

# Integrasi *Data Envelopment Analysis* dan *Fault Tree Analysis* untuk Peningkatan Efisiensi Perusahaan *Wholesaler*: Studi Kasus

Yuniaristanto\*, Ramadhany A.T, dan Wahyudi Sutopo

Laboratorium Sistem Logistik dan Bisnis, Jurusan Teknik Industri, Universitas Sebelas Maret

Jl. Ir. Sutami 36A, Surakarta 57126, Telp/Fax. (0271) 632110

---

## Abstraksi

Tujuan penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui tingkat efisiensi strategi dan mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi ketidak-efisienan strategi pemasaran pada suatu perusahaan *Wholesaler*. Pendekatan *Data Envelopment Analysis* digunakan mengukur tingkat efisien pada banyak input dan banyak output dari suatu Strategi Pemasaran. Pendekatan *Fault Tree Analysis* digunakan untuk mencari penyebab ketidak-efisienan strategi pemasaran. Hasil penelitian yang diperoleh bahwa nilai efisiensi pada Bagian Tele dan Promo adalah kuran dari satu atau belum efisien. Dari pendekatan *Fault Tree Analysis* diketahui bahwa faktor artikel produk yang di jual tidak lengkap, paket kemasan terlalu besar, aksi borong pedagang besar, pengiriman Supplier terlambat, pelayanan kurang ramah dan tidak ada *delivery* menyebabkan rendahnya nilai efisien.

**Keywords:** *data envelopment analysis, fault tree analysis, wholesaler, efisiensi, strategi pemasaran*

---

## 1. Pendahuluan

Date Envelopment Analysis (DEA) adalah suatu metodologi yang digunakan untuk mengevaluasi produktivitas dari suatu unit pengambilan keputusan (unit kerja) yang menggunakan sejumlah *input* untuk memperoleh suatu *output* yang ditargetkan (Cooper *et. al*, 2000). DEA merupakan teknik berbasis *linear programming* yang dapat menangani banyak input dan output, tidak membutuhkan asumsi hubungan fungsional antara variable input dan output, serta input dan output dapat memiliki satuan yang berbeda (Purwantoro, 2003). Metode DEA banyak digunakan untuk penilaian evaluasi kerja, efisiensi dan produktivitas dan selanjutnya digunakan untuk pengukuran kinerja. Penelitian terdahulu dengan Metode DEA antara lain dilakukan oleh Makmun (2002) dan Abidin (2007) tentang efisiensi suatu perusahaan jasa keuangan; serta Purwantoro (2003) dan Sudaryanto (2006) tentang efisiensi suatu sistem operasi sektor riil. *Fault Tree Analysis* (FTA) merupakan salah satu alat (*tool*) untuk mengidentifikasi penyebab dari masalah (*fault event*) yang berkontribusi. Penelitian terdahulu dengan Metode FTA antara lain dilakukan oleh Sutopo and Damayanti (2008) tentang perbaikan proses bisnis pasang baru telepon kabel.

Pada penelitian ini, integrasi Metode DEA dan FTA akan digunakan untuk mengukur efisiensi strategi pemasaran dan mencari penyebab masalah efisiensi pada suatu perusahaan *wholesaler*. Perusahaan *wholesaler* adalah sebuah unit usaha yang membeli dan menjual kembali barang-barang kepada pengusaha (Swastha, 1996). Obyek kajian pada penelitian ini adalah perusahaan *wholesaler* yang ditujukan untuk para konsumen profesional seperti hotel, restoran, warung, katering, pedagang eceran, rumah sakit, instansi pemerintah serta perusahaan

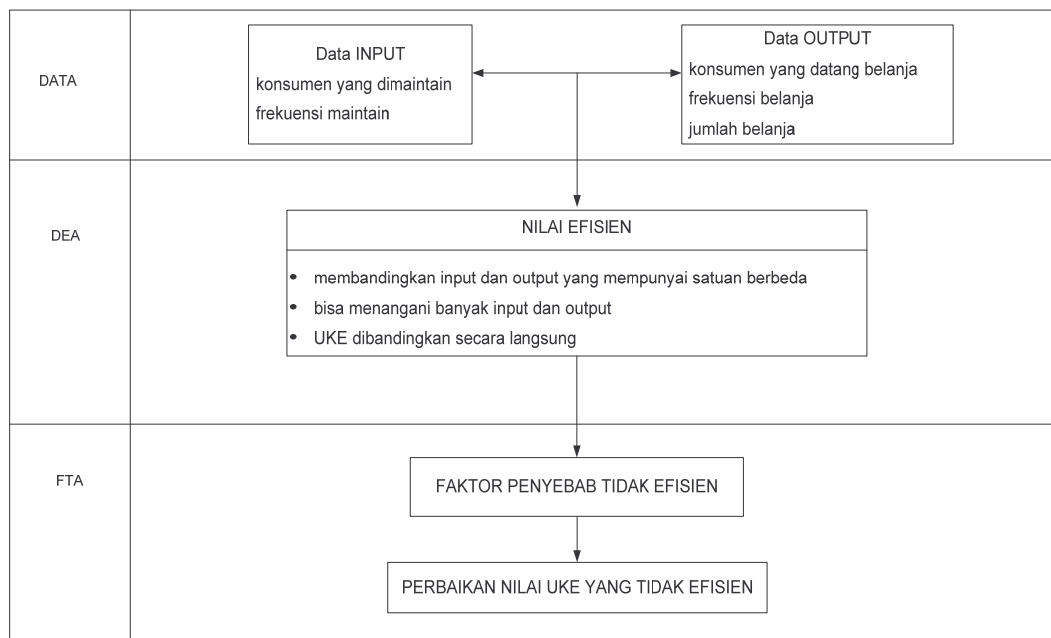
---

\* Correspondence : [yuniaristanto@gmail.com](mailto:yuniaristanto@gmail.com)

jasa. Artikel produk yang dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis yaitu: 1) *non food*, 2) *dry food*, dan 3) *fresh food*. Konsumen perusahaan ini dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu: 1) kelompok retail, 2) kelompok horeka (Hotel, Restoran dan Katering), dan 3) kelompok perusahaan jasa. Penelitian ini dilakukan karena berdasarkan kajian Manajemen Perusahaan, Stratei Pemasaran tidak dapat dijalankan dengan baik hal ini dibuktikan dengan hasil penjualan pada rentang Bulan September 200X-Januari 200Y adalah kurang dari 75% dari target. Bagian yang bertanggung-jawab terhadap keberhasilan strategi perusahaan adalah Bagian *Customer Development Officer (CDO)*, Bagian Promo dan Bagian *Tele Customer*. Ketiga bagian ini mempunyai tugas utama meningkatkan tingkat keaktifan pelanggan dan meningkatkan hasil penjualan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui strategi pemasaran yang telah efisien dan yang belum efisien dan mengetahui faktor apa saja yang mempengaruhi ketidak-efisienan strategi pemasaran tersebut.

## 2. Metode Penelitian

Kajian ini merupakan suatu riset terapan sebagai upaya investigasi yang terorganisir, sistematis, kritis, objektif, dan ilmiah dari suatu masalah strategi pemasaran yang tidak efisien. Prinsip dasar pada bisnis perusahaan *wholesaler* adalah memberikan penghematan bagi pelanggan karena *wholesaler* membeli suatu komoditas dalam jumlah besar, memecah-mecah jumlah yang sangat besar tersebut menjadi unit-unit yang lebih kecil dan kemudian menjualannya kembali (Kotler, 2001). Salah satu fungsi dari strategi pemasaran adalah meningkatkan penjualan dan mendatangkan konsumen. Dalam meningkatkan penjualan dan mendatangkan konsumen diperlukan usaha-usaha untuk mengoptimalkan fungsi dari strategi pemasaran. Rendahnya jumlah konsumen aktif dan belum tercapainya target dari strategi pemasaran menandakan belum efisien dalam menggunakan input untuk menghasilkan output.



**Gambar 1.** Kerangka Pemikiran Pemecahan Masalah

Pada penelitian ini akan ditentukan seberapa efisien kegiatan CDO, Promo dan Tele Customer dalam mencapai tujuan yaitu meningkatkan kedatangan konsumen, frekuensi kedatangan dan jumlah belanja sehingga dapat digunakan untuk perbaikan sistem pemasaran.

Metode *Data Envelopment Analysis (DEA)* digunakan untuk menganalisis dan mengukur tingkat efisien dari strategi pemasaran dengan menggunakan banyak input dan banyak output. Pendekatan *Fault Tree Analysis (FTA)* digunakan untuk mencari akar dari permasalahan dari rendahnya efisiensi. Pada Gambar 1 disajikan Kerangka Pemikiran untuk memecahkan masalah pada penelitian ini.

Input dan output diperoleh dari karakteristik sistem yang terdiri dari *Rich Picture Diagram, System integritas, Influence diagram*. *Rich Picture Diagram* digunakan untuk menggambarkan situasi sistem secara keseluruhan. *System integritas* digunakan untuk mendeskripsikan dan mengelaskan sistem. *Influence diagram* digunakan untuk menggambarkan hubungan sebab-akibat dalam komponen sistem.

Metode DEA merupakan sebuah pendekatan *non-parametrik* yang pada dasarnya merupakan teknik berbasis *linier programming* dengan menggunakan fungsi tujuan maksimasi dan fungsi batasan. Dalam penelitian ini, fungsi maksimasi diformulasikan sebagai berikut:

$$\text{Max } Z = \sum_{j=1}^3 q_{jlm} u_{jlm} \quad (1)$$

Untuk fungsi batasan atau kendala diformulasikan sebagai berikut:

$$- \sum_{i=1}^2 x_{ilm} v_{ilm} + \sum_{j=1}^3 q_{jlm} u_{jlm} \leq 0 \quad \forall m \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^2 x_{ilm} v_{ilm} = 1 \quad \forall m \quad v_i, u_j \geq \quad (3)$$

dimana :

- $x_{ilm}$  : jumlah input  $i$  pada wilayah  $l$  yang dimaintain oleh UKE  $m$ .
- $v_{ilm}$  : bobot input  $i$  pada wilayah  $l$  yang dihasilkan oleh UKE  $m$ .
- $q_{jlm}$  : jumlah output  $j$  pada wilayah  $l$  yang dihasilkan oleh UKE  $m$ .
- $u_{jlm}$  : bobot output  $j$  pada wilayah  $l$  yang dihasilkan oleh UKE  $m$ .
- $i$  : input ( $m = 1,2$ ) dimana angka satu (1) menyatakan jumlah yang dijaga dan angka dua (2) menyatakan frekuensi maintain.
- $l$  : wilayah konsumen ( $l = 1,2,3,\dots,6$ )
- $m$  : unit kegiatan ekonomi (UKE) ( $m = 1,2,3$ ) yang mana angka 1: CDO, angka 2: TELE dan angka 3: PROMO.
- $j$  : Output ( $j = 1,2,3$ ) yang mana 1 = kedatangan konsumen; 2 = frekuensi kedatangan; 3 = rata-rata belanja konsumen

Penelusuran permasalahan dengan FTA pada penelitian ini dilakukan dengan:

- i. mengelompokkan permasalahan (*undesired events*);
- ii. menentukan permasalahan yang akan diselesaikan (*top level event*);
- iii. membangun diagram FTA; dan
- iv. menentukan akar permasalahan (*basic events*).

### 3. Hasil dan Pembahasan

Dari hasil karakteristik sistem menggunakan *rich picture diagram*, sistem *integritas* dan *influence diagram* maka dapat di tentukan atribut input dan output yang akan digunakan dalam perhitungan. Variabel input terdiri dari data konsumen pada Bagian Tele, CDO dan Promo serta data frekuensi aktivitas dari staf pada Bagian Tele, CDO dan Promo. Variabel output yang akan

diukur terdiri dari tiga komponen yaitu tingkat kedatangan konsumen, frekuensi kedatangan dari konsumen Tele, CDO dan Promo serta rata-rata belanja dari konsumen tersebut.

### 3.1. Hasil perhitungan DEA

Hasil perhitungan dengan metode DEA akan diperoleh nilai efisien dari strategi pemasaran yang beragam. Penelitian efisiensi secara keseluruhan dari masing-masing UKE dilakukan pada bulan September 200x-Januari 200y. Pada Tabel 1 disajikan hasil efisiensi pada setiap unit kegiatan ekonomi (UKE) yang diteliti.

**Tabel 1.** Hasil perhitungan efisiensi bulan September 200x-Januari 200y

Wilayah (1 = 1 s/d 6)	UKE (m=1 s/d 3)	Tingkat Efisiensi				
		Sept	Okt	Nov	Des	Jan.
1	1=CDO	0,989	0,992	1,000	1,000	1,000
	2=TELE	0,744	0,853	0,813	0,962	0,721
	3=PROMO	0,675	0,815	0,692	0,968	0,575
2	1=CDO	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	2=TELE	0,753	0,845	0,829	0,964	0,664
	3=PROMO	0,695	0,854	0,657	0,982	0,593
3	1=CDO	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	2=TELE	0,711	0,825	0,802	0,938	0,610
	3=PROMO	0,657	0,736	0,748	1,000	0,574
4	1=CDO	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	2=TELE	0,804	0,830	0,743	0,936	0,689
	3=PROMO	0,819	0,666	0,701	0,971	0,507
5	1=CDO	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	2=TELE	0,748	0,898	0,776	0,982	0,602
	3=PROMO	0,622	0,814	0,558	0,963	0,350
6	1=CDO	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	2=TELE	0,797	0,877	0,808	0,962	0,689
	3=PROMO	0,590	0,854	0,681	0,982	0,516

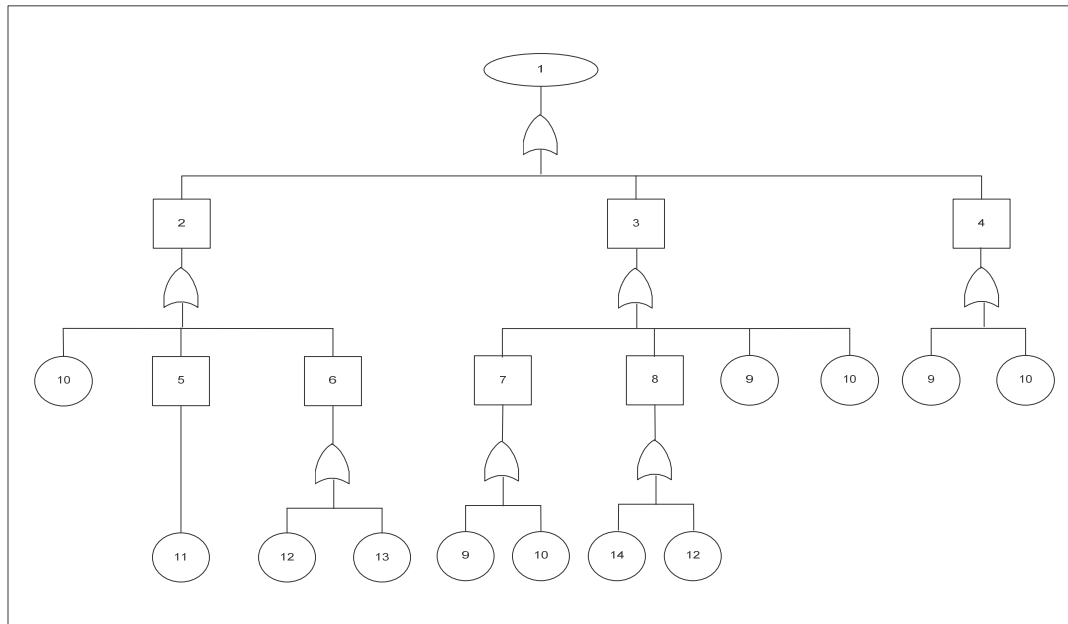
Berdasarkan hasil uji efisiensi dengan program DEA terdapat UKE yang telah mencapai efisien dan terdapat pula yang tidak efisien. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa CDO mencapai rata-rata nilai efisien dengan nilai *objective function* adalah 1 (nilai efisiensi = 100 %). Sedangkan Tele dan Promo mempunyai nilai *objective function* kurang dari 1 (nilai efisiensi < 100%).

### 3.2. Hasil perhitungan *Fault Tree Analysis*

Tahap *Fault Tree Analysis* digunakan untuk mengetahui adanya kejadian dan atau kombinasi kejadian dalam sistem pemasaran yang menyebabkan tidak efisien. Berdasarkan pembuatan *FTA* maka didapat beberapa penyebab mengapa terjadi tidak efisien dari pada strategi pemasaran yang disebut *basic event*. *Basic event* tersebut harus segera diperbaiki untuk meningkatkan nilai efisien.

Berdasarkan hasil perhitungan efisiensi pada Tabel 1 maka kedatangan konsumen, frekuensi kedatangan, dan jumlah belanja dari konsumen mempengaruhi tingkat efisiensi dari UKE. Langkah penyusunan diagram kesalahan dilakukan untuk mengetahui dan mencari keberadaan *event* atau kombinasi *event* yang dapat mengakibatkan munculnya sistem pemasaran yang tidak efisien dan aktif konsumen sedikit. Diagram pohon kesalahan berasal dari

permasalahan konsumen yang datang berbelanja. Diagram pohon kesalahan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram pohon kesalahan

Analisa pohon kesalahan diperlukan untuk memperoleh informasi yang jelas dari suatu sistem dan perbaikan-perbaikan apa saja yang harus dilakukan pada sistem. Kode 1 sampai dengan kode 14 pada diagram pohon kesalahan adalah menyatakan hal-hal sebagai berikut: tidak efisien; jumlah belanja turun; frekuensi kedatangan turun; jumlah konsumen yang datang turun; harga mahal; *stock* habis; konsumen pindah ke pesaing; kecewa; tidak ada *delivery*; artikel produk yang di jual tidak lengkap; paket kemasan terlalu besar; aksi borong pedagang besar; pengiriman supplier terlambat dan pelayanan kurang ramah.

Minimal *cut-set* merupakan kumpulan *basic event* dan atau kombinasi yang menyebabkan munculnya *top level event* jika terjadi bersama-sama. Pada penelitian ini, minimal *cut-set* merupakan kumpulan penyebab tidak tercapainya nilai efisien pada setiap UKE. Minimal *cut-set* ditentukan berdasarkan diagram pohon kesalahan. Langkah-langkah penentuan *cut-set* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Penentuan minimal *cut-set*

<i>Top level event,</i>	= 1
	= 2, 3, 4
	= ( 10 + 5 + 6 ) + ( 7 + 8 + 9 + 10 ) + ( 9 + 10 )
	= ((11 + ( 12 + 13 )) + ((10) + ( 14)) + ( 9 + 10 )
Minimal <i>cut-set</i>	= 11 + 12 + 13 + 10 + 14 + 9

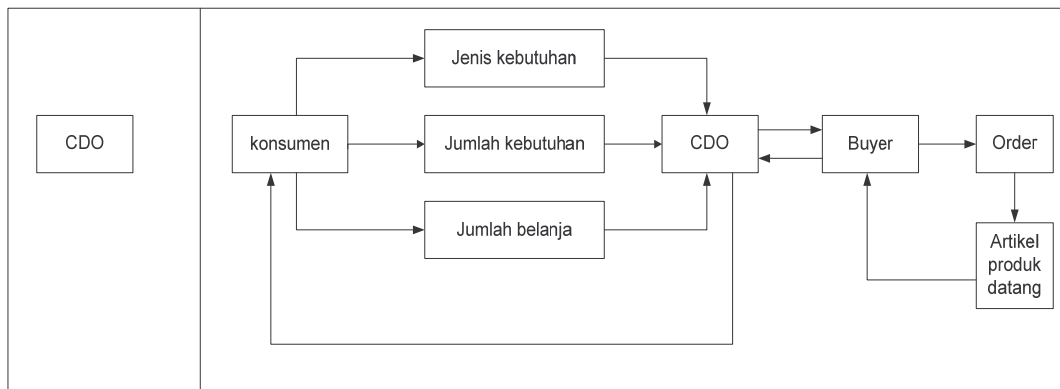
Berdasarkan minimal *cut-set* maka *basic event* yang dapat menyebabkan tidak efisien pada UKE adalah: artikel produk yang di jual tidak lengkap (kode 10); paket kemasan terlalu besar (kode 11); aksi borong pedagang besar (kode 12); pengiriman *supplier* terlambat (kode 13); pelayanan kurang ramah (kode 14) dan tidak ada layanan *delivery* (kode 9). Pada Tabel 3 dijelaskan lebih lanjut dari *basic event* dan KPIs yang dipilih pada model acuan.

**Tabel 3.** *Basic event* hasil dari *Fault Tree Analysis*

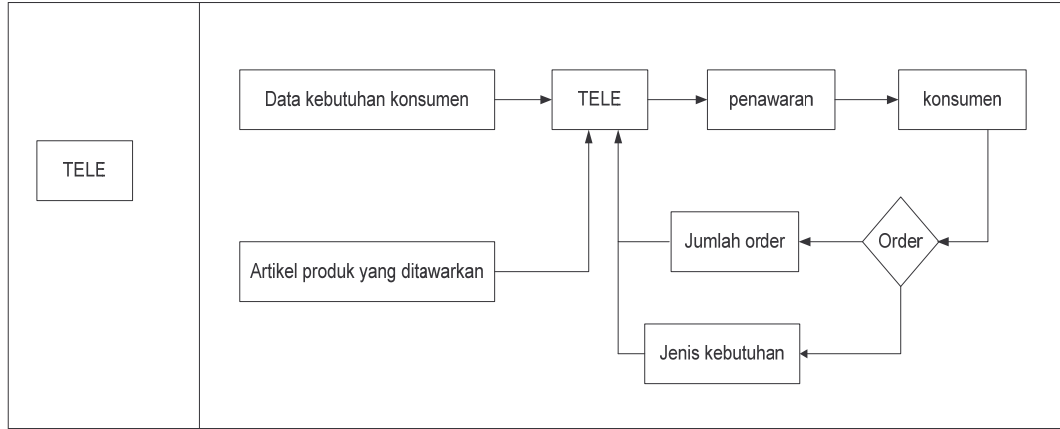
<i>Basic events</i>	Variabel KPI	Definisi operasional
- artikel produk yang di jual tidak lengkap	- data kebutuhan konsumen	- data kebutuhan konsumen yang dapat disediakan oleh perusahaan
- paket kemasan terlalu besar	- paket kemasan	- jumlah kemasan, produk dalam kemasan
- aksi borong pedagang besar	- <i>safety stock</i>	- permintaan dan pembagian kebutuhan konsumen
- pengiriman <i>supplier</i> terlambat	- <i>make time</i> dan <i>response time</i>	- waktu proses pemesanan dan waktu pemenuhan pesanan.
- pelayanan kurang ramah	- sikap	- keramahan dan kecekatan dalam pelayanan
- tidak ada <i>delivery</i>	- sistem <i>order</i> pengiriman	- jarak pengiriman, sistem pembayaran dan jumlah belanjaan

### 3.3. Perbaikan peta proses bisnis

Peta proses bisnis digunakan untuk memfokuskan kerja dan dapat juga digunakan untuk memantau kinerja dari UKE. Pada Gambar 3 sampai Gambar 6. disajikan peta proses bisnis untuk UKE CDO, Tele dan Promosi. Kegiatan utama CDO adalah menjalankan proses bisnis untuk nmenggali kebutuhan konsumen kemudian hasilnya serahkan ke bagian pengadaan untuk segera dipenuhi kebutuhan konsumen tersebut. Setelah kebutuhan dapat dipenuhi maka bagian CDO memberikan kabar kepada konsumen, kemudian konsumen belanja. Dengan peta bisnis tersebut dapat dipantau kinerja dari bagian-bagian yang terkait. Peta proses bisnis CDO dapat disajikan pada Gambar 3.

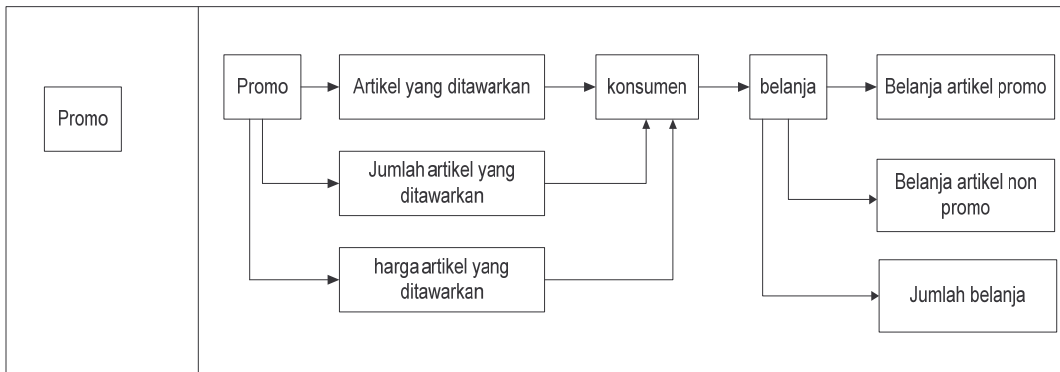
**Gambar 3.** Peta proses bisnis CDO

Kegiatan Tele harus selalu mengetahui kebutuhan konsumen terlebih dahulu sebelum melakukan interaksi dengan konsumen, serta menawarkan artikel produk yang dibutuhkan dan harga yang murah. Dengan mengetahui kebutuhan konsumen maka memudahkan dalam membagi kesetiap konsumen. Peta proses bisnis Tele dapat disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta proses bisnis Tele

Kegiatan promo perlu memperhatikan artikel produk yang dipromosikan, selain itu juga perlu diperhatikan ketersediaan dari produk tersebut. Dalam kegiatan promo, selain produk yang ditawarkan harga sangat berpengaruh. Peta proses bisnis Promo dapat disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Peta proses bisnis Promo

#### 4. Kesimpulan dan Saran

Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa CDO mencapai rata-rata nilai nilai efisiensi sebesar 100%. Sedangkan pada Bagian Tele dan Promo mempunyai rata-rata nilai efisiensi dibawah 100%. Pencarian akar masalah dengan metode FTA diperoleh bahwa artikel produk yang di jual tidak lengkap, paket kemasan terlalu besar, aksi borong pedagang besar, pengiriman *Supplier* terlambat, pelayanan kurang ramah dan tidak ada fasilitas *delivery* menyebabkan rendahnya nilai efisien. Untuk perbaikan selanjutnya, ada beberapa saran yang dapat dijadikan pertimbangan bagi perusahaan maupun penelitian selanjutnya yaitu (i) perusahaan dapat mengelaborasi kebutuhan dan melakukan perubahan perbaikan pada strategi pemasaran dengan terlebih dahulu memenuhi kebutuhan konsumen; dan (ii) ketersediaan dari kebutuhan konsumen harus selalu di jaga agar konsumen tidak berpindah ke pesaing.

## Daftar Pustaka

- Abidin, Z. (2007). Kinerja Efisiensi Pada Bank Umum. *Proceeding PESAT*. Jakarta, Vol. 2, pp.113-119.
- Abidin dan Cabanda (2006). Financial and Production Performances of Domestic and Foreign Banks in Indonesia: Pre and Post Financial Crisis. *Manajemen Usahawan Indonesia*, No. 6.
- Berman, B. and Evans, J.R. (1995). *Retail Management: A Strategic Approach*. Prentice Hall Inc, United State of America.
- Blanchard, B.S. (2004). *Logistics Engineering and Management*, 6<sup>th</sup> Edition Virginia polytechnic Institute and State University, Pearson Education International, Virginia.
- Cooper, W.W., Seiford, L.M. and Zhu, J. (2000). A unified additive model approach for evaluating inefficiency and congestion with associated measures in DEA. *Socio-Economic Planning Sciences*, Vol. 34, No. 1.
- Daellenbach, Hans. G. (1995). *System and Decision Making A Management Science Approach*. John Wiley & Son Ltd, USA.
- Kotler, P. (1993). *Manajemen Pemasaran: Analisis, perencanaan, implementasi dan pengendalian*. Edisi Terjemahan. Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.
- Makmun, (2002). Efisiensi Kinerja Asuransi Pemerintah. *Jurnal Kajian ekonomi dan keuangan*, Vol. 6, No. 1. pp. 81-98.
- Purwantoro, R.N, (2003). Penerapan DEA Dalam Kasus Pemilikan Produk Inkjet Personal Printer. *Usahawan*, Vol 10, pp. 36-41.
- Samosir, A.P. (2005). Analisis Kelayakan Penggabungan Usaha PT. Pelindo I (Persero) dan PT. Pelindo II (Persero). *Jurnal Kajian Ekonomi dan Keuangan*, Vol 9, No. 4, pp 110-142.
- Sianturi, T.A.P. (2002). Basic Principles on Creating Effective Performance Appraisal System. *Jurnal Pemasaran Fakultas Ekonomi*, Universitas Indonesia, pp 1-23.
- Sudaryanto, B. (2006). Analisis efisiensi kinerja pengelolaan Tempat Pelelangan Ikan (TPI) dengan *Data Envelopment Analysis* (DEA): Studi di Kabupaten Pati dan Kabupaten Rembang Jawa Tengah. *Empirika*, Vol. 19 No. 1, pp. 35-39.
- Sutopo, W. dan Damayanti, R.W. (2007). Perbaikan Proses Bisnis Pasang Baru Telepon Kabel di Wilayah Pemasangan Baru Surakarta dengan Metode Fault Tree Analysis, *PERFORMA*, Vol. 6, No. 2. ISSN 1412-8624.
- Swastha, B. (1996). *Azas-Azas Marketing*. Edisi ketiga. Penerbit Liberty, Yogyakarta.