatas

$$-I_k + I_{k-1} + Q_k - a_k + b_k P_k = 0$$

$$I_k \ge 0$$

$$Q_k \ge 0$$

$$a_k / b_k - P_k \ge 0$$

$$k = 1,\ldots..,N$$

ALGORITMA PENYELESAIAN MODEL

Penyelesaian model untuk menghasilkan nilai Q_k^{cap}, P_k^{cap} dan Q_k^M pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan algoritma berikut:

Langkah 1 : Tetapkan $I_0 = 0$
Langkah 2 : Tetapkan nilai Cap dan c
Langkah 3 : Tentukan nilai k di mana N = 1,2,...,k dan nilai a_k untuk masing-masing k.
Langkah 4 : Tetapkan $P_k^M(0) = 0$ dan tentukan nilai P_k^M untuk k=1
Langkah 5 : Tentukan

$$\lambda_k = \begin{cases} \lambda_{k-1} + h & jika \sum I_k > 0 \\ \lambda_k \; baru & jika \sum I_k \le 0 \end{cases}$$

Langkah 6 : Menghitung nilai

$$Q_k = \begin{cases} f_k^{'-1}(\lambda_k) = f'^{-1}(\lambda_k - P_k^M) & jika\ \lambda_k > f_k'(0) \\ 0 & jika\ \lambda_k \le f_k'(0) \end{cases}$$

Langkah 7 : Menghitung nilai

$$P_k = \begin{cases} \frac{1}{2}\left(\lambda_k + a_k/b_k\right) & jika\ \lambda_k < a_k/b_k \\ a_k/b_k & jika\ \lambda_k \ge a_k/b_k \end{cases}$$

Langkah 8 : $\sum I_k = I_0 + \sum_{i=1}^{k}\left(Q_i - a_i + b_i.P_i\right)$

Langkah 9 : Menghitung nilai

$$P_k^{cap} = \begin{cases} P_k(1+c) & jika\ Q_k > Cap + \sum I_{k-1}^M \\ P_k & jika\ Q_k \le Cap + \sum I_{k-1}^M \end{cases}$$

Langkah 10 : Menghitung nilai

$$P_k^{cap} = \begin{cases} P_k(1+c) & jika\ Q_k > Cap + \sum I_{k-1}^M \\ P_k & jika\ Q_k \le Cap + \sum I_{k-1}^M \end{cases}$$

Langkah 11 : Tentukan Q_k^M dengan Q_k^{cap} - $\Sigma\, I_{k-1}^M \Sigma\, Q_k^M \Sigma$ Cap

Langkah 12 : Ulangi nilai langkah 3 sampai N = k

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter yang digunakan dalam analisis ini mengacu pada contoh numerik yang ada pada hasil penelitian Zhao dan Wang (2002). Parameter-parameter tersebut adalah sebagai berikut N=3; b_k=1; h^M=0.5; h_k=1; I_0=0; Cap=1.2; c_k =0.1

Berikut adalah hasil perhitungan untuk skenario *supply chain* yaitu skenario koordinasi *supply chain*, skenario tanpa koordinasi dengan *single price* dan skenario tanpa koordinasi dengan *multiple price*.

Pada bagian berikut akan dibandingkan hasil perhitungan contoh numerik pada permasalahan penentuan harga dan keputusan produksi/*order* dengan mempertimbangkan kapasitas produksi untuk tiga skenario.

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa dari beberapa skenario yang ada, skenario koordinasi antara pabrik-distributor memberikan keuntungan *supply*

Tabel 1. Hasil Perhitungan untuk Skenario Koordinasi *Supply chain*

k	a_k	Q_k^M	P_k^M	Z^M	Q_k^{Cap}	P_k^{Cap}	Z^{Cap}	$Z^{Cap}+Z^M$
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0.92	1.83	0.25	0.67	1.00	-2.12	-1.87
2	5	1.17	2.33	1.23	1.17	4.25	-1.31	-0.08
3	10	1.20	2.83	2.66	1.45	7.98	10.98	13.65
		3.29		**4.15**	**3.29**		7.55	11.70

Tabel 2. Hasil Perhitungan untuk Skenario *Supply chain* Tanpa Koordinasi dengan *Single* Price

k	a_k	Q_k^M	P_k^M	Z^M	Q_k^{Cap}	P_k^{Cap}	Z^{Cap}	$Z^{Cap}+Z^M$
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0.29	5.45	-0.23	0	1.00	0.00	-0.23
2	5	0.54	5.45	1.14	0.31	5.00	-2.05	-0.91
3	10	0.79	5.45	6.52	1.31	8.38	5.58	12.09
		1.62		**7.42**	**1.62**		**3.53**	**10.95**

Tabel 3. Hasil Perhitungan untuk Skenario *Supply chain* Tanpa Koordinasi dengan *Multiple price*

k	a_k	Q_k^M	P_k^M	Z^M	Q_k^{Cap}	P_k^{Cap}	Z^{Cap}	$Z^{Cap}+Z^M$
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0.31	4.30	1.24	0.31	1.00	-1.69	-0.45
2	5	0.56	5.05	2.51	0.56	5.00	-3.85	-1.34
3	10	0.81	5.80	4.04	0.81	8.31	9.07	13.11
		1.68		**7.79**	**1.68**		**3.52**	**11.31**

Tabel 4. Perbandingan Tiga Skenario *Supply chain*

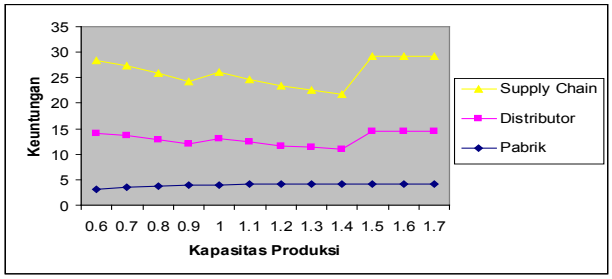
Skenario	Tanpa Koordinasi		Dengan
Parameter	*Single* **Price**	*Multiple price*	**Koordinasi**
Order Pabrik Q_k^M	1.62	1.68	3.29
Order Distributor Q_k^{Cap}	1.62	1.68	3.29
Keuntungan Pabrik Z^M	7.42	7.79	4.15
Keuntungan Distributor Z^{cap}	3.53	3.52	7.55
Keuntungan SC $Z^M + Z^{cap}$	10.95	11.31	11.70

chain yang paling baik yaitu sebesar 11,70 atau lebih tinggi 6,85% dari skenario tanpa koordinasi dengan *single price* dan lebih tinggi 3,45% dari skenario *multiple price*. Untuk distributor juga mendapatkan peningkatan keuntungan sebesar 60,59% (dari 3,53 menjadi 7,55) untuk *single price* dan 114.49% (dari 3,52 menjadi 7,55) untuk *multiple price*. Namun seperti dapat dilihat pada Tabel 4, peningkatan keuntungan *supply chain* dan distributor tidak diikuti oleh peningkatan keuntungan yang diperoleh pabrik, di mana pada skenario ini pabrik hanya memperoleh keuntungan sebesar 4,15 atau turun 44,01% dari skenario tanpa koordinasi dengan *single price* dan turun 46,73% dari skenario *multiple price*.

Selanjutnya akan dibandingkan juga model pada penelitian ini dengan model penelitian tanpa kapasitas Zhao dan Wang (2002). Perbandingan disajikan pada Tabel 5. Tabel 5 memperlihatkan bahwa dengan penambahan batasan kapasitas keuntungan yang diperoleh *supply chain* turun dari 14,62 menjadi 11,70 atau sekitar 19,97%. Model dengan kapasitas akan cenderung menghasilkan keuntungan yang lebih lebih rendah bila dibandingkan dengan model tanpa kapasitas. Ini terjadi karena pada model kapasitas distributor terbebani oleh pertimbangan kapasitas produksi pabrik dalam melakukan *order*. Hal ini mengakibatkan pada penurunan *order* distributor, dan secara otomatis akan meningkatkan harga jualnya ke pelanggan.

Analisis Sensitivitas pada Kapasitas Produksi Cap

Gambar 2 memperlihatkan bahwa semakin besar kapasitas produksi maka keuntungan yang dicapai oleh pabrik akan semakin besar. Peningkatan kapasitas produksi berakibat pada meningkatnya jumlah *order*.



Gambar 2. Perubahan Keuntungan karena Perubahan Kapasitas Produksi (cap)

Pada sisi distributor semakin besar kapasitas produksi maka keuntungan yang diperolehnya cenderung menurun, namun dapat dilihat pada Gambar 2 terlihat terjadi kenaikan keuntungan pada kapasitas 1 dan 1,5, setelah kapasitas 1,5 keuntungan yang diperoleh distributor cenderung stabil. Penurunan keuntungan distributor ini diakibatkan oleh meningkatnya biaya pembelian dan pemesanan yang ditanggung oleh distributor seiring dengan naiknya

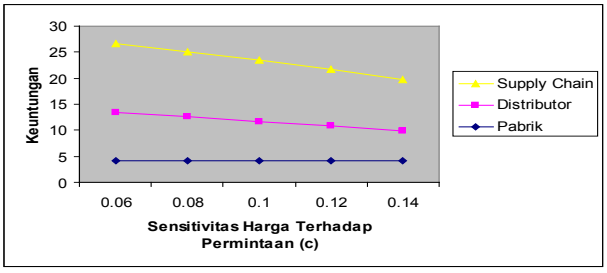
Tabel 5. Perbandingan Model Kapasitas dan Tanpa Kapasitas

Model	Kapasitas (Penelitian ini)			Tanpa Kapasitas (Zhao dan Wang, 2002)		
	Tanpa Koordinasi			Tanpa Koordinasi		
Parameter	*Single* **Price**	**Multiple Price**	**Koordinasi**	*Single* **Price**	**Multiple Price**	**Koordinasi**
Order Pabrik Q_k^M	1.62	1.68	3.29	1.62	1.69	3.5
Order Distributor Q_k^{Cap}	1.62	1.68	3.29	1.62	1.69	3.5
Keuntungan Pabrik Z^M	7.42	7.79	4.15	7.42	7.84	4.21
Keuntungan Distributor Z^{cap}	3.53	3.52	7.55	3.54	3.41	10.42
Keuntungan SC $Z^M + Z^{cap}$	10.95	11.31	11.7	10.96	11.45	14.62

jumlah *order*. Selain itu harga distributor yang cenderung tetap atau turun yang mengakibatkan berkurangnya pendapatan yang diterima distributor juga merupakan sebab menurunnya keuntungan distributor. Kemudian kondisi stabil dicapai semua pihak setelah melewati kapasitas produksi 1.42. Hal ini menunjukkan bahwa pada nilai kapasitas tersebut adalah sama dengan kondisi koordinasi *supply chain* tanpa kapasitas. Secara keseluruhan terlihat bahwa dengan peningkatan kapasitas produksi berakibat pada menurunnya keuntungan *supply chain*.

Analisis Sensitivitas pada Sensitivitas Harga terhadap Permintaan c

Pada bagian ini akan dibahas pengaruh perubahan sensitivitas harga terhadap permintaan terhadap perilaku model. Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa semakin meningkat nilai sensitivitas maka keuntungan yang diperoleh oleh pabrik adalah cenderung tetap. Hal ini terjadi karena jumlah *order* dari distributor dan jumlah produk yang akan dibuat oleh pabrik relatif stabil sehingga keuntungan yang diperoleh oleh pabrik juga relatif stabil. Pada distributor meningkatnya nilai sensitivitas akan cenderung mengurangi keuntungan yang diperoleh. Peningkatan nilai sensitivitas tidak menyebabkan *order* bergerak atau cenderung tetap. Penurunan keuntungan ini disebabkan oleh meningkatnya harga distributor seiring dengan meningkatnya nilai sensitivitas sehingga permintaan akan cenderung rendah, yang pada akhirnya akan menurunkan keuntungan distributor.



Gambar 3. Perubahan Keuntungan karena Perubahan Nilai Sensitivitas Harga terhadap Permintaan (c)

SIMPULAN

Model dengan batasan kapasitas produksi akan menghasilkan perubahan terhadap ukuran *order* dan keuntungan, baik pada pabrik, distributor maupun *supply chain*, di mana jumlah *order* dan keuntungan yang diterima masing-masing pihak menjadi lebih rendah bila dibandingkan dengan model tanpa batasan kapasitas. Perubahan dari skenario *supply chain* tanpa koordinasi, baik untuk *single* price maupun *multiple price*, menjadi skenario koordinasi *supply chain* menyebabkan peningkatan keuntungan *supply chain*. Skema perubahan keuntungan yang terjadi adalah di mana keuntungan skenario *single price* lebih kecil bila dibandingkan dengan skenario *multiple price*, namun skenario *multiple price* masih lebih kecil bila dibandingkan dengan skenario koordinasi. Kecenderungan perubahan keuntungan yang sama terjadi juga pada model tanpa batasan kapasitas. Dari analisis sensitivitas dapat ditarik beberapa kesimpulan: semakin meningkat kapasitas produksi pabrik mengakibatkan meningkatnya keuntungan pabrik, namun keuntungan yang diperoleh distributor dan *supply chain* cenderung menurun. Naiknya nilai sensitivitas harga terhadap permintaan mengakibatkan menurunnya keuntungan distributor dan *supply chain*, sedangkan keuntungan pada pabrik relatif stabil.

DAFTAR PUSTAKA

Ertex, G. and Griffin, P. M., 2002. "Supplier-and Buyer-Driven Channels in Two-Stage Supply chain", IIE Transactions, Vol. 34, pp. 691–700.

Federgruen, A. and Heching, A., 1999. "Combined Pricing and Inventory Control Under Uncertainty", Operations Research, Vol. 47(3), pg. 454.

Hsieh, C. C., and Wu, C. H., 2008. "Capacity Allocation, Ordering and Pricing Decisions in A Supply chain with Demand and Supply Uncertainties", European Journal of Operational Research, Vol. 184, pp. 667–684.

Kunreuther, H. and Richard, J. F., 1971. "Optimal Pricing and Inventory Decisions for Non-seasonal Items, Econometrica, Vol 39(1), pg. 173.

Kunreuther, H. and Schrage L., 1973. "Joint Pricing and Inventory Decisions for Constant Priced Items", Management Science, Vol. 19(7), pg. 732.

Lee, H. and Rosenblatt, M., 1986. "A Generalized Quantity Discount Pricing Model to Increase Supplier's Profits", Management Science, Vol. 32(9), pg. 1177.

Simchi-Levi, D., Kaminsky, P. and Simchi-Levi, E., 2000. Designing and Managing The Supply chain, Mc-Graw-Hill International Edition.

Thomas, J., 1970. "Price-Production Decisions with Deterministic Demand", Management Science, Vol. 16(11), pg.747.

Whitin, T. M., 1955. "Inventory Control and Price Theory", Management Science, Vol. 2(1), pg. 61.

Zhao, W. and Wang, Y., 2002. "Coordination of Joint Pricing-Production Decisions in a Supply chain", IEE Transactions, Vol. 34, pp. 701–715.