

Analisis Matematika Kurva Isoprofit Model Stackelberg dalam Pasar Duopoli

Mathematical Analysis Isoprofit Curve of Stackelberg Model in Duopoly Market

¹Nurul Affifah Putriyani, ²Eti Kurniati, ³Gani Gunawan

^{1,2,3}Prodi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung,
Jl. Tamansari No. 1 Bandung 40116

email : ¹nurul_affifah@ymail.com, ²eti_kurniati0101@yahoo.com, ³ggani9905@gmail.com

Abstract. Duopoly market is a market that consists of two manufacturers with many consumers. In a duopoly market is likely to appear the company is more dominant than the other companies. The dominant company acts as the leader while other is not dominant act as a follower. Both of them want to gain maximum profit. The problem is how to determine the quantity of output for each company in order to generate maximum profit. The purpose of this paper is to define a strategy for leaders in setting a quantity of output in order to obtain the maximum benefit. Stackelberg model is a strategy model to be able to determining the quantity of leader and follower combinations that can generate maximum profits. The results of mathematical analysis is obtained that the isoprofit curves are never be at the point 0. Its mean that the leader and follower always produced a quantity of output. If a quantity of output is produced by leader and follower are the same as, namely $a / 3b$ than the leader will earn a minimum profit. The maximum profit that can be obtained Stackelberg leader is at an equilibrium that is when the leader of producing the quantity of output of the $A / 2b$ and follower of $a / 4b$.

Keywords: Stackelberg Model, Leader, Follower, Isoprofit curve.

Abstrak. Pasar duopoli adalah pasar yang terdiri dari dua produsen dengan banyak konsumen. Pada pasar duopoli ada kemungkinan muncul satu perusahaan yang lebih dominan dibanding perusahaan lainnya. Perusahaan yang dominan bertindak sebagai *leader* sedangkan perusahaan yang tidak dominan bertindak sebagai *follower*. Perusahaan yang dominan maupun tidak dominan sama-sama ingin memperoleh keuntungan yang maksimum. Permasalahannya adalah bagaimana menentukan kuantitas *output* bagi setiap perusahaan agar bisa menghasilkan *profit* yang maksimum. Tujuan penulisan ini adalah untuk menentukan strategi bagi *leader* dalam menentukan kuantitas *output* agar bisa memperoleh keuntungan maksimum. Model *Stackelberg* adalah salah satu cara untuk menentukan kombinasi kuantitas *leader* dan *follower* yang dapat menghasilkan keuntungan maksimum. Hasil dari analisis matematika yang diperoleh adalah kurva *isoprofit* tidak pernah berada pada titik 0, artinya selalu ada kuantitas *output* yang dihasilkan oleh *leader* dan *follower*. Ketika kuantitas *output* yang dihasilkan oleh *leader* dan *follower* berada pada jumlah yang sama yaitu $\frac{a}{3b}$, *leader* akan memperoleh keuntungan minimum. Adapun keuntungan maksimum yang dapat diperoleh *leader* berada pada titik *Stackelberg equilibrium* yaitu ketika *leader* memproduksi kuantitas *output* sebesar $\frac{a}{2b}$ dan *follower* sebesar $\frac{a}{4b}$.

Kata Kunci : Model Stackelberg, Leader, Follower, Kurva Isoprofit.

A. Pendahuluan

Salah satu jenis dari pasar persaingan tidak sempurna adalah pasar oligopoli. Pasar oligopoli adalah pasar suatu produk yang terdiri dari beberapa perusahaan besar dalam jumlah kecil. Jika jumlah perusahaan dalam pasar oligopoli hanya terdapat dua perusahaan besar maka pasar tersebut disebut pasar duopoli. Dalam pasar duopoli, terdapat kemungkinan muncul satu perusahaan yang lebih dominan dibanding perusahaan lainnya. Perusahaan yang dominan disebut sebagai *leader* sementara perusahaan yang tidak dominan disebut *follower*. Dalam hal ini, perusahaan yang dominan maupun tidak dominan sama-sama ingin memperoleh keuntungan yang maksimum. Permasalahannya adalah bagaimana menentukan kuantitas *output* bagi setiap perusahaan agar bisa menghasilkan *profit* yang maksimum.

Ada banyak model dalam pasar oligopoli yang dapat digunakan untuk menentukan kuantitas *output* perusahaan agar bisa memperoleh keuntungan maksimum, salah satunya adalah model *Stackelberg*. Dalam model *Stackelberg* diasumsikan terdapat satu perusahaan didalam suatu pasar yang memiliki peran lebih dominan dibanding perusahaan lainnya sehingga perusahaan tersebut akan bertindak sebagai *leader* sementara perusahaan lainnya sebagai *follower*. Perusahaan yang bertindak sebagai *leader* dapat menentukan terlebih dahulu kuantitas dan harga produk perusahaan, sedangkan perusahaan-perusahaan lain yang bertindak sebagai *follower* hanya mengikutinya. Sementara perusahaan yang bertindak sebagai *leader* maupun *follower* sama-sama ingin memperoleh keuntungan yang maksimum.

Perilaku dari masing-masing perusahaan dalam menentukan kuantitas *output* dapat diamati lebih jelas menggunakan grafik model *Stackelberg* yang terdiri dari kurva reaksi dan kurva *isoprofit*. Didalam matematika grafik model *Stackelberg* dapat digambarkan menggunakan fungsi dua variabel dengan suatu kendala yang akan ditentukan nilai maksimumnya. Fungsi tujuan dua variabel yang digunakan adalah fungsi *profit* yang dipengaruhi oleh kuantitas *output* perusahaan *leader* dan *follower*. Fungsi ini jika digambarkan akan membentuk kurva permintaan yang berbentuk kontur. Fungsi reaksi yang menyinggung kontur terendah akan membentuk suatu titik yang disebut *Stackelberg equilibrium*. Adapun kontur terendah yang dimaksud adalah lingkaran terkecil yang terbentuk pada peta kontur tetapi memiliki nilai maksimum.

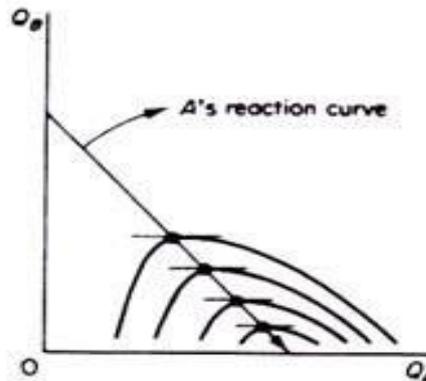
Mengacu kepada latar belakang masalah di atas, masalah yang dikaji dalam penulisan ini adalah “Bagaimana cara menentukan strategi bagi *leader* agar bisa memperoleh keuntungan maksimum dengan adanya reaksi yang ditimbulkan oleh *follower* ? serta bagaimana analisis kurva *isoprofit* model *Stackelberg* dalam menentukan kombinasi kuantitas *output leader* dan *follower* yang dapat menghasilkan keuntungan maksimum ?”.

Sesuai dengan rumusan masalah yang dikemukakan di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan strategi bagi *leader* dalam menentukan kuantitas yang akan diproduksi agar bisa memperoleh keuntungan maksimum dengan mempertimbangkan reaksi yang ditimbulkan oleh *follower*. Selain itu melakukan analisis secara matematis terhadap kurva *isoprofit* model *Stackelberg* dalam menentukan kombinasi kuantitas *leader* dan *follower* yang dapat menghasilkan keuntungan maksimum.

B. Landasan Teori

Kurva *isoprofit* merupakan suatu fungsi yang menggambarkan kombinasi dari *output* yang dihasilkan oleh seluruh perusahaan yang memiliki keuntungan sama dengan level dari keuntungan (Alfred Timbul P Sihotang, 2010).

Kurva *isoprofit* digunakan sebagai alat dasar untuk menggambarkan kombinasi kuantitas kedua perusahaan dalam tingkat keuntungan yang sama. Kurva *isoprofit* tidak bersinggungan antara satu dengan yang lainnya. Gambar berikut merupakan gambar untuk kurva *isoprofit* yang dihasilkan dari fungsi reaksi suatu perusahaan.



Gambar 1. Kurva *Isoprofit* Perusahaan A

Stackelberg merupakan salah satu model dalam pasar oligopoli yang digunakan untuk menentukan kuantitas *output* yang harus diproduksi oleh suatu perusahaan agar bisa memperoleh keuntungan maksimum. Dalam model *Stackelberg* diasumsikan bahwa di pasar terdapat dua perusahaan sebagai pemain yaitu satu perusahaan bertindak sebagai pemimpin (*leader*) dan satu perusahaan berlaku sebagai pengikut (*follower*). Perusahaan yang bertindak sebagai *leader* mempunyai kewenangan untuk menentukan terlebih dahulu kuantitas *output* yang akan dihasilkan untuk memperoleh keuntungan maksimum. Atas dasar jumlah *output* yang telah ditentukan oleh *leader*, *follower* akan bereaksi sesuai dengan ketentuan pada model Cournot, yaitu menganggap bahwa *leader* tidak akan mengubah tingkat *output*nya.

Inti dari model *Stackelberg* adalah *leader* akan mengambil suatu keputusan untuk meningkatkan *profit* melalui *output* yang ditawarkan, kemudian diikuti oleh *follower*, namun *profit* yang ada tidak masuk kedalam perusahaan yang termasuk ke dalam *leader*. Menurut Kamil (2015) ciri-ciri dari pasar yang termasuk kepada *Stackelberg* Oligopoli adalah terdapat beberapa perusahaan di dalam pasar yang melayani banyak konsumen, perusahaan memproduksi produk yang sama atau homogen, satu perusahaan yang bertindak sebagai *leader* memilih sebuah *output* sebelum perusahaan-perusahaan lain memilih *output-output* mereka, perusahaan-perusahaan lain (*follower*) mengikuti *output* perusahaan *leader* dan memilih *output* yang dapat memaksimalkan *profit* berdasarkan *output* yang diberikan *leader*, serta terdapat banyak tantangan bagi perusahaan baru yang ingin bersaing dalam pasar tersebut.

Duopoli adalah bentuk sederhana dari oligopoli yang berarti suatu bentuk pasar persaingan tidak sempurna dimana penawaran suatu jenis barang hanya dikuasai oleh dua perusahaan. Dalam duopoli penjual pertama harus memperhatikan reaksi penjual kedua. Selain itu, penjual juga harus menentukan berapa jumlah barang yang akan diproduksi dan juga menentukan harga yang akan di tawarkan di pasaran.

Sebagai bagian dari pasar oligopoli, karakteristik dari produk yang diperdagangkan dalam pasar duopoli adalah barang-barang yang homogen atau memiliki sifat sama. Barang yang sifatnya homogen akan selalu saling bergantung dan berkaitan satu sama lainnya.

Dalam pasar duopoli, jika salah satu produsen menaikkan harga produk maka perusahaan yang lain akan mengikuti dengan cara menurunkan harga produk tersebut, tetapi jika salah satu produsen menaikkan harga produk maka produsen lain tidak akan mengikuti strategi tersebut. Hal ini dikarenakan jika seorang produsen menaikkan harganya dan yang lain tidak mengikuti dengan tidak menaikkan harga, maka produsen yang menaikkan harga tersebut akan kehilangan penjual dan permintaan terhadap produknya akan menurun tajam.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Menentukan Kuantitas Output

Keseimbangan harga dalam pasar bergantung kepada kuantitas *output* perusahaan *leader* dan *follower*. Keseimbangan harga dinyatakan oleh $p(Y)$ dengan $Y = y_L + y_F$. y_L merupakan kuantitas *output* yang dipilih oleh *leader* sementara y_F adalah kuantitas *output* yang dipilih oleh *follower*. (Hall R. Varian, 1999)

Leader dan *follower* akan memaksimalkan *profit* dari penjualan produknya karena mereka ingin memperoleh keuntungan maksimum. Menurut Eugene Silberberg (1990), fungsi *profit* adalah

$$\pi(y) = py - cy \dots\dots\dots 1$$

Dimana :

p : keseimbangan harga pasar jumlah produk barang

c : ongkos produksi barang

y : kuantitas *output*

Kuantitas *output* yang dihasilkan perusahaan berkaitan dengan harga produk yang akan menentukan permintaan. Misalkan fungsi dari harga sesuai dengan fungsi dalam ekonomi adalah $p(Y) = a - bY$. Oleh karena harga (p) dan jumlah permintaan (Y) mempunyai hubungan negatif, dan harga (p) > 0, maka haruslah $a > 0$ dan $b > 0$. Dengan cara substitusi, fungsi harga menjadi :

$$p(y_L + y_F) = a - b(y_L + y_F) \dots\dots\dots 2$$

i) Kuantitas Output Follower

Kuantitas *output* yang dipilih oleh *follower* merupakan bentuk reaksi terhadap keputusan yang telah ditetapkan oleh *leader*. Dengan cara mensubstitusikan harga keseimbangan pasar dan ongkos produksi *follower* ke dalam persamaan 1 akan diperoleh fungsi *profit follower* sebagai berikut

$$\pi(y_F) = p(y_L + y_F)y_F - c_F y_F \dots\dots\dots 3$$

Jika disubstitusikan fungsi harga yang telah diperoleh pada persamaan 2 ke dalam persamaan 3 maka fungsi *profit follower* akan berubah menjadi

$$\begin{aligned} \pi(y_F) &= p(y_L + y_F)y_F - c_F y_F \\ &= a - b(y_L + y_F)]y_F - c_F y_F \\ &= ay_F - by_L y_F - by_F^2 - c_F y_F \dots\dots\dots 4 \end{aligned}$$

Agar menyederhanakan perhitungan, fungsi ongkos *follower* (c_F) akan dibuat sama dengan nol. Karena *follower* ingin memaksimalkan *profitnya* maka turunan dari fungsi *profit* tersebut haruslah sama dengan nol.

Sehingga akan diperoleh *marginal revenue follower* yang merupakan turunan pertama dari fungsi *profit follower* sebagai berikut :

$$MR_F = \frac{\partial \pi}{\partial y_F} = a - by_L - 2by_F$$

Untuk mengetahui solusi kuantitas *output follower* (y_F) maka *marginal revenue* harus sama dengan *marginal cost* yang dalam hal ini sama dengan 0 sehingga *profit* akan maksimum dan *total cost* menjadi minimum.

$$\begin{aligned} MR_F &= 0 \\ a - by_L - 2by_F &= 0 \\ \frac{a - by_L}{2b} &= y_F \quad \dots\dots\dots 5 \end{aligned}$$

Solusi y_F yang diperoleh pada persamaan 4 ini disebut sebagai *reaction curve follower*. Pada persamaan 5 terlihat bahwa kuantitas *output follower* bergantung kepada kuantitas *output leader*.

ii) Kuantitas Output Leader

Sama halnya dengan cara menentukan kuantitas *output follower*, akan disubstitusikan terlebih dahulu harga keseimbangan pasar dan ongkos produksi *leader* ke dalam persamaan 1 sehingga akan diperoleh fungsi *profit leader* sebagai berikut

$$\pi(y_L) = p(y_L + y_F)y_L - c_L y_L \quad \dots\dots\dots 6$$

Jika disubstitusikan fungsi harga dan fungsi reaksi *follower* yang telah diperoleh pada persamaan 5 maka fungsi *profit leader* akan berubah menjadi

$$\begin{aligned} \pi &= [a - b(y_L + y_F)]y_L - c_L y_L \\ &= ay_L - by_L y_F - by_L^2 - c_L y_L \quad \dots\dots\dots 7 \\ &= ay_L - by_L \frac{a - by_L}{2b} - by_L^2 - c_L y_L \\ &= ay_L - \frac{ay_L}{2} + \frac{by_L^2}{2} - by_L^2 - c_L y_L \end{aligned}$$

Agar menyederhanakan perhitungan, fungsi ongkos *leader* (c_L) akan dibuat sama dengan nol. Karena *leader* ingin memaksimalkan *profitnya* maka turunan dari fungsi *profit* tersebut haruslah sama dengan nol. Sehingga akan diperoleh *marginal revenue leader* yang merupakan turunan pertama dari fungsi *profit leader* sebagai berikut :

$$MR_L = \frac{\partial \pi_1}{\partial y_L} = a - \frac{a}{2} + by_L - 2by_L$$

Untuk mengetahui solusi kuantitas *output leader* (y_L) maka *marginal revenue* harus sama dengan *marginal cost* yang dalam hal ini sama dengan 0.

Sehingga *profit* akan maksimum dan *total cost* menjadi minimum.

$$MR_L = 0$$

$$a - \frac{a}{2} + by_L - 2by_L = 0$$

$$y_L = \frac{a}{2b}$$

Karena kuantitas *output* yang dipilih *follower* merupakan fungsi reaksi terhadap jumlah *output* yang dipilih *leader*, maka dengan mensubstitusikan nilai y_L ke dalam persamaan 5 diperoleh $y_F^* = \frac{a}{4b}$.

2. Pembuatan Kurva Isoprofit Model Stackelberg Pasar Duopoli

i) Kurva Reaksi

Untuk membuat kurva reaksi *leader* merujuk dari persamaan 7 dengan tidak mensubstitusikan nilai y_F dan $c_L = 0$ akan diperoleh bentuk umum dari solusi kuantitas *output leader* yaitu

$$y_L = \frac{a - by_F}{2b} \dots\dots\dots 8$$

Cara pembentukan kurva reaksi *leader* adalah dengan membuat nilai $y_L = 0$ dan nilai $y_F = 0$ sehingga diperoleh $y_F = \frac{a}{b}$ dan $y_L = \frac{a}{2b}$. Adapun titik koordinat untuk kurva reaksi *leader* adalah $(0, \frac{a}{2b})$ dan $(\frac{a}{2b}, 0)$.

Untuk kurva reaksi *follower*, pada persamaan 5 telah diperoleh $y_F = \frac{a-by_L}{2b}$. Dengan cara yang sama seperti pembentukan kurva reaksi *leader* diperoleh nilai $y_F = \frac{a}{2b}$ dan $y_L = \frac{a}{b}$. Sehingga diperoleh titik koordinat untuk kurva reaksi *leader* adalah $(0, \frac{a}{2b})$ dan $(\frac{a}{b}, 0)$.

ii) Nash Equilibrium

Dengan adanya titik koordinat kurva reaksi *leader* dan *follower* akan dibentuk suatu persamaan garis dengan menggunakan rumus

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

Dalam hal ini, akan diasumsikan bahwa $y_L = x$ dan $y_F = y$. Sehingga diperoleh persamaan garis untuk reaksi *leader* adalah

$$\left(\frac{a}{b}\right)x + \left(\frac{a}{2b}\right)y - \frac{a^2}{2b^2} = 0$$

dan persamaan garis untuk reaksi *follower* adalah

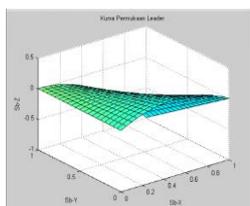
$$\left(\frac{a}{2b}\right)x + \left(\frac{a}{b}\right)y - \frac{a^2}{2b^2} = 0$$

Adapun titik potong antara kedua buah garis tersebut ditentukan menggunakan metode eliminasi sehingga diperoleh titik $x = \frac{a}{3b}$ dan titik $y = \frac{a}{3b}$. Dengan penyelesaian tersebut, diperoleh titik potong dua buah garis kurva reaksi adalah $\left(\frac{a}{3b}, \frac{a}{3b}\right)$ yang merupakan *nash equilibrium*.

iii) Kurva Isoprofit

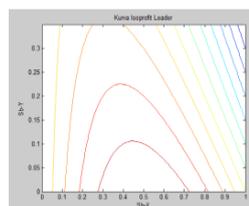
Dalam menggambarkan kurva isoprofit digunakan fungsi *profit* yang berlaku untuk masing-masing perusahaan. Kurva isoprofit *leader* dibuat dengan merujuk pada persamaan 7 dengan $c_L(y_L) = 0$ akan menghasilkan gambar 3.1 sebagai kurva permukaan *leader*. Jika digambarkan dalam bentuk kontur, permukaan tersebut akan menghasilkan gambar 3.2.

Kurva isoprofit *follower* dibuat dengan merujuk pada persamaan 4 dengan $c_F(y_F) = 0$ akan menghasilkan gambar 3.3 sebagai kurva permukaan *follower* dan gambar 3.4 sebagai kontur dari permukaan *follower*.



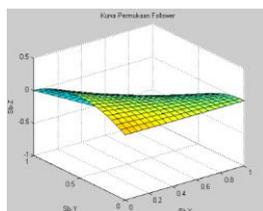
Gambar 2.

Kurva Permukaan *Leader*



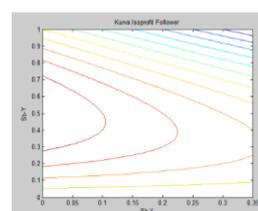
Gambar 3.

Kontur Permukaan *Leader*



Gambar 4.

Kurva Permukaan *Follower*



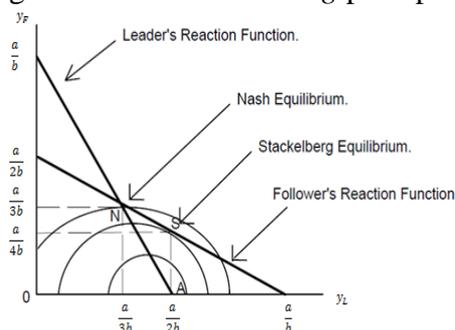
Gambar 5.

Kontur Permukaan *Follower*

iv) Stackelberg Equilibrium

Titik *Stackelberg equilibrium* ditunjukkan dengan adanya suatu titik pada kurva reaksi *follower* yang menyentuh garis isoprofit *leader* terendah yaitu pada titik $(\frac{a}{3b}, \frac{a}{4b})$

Secara umum, gambaran grafik model *Stackelberg* pada pasar duopoli adalah



Gambar 6. Grafik Model Stackelberg Pasar Duopoli

3. Analisis Kurva Isoprofit Model Stackelberg Pasar Duopoli

Pada gambar 6 terlihat bahwa kurva reaksi *leader* dan *follower* berbentuk garis lurus yang bergerak menurun dari kiri atas ke kanan bawah. Hal ini dikarenakan kurva reaksi terbentuk dari persamaan 5 dan 8 yang merupakan bentuk dari persamaan linear.

Sehingga kurva yang terbentuk akan membentuk suatu garis lurus. Adapun bentuk kurva yang bergerak menurun dari kiri atas ke kanan bawah dikarenakan nilai dari b yang merupakan kemiringan garis bernilai negatif. Selain itu, kuantitas *output* yang diproduksi *leader* dengan kuantitas *output* yang diproduksi *follower* memiliki hubungan negatif. Sehingga jika kuantitas *output leader* naik maka kuantitas *output follower* akan turun dalam tingkat keuntungan yang sama. Sebaliknya, jika kuantitas *output leader* turun maka kuantitas *output follower* naik.

Dengan adanya kurva reaksi dapat diketahui bagaimana *follower* akan bereaksi terhadap pilihan yang ditentukan oleh *leader* dalam menentukan kuantitas *output* perusahaan. *Leader* dapat mempertimbangkan bagaimana reaksi yang akan ditimbulkan oleh *follower* sehingga *leader* tetap memperoleh keuntungan yang maksimum dari reaksi yang akan ditimbulkan oleh *follower*.

Pada gambar 2 dan 4 terlihat bahwa bentuk permukaan dari fungsi *profit leader* dan *follower* cembung ke atas, artinya *profit* maksimum berada pada titik teratas permukaan cembung tersebut. Bila permukaan tersebut digambarkan dalam bentuk kontur akan tampak seperti gambar 3 dan 5. Gambar 3 dan 5 memberikan pengertian bahwa *profit* terbesar ditunjukkan oleh garis kontur terendah yang bentuk setengah lingkarannya paling kecil. Semakin tinggi garis kontur dan semakin besar bentuk setengah lingkarannya menunjukkan *profit* yang lebih rendah. Bila diperhatikan, garis kontur yang berada pada gambar 3 dan 5 tidak berada pada titik nol, tetapi selalu bergeser ke sebelah kanan. Artinya selalu ada *output* yang diproduksi oleh *leader* maupun *follower*.

Dalam model *Stackelberg* kurva *isoprofit* yang digunakan hanyalah kurva *isoprofit leader*. Hal ini dikarenakan model *Stackelberg* digunakan untuk menentukan strategi bagi pihak *leader* dalam menentukan kuantitas *output* agar dapat memperoleh keuntungan maksimum.

Jika melihat gambar 6, perusahaan yang berperan sebagai *leader* akan mengetahui bahwa *follower* akan bereaksi menurut fungsi reaksi *follower*, akibatnya *leader* harus memilih *output* yang dapat memaksimalkan profitnya sehingga *follower* akan bereaksi pada apapun keputusan yang dilakukan *leader*.

Untuk menentukan tingkat *output* yang akan diproduksi oleh *leader*, secara sederhana *leader* cukup memilih salah satu titik dalam kurva reaksi *follower* yang menghasilkan tingkat profit tertinggi. Pada gambar 6 terlihat bahwa *profit leader* akan meningkat jika *output follower* menurun. *Profit leader* juga akan meningkat ketika kurva *isoprofit* mendekati *output* monopoli yang ditunjukkan oleh titik A, namun tidak ada kurva reaksi *follower* yang menyinggung kurva *isoprofit* yang mendekati *output* monopoli tersebut. Jika *leader* dan *follower* memproduksi kuantitas *output* dengan jumlah yang sama pada titik *nash equilibrium* yaitu sebesar $\frac{a}{3b}$, maka *leader* akan memperoleh keuntungan yang minimal. Sehingga *leader* akan memilih *output* yang akan diproduksi pada titik *Stackelberg equilibrium* yaitu sebesar $\frac{a}{2b}$. Sementara *follower* akan mengamati *output* yang dibuat oleh *leader* dan akan memproduksi sebesar $\frac{a}{4b}$ yang merupakan respon maksimal keuntungan terhadap *output leader*.

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penulisan ini, dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Agar *leader* memperoleh keuntungan maksimum, kuantitas output yang harus diproduksi *follower* haruslah setengah dari kuantitas output yang diproduksi oleh *leader*.
2. Keuntungan maksimum *leader* berada pada kurva isoprofit terendah dengan lingkaran paling kecil yang merupakan puncak tertinggi dari suatu permukaan. Keuntungan tersebut dapat diperoleh jika terdapat kurva reaksi *follower* yang menyinggung terhadap kurva isoprofit *leader*. Sehingga untuk menentukan keuntungan maksimum yang dapat diperoleh leader ditunjukkan oleh kurva isoprofit terendah yang bersinggungan dengan kurva reaksi *follower*.

Daftar Pustaka

- Kamil, Muhammad. 2015. *Basic Oligopoli Models*. <https://www.scribd.com> (16 April 2016)
- Santianingrum. 2010. *Handout Matematika Ekonomi*. <https://www.santianingrum.dosen.narotama.ac.id> (16 April 2016)
- Sihotang, Alfred Timbul P. 2010. *Introductory Economics For Manager Basic Oligopoly Models*. <https://www.scribd.com> (16 April 2016)
- Varian, Hal R. 1999. *Intermediate Microeconomic A Modern Approach (fifth edition)*. Norton : Barkeley