

Pengolahan Data Skala Terbatas dengan Metode DEA: Studi Kasus Efektivitas Proses Peluncuran Produk Baru

Erwinta Siswadi
R. Nugroho Purwantoro

Abstract

Data Envelopment Analysis (DEA) is mathematical programming techniques for evaluating relative efficiency of decision making unit (DMUs) in managing their resources (*input*) to produce results (*output*). DEA assumed that functional distribution/relations between input and output aren't known. This paper applied DEA to find the most effective new product launching process between 138 products from 17 countries in Asia and Latin America at 53 multinational companies (MNC). DEA application in this case will identified effectiveness of new product launching process based on quantitative calculation. Application of DEA for this case needs few adjustments from its basic model to accommodate survey data (in limited scale number) which have 2 response categories. Result of DEA calculation could be used as basis for determining new product launching benchmark (every product with DEA score ≥ 1) to formulate the most appropriate pattern of new product launching process for MNC subsidiary.

Keywords: Data Envelopment Analysis

Data Envelopment Analysis

Data Envelopment Analysis (DEA) adalah sebuah teknik pemrograman matematis yang digunakan untuk mengevaluasi efisiensi relatif dari sebuah kumpulan unit-unit pembuat keputusan (decision making unit/DMUs) dalam mengelola sumber daya (input) dengan jenis yang sama sehingga menjadi hasil (output) dengan jenis yang sama pula, dimana hubungan bentuk fungsi dari input ke output tidak diketahui. Istilah DMU dalam metode DEA ini dapat bermacam-macam unit, seperti bank, rumah sakit, retail store, dan apa saja yang memiliki kesamaan karakteristik operasional.

Penelitian ini menerapkan metode DEA guna mencari proses peluncuran produk yang dianggap paling efektif diantara data 138 peluncuran produk baru di 17 negara Asia dan Amerika Latin dari 53 perusahaan multinasional.

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data hasil survey yang dilakukan Firmanzah dari Institut d'Administration des Entreprises (IAE), University of Pau et Pays de l'Adour, Perancis, dalam rangka PhD Research Project yang dilakukan guna mencari jalan meningkatkan efektivitas keputusan

peluncuran produk baru pada subsidiary perusahaan consumer goods multinasional.

Penggunaan metode DEA dipandang dapat mengidentifikasi tingkat efektivitas proses peluncuran produk baru secara obyektif berdasarkan metode perhitungan yang bersifat kuantitatif. Hanya saja penerapan DEA untuk kasus ini memerlukan berbagai penyesuaian lebih lanjut dari model dasar yang biasa dipakai untuk mengakomodir jenis data survey yang menggunakan angka skala terbatas dan memiliki kategorisasi jenis jawaban.

Model Umum DEA

Model matematis umum metode DEA yang biasa digunakan dalam mengukur efisiensi relatif suatu Decision Making Unit (DMU) dibandingkan DMU sejenis adalah model CCR yang dituliskan sebagai berikut :

| Simbol | Keterangan simbol |
|--|--|
| Min θ | efisiensi DMU yang diukur |
| Subject to | jumlah input dan output |
| $\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j \leq \theta X_{i0}$ | jumlah input ke- i DMU yang diukur |
| $\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j \geq Y_{r0}$ | jumlah output ke- r DMU yang diukur |
| $\lambda_j \geq 0$ | nilai bobot DMU- j untuk DMU yg diukur |

Dalam model matematis di atas, dapat kita lihat bahwa data nilai input dan output adalah nilai angka tak terbatas yang nilainya tergantung satuan masing-masing, misal bisa input jumlah tenaga kerja dalam orang maupun jumlah jam kerja dalam satuan detik yang nilainya dari satu sampai tak terhingga.

Erwinta Siswadi,
Staf Bank Tabungan Negara.
R. Nugroho Purwantoro, Staf Pengajar
FEUI dan Staf LM FEUI

Pertanyaan selanjutnya bagaimana dengan nilai data yang memiliki batas misalnya jumlah penonton dalam suatu studio, stadion, maupun data yang berasal dari kuisioner yang nilai dibatasi pada angka {1, 2, 3, 4, 5} yang menjadi karakteristik dari DMU yang digunakan dalam penelitian ini yaitu proses peluncuran produk baru.

DEA dengan Data Skala Terbatas dan Kategori Hirarkis

Model dasar DEA mengasumsikan bahwa semua variabel input dan output dapat bergerak/berubah secara bebas. Pada kasus evaluasi kinerja peluncuran produk baru yang dibahas disini, semua variabel input dan output yang digunakan merupakan data hasil survey yang menggunakan skala 1 - 5. Hal ini membawa konsekuensi bahwa rekomendasi nilai perbaikan baik untuk variabel input maupun output tidak dapat melebihi range nilai 1 - 5 tersebut. Apabila kita ingin mengevaluasi kinerja/efisiensi dengan data skala terbatas dari kuisioner tersebut maka model umum DEA di atas harus diubah menjadi model khusus sebagai persamaan matematis berikut, dengan beberapa perbedaan karakter dengan model umum yaitu adanya tambahan pembatas (2) dan (4) yang merupakan batasan nilai skala yang mungkin diperoleh oleh suatu DMU dengan adanya pembatas ini maka pergerakan nilai input dan output sebagai suatu pengolahan matematis akan dibatasi dari nilai paling kecil suatu angka tertentu dengan nilai terbesar yang mungkin.

Untuk kasus evaluasi kinerja peluncuran produk baru ini, nilai skala maksimum dari kuisioner, yaitu 5, akan diperlakukan sebagai batas atas (upper bound) dan nilai skala minimum dari kuisioner, yaitu 1, akan diperlakukan sebagai batas bawah (lower bound) baik untuk variabel input (X_{ij}) maupun variabel output (Y_{rj}) dari setiap DMU.

Selain masalah data skala terbatas, juga terdapat situasi lain dalam kasus ini yang perlu mendapat pertimbangan. Dalam data hasil respon kuisioner evaluasi kinerja peluncuran produk baru yang digunakan terdapat pertanyaan yang mengungkapkan informasi mengenai penilaian responden terhadap produk baru yang diluncurkan perusahaannya sebagai produk yang dinilai "sukses" atau "gagal". Kalau seluruh produk yang merupakan DMU dalam penelitian ini dianggap sama, maka akan tidak "adil" bagi produk yang berada di kategori gagal jika diperbandingkan langsung dengan produk yang dikategorikan "sukses". Karena dalam metode DEA dimungkinkan diantara peluncuran produk baru yang dikategorikan "gagal" terdapat kinerja peluncuran produk yang efektif. Kenapa? Karena mungkin saja produk "gagal" tersebut diluncurkan dengan komitmen sumber daya (usaha) pemasaran yang minimal sehingga hasil yang dicapai dapat dikatakan sudah "maksimal" untuk ukuran usaha seperti itu (sehingga dapat dikatakan sesungguhnya kinerja peluncuran produk tersebut sudah efektif).

Untuk mengatasi hal ini diperlakukan adanya perlakuan khusus dalam penerapan metode DEA. Pengkategorian data secara hirarkis dapat diterapkan untuk kasus ini. Jadi dalam analisis setiap produk akan diklasifikasikan kedalam kategori "sukses" dan "gagal" terlebih dahulu, kemudian dilakukan evaluasi dengan metode DEA untuk kategori "gagal" secara khusus untuk mengeliminir faktor "ketidakadilan", setelah

itu untuk kategori sukses dilakukan evaluasi DEA yang melibatkan semua produk dari kedua kategori.

Aplikasi DEA dengan Data Skala Terbatas dan Kategori Hirarkis

Untuk mempermudah pemahaman berikut ini akan disajikan penilaian kinerja peluncuran produk baru untuk 5 produk imajiner (P1 - P5) dengan 4 variabel input (product/brand advantage, product/brand feature quality, advertising effort dan diversified promotional activities) dan 5 variabel output (customer satisfaction, customer acceptance, market share realization, sales volume realization dan product revenue realization), yang merupakan data dari kuisioner yang jawabannya telah dibatasi dengan ketentuan jawaban berdasarkan tingkatan strongly disagree sampai strongly agree yang diwakili secara berurutan dgn angka 1, 2, 3, 4, 5. Sama seperti data yang digunakan untuk penelitian ini yang mencakup 138 produk. (Tabel 1.)

Seperti dapat dilihat pada Tabel 1, penelitian ini mencoba mengukur efektivitas peluncuran produk baru dengan menggunakan 4 variabel input yang mewakili usaha (effort) yang harus dilakukan perusahaan dalam meluncurkan produk baru. Penentuan 4 variabel input ini mengikuti kaidah dasar dalam DEA yang menuntut bahwa variabel input haruslah merupakan sesuatu yang diperlukan untuk menghasilkan output dan digambarkan dalam skala yang semakin besar berarti semakin memakan banyak sumber daya dan semakin kecil berarti semakin hemat/sedikit usaha yang dilakukan. Sementara untuk variabel output dapat dilihat pada tabel Tabel 2.

Seperti dapat dilihat pada Tabel 2, penelitian ini mencoba mengukur efektivitas peluncuran produk baru dengan menggunakan 5 variabel output yang mewakili hasil (result) yang diperoleh perusahaan dalam peluncuran produk baru. Penentuan 5 variabel output ini mengikuti kaidah dasar dalam DEA yang menuntut bahwa variabel output haruslah merupakan sesuatu yang dihasilkan dari pemakaian input dan digambarkan dalam skala yang semakin besar berarti semakin bagus dan semakin kecil berarti semakin sedikit hasil yang diperoleh.

| Min 0 | Keterangan simbol |
|---|---|
| Subjecto | n: Jumlah DMU |
| | m: Jumlah Input |
| | s: Jumlah Output |
| $\sum_{j=1}^n X_{ij} = \theta X_{ij0}$ (1) | X_{ij} : nilai input ke- i DMU j |
| $\sum_{r=1}^s Y_{rj} = \theta Y_{rj0}$ (2) | Y_{rj} : nilai output ke- r DMU j |
| $\theta = \sum_{i=1}^m \lambda_i X_{ij0} + \mu_0$ (3) | λ_i : bobot DMU i yang dibandingkan |
| | μ_0 : nilai batas bawah input ke- i DMU j dibandingkan |
| | μ_r : nilai batas bawah output ke- r DMU j dibandingkan |
| $\sum_{j=1}^n Y_{rj} = \theta Y_{rj0}$ (4) | μ_r : nilai batas atas output ke- r DMU j dibandingkan |
| | μ_r : nilai batas atas input ke- i DMU j dibandingkan |
| $\sum_{j=1}^n X_{ij} = \theta X_{ij0}$ (5) | μ_r : nilai batas atas output ke- r DMU j dibandingkan |
| | μ_r : nilai batas atas input ke- i DMU j dibandingkan |
| $\sum_{j=1}^n Y_{rj} = \theta Y_{rj0}$ (6) | μ_r : nilai batas atas output ke- r DMU j dibandingkan |
| | μ_r : nilai batas atas input ke- i DMU j dibandingkan |

Tabel 1. Variabel Input yang digunakan (dalam bentuk kuisioner asal)

To what extent do you agree or disagree with the following statements

| | | Successful | | | | | Unsuccessful | | | | |
|----|---|-------------------|---|----------------|---|---|-------------------|---|----------------|---|---|
| | | Strongly Disagree | | Strongly Agree | | | Strongly Disagree | | Strongly Agree | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| x1 | Product/brand advantage was relatively higher than competitors' product advantage | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| x2 | Product/brand feature quality was relatively higher than competitors' product/brand quality | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| x3 | Involved a huge advertising effort | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| x4 | Using a large diversified promotional activities | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Tabel 2. Variabel Output yang digunakan (dalam bentuk kuisioner asal)

New product performance can be measured in a number of ways. Please indicate, from what you know, how successful this market entry was or has been, using following criteria.

| | | Successful | | | | | Unsuccessful | | | | |
|----|--|------------|---|--------------|---|---|--------------|---|--------------|---|---|
| | | Far Less | | Far Exceeded | | | Far Less | | Far Exceeded | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| y1 | Actual customer satisfaction compared to initial expectation | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| y2 | Actual customer acceptance compared to initial expectation | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| y3 | Market share realization compared to initial expectation | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| y4 | Sales volume realization compared to initial expectation | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| y5 | Product revenue realization compared to initial expectation | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Misalkan hasil yang diperoleh dari kuisioner untuk 5 produk imajiner yang akan diilustrasikan tersebut adalah sebagai berikut: (Tabel 3)

Maka dari data di atas, dengan bantuan software Linear Programming (LINDO) disusunlah model matematis untuk mengukur efisiensi relatif (DEA) P1 sampai dengan P5 dengan input-output skala terbatas adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Data hasil respon kuisioner untuk 5 produk imajiner

| DMU | Input | | | | Output | | | | |
|-----|-------|----|----|----|--------|----|----|----|----|
| | x1 | x2 | x3 | x4 | y1 | y2 | y3 | y4 | y5 |
| P1 | 1 | 3 | 5 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| P2 | 3 | 3 | 1 | 5 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 |
| P3 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 5 |
| P4 | 5 | 5 | 1 | 5 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| P5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |

min T !Product 1

st

$$1L1+3L2+4L3+5L4+5L5-1T \leq 0$$

$$3L1+3L2+2L3+5L4+5L5-3T \leq 0$$

$$5L1+1L2+2L3+1L4+5L5-5T \leq 0$$

$$2L1+5L2+2L3+5L4+5L5-2T \leq 0$$

$$5L1+3L2+2L3+5L4+1L5 \geq 5$$

$$5L1+1L2+2L3+1L4+1L5 \geq 5$$

$$5L1+2L2+1L3+1L4+1L5 \geq 5$$

$$5L1+3L2+2L3+1L4+1L5 \geq 5$$

$$4L1+3L2+5L3+1L4+2L5 \geq 4$$

!Bounded input

$$1L1+3L2+4L3+5L4+5L5 \geq 1$$

$$3L1+3L2+2L3+5L4+5L5 \geq 1$$

$$5L1+1L2+2L3+1L4+5L5 \geq 1$$

$$2L1+5L2+2L3+5L4+5L5 \geq 1$$

$$1L1+3L2+4L3+5L4+5L5 \leq 5$$

$$3L1+3L2+2L3+5L4+5L5 \leq 5$$

$$5L1+1L2+2L3+1L4+5L5 \leq 5$$

$$2L1+5L2+2L3+5L4+5L5 \leq 5$$

!Bounded output

$$5L1+3L2+2L3+5L4+1L5 \geq 1$$

$$5L1+1L2+2L3+1L4+1L5 \geq 1$$

$$5L1+2L2+1L3+1L4+1L5 \geq 1$$

$$5L1+3L2+2L3+1L4+1L5 \geq 1$$

$$4L1+3L2+5L3+1L4+2L5 \geq 1$$

$$5L1+3L2+2L3+5L4+1L5 \leq 5$$

$$5L1+1L2+2L3+1L4+1L5 \leq 5$$

$$5L1+2L2+1L3+1L4+1L5 \leq 5$$

$$5L1+3L2+2L3+1L4+1L5 \leq 5$$

$$4L1+3L2+5L3+1L4+2L5 \leq 5$$

min T !Product 2

st

$$1L1+3L2+4L3+5L4+5L5-3T \leq 0$$

$$3L1+3L2+2L3+5L4+5L5-3T \leq 0$$

$$5L1+1L2+2L3+1L4+5L5-1T \leq 0$$

$$2L1+5L2+2L3+5L4+5L5-5T \leq 0$$

$$5L1+3L2+2L3+5L4+1L5 \geq 3$$

$$5L1+1L2+2L3+1L4+1L5 \geq 1$$

$$5L1+2L2+1L3+1L4+1L5 \geq 2$$

$$5L1+3L2+2L3+1L4+1L5 \geq 3$$

$$4L1+3L2+5L3+1L4+2L5 \geq 3$$

!Bounded input

$$1L1+3L2+4L3+5L4+5L5 \geq 1$$

$$3L1+3L2+2L3+5L4+5L5 \geq 1$$

$$5L1+1L2+2L3+1L4+5L5 \geq 1$$

$$2L1+5L2+2L3+5L4+5L5 \geq 1$$

$$1L1+3L2+4L3+5L4+5L5 \leq 5$$

$$3L1+3L2+2L3+5L4+5L5 \leq 5$$

$$5L1+1L2+2L3+1L4+5L5 \leq 5$$

$$2L1+5L2+2L3+5L4+5L5 \leq 5$$

!Bounded output

$$5L1+3L2+2L3+5L4+1L5 \geq 1$$

$$5L1+1L2+2L3+1L4+1L5 \geq 1$$

$$5L1+2L2+1L3+1L4+1L5 \geq 1$$

$$5L1+3L2+2L3+1L4+1L5 \geq 1$$

$$4L1+3L2+5L3+1L4+2L5 \geq 1$$

$$5L1+3L2+2L3+5L4+1L5 \leq 5$$

$$5L1+1L2+2L3+1L4+1L5 \leq 5$$

$$5L1+2L2+1L3+1L4+1L5 \leq 5$$

$$5L1+3L2+2L3+1L4+1L5 \leq 5$$

$$4L1+3L2+5L3+1L4+2L5 \leq 5$$

min T !Product 3

st

$$1L1+3L2+4L3+5L4+5L5-4T \leq 0$$

$$3L1+3L2+2L3+5L4+5L5-2T \leq 0$$

$$5L1+1L2+2L3+1L4+5L5-2T \leq 0$$

$$2L1+5L2+2L3+5L4+5L5-2T \leq 0$$

$$5L1+3L2+2L3+5L4+1L5 \geq 2$$

$$5L1+1L2+2L3+1L4+1L5 \geq 2$$

$$5L1+2L2+1L3+1L4+1L5 \geq 1$$

$$5L1+3L2+2L3+1L4+1L5 \geq 2$$

$$4L1+3L2+5L3+1L4+2L5 \geq 5$$

!Bounded input

- 1L1+3L2+4L3+5L4+5L5>=1
- 3L1+3L2+2L3+5L4+5L5>=1
- 5L1+1L2+2L3+1L4+5L5>=1
- 2L1+5L2+2L3+5L4+5L5>=1
- 1L1+3L2+4L3+5L4+5L5<=5
- 3L1+3L2+2L3+5L4+5L5<=5
- 5L1+1L2+2L3+1L4+5L5<=5
- 2L1+5L2+2L3+5L4+5L5<=5

!Bounded output

- 5L1+3L2+2L3+5L4+1L5>=1
- 5L1+1L2+2L3+1L4+1L5>=1
- 5L1+2L2+1L3+1L4+1L5>=1
- 5L1+3L2+2L3+1L4+1L5>=1
- 4L1+3L2+5L3+1L4+2L5>=1
- 5L1+3L2+2L3+5L4+1L5<=5
- 5L1+1L2+2L3+1L4+1L5<=5
- 5L1+2L2+1L3+1L4+1L5<=5
- 5L1+3L2+2L3+1L4+1L5<=5
- 4L1+3L2+5L3+1L4+2L5<=5

end

min T !Product 4 st

- 1L1+3L2+4L3+5L4+5L5-5T<=0
- 3L1+3L2+2L3+5L4+5L5-5T<=0
- 5L1+1L2+2L3+1L4+5L5-1T<=0
- 2L1+5L2+2L3+5L4+5L5-5T<=0
- 5L1+3L2+2L3+5L4+1L5>=5
- 5L1+1L2+2L3+1L4+1L5>=1
- 5L1+2L2+1L3+1L4+1L5>=1
- 5L1+3L2+2L3+1L4+1L5>=1
- 4L1+3L2+5L3+1L4+2L5>=1

!Bounded input

- 1L1+3L2+4L3+5L4+5L5>=1
- 3L1+3L2+2L3+5L4+5L5>=1
- 5L1+1L2+2L3+1L4+5L5>=1
- 2L1+5L2+2L3+5L4+5L5>=1
- 1L1+3L2+4L3+5L4+5L5<=5
- 3L1+3L2+2L3+5L4+5L5<=5
- 5L1+1L2+2L3+1L4+5L5<=5
- 2L1+5L2+2L3+5L4+5L5<=5

!Bounded output

- 5L1+3L2+2L3+5L4+1L5>=1
- 5L1+1L2+2L3+1L4+1L5>=1
- 5L1+2L2+1L3+1L4+1L5>=1
- 5L1+3L2+2L3+1L4+1L5>=1
- 4L1+3L2+5L3+1L4+2L5>=1
- 5L1+3L2+2L3+5L4+1L5<=5
- 5L1+1L2+2L3+1L4+1L5<=5
- 5L1+2L2+1L3+1L4+1L5<=5
- 5L1+3L2+2L3+1L4+1L5<=5
- 4L1+3L2+5L3+1L4+2L5<=5

end

Tabel 4. Data hasil respon kuisioner untuk 138 produk yang diteliti

| No | Product | Company | Status | X1 | X2 | X3 | X4 | Y1 | Y2 | Y3 | Y4 | Y5 |
|----|----------------------|-------------------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | Precision Xtra | Abbott | 0 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 |
| 2 | Kids Multivitamin | Bayer | 0 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 |
| 3 | Futuro | Beiersdorf | 0 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | |
| 4 | Skin Care | Mary Kay | 0 | 5 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 5 | Gillette 3 | Gillette | 0 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 |
| 6 | Pal. Aromathera | Colgate-Palmolive | 0 | 3 | 3 | 5 | 4 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 |
| 7 | Nestle 2 | Nestle | 0 | 4 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 |
| 8 | Isuzu | Jiangling Motor | 0 | 3 | 4 | 3 | 3 | 5 | 5 | 2 | 5 | 4 |
| 9 | Sport | Mitsubishi | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| 10 | Calling Card | AT&T | 0 | 4 | 4 | 2 | 4 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| 11 | Ford 2 | Ford | 0 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 12 | Access Guard | Qingsong | 0 | 1 | 1 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| 13 | Air Head | Van Melle | 0 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 14 | Floor Pads | 3M | 0 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 15 | Madopar Tabs | Roche | 0 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| 16 | Mott's | Cadbury | 0 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 17 | Refagan | Bayer | 0 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 18 | Gillette for Woman | Gillette | 0 | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 19 | Acrivue | Johnson & Johnson | 0 | 3 | 2 | 3 | 2 | 5 | 2 | 4 | 1 | 1 |
| 20 | Color Set | Wella | 0 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| 21 | Color Perfect | Wella | 0 | 3 | 3 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 22 | Gel Cologne | Sara Lee | 0 | 4 | 4 | 1 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| 23 | Piby | Mandom | 0 | 3 | 4 | 2 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 24 | Massages Lounge | Panasonic | 0 | 2 | 1 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 25 | Creativity Doll | Mattel | 0 | 2 | 2 | 2 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 26 | Shampoo | L'Oréal | 0 | 1 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| 27 | Visine Extra | Pfizer | 0 | 2 | 4 | 5 | 5 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| 28 | Dr. Seuss | Faber Castel | 0 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 29 | Bathup | American Standard | 0 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 |
| 30 | Milk | Denone | 0 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| 31 | 3M Litman | 3M | 0 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 32 | Superlux Crypt | Osram | 0 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 33 | Shandy | Carlsberg | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| 34 | Cake Mix | Puratos | 0 | 3 | 3 | 5 | 5 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 |
| 35 | Tire | Goodyear | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 |
| 36 | Macleans | Glaxosmith | 0 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 37 | 3M Durapore | 3M | 0 | 4 | 3 | 2 | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 |
| 38 | Decor Bulb | Osram | 0 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 39 | Cup Noodle (sis) | Nissins | 0 | 4 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| 40 | Ore Ida | Heinz UFC | 0 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 |
| 41 | Caltrate | Whitehall | 0 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 42 | Scorba LX | Takeda | 0 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 43 | Ladieswear | Igado | 0 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 44 | Gentle Day Crea | Clarins | 0 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 45 | Prionn | Roche | 0 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| 46 | Fluorescent Lam | Osram | 0 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| 47 | Kf | Unilever | 0 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 48 | Nutrition Supplement | Meiji | 0 | 4 | 5 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 |
| 49 | Shaver | Bic | 0 | 5 | 5 | 5 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 50 | Color Preserve | Wella | 0 | 3 | 4 | 3 | 5 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| 51 | Choice DM | Bristol Myer | 0 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 |
| 52 | Baseline Ultra | Ecolab | 0 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| 53 | Yoghurt Flavour | Ajinomoto | 0 | 3 | 3 | 1 | 2 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| 54 | Cologne | Sara Lee | 0 | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 55 | Aprovel | Sanofi | 0 | 3 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| 56 | Battery | Gillette | 0 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 57 | Candy | Lotte | 0 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 58 | Raphale | Kanebo | 0 | 2 | 2 | 3 | 2 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| 59 | Dermatology | GlaxoSmith | 0 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 60 | Car Airfreshner | SC Johnson | 0 | 1 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| 61 | Care | Wella | 0 | 3 | 1 | 5 | 4 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 |
| 62 | Nilla Wafer | Nabisco | 0 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 63 | Personal Diagnostic | Gillette | 0 | 3 | 2 | 4 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 64 | Diapert | Kmberly-Clark | 0 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 |
| 65 | Domestos | Unilever | 0 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 66 | Mich. Moto | Michelin | 0 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| 67 | Mainland | New Zealand | 0 | 3 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| 68 | Oral-B Klds | Oral-B | 0 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 |

min T !Product 5

st

- 1L1+3L2+4L3+5L4+5L5-5T <=0
- 3L1+3L2+2L3+5L4+5L5-5T <=0
- 5L1+1L2+2L3+1L4+5L5-5T <=0
- 2L1+5L2+2L3+5L4+5L5-5T <=0
- 5L1+3L2+2L3+5L4+1L5 >=1
- 5L1+1L2+2L3+1L4+1L5 >=1
- 5L1+2L2+1L3+1L4+1L5 >=1
- 5L1+3L2+2L3+1L4+1L5 >=1
- 4L1+3L2+5L3+1L4+2L5 >=2

!Bounded input

- 1L1+3L2+4L3+5L4+5L5 >=1
- 3L1+3L2+2L3+5L4+5L5 >=1
- 5L1+1L2+2L3+1L4+5L5 >=1
- 2L1+5L2+2L3+5L4+5L5 >=1
- 1L1+3L2+4L3+5L4+5L5 <=5
- 3L1+3L2+2L3+5L4+5L5 <=5
- 5L1+1L2+2L3+1L4+5L5 <=5
- 2L1+5L2+2L3+5L4+5L5 <=5

!Bounded output

- 5L1+3L2+2L3+5L4+1L5 >=1
- 5L1+1L2+2L3+1L4+1L5 >=1
- 5L1+2L2+1L3+1L4+1L5 >=1
- 5L1+3L2+2L3+1L4+1L5 >=1
- 4L1+3L2+5L3+1L4+2L5 >=1
- 5L1+3L2+2L3+5L4+1L5 <=5
- 5L1+1L2+2L3+1L4+1L5 <=5
- 5L1+2L2+1L3+1L4+1L5 <=5
- 5L1+3L2+2L3+1L4+1L5 <=5
- 4L1+3L2+5L3+1L4+2L5 <=5

Hasil perhitungan oleh software LINDO atas persoalan Linear Programming didapat nilai DEA masing-masing produk imajiner yaitu:

- P1 = 100%
- P2 = 100%
- P3 = 100%
- P4 = 100%
- P5 = 25,59%

Ilustrasi ini menjelaskan bagaimana model DEA dengan data skala terbatas dibentuk untuk keperluan penelitian ini. Selanjutnya dengan cara yang sama, dihitunglah nilai evaluasi kinerja peluncuran produk baru untuk 138 produk menggunakan hasil respon kuisioner dengan detail seperti berikut: (Tabel 4.)

Dari tabel Tabel 4 status 0 melambangkan produk yang dikategorikan "gagal" sementara status 1 melambangkan

| | | | | | | | | | | | | |
|-----|------------------|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 69 | Lotte Candy | Lotte | 0 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 70 | Depakote ER | Abbott | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 |
| 71 | Canesten | Bayer | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 72 | Body Care | Mary Kay | 1 | 3 | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 |
| 73 | Razors | Gillette | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| 74 | Nivea | Beiersdorf | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 |
| 75 | Dishwashing Liq | Colgate-Palmolive | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 |
| 76 | Nestle 1 | Nestle | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| 77 | Ford | Jiangling Motor | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| 78 | Lancer | Mitsubishi | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| 79 | Color TV | AT&T | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 80 | Ford 1 | Ford | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 |
| 81 | Door Control | Qingsong | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 82 | Mentos | Van Melle | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 |
| 83 | Scotch Brite | 3M | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 |
| 84 | Rivotril | Roche | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 85 | 7 Up's | Cadbury | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 |
| 86 | Canesten | Bayer | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| 87 | Duracell Extra | Gillette | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 |
| 88 | Neutrogena | Johnson & Johnson | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 89 | Hair Set | Wella | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 90 | Lifetex Wellnes | Wella | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| 91 | Liquid Cologne | Sara Lee | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 92 | Gatsby | Mandom | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 93 | Air Conditioner | Panasonic | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 |
| 94 | Playing Dolls | Mattel | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| 95 | Hair Color | L'Oréal | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 |
| 96 | Listerine Pocket | Pfizer | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| 97 | Pencils | Faber Castel | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| 98 | Town Sq. Tub | American Standard | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 99 | Biscuit | Danone | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 100 | Post-it | 3M | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 101 | Classic (GLS) | Osram | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 |
| 102 | Beer | Carlsberg | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| 103 | Custad Cream | Puratos | 1 | 3 | 2 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 |
| 104 | Pass Tire | Goodyear | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 105 | Panadol | GlaxoSmith | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 106 | 3M Active Strip | 3M | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 107 | Dulux Exco | Osram | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| 108 | Top Ramen | Nissins | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 3 | 1 |
| 109 | Ketchup | Heinz UFC | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 110 | Robitussin | Whitehall | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 111 | Vit. Tonix | Takeda | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 112 | Menswear | Igdo | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 113 | Whitening Plus | Clarins | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 114 | Supradyn | Roche | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 115 | Light@home | Osram | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 |
| 116 | Knorr | Unilever | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 |
| 117 | Ice Crem | Melji | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 118 | Stationery | Bic | 1 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 119 | Liquid Hair | Wella | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 120 | Boost Drink | Bristol Myer | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 121 | Anti-Bacterial | Ecolab | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 122 | Can Coffee | Ajinomoto | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| 123 | Car Freshner | Sara Lee | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 124 | Plavix | Sanofi | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 125 | Personal Care | Gillette | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| 126 | Chewing Gum | Lotte | 1 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| 127 | Blanchir | Kanebo | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| 128 | Anti-Diabetic | GlaxoSmith | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 |
| 129 | Cleaner | SC Johnson | 1 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| 130 | Color Dye | Wella | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 131 | Oreo | Nabisco | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 |
| 132 | Oral-B | Gillette | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 133 | Toilet Paper | Kimberly-Clark | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| 134 | Lux | Unilever | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 |
| 135 | Mich. Bicycle | Michelin | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 |
| 136 | Anchor | New Zealand | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 137 | Oral-B Pro | Oral-B | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| 138 | Lotte Gum | Lotte | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 |

produk yang dikategorikan "sukses". Hasil perhitungan DEA untuk data diatas berdasarkan kategorisasi menghasilkan 51 produk baru yang dinilai proses peluncurannya sudah efektif diantara 138 produk yang dinilai. 51 peluncuran produk baru yang efektif menurut penilaian DEA dapat dilihat pada tabel berikut ini: (Tabel 5.)

Hasil yang diperoleh pada Tabel 5 diatas diperoleh dengan hanya menerapkan proses perhitungan DEA seperti yang digambarkan pada ilustrasi sebelumnya pada kelompok peluncuran produk baru yang dinilai responden sebagai kategori "gagal" saja (data nomor 1 sampai 69 di Tabel 4). Tanpa dilakukannya pemisahan perhitungan secara khusus (Kategori Hirarkis) maka hanya ada 8 peluncuran produk baru dari kelompok ini yang dianggap efektif (sementara 2 peluncuran produk yaitu data nomor 9 dan 10 dari tabel 5 diatas dianggap tidak efektif). Hanya saja kalau dilihat lebih jauh dari data yang ada pada Tabel 5 diatas, tampak bahwa peluncuran produk nomor 1, 6, 8, 9, 10 terasa "aneh" jika dikategorikan sebagai produk "gagal" karena hanya dengan menggunakan sedikit input mereka dapat mencapai output yang terbilang tinggi. Untuk ini dugaan yang bisa dibuat adalah tiap responden memiliki standar tersendiri untuk menganggap suatu peluncuran produk baru sebagai "sukses" dan hal ini tidak bisa diungkapkan dalam penelitian menggunakan DEA yang merupakan metode pengukuran kuantitatif. Sementara hasil perhitungan DEA untuk peluncuran produk baru yang dikategorikan "sukses" menurut responden survey dapat dilihat pada tabel berikut ini. (Tabel 6.)

Hasil yang diperoleh pada Tabel 6 diatas diperoleh dengan hanya menerapkan proses perhitungan DEA seperti yang digambarkan pada ilustrasi sebelumnya pada kelompok peluncuran produk baru yang dinilai responden tidak hanya sebagai kategori "sukses" saja (data nomor 70 sampai 138 di Tabel 4) namun meliputi seluruh peluncuran produk baru. Tidak dilakukannya pemisahan perhitungan secara khusus (Kategori Hirarkis) untuk produk dalam kategori "sukses" dilakukan mengingat kategori ini dianggap "superior" dibanding kategori "gagal". Sehingga walaupun dilakukan

Tabel 5. 10 produk kategori "gagal" yang dinilai efektif peluncurannya oleh DEA

| No | Product | Company | Status | X1 | X2 | X3 | X4 | Y1 | Y2 | Y3 | Y4 | Y5 | DEA Efficiency |
|----|----------------------|------------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------|
| 1 | Shampoo | L'Oréal | 0 | 1 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 1,6667 |
| 2 | Car Airfreshner | SC Johnson | 0 | 1 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 1,4400 |
| 3 | Nestle 2 | Nestle | 0 | 4 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1,0000 |
| 4 | Access Guard | Qingsong | 0 | 1 | 1 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 1,0000 |
| 5 | Gel Cologne | Sara Lee | 0 | 4 | 4 | 1 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 1,0000 |
| 6 | Creativity Doll | Mattel | 0 | 2 | 2 | 2 | 1 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 1,0000 |
| 7 | Nutrition Supplement | Meiji | 0 | 4 | 5 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1,0000 |
| 8 | Yoghurt Flavour | Ajinomoto | 0 | 3 | 3 | 1 | 2 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 1,0000 |
| 9 | Cologne | Sara Lee | 0 | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 1,0000 |
| 10 | Raphale | Kanebo | 0 | 2 | 2 | 3 | 2 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 1,0000 |

Tabel 6. 41 produk kategori "sukses" yang dinilai efektif peluncurannya oleh DEA

| No | Product | Company | Status | X1 | X2 | X3 | X4 | Y1 | Y2 | Y3 | Y4 | Y5 | DEA Efficiency |
|----|------------------|----------------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------|
| 1 | Boost Drink | Bristol Myer | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1,4166 |
| 2 | Ford 1 | Ford | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 1,3333 |
| 3 | Razors | Gillette | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1,0000 |
| 4 | Nestle 1 | Nestle | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1,0000 |
| 5 | Door Control | Qingsong | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 1,0000 |
| 6 | Mentos | Van Melle | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 1,0000 |
| 7 | 7 Up's | Cadbury | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 1,0000 |
| 8 | Canesten | Bayer | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 1,0000 |
| 9 | Duracell Extra | Gillette | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1,0000 |
| 10 | Neutrogena | Johnson & | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1,0000 |
| 11 | Hair Set | Wella | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1,0000 |
| 12 | Lifetex Wellnes | Wella | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1,0000 |
| 13 | Liquid Cologne | Sara Lee | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,0000 |
| 14 | Gatsby | Mandom | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1,0000 |
| 15 | Air Conditioner | Panasonic | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 1,0000 |
| 16 | Hair Color | L'Oréal | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 1,0000 |
| 17 | Listerine Pocket | Pfizer | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 1,0000 |
| 18 | Pencils | Faber Castel | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 1,0000 |
| 19 | Classic (GLS) | Osram | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1,0000 |
| 20 | Pass Tire | Goodyear | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 1,0000 |
| 21 | Penadol | GlaxoSmith | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1,0000 |
| 22 | Top Ramen | Nissins | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1,0000 |
| 23 | Ketchup | Heinz UFC | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1,0000 |
| 24 | Robitussin | Whitehall | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1,0000 |
| 25 | Vit. Tonix | Takeda | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1,0000 |
| 26 | Menswear | Igado | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1,0000 |
| 27 | Supradyn | Roche | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1,0000 |
| 28 | Light@home | Osram | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 1,0000 |
| 29 | Ice Cream | Meiji | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1,0000 |
| 30 | Liquid Hair | Wella | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1,0000 |
| 31 | Anti-Bacterial | Ecolab | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,0000 |
| 32 | Can Coffe | Ajinomoto | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 1,0000 |
| 33 | Car Freshner | Sara Lee | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1,0000 |
| 34 | Plavix | Sanofi | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1,0000 |
| 35 | Personal Care | Gillette | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1,0000 |
| 36 | Color Dye | Wella | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1,0000 |
| 37 | Oral-B | Gillette | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1,0000 |
| 38 | Toilet Paper | Kimberly-Clark | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1,0000 |
| 39 | Lux | Unilever | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 1,0000 |
| 40 | Oral-B Pro | Oral-B | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 1,0000 |
| 41 | Lotte Gum | Lotte | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 | 1,0000 |

pemisahan perhitungan tetap saja akan ada 41 peluncuran produk baru dari kelompok ini yang dianggap efektif. Kalau dilihat lebih jauh dari data yang ada pada Tabel 6 diatas, tampak bahwa peluncuran produk nomor 3 - 5, 8 - 14, 16, 19, 21, 23 - 26, 31, dan 33 - 36 sepintas terasa "aneh" jika dikategorikan sebagai produk "sukses" karena hanya dapat mencapai output yang terbilang rendah namun bila dilihat lebih jauh sebenarnya hasil tersebut dapat dikatakan sudah maksimal dengan sedikitnya input yang mereka gunakan dalam peluncuran produk tersebut. Hasil

parametris. Untuk keperluan ini digunakanlah uji Rank-Sum-Test yang dikembangkan Wilcoxon-Mann-Whitney untuk mengetahui apakah perbedaan score efisiensi diantara kedua kategori peluncuran produk dalam kasus ini signifikan atau tidak.

Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan score DEA yang dihitung untuk kelompok produk kategori "gagal" saja dengan hasil perhitungan DEA untuk kelompok produk kategori "sukses" saja. Hasil pengujian ini dapat dilihat pada tabel berikut (Tabel 7.)

Tabel 7. Hasil Uji Statistik dengan Rank-Sum-Test (Wilcoxon-Mann-Whitney)

| Ranks | | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|--------------------------------|----------------|-------|-----------|--------------|
| SCORE "Sukses" - SCORE "Gagal" | Negative Ranks | 7(a) | 12,57 | 88,00 |
| | Positive Ranks | 50(b) | 31,30 | 1565,00 |
| | Ties | 12(c) | | |
| | Total | 69 | | |

- a SCORE "Sukses" < SCORE "Gagal"
 b SCORE "Sukses" > SCORE "Gagal"
 c SCORE "Sukses" = SCORE "Gagal"

Test Statistics(b)

| | SCORE "Sukses" - SCORE "Gagal" |
|------------------------|--------------------------------|
| Z | -5,868(a) |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | ,000. |

- a Based on negative ranks.
 b Wilcoxon Signed Ranks Test

perhitungan di kelompok ini dapat dikatakan sejalan dengan prinsip DEA yang merupakan metode pengukuran kuantitatif dalam menganggap suatu peluncuran produk baru sebagai "sukses".

Uji Statistik dengan Rank-Sum-Test (Wilcoxon-Mann-Whitney)

Hasil perhitungan menggunakan DEA untuk mengidentifikasi peluncuran produk baru yang efektif dengan proses perhitungan yang mempertimbangkan adanya perbedaan 2 kategori produk pada kasus ini dapat dilengkapi dengan uji statistik guna mengetahui apakah perbedaan score DEA diantara kedua kategori tersebut muncul karena faktor "kebetulan" atau memang beda secara signifikan? Karena distribusi teoritis dari score DEA tidak diketahui, maka uji statistik dilakukan dengan metode non-

dari hasil uji statistik pada tabel7 diatas, dapat dilakukan pengujian lebih lanjut terhadap null hypothesis bahwa kedua kelompok kategori peluncuran produk dalam kasus ini memiliki populasi yang sama pada level signifikansi =0.05 (5%). Dalam hal ini, null hypothesis akan ditolak jika atau , untuk kasus ini hasil perhitungan menunjukkan nilai Z = -5.868 karena level signifikansi ditentukan pada =0,05 maka = 1.96 dan membuat kasus ini berada pada kondisi (karena -5.868 < -1.96) sehingga null hypothesis pada level signifikansi 5% ditolak. Berarti memang terdapat perbedaan yang signifikan diantara kedua kategori produk dalam kasus ini, sehingga perlakuan pemisahan perhitungan DEA dengan kategorisasi hirarkis memang sesuai untuk dilakukan.

Kesimpulan

Hasil perhitungan menggunakan DEA untuk mengidentifikasi peluncuran produk baru yang efektif secara relatif dimungkinkan untuk dilakukan. Penggunaan DEA dapat memberi alternatif pengolahan lain dari peneltian Firmanzah guna mencari jalan meningkatkan efektivitas keputusan peluncuran produk baru pada subsidiary perusahaan consumer goods multinasional. Karena, DEA dapat mengidentifikasi proses peluncuran

produk mana diantara kelompok yang diteliti yang termasuk sudah efektif. Sehingga langkah selanjutnya untuk mencari pola peluncuran produk baru yang paling sesuai untuk subsidiary perusahaan consumer goods multi-nasional dapat dikonsentrasikan hanya pada produk yang layak menjadi benchmark menurut DEA (yaitu yang mendapat score DEA 1). [1]

Daftar Pustaka

Bowlin, William F., 1998, Measuring Performance: An Introduction to Data Envelopment Analysis (DEA), Journal of Cost Analysis, 3-27

Cook, Wade D. & Joe Zhu, 2006, Rank Order Data in DEA: A General Framework, European Journal of Operational Research (in press), www.sciencedirect.com

Cooper, William W., Lawrence M. Seiford & Kaoru Tone, 2002, Data Envelopment Analysis: a Comprehensive Text with Models, Applications, References & DEA-Solver Software, 3rd ed., Boston: Kluwer Academic

McMullen, Patrick R. & Peter Tarasewich, April 2000, Selection of Notebook Personal Computers Using Data Envelopment Analysis, The Southern Business and Economic Journal, Volume 23, Number 3, 200-214.

Muniz, Manuel, Joseph Paradi, John Ruggiero & Zijiang Yang, 2006, Evaluating Alternative DEA Models Used to Control for Non-Discretionary Inputs, Computers & Operations Research, No. 33, 1173 - 1183, www.sciencedirect.com

Purwanto, R. Nugroho, Oktober 2003, Penerapan Data Envelopment Analysis (DEA) dalam Kasus Pemilihan Produk Inkjet Personal Printer, Manajemen Usahawan Indonesia, No. 10, Th. XXXII, 36-41.

Purwanto, R. Nugroho, Mei 2004, Efektivitas Kinerja Pelabuhan dengan Data Envelopment Analysis (DEA), Manajemen Usahawan Indonesia, No. 05, Th. XXXIII, 27-34.

Purwanto, R. Nugroho, Januari 2005, DEA sebagai Metode Alternatif untuk Menilai Produktivitas Lembaga Pembiayaan Mikro, Manajemen Usahawan Indonesia, No. 01, Th. XXXIV.

Siswadi, Erwinta & R. Nugroho Purwanto, Juni 2005, Paradigma Baru Pengukuran Efisiensi Kinerja Relatif Berbasis Pendekatan Matematika, Manajemen Usahawan Indonesia, No. 06, Th. XXXIV.

Thanassoulis, Emmanuel, 2001, Introduction to the Theory and Application of Data Envelopment Analysis: a Foundation Text with Integrated Software, Massachusetts: Kluwer Academic