

PENDUGAAN KURVA SENSITIVITAS HARGA MENGGUNAKAN MODEL LINEAR TERAMPAT¹⁾

(The Estimation of Price Sensitivity Curves Using Generalized Linear Models)

Hari Wijayanto, Khairil A. Notodiputro, Barizi, dan Jajah K. Wagiono²⁾

ABSTRACT

The estimation of price sensitivity curves is usually based on historical data of the product. The estimates obtained, however, are potentially biased especially if the previous condition does not reflect the current market situation. Alternatively, the estimation could be based on preference data. This paper introduces the use of Generalized Linear Models to estimate the curve based on preference data.

PENDAHULUAN

Adanya perubahan biaya produksi, distribusi maupun promosi seringkali memaksa produsen untuk melakukan penetapan kembali harga produknya. Penetapan kembali harga suatu produk sering juga dilakukan untuk menyesuaikan perubahan penilaian pasar terhadap produk yang bersangkutan. Penurunan harga seringkali dilakukan oleh produsen untuk merebut segmen-segmen pasar di mana permintaan lebih peka terhadap penurunan harga dibandingkan promosi non-harga. Di pihak lain, meningkatnya biaya produksi yang disebabkan meningkatnya biaya tenaga kerja dan/atau *Wa n produksi*, seringkali memaksa produsen untuk menaikkan harga produknya.

Keputusan akan menaikkan harga atau tidak tentu saja sangat dipengaruhi oleh kepekaan permintaan terhadap harga dan kemungkinan reaksi para saingan. Untuk produk-produk yang sensitif terhadap perubahan harga, kenaikan harga sedikit saja, dapat menyebabkan kehilangan konsumen yang cukup besar. Dari uraian ini jelas bahwa informasi tentang tingkat sensitivitas harga sangat berguna dalam strategi penetapan harga.

Pada umumnya kurva sensitivitas harga menyatakan hubungan antara besarnya perubahan permintaan suatu produk dengan perubahan harga produk yang bersangkutan. Data untuk keperluan pendugaan kurva seperti ini biasanya diambil dari sejarah produk yang bersangkutan. Hasil kurva dugaan dengan data seperti ini dapat berbias jika keadaan pasar pada saat ini sangat berbeda dengan keadaan sebelumnya. Perbedaan tersebut dapat disebabkan misalnya adanya perubahan selera konsumen atau adanya produk baru yang mampu mendominasi pasar.

¹⁾ Bagian dari tesis S2 penulis pertama. Penelitian dibiayai TMPD.

²⁾ Berikut-buruk adalah dosen Jurusan Statistika IPB dan Komisi Pembimbing pada Program Pascasarjana IPB.

Khusus pada penelitian ini, sensitivitas harga definisikan sebagai hubungan **antara** perubahan **pangsa pasar** dengan perubahan harga suatu produk. **Kurva** sensitivitas harganya akan diduga dari data **preferensi**. Tulisan ini bertujuan membahas penggunaan model linear **terampat** (*Generalized Linear Models* atau GLM) untuk **pendugaan** kurva sensitivitas **harga**.

Bab **kedua** dari tulisan ini membahas proses pengukuran dan model data preferensi, **sedangkan** bab **tiga** dan **empat** menjelaskan konsep model linear terampat serta **penerapan**nya pada **pendugaan kurva** sensitivitas harga. **Kesimpulan** dan saran disajikan pada bab kelima.

PENGUKURAN PREFERENSI

Proses Pengukuran

Sebagai **ilustrasi**, berikut ini **diberikan** contoh keadaan **seandainya kita ingin mengevaluasi** preferensi konsumsi terhadap merek dari **produk tertentu**. **Andaikan** ada tiga merek (M1, M2 dan M3) yang **ingin dievaluasi** pada lima tingkat harga (P0, P1, P2, P3 dan P4). P0 harga ~~dear~~ (harga **bandrol**), P1 tingkat harga pada P0+h, P2 tingkat harga pada P1+h, P3 tingkat harga pada P2+h, dan P4 tingkat harga pada P3+h, dimana h adalah tambahan harga.

Pada **kesempatan** pertama, responden diminta **untuk memilih** metek apa yang akan dibeli **jika ketiga** merek pada keadaan P0. **Andaikata** responden tersebut memilih M2, maka M2 **dinaikkan** harganya **menjadi** P1 dan responden diinti memilih lagi, merek apa yang akan **dipilih jika** M2 pada **keadaan P1** sedangkan M1 ~~dan~~ M3 pada **keadaan P0**. **Setiap** merek yang **terpilih dinaikkan harganya**, dan **responden** diminta memilih kembali. Proses ini akan berhenti **jika responden** sudah tidak bisa **menentukan lagi** mana yang **terbaik** di antara **pilihan-pilihan** yang ada, atau **suatu** merek sudah **melampaui** tingkat harga **tertinggi** P4.

Rekapitulasi dari proses pengumpulan **data di atas dapat** disajikan **dalam bentuk tabel** seperti **Tabel 1. Urutan angka** yang disajikan **Tabel 1 menunjukkan urutan pilihan sesuai** dengan proses pengumpulan **data**.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Proses Pengumpulan Data
Table 1. Summary of Data Collection and Processing

Merek (Brand)	Tingkat Harga (Price Level)				
	P0	P1	P2	P3	P4
M1	3	6			
M2	1	2	4	5	7
M3					

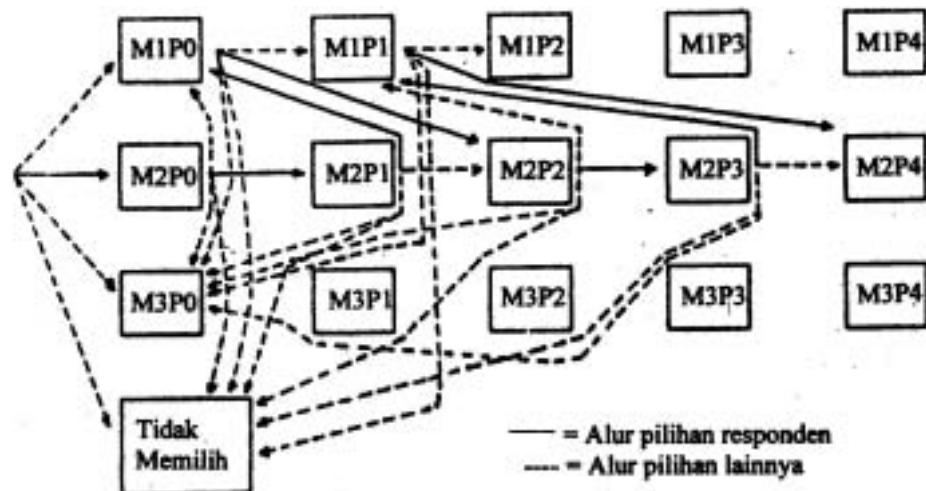
Model

Proses pengumpulan data di ~~ini~~ jika dikaitkan dengan pangsa pasar/preferensi, dapat dimodelkan seperti diagram Gambar 1. Dari ~~Gambar~~ ini terlihat bahwa pada kesempatan pertama seorang responden ~~sebenarnya~~ mempunyai empat pilihan, yaitu memilih M1P0, M2P0, M3P0 atau tidak memilih ketiganya. Pilihan pertama responden tersebut pada contoh ini adalah merek M2. Gambaran dari proses ini diilustrasikan oleh adanya empat panah yang menuju ke M1P0, M2P0, M3P0 dan Tidak Memilih (berarti ada empat pilihan), dan anak panah yang ke M2P0 digambarkan dengan garis mulus sedangkan yang lain dengan garis putus-putus (berarti responden memilih merek M2).

Pada pilihan kedua (setelah memilih M2P0), responden tersebut mempunyai empat pilihan lagi, yaitu M1P0, M2P1, M3P0 dan Tidak Memilih (digambarkan oleh empat tanda panah yang dimulai dari M2P0). Contoh, kasus ini menggambarkan bahwa responden tersebut tetap memilih M2 (anak panah ke M2P1 digambarkan dengan garis mulus). Demikian seterusnya, sampai responden tersebut tetap memilih M2 padahal harga M2 sudah berada pada tingkat harga tertinggi P7.

Pada pilihan pertama, di mana responden diminta memilih salah satu merek yang masing-masing berada pada tingkat harga PO, setiap responden akan memilih M1 dengan peluang p10, memilih M2 dengan peluang p20, memilih M3 dengan peluang p30, dan tidak memilih dengan peluang p40. Jumlah p10, p20, p30 dan p40 sama dengan satu, dan p10, p20, p30 masing-masing menunjukkan pangsa preferensi dari merek M1, M2 dan M3 pada tingkat harga PO.

Jika ~~seandainya~~ diketahui seorang responden memilih M2 pada tingkat harga P0, maka responden tersebut akan memilih M2 pada tingkat harga P1 dengan peluang p21,



Gambar 1. Diagram Alir Peluang Pilihan Responden
Figure 1. Flowchart for Respondent's Probability Choices

memilih **M1** dengan peluang **p121**, memilih **M3** dengan peluang **p321**, dan **tidak** memilih dengan peluang **p421**. Jumlah **p21**, **p121**, **p321** dan **p421 harus sama dengan satu**. Pada **keadaan ini** (**M2** pada tingkat harga **P1**, **M1 dan M3** pada tingkat harga **P0**), pangsa preferensi **M2** menjadi **sebesar p21* p20**, pangsa preferensi **M1** menjadi **p10+p121*p20**, dan pangsa preferensi **M3** menjadi **p30+p321*p20**, dan **seterusnya**.

Secara umum, kalau merek **produk diindeks** dengan i dan k, sedangkan tingkat harga diindeks dengan j, maka **p_{i0}** adalah peluang terpilihnya merek **M_i** pada tingkat harga **P₀**, **p_{ij}** adalah peluang terpilihnya merek **M_i** pada **tingkat** harga **P_j** jika pada **P₀** yang terpilih adalah merek **M_i**, dan **p_{ikj}** adalah peluang terpilihnya merek **M_i** pada tingkat harga **P_j** kalau diketahui pada tingkat harga **P₀** yang **terpilih** adalah merek **M_k**.

MODEL LINEAR TERAMPAT (GLM)

Konsep Dasar

Model Linear **terampat** (GLM) merupakan model **Statistika** yang terdiri **atas** tiga komponen **yaitu** : fungsi sebaran **f(y)** yang **termasuk** dalam **keluarga eksponen** untuk **suatu** peubah **acak** **y** yang tergantung pada parameter **nilai** tengah **μ** , **prediktor** linear **O** yang mencakup **p** peubah **penjelas** dan **fungsi** hubung **g(.)** yang **menggambarkan** **hubungan prediktor linear** **O** dengan nilai tengah **μ** (McCullagh dan Nelder, 1989).

GLM berbasis pada metode kemungkinan maksimum. Metode ini sudah umum digunakan dan banyak terdapat di dalam literatur-literatur Statistika. Model-model linear **klasik seperti halnya** model **regresi** atau model untuk **analisis ragam (anova)** merupakan kasus **khusus** dari GLM.

Data respons biner yang mengikuti pola sebaran **binom** atau poisson **dapat** juga **dilolah** menggunakan GLM, **karena** kedua sebaran ini termasuk ke **dalam** sebaran keluarga eksponen. Untuk data yang mengikuti **pola** sebaran poisson, **fungsi** hubung yang cocok digunakan untuk **kasus** ini adalah **fungsi** hubung log (McCullagh dan Nelder, 1989).

Penerapan GLM pada Data Preferensi

Berdasarkan gambaran proses **pengumpulan** data dan model **aliran** peluang yang telah dibahas pada bab 2, data preferensi yang diperoleh **sebenarnya dapat disusun** dalam **bentuk tabel** kontingensi **empat** arah, dengan peubah **pertama** merupakan tingkat harga merek **M1**, peubah kedua tingkat harga merek **M2**, peubah ketiga tingkat harga merek **M3** dan peubah keempat **menyatakan kode** merek. Pada setiap responden, respons yang **diberikan** hanya **berupa** dua **pilihan** jawaban, "memilih" kategori yang **bersangkutan** (1) atau "tidak" (0). Khusus untuk data responden yang disajikan pada Tabel 1, **bentuk tabel** kontingensi **dan** responsnya disajikan pada Tabel 2. Jika ditulis lengkap, tingkat harga bagi ketiga merek terdiri dari **lima** level (P0, P1, P2, P3, dan P4) dan peubah merek terdiri dari tiga level (1, 2, dan 3). Dengan demikian, **tabel kontingensi** **berukuran 5x5x5x3**.

Jika nilai **respons semua responden** untuk **setiap** kategori yang **bersesuaian** dijumlahkan, maka dapat **dibentuk** suatu tabel **kontingensi** yang isi selnya menyatakan **banyaknya responden yang termasuk (memilih) kategori** yang **bersangkutan**. Dengan demikian, banyaknya **responden dalam suatu kategori tertentu dibagi** dengan total responden yang diwawancara akan **menunjukkan besarnya pangsa** preferensi kategori yang **bersangkutan**.

Misalkan peubah **respons** dinyatakan sebagai **Y_i**, dimana Y_i menyatakan banyaknya **responden yang memilih** kategori ke-i, maka Y_i akan mengikuti **pola sebaran poisson** dengan nilai **tengah** μ_i. Jika **peubah-peubah** tingkat harga **merek M₁, M₂, M₃**, kode merek dan derajat polinomialnya dinyatakan sebagai X₁, X₂, X₃ sampai dengan X_p, maka bentuk **hubungannya** dapat ditulis sebagai:

$$\begin{aligned}\text{O}_i &= \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_p x_{pi} \\ \text{O}_i &= g(\mu_i)\end{aligned}$$

CONTOH PENERAPAN GLM

Ada **dua** data **contoh yang disajikan** dalam tulisan ini, **yaitu** data rokok dan data sabun. **Data rokok merupakan** data hasil **survei** P.T. **Mars** yang **dilakukan** pada bulan September 1992, sedangkan data sabun **dikumpulkan** pada bulan **November-Desember** 1993.

Penerapan GLM pada Data Rokok

Pengumpulan data ini dilakukan melalui **wawancara** dengan **responden** yang berkunjung ke **beberapa pusat perbelanjaan** di Jakarta. Seseorang dipilih sebagai responden **jika** ia mengkonsumsi rokok lebih dari tiga **batang sehari** dan tidak ada **sangkut** pautnya (baik langsung atau tidak) dengan **perusahaan** rokok. **Banyaknya** responden adalah 74 orang.

Rokok yang diteliti **terdiri** dari sepuluh merek, dan dievaluasi pada **sepuluh** tingkat harga. Merek rokok **tersebut** adalah :

- | | |
|----------------------------|-------------------------------|
| 1. Gudang Garam Int. Merah | 6. Bentoel International Biru |
| 2. Gudang Garam Merah | 7. Crystal |
| 3. Gudang Garam Surya | 8. Marlboro |
| 4. Djarum Super | 9. Lucky Strike |
| 5. Dji Sam Soe | 10. Ardash |

sedangkan tingkat harganya adalah:

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1. Harga dasar (P0) | 6. PO + Rp. 250 (P5) |
| 2. PO + Rp. 50 (P1) | 7. IO + Rp. 300 (P6) |
| 3. PO + Rp. 100 (P2) | 8. IO + Rp. 350 (P7) |
| 4. IO + Rp. 150 (P3) | 9. IO + Rp. 400 (P8) |
| 5. PO + Rp. 200 (P4) | 10. PO + Rp. 450 (P9) |

Pada penelitian ini, tidak semua merek dianalisis. Analisis akan dilakukan hanya pada tiga merek, yaitu merek Gudang Garam Internasional Merah, Djarum Super dan Dji Sam Soe. Ketiga merek ini dipilih secara subjektif dengan pertimbangan untuk memudahkan proses dan penelaahan hasil kurva dugaan. Untuk pengolahan datanya digunakan paket program GLIM versi 3.77.

Hasil kurva dugaan bagi ketiga merek rokok tersebut dengan skenario merek kin pada harga dasar disajikan pada Gambar 2. Kurva pada gambar ini melukiskan tingkat sensitivitas harga ketiga rokok tersebut, di mana semakin curam kurvanya berarti semakin besar pengurangan pangsa pasar rokok tersebut akibat dari kenaikan harga. Gambar ini memperlihatkan bahwa pangsa pasar rokok Djarum Super relatif lebih besar dari kedua rokok lainnya, tetapi rokok Djarum Super ini relatif lebih sensitif terhadap perubahan harga. Rokok Dji Sam Soe walaupun pangsa pasarnya kecil tetapi paling stabil terhadap perubahan harga. Sedangkan rokok Gudang Garam International Merah memiliki pangsa pasar kecil dan sensitivitas harga yang relatif tinggi.

Penerapan GLM pada Data Sabun

Pengumpulan data sabun dilakukan melalui wawancara dengan responden yang berdomisili di sekitar Bogor Timur. Pengambilan contoh dilakukan secara purposif, dengan harapan responden yang terpilih mewakili kelompok masyarakat dengan berbagai latar belakang sosial ekonomi. Ukuran contohnya sebanyak 163 responden.

Ada sembilan merek sabun yang diteliti dan evaluasinya dilakukan pada lima tingkat harga. Merek-Merek sabun tersebut adalah:

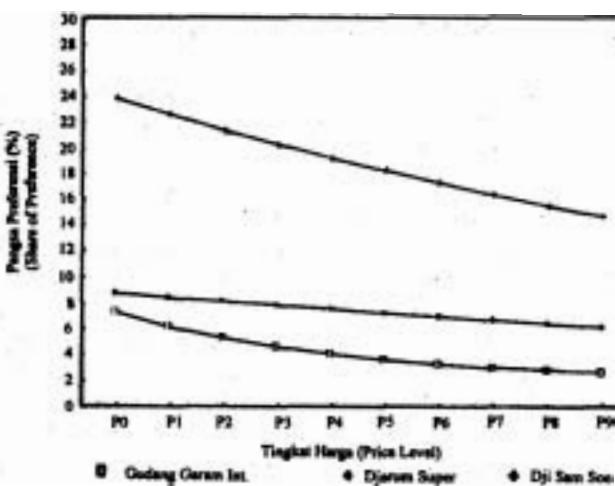
- | | | |
|-------------|--------------|---------------|
| 1. Giv | 4. Camay | 7. Priti |
| 2. Lifebuoy | 5. Zest | 8. Cussons II |
| 3. Lux | 6. Palmolive | 9. Cendana |

sedangkan tingkat harganya adalah:

1. Harga dasar (P0)
2. PO + Rp. 100 (P1)
3. PO + Rp. 200 (P2)
4. PO + Rp. 300 (P3)
5. PO + Rp. 400 (P4)

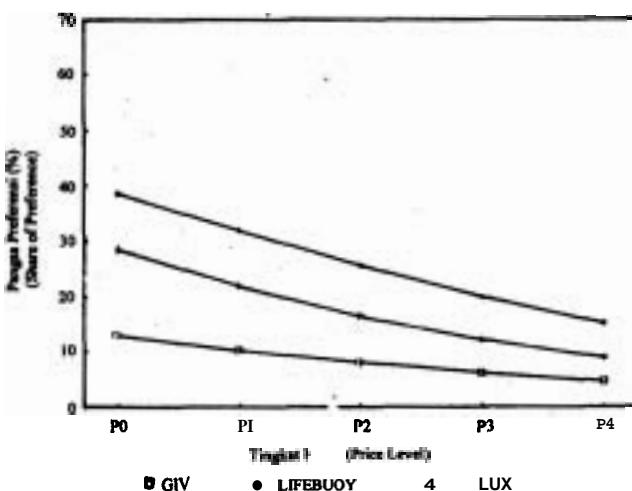
Pada penelitian ini, analisis dilakukan untuk tiga merek sabun, yaitu Giv, Lifebuoy dan Lux. Hasil kurva dugaan ketiga merek tersebut dengan skenario merek lain pada keadaan harga dasar disajikan pada Gambar 3.

Gambar 3 memperlihatkan bahwa sabun Lux memiliki pangsa pasar paling besar, sedangkan sabun Giv memiliki pangsa pasar yang paling kecil. Secara umum sensitivitas harga ketiga merek sabun tersebut relatif sama.



Gambar 2. Plot Kurva Sensitivitas Harga Rokok Merek Gudang Garam International Merah, Djarum Super, Dji Sam Soe, jika Merek Lain Pada Tingkat Harga Dasar

Figure 2. Price Sensitivity Curves of Each Brand of Clove Cigarettes (Gudang Garam International Merah, Djarum Super, Dji Sam Soe) When The Other Brands are at Base Price Level



Gambar 3. Plot Kurva Sensitivitas Harga Sabun Giv, Lifebuoy, dan Lux jika Merek Lain pada Tingkat Harga Dasar

Figure 3. Price Sensitivity Curves of Each Brand of Bathing Soap (Giv, Lifebuoy, Lux) When The Other Brands are at Base Price Level

KESIMPULAN DAN SARAN

Model linear **terampat** (GLM) cukup **baik digunakan** untuk pendugaan kurva sensitivitas harga. Dua contoh penerapan GLM yang disajikan **dalam tulisan** ini **menunjukkan bahwa hasil dugaan kurva** sensitivitas harga **dengan GLM** sudah dapat menggambarkan keadaan pasar yang **sebenarnya**.

Penggunaan GLM untuk pendugaan kurva sensitivitas harga **hanya cocok terutama** untuk produk yang memiliki **sifat sebagai** barang normal. **Kelebihan** Model **analisis** ini terletak pada **kemudahannya dalam** membuat **skenario** pasar dan dapat dilakukannya penelaahan **kedekatan antar-merek**.

Bagi pengguna model ini **disarankan** untuk tidak terlalu **banyak** menggunakan level tingkat harga **pada** waktu **pengumpulan** data, karena **semakin panjang** proses **evaluasi terhadap responden** cenderung semakin bias **jawaban** responden. Jika menggunakan model ini untuk **menevaluasi produk-produk** yang memiliki perbedaan tingkat harga yang tinggi, **disarankan** untuk menggunakan tambahan kenaikan harga **dari persentase** terhadap harga **dasar**.

DAFTAR PUSTAKA

- McCullagh, P. dan J.A. Nelder FRS.1989.Generalized Linear Models. Second Edition. University Press.
Cambridge.
- Wijayanto, Hari. 1994. Penggunaan Model Linear Terampat untuk Analisis Data Preferensi, Suatu Alternatif Pendekatan Statistika dalam Riset Pengetahuan. Tesis Magister Sains Program Pasca Sarjana IPB. Bogor.
(Tidak Dipublikasikan).