

PERANCANGAN SISTEM SOLUSI PENENTUAN HARGA DAN KEPUTUSAN PRODUKSI/ORDER PADA SUPPLY CHAIN SATU PABRIK-SATU DISTRIBUTOR

Evi Yuliawati

Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Jl. Arief Rahman Hakim 100 Surabaya
Telepon (031) 5945043 ekst 147
E-mail : evi_y_widodo@yahoo.com

Abstrak

Penentuan harga dan keputusan produksi/order merupakan hal penting yang harus diperhatikan oleh pelaku industri untuk menghadapi kompetisi dan persaingan pasar global. Koordinasi pengambilan keputusan antara elemen-elemen yang ada dalam supply chain dalam rangka koordinasi perencanaan produksi dilakukan sebagai upaya untuk mengurangi biaya-biaya yang dianggap tidak efisien. Dukungan teknologi informasi dan komunikasi yang berkembang dengan cepat memungkinkan perusahaan untuk dapat memenuhi kebutuhan konsumen akan produk/jasa secara murah, berkualitas dan cepat.

Makalah ini mengusulkan rancangan sistem solusi penentuan harga dan keputusan produksi/order pada supply chain dengan memanfaatkan bahasa pemrograman Microsoft Visual Basic (MS VB). Skema penentuan harga diawali ketika pabrik menetapkan harga jualnya yang kemudian direspon oleh distributor dengan mengembangkan keputusan order dan harga jual ke pelanggan. Berdasarkan keputusan order dari distributor selanjutnya pabrik akan melakukan perencanaan produksi berdasarkan permintaan yang masuk. Kajian ini bertujuan untuk memaksimalkan keuntungan sebuah supply chain berdasarkan kebijakan harga yang ditetapkan secara bersama antara pabrik dan distributor, yang masing-masing berjumlah satu.

Hasil dari sistem solusi menunjukkan bahwa keuntungan supply chain pada skenario koordinasi pabrik-distributor mencapai 11,7 atau 6,85% lebih tinggi dari skenario tanpa koordinasi dengan single price dan 3,45% lebih tinggi dari skenario tanpa koordinasi dengan multiple price.

Kata Kunci : sistem solusi, koordinasi supply chain, penentuan harga dan keputusan produksi/order.

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.

Dewasa ini konsep koordinasi *supplier*-pabrik, pabrik-distributor, ataupun *supplier*-pabrik-distributor merupakan kerangka *supply chain* yang banyak diperhatikan banyak orang. Sebagaimana diketahui, hubungan pabrik-distributor secara tradisional

memperlihatkan bahwa permintaan konsumen terhadap suatu produk yang pada tingkat hilir relatif stabil bisa berubah menjadi fluktuatif di bagian hulu dan semakin ke hulu akan semakin fluktuatif. Fenomena yang oleh Lee et al. [11] disebut dengan *bullwhip effect* ini akan banyak berdampak pada inefisiensi pada *supply chain*, pabrik memproduksi lebih banyak dari permintaan sesungguhnya sehingga terkadang harus lembur atau menganggur. Hal ini membawa akibat pada menurunnya daya saing perusahaan untuk berkompetisi.

Kebijaksanaan *pricing* (penentuan harga) untuk hubungan pabrik-distributor pada prinsipnya adalah membagikan keuntungan yang diperoleh oleh pabrik sebagai hasil kemitraan dengan distributornya. Penerapan strategi ini selain akan meningkatkan keuntungan perusahaan pada *supply chain* juga akan mengurangi variabilitas permintaan dan produksi, serta sebagai tujuan akhirnya adalah membuat operasi

supply chain berjalan dengan lebih baik.

Berdasarkan kondisi tersebut penelitian ini mengusulkan sebuah rancangan sistem solusi penentuan harga dan keputusan produksi/order pada *supply chain* dengan memanfaatkan bahasa pemrograman Microsoft Visual Basic (MS VB) yang bertujuan memaksimalkan keuntungan sebuah *supply chain*.

REVIEW PENELITIAN TERDAHULU

Sampai saat ini sudah cukup banyak penelitian yang membahas mengenai gabungan antara penentuan harga dan keputusan produksi/order. Model pertama kali diperkenalkan oleh Whitin [18]. Model ini menggabungkan penentuan harga dan model *Economic Order Quantity* tradisional, dimana permintaan berbanding linier terhadap harga, untuk memaksimalkan keuntungan yang dicapai perusahaan. Thomas [16] melakukan pengembangan model simultan untuk penentuan harga dan keputusan produksi/order pada *single* produk dengan permintaan deterministik dalam rangka mencapai tujuan maksimasi keuntungan. Selain itu peneliti juga menambahkan batasan bahwa harga yang berlaku adalah statis untuk *multi-period* pada horison perencanaannya serta meniadakan *backorder*. Model gabungan antara penentuan harga dan keputusan produksi/order dengan *single* produk dan permintaan deterministik juga dibuat oleh Kunreuther et al. [9] dan [10]. Zhao et al. [19] membahas koordinasi *supply chain*, satu pabrik dan satu distributor, dengan *single* produk untuk memaksimalkan keuntungan yang diperolehnya. Model menggunakan fungsi *convex* untuk meminimasi biaya-biaya produksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan koordinasi antara elemen dalam *supply chain* dapat meningkatkan keuntungan sebesar 21.1%.

Model gabungan antara penentuan harga dan keputusan produksi/order kemudian berkembang dengan permintaan *stokastik* dengan *price-sensitive*. Model permintaan *stokastik* ditunjukkan oleh Lee et al. [12] dan Federgruen et al. [6], 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. [5] menjelaskan model yang bertujuan untuk mencapai keuntungan maksimal pada *supply chain* dua stage (pemasok dan pembeli) dengan *single* produk. Analisis permasalahan diamati dari dua sudut pandang baik pemasok maupun pembeli.

FORMULASI MODEL DAN ALGORITMA PENYELESAIANNYA

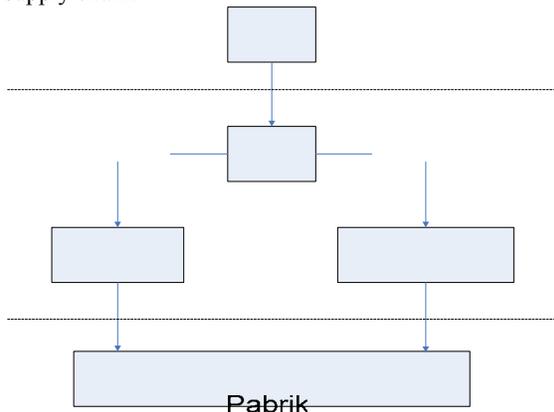
Keputusan yang harus diambil oleh *supply chain* adalah menentukan harga dan keputusan produksi/order dalam suatu periode penjualan yang tergambar dalam skema berikut : pabrik menetapkan harga jual yang kemudian direspon oleh distributor dengan mengembangkan keputusan order dan harga jual ke pelanggan. Berdasarkan keputusan order dari distributor selanjutnya pabrik akan melakukan perencanaan produksi berdasarkan permintaan yang masuk.

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 diorder 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 didalamnya biaya bahan baku
- $f_k(Q_k)$ = Fungsi untuk biaya pada distributor sehubungan dengan proses pembelian dan pemesanan.
- I_k = Jumlah persediaan distributor pada akhir periode k
- I_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_k = Sensitivitas harga terhadap permintaan ($1/b_k$)
- P_k^{cap} = Harga pada distributor selama periode k setelah pertimbangan kapasitas
- Q_k^{cap} = Jumlah produk yang diorder oleh distributor selama periode k setelah pertimbangan kapasitas

Berikut ini gambaran dari karakteristik sistem skenario supply chain.



Pada model ini permintaan pada distributor bersifat deterministik dan *Distributive* yang artinya permintaan akan menurun secara linier bergantung pada harga, sehingga fungsi untuk permintaan dapat ditulis sebagai berikut :

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

Terdapat dua skenario yang akan dibandingkan dalam penelitian ini, yaitu skenario koordinasi *supply chain* dan skenario tanpa koordinasi *supply chain*. Skenario koordinasi *supply chain* sepakat distributor setelah distributor menyetujui kontrak yang ditawarkan oleh pabrik untuk menggunakan harga koordinasi baik untuk harga jual produk dari pabrik ke distributor maupun harga dari distributor ke pelanggan. Kontrak ini membawa konsekuensi yaitu distributor harus membagikan sebagian keuntungan (*profit sharing*) yang diperoleh kepada pabrik. Distributor sepakat menggunakan skenario koordinasi ini karena keuntungan yang akan diperolehnya tidak lebih kecil dari keuntungan yang diperoleh jika distributor menggunakan skenario tanpa koordinasi baik untuk *single price* maupun *multiple price*.

MODEL UNTUK KOORDINASI SUPPLY CHAIN : PABRIK-DISTRIBUTOR

Formulasi Model untuk koordinasi pabrik dan distributor merupakan penjumlahan fungsi-fungsi yang ada pada pabrik dan distributor, baik untuk fungsi tujuan maupun fungsi pembatasnya.

Fungsi Tujuan

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

Fungsi Pembatas :

1. Keseimbangan Persediaan pada distributor

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

2. Keseimbangan Persediaan pada pabrik

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

3. Maksimum jumlah produk yang bisa produksi pabrik

$$Q_k^M \leq \text{Cap}$$

4. Minimum persediaan distributor pada setiap akhir periode

$$I_k \geq 0$$

5. Minimum persediaan pabrik pada setiap akhir periode

$$I_k^M \geq 0$$

6. Minimum jumlah produk yang diorder distributor pada setiap periode

$$Q_k \geq 0$$

7. Minimum jumlah produk yang diproduksi pabrik pada setiap periode

$$Q_k^M \geq 0$$

8. Minimum permintaan pada akhir periode

$$\frac{a_k}{b_k} - P_k \geq 0$$

9. $k = 1, \dots, N$

Model pada Pabrik

Biaya-biaya yang harus ditanggung oleh pabrik meliputi biaya produksi dan biaya penyimpanan produk. Sehingga formulasi untuk model penentuan harga dan keputusan produksi/order pada pabrik adalah sebagai berikut :

Fungsi Tujuan

$$Z = \text{Max}_{\{P_k, Q_k, I_k^M\}} \sum_{k=1}^N (P_k(a_k - b_k P_k) - f_M(Q_k^M) - h I_k^M - h^M I_k^M)$$

Fungsi Pembatas :

1. Keseimbangan Persediaan pada pabrik

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

2. Maksimum jumlah produk yang bisa produksi pabrik

$$Q_k^M \leq \text{Cap}$$

3. Minimum persediaan pabrik pada setiap akhir periode

$$I_k^M \geq 0$$

4. Minimum jumlah produk yang diproduksi pabrik pada setiap periode

$$Q_k^M \geq 0$$

5. $k = 1, \dots, N$

Model pada Distributor

Biaya-biaya yang harus ditanggung oleh distributor meliputi biaya pembelian produk, biaya pemesanan dan biaya penyimpanan produk.

Fungsi Tujuan

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

Fungsi Pembatas :

1. Keseimbangan Persediaan pada distributor

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

2. Minimum persediaan distributor pada setiap akhir periode

$$I_k \geq 0$$

3. Minimum jumlah produk yang diorder distributor pada setiap periode

$$Q_k \geq 0$$

4. Minimum permintaan pada akhir periode

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

5. $k = 1, \dots, N$

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 : Tentukan nilai k dimana $N = 1, 2, \dots, k$ dan nilai a_k untuk masing-masing k .

Langkah 3 : Tetapkan $P_k^M(0) = 0$ dan tentukan nilai P_k^M untuk $k=1$

Langkah 4 : Tentukan

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

Langkah 5 : Menghitung nilai

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

Langkah 6 : Menghitung nilai

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

$$\sum I_k = I_0 + \sum_{i=1}^k (Q_i - a_i + b_i P_i)$$

Langkah 7 :

Langkah 8 : Tetapkan nilai Cap

Langkah 9 : Menghitung nilai

$$Q_k^{cap} = \begin{cases} Cap + \sum I_{k-1}^M & \text{jika } Q_k > Cap + \sum I_{k-1}^M \\ Q_k & \text{jika } Q_k \leq Cap + \sum I_{k-1}^M \end{cases}$$

Langkah 10 : Menghitung nilai

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

Langkah 11 : Tentukan $Q_k^{cap} - \sum I_{k-1}^M \leq Q_k^M \leq Cap$

Langkah 12 : Ulangi nilai langkah 3 sampai $N = k$

PERCOBAAN NUMERIK

Pada contoh numerik akan dimasukkan parameter-parameter yang telah ditetapkan ke dalam sistem solusi, yang memanfaatkan Microsoft Visual Basic (MS VB), sesuai algoritma diatas. Parameter-parameter tersebut adalah sebagai berikut $N=3$; $b_k=1$; $h^M=0.5$; $h_k=1$; $I_0=0$; $Cap=1.2$; $c_k=0.1$

Hasil sistem solusi selengkapny dapat dilihat pada Lampiran.

ANALISA HASIL DAN SENSITIVITAS

Pada bagian berikut akan dibandingkan hasil perhitungan contoh numerik pada permasalahan penentuan harga dan keputusan produksi/order untuk tiga skenario yaitu skenario tanpa koordinasi baik untuk *single price* maupun *multiple price* dibandingkan dengan skenario koordinasi *supply chain* yaitu pabrik dan distributor secara bersama-sama menentukan harga koordinasi sebagai upaya untuk meningkatkan keuntungan *supply chain*. Perbandingan hasil perhitungan untuk ketiga skenario tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1 Perbandingan Tiga Skenario Supply Chain

PARAMETER	SKENARIO Tanpa Koordinasi		Dengan Koordinasi
	Single Price	Multiple Price	
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

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa dari beberapa skenario yang ada, skenario koordinasi antara pabrik-distributor memberikan keuntungan *supply 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, peningkatan keuntungan *supply chain* dan distributor tidak diikuti oleh peningkatan keuntungan yang diperoleh pabrik, dimana 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*. Hal ini menunjukkan bahwa dengan koordinasi *supply chain* harga koordinasi yang ditetapkan bersama antara pabrik dan distributor akan menyebabkan harga *supply chain* menjadi lebih rendah sehingga akan meningkatkan jumlah produk yang akan diorder oleh distributor. Artinya pelanggan akan lebih banyak melakukan pembelian karena harga jual yang ditetapkan distributor lebih rendah bila dibandingkan dengan skenario tanpa koordinasi. Dengan demikian koordinasi membuat keuntungan *supply chain* lebih besar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan, yaitu : Sistem solusi penentuan harga dan keputusan produksi/order pada *supply chain* satu pabrik-satu distributor menunjukkan bahwa skenario koordinasi *supply chain* memberikan keuntungan paling besar karena harga jual yang ditetapkan ke konsumen paling rendah.

Saran digunakan untuk memberikan arahan bagi penelitian lanjutan guna melengkapi dan menyempurnakan penelitian ini, beberapa diantaranya adalah :

- Model dikembangkan dengan mempertimbangkan biaya-biaya yang secara langsung mempengaruhi aktivitas baik pada pabrik maupun distributor, seperti biaya lost sales.
- Model dikembangkan dengan mempertimbangkan *lead time* tidak sama dengan 0, bisa deterministik atau probabilistik.
- Model penelitian yang sudah dibuat bisa juga dikembangkan dengan mengasumsikan permintaan probabilistik.
- Model dapat dikembangkan untuk kasus multi pabrik, multi distributor atau multi pabrik-multi distributor.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Belegundu, Ashok D. and Chandrupatla, Tirupathi R. (1999), *Optimization Concepts and Applications in Engineering*, New Jersey, Prentice Hall.

[2] Chen, Xin and Simchi-Levi, David. (2004), "Coordinating Inventory Control and Pricing Strategies with Random Demand and Fixed

Ordering Cost : The Finite Horizon Case", *Operations Research*, 52(6), pp.887-896.

[3] Chong, Edwin K.P. and Zak, Stanislaw H. (2001), *An Introduction to Optimization*, 2nd edition, John & Wiley Sons, Inc.

[4] Copra, S., and Meindl, P. (2004), *Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operation*, 2nd edition, New Jersey, Prentice Hall.

[5] Erteker, Gurdal and Griffin, Paul M. (2002), "Supplier and Buyer-Driven Channels in Two-Stage Supply Chain", *IEEE Transactions*, 34, pp.691-700.

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

[7] Hiller, Frederick S. and Lieberman, Gerald J. (1990), *Introduction to Operation Research*, McGraw-Hill International Editions.

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

[9] Kunreuther, H. and Schrage L. (1973), "Joint Pricing and Inventory Decisions For Constant Priced Items", *Management Science*, 19(7), pg.732.

[10] Lee, H.L, Padmanabhan, V., and Whang, S. (1997), "The Bullwhip Effect in Supply Chains", *Sloan Management Review*, 38(3), pp.93-102.

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

[12] Pujawan, I.Nyoman (2005), *Supply Chain Management*, Guna Widya.

[13] Simchi-Levi, D., Kaminsky, P. and Simchi-Levi, E. (2000), *Designing and Managing The Supply Chain*, Mc-Graw-Hill International Edition.

[14] Taha, Hamdy A. (2003), *Operations Research : An Introduction*, Prentice Hall, 7th edition.

[15] Thomas, Joseph (1970), "Price-Production Decisions With Deterministic Demand", *Management Science*, 16(11), pg.747.

[16] Whiting, T.M. (1955), "Inventory Control and Price Theory", *Management Science*, 2(1), pg.61.

[17] Zhao, Wen and Wang, Yunzeng (2002), "Coordination of Joint Pricing-Production Decisions in a Supply Chain", *IEEE Transactions*, 34, pp.701-715.

LAMPIRAN

Hasil perhitungan skenario koordinasi *supply chain*

← Koordinasi joint pricing & keputusan order/produksi dengan pertimbangan kapasitas

Formulasi Awal

$M(QMk) = Q^2$
 $R(QMk) = R(QMk)$
 $\rightarrow PM(QMk) = ZQMk$

$h(Qk) = 0.5Q^2$
 $R(Qk) = PMk \times Qk + h(Qk)$
 $\rightarrow Pk(Qk) = PMk + Qk$

Nilai Fungsi Tujuan

ZM = 4.15
Z = 10.37
Z+ZM = 14.52
ZCap = 7.95
ZCap+ZM = 11.70

Parameter Koordinasi

b = 1
c = 0.1
Cap = 1.2
h = 1
IM = 0.5



Hitung
Reset
Selesai

Catatan
Aplikasi ini dibuat untuk penyelesaian tes S2 a.n. Evi Yuliaswati
evi_y_widada@yahoo.com



Problem Pabrik		Problem Distributor			Problem Channel dengan Kapasitas			
k	a(k)	lamda(k)	Q(k)	P(k)	I(k)	Sigma I(k)	Z(k)	Z(k) + ZM(k)
1	1	2.50	0.67	1.00	0.67	0.67	-2.12	-1.87
2	5	3.50	1.17	4.25	0.42	1.09	-1.31	-0.08
3	10	4.50	1.67	7.25	-1.00	0.01	13.81	16.47

← Koordinasi joint pricing & keputusan order/produksi dengan pertimbangan kapasitas

Formulasi Awal

$M(QMk) = Q^2$
 $R(QMk) = R(QMk)$
 $\rightarrow PM(QMk) = ZQMk$

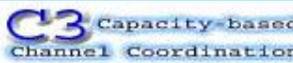
$h(Qk) = 0.5Q^2$
 $R(Qk) = PMk \times Qk + h(Qk)$
 $\rightarrow Pk(Qk) = PMk + Qk$

Nilai Fungsi Tujuan

ZM = 4.15
Z = 10.37
Z+ZM = 14.52
ZCap = 7.95
ZCap+ZM = 11.70

Parameter Koordinasi

b = 1
c = 0.1
Cap = 1.2
h = 1
IM = 0.5



Hitung
Reset
Selesai

Catatan
Aplikasi ini dibuat untuk penyelesaian tes S2 a.n. Evi Yuliaswati
evi_y_widada@yahoo.com



Problem Pabrik		Problem Distributor			Problem Channel dengan Kapasitas		
k	a(k)	QM(k)	PM(k)	IM(k)	Sigma IM(k)	ZM(k)	
1	1	0.92	1.83	0.25	0.25	0.25	
2	5	1.17	2.33	0.90	0.25	1.23	
3	10	1.20	2.63	-0.25	0.00	2.66	

← Koordinasi joint pricing & keputusan order/produksi dengan pertimbangan kapasitas

Formulasi Awal

$M(QMk) = Q^2$
 $R(QMk) = R(QMk)$
 $\rightarrow PM(QMk) = ZQMk$

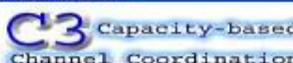
$h(Qk) = 0.5Q^2$
 $R(Qk) = PMk \times Qk + h(Qk)$
 $\rightarrow Pk(Qk) = PMk + Qk$

Nilai Fungsi Tujuan

ZM = 4.15
Z = 10.37
Z+ZM = 14.52
ZCap = 7.95
ZCap+ZM = 11.70

Parameter Koordinasi

b = 1
c = 0.1
Cap = 1.2
h = 1
IM = 0.5



Hitung
Reset
Selesai

Catatan
Aplikasi ini dibuat untuk penyelesaian tes S2 a.n. Evi Yuliaswati
evi_y_widada@yahoo.com



Problem Pabrik		Problem Distributor			Problem Channel dengan Kapasitas		
k	a(k)	Q(k)	P(k)	QCap(k)	PCap(k)	ZCap(k)	ZCap(k) + ZM(k)
1	1	0.67	1.00	0.67	1.00	-2.12	-1.87
2	5	1.17	4.25	1.17	4.25	-1.31	-0.08
3	10	1.67	7.25	1.45	7.98	10.98	13.65

Hasil perhitungan skenario *supply chain* tanpa koordinasi dengan *single price*

Koordinasi joint pricing & keputusan order/produksi dengan pertimbangan kapasitas

Formulasi Awal

$M(QM_k) = Q^2$
 $PM(QM_k) = M(QM_k)$
 $\rightarrow IM_k(QM_k) = 2QM_k$

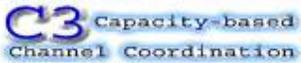
$IQ_k = 0.5Q^2$
 $IK(Q_k) = PM_k \times Q_k + IQ_k$
 $\rightarrow PK(Q_k) = PM_k + Q_k$

Nilai Fungsi Tujuan

ZM = 7.42
Z = 3.53
Z+ZM = 10.95
ZCap = 3.53
ZCap+ZM = 10.95

Parameter Koordinasi

b = 1
c = 0.1
Cap = 1.2
h = 1
HM = 0.5



Hitung
Reset
Selesai

Catatan:
Aplikasi ini disusun untuk penyelesaian less 52 a.n.
Evi Yuliaswati
evi_y_widada@yahoo.com

Problem Pabrik		Problem Distributor				Problem Channel dengan Kapasitas		
k	a(k)	Q(k)	P(k)	I(k)	Sigma I(k)	Z(k)	Z(k) + ZM(k)	
1	1	5.45	0.00	1.00	0.00	0.00	-0.23	
2	5	5.76	0.31	5.06	0.31	-2.05	-0.91	
3	10	5.76	1.31	8.36	-0.31	5.56	12.09	

Koordinasi joint pricing & keputusan order/produksi dengan pertimbangan kapasitas

Formulasi Awal

$M(QM_k) = Q^2$
 $PM(QM_k) = M(QM_k)$
 $\rightarrow PM_k(QM_k) = 2QM_k$

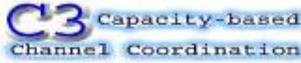
$IQ_k = 0.5Q^2$
 $IK(Q_k) = PM_k \times Q_k + IQ_k$
 $\rightarrow PK(Q_k) = PM_k + Q_k$

Nilai Fungsi Tujuan

ZM = 7.42
Z = 3.53
Z+ZM = 10.95
ZCap = 3.53
ZCap+ZM = 10.95

Parameter Koordinasi

b = 1
c = 0.1
Cap = 1.2
h = 1
HM = 0.5



Hitung
Reset
Selesai

Catatan:
Aplikasi ini disusun untuk penyelesaian less 52 a.n.
Evi Yuliaswati
evi_y_widada@yahoo.com

Problem Pabrik		Problem Distributor			Problem Channel dengan Kapasitas	
k	a(k)	QM(k)	PM(k)	IM(k)	Sigma IM(k)	ZM(k)
1	1	0.29	5.45	0.29	0.29	-0.23
2	5	0.54	5.45	0.23	0.52	1.14
3	10	0.79	5.45	-0.52	0.00	6.52

Koordinasi joint pricing & keputusan order/produksi dengan pertimbangan kapasitas

Formulasi Awal

$M(QM_k) = Q^2$
 $PM(QM_k) = M(QM_k)$
 $\rightarrow PM_k(QM_k) = 2QM_k$

$IQ_k = 0.5Q^2$
 $IK(Q_k) = PM_k \times Q_k + IQ_k$
 $\rightarrow PK(Q_k) = PM_k + Q_k$

Nilai Fungsi Tujuan

ZM = 7.42
Z = 3.53
Z+ZM = 10.95
ZCap = 3.53
ZCap+ZM = 10.95

Parameter Koordinasi

b = 1
c = 0.1
Cap = 1.2
h = 1
HM = 0.5



Hitung
Reset
Selesai

Catatan:
Aplikasi ini disusun untuk penyelesaian less 52 a.n.
Evi Yuliaswati
evi_y_widada@yahoo.com

Problem Pabrik		Problem Distributor				Problem Channel dengan Kapasitas	
k	a(k)	Q(k)	P(k)	QCap(k)	PCap(k)	ZCap(k)	ZCap(k) + ZM(k)
1	1	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	-0.23
2	5	0.31	5.06	0.31	5.00	-2.05	-0.91
3	10	1.31	8.36	1.31	8.36	5.56	12.09

Hasil perhitungan skenario *supply chain* tanpa koordinasi dengan *m price*

Koordinasi joint pricing B keputusan order/produksi dengan pertimbangan kapasitas

Formulasi Awal

$M(QM_k) = Q^2$
 $PM(QM_k) = M(QM_k)$
 $\rightarrow PM(QM_k) = 2QM_k$

$f(Q_k) = 0.5Q^2$
 $h(Q_k) = PM_k \times Q_k + f(Q_k)$
 $\rightarrow h(Q_k) = PM_k + Q_k$

Nilai Fungsi Tujuan

ZM = 7.79
Z = 3.52
Z+ZM = 11.31
ZCap = 3.52
ZCap+ZM = 11.31

Parameter Koordinasi

b = 1
c = 0.1
Cap = 1.2
h = 1
HM = 0.5



Hitung
Reset
Selesai

Catatan
Aplikasi ini disusun untuk penyelesaian tes 52 a.n. Evi Yuliaswati. evi_y_widada@yahoo.com

Problem Babik		Problem Distributor				Problem Channel dengan Kapasitas		
k	a(k)	lambda(k)	Q(k)	P(k)	I(k)	Sigma IM(k)	Z(k)	Z(k) + ZM(k)
1	1	4.61	0.31	1.00	0.31	0.31	-1.59	-0.45
2	5	5.61	0.56	5.00	0.56	0.87	-3.85	-1.34
3	10	6.61	0.81	8.31	-0.88	-0.01	9.07	13.11

Koordinasi joint pricing B keputusan order/produksi dengan pertimbangan kapasitas

Formulasi Awal

$M(QM_k) = Q^2$
 $PM(QM_k) = M(QM_k)$
 $\rightarrow PM(QM_k) = 2QM_k$

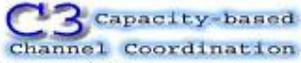
$f(Q_k) = 0.5Q^2$
 $h(Q_k) = PM_k \times Q_k + f(Q_k)$
 $\rightarrow h(Q_k) = PM_k + Q_k$

Nilai Fungsi Tujuan

ZM = 7.79
Z = 3.52
Z+ZM = 11.31
ZCap = 3.52
ZCap+ZM = 11.31

Parameter Koordinasi

b = 1
c = 0.1
Cap = 1.2
h = 1
HM = 0.5



Hitung
Reset
Selesai

Catatan
Aplikasi ini disusun untuk penyelesaian tes 52 a.n. Evi Yuliaswati. evi_y_widada@yahoo.com

Problem Babik		Problem Distributor				Problem Channel dengan Kapasitas
k	a(k)	QM(k)	PM(k)	IM(k)	Sigma IM(k)	ZM(k)
1	1	0.31	4.30	0.00	0.00	1.24
2	5	0.56	5.05	0.00	0.00	2.51
3	10	0.81	5.80	0.00	0.00	4.04

Koordinasi joint pricing B keputusan order/produksi dengan pertimbangan kapasitas

Formulasi Awal

$M(QM_k) = Q^2$
 $PM(QM_k) = M(QM_k)$
 $\rightarrow PM(QM_k) = 2QM_k$

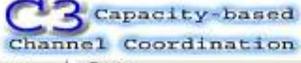
$f(Q_k) = 0.5Q^2$
 $h(Q_k) = PM_k \times Q_k + f(Q_k)$
 $\rightarrow h(Q_k) = PM_k + Q_k$

Nilai Fungsi Tujuan

ZM = 7.79
Z = 3.52
Z+ZM = 11.31
ZCap = 3.52
ZCap+ZM = 11.31

Parameter Koordinasi

b = 1
c = 0.1
Cap = 1.2
h = 1
HM = 0.5



Hitung
Reset
Selesai

Catatan
Aplikasi ini disusun untuk penyelesaian tes 52 a.n. Evi Yuliaswati. evi_y_widada@yahoo.com

Problem Babik		Problem Distributor				Problem Channel dengan Kapasitas	
k	a(k)	Q(k)	P(k)	QCap(k)	PCap(k)	ZCap(k)	ZCap(k) + ZM(k)
1	1	0.31	1.00	0.31	1.00	-1.59	-0.45
2	5	0.56	5.00	0.56	5.00	-3.85	-1.34
3	10	0.81	8.31	0.81	8.31	9.07	13.11