BAB III

MACAM-MACAM IDENTIFIKASI

Maksud lain dari identifikasi adalah untuk melihat apakah estimasi yang berupa angka dari parameter persamaan struktural dapat diperoleh dari koefisien persamaan bentuk reduksi. Misalnya, apakah koefisien B dapat diperoleh dari koefisien H. Apabila hal ini dapat dilakukan, maka dikatakan bahwa persamaan yang sedang dibahas adalah persamaan yang "Identified". Dan sebaliknya, jika tidak disebut "Unidentified".

Suatu persamaan yang identified dapat berupa Just Identified atau Over Identified. Dikatakan Just Identified jika nilai angka yang diperoleh tepat satu nilai. Dan dikatakan over identified jika lebih dari satu nilai yang dapat diperoleh untuk satu parameter dalam persamaan tersebut.

3.1. Unidentified

Perhatikan dua persamaan berikut:

$$Q_t = A_0 + A_1 P_t + \varepsilon_{1t} \qquad (3.1)$$

$$Q_t = B_0 + B_1 P_t + \varepsilon_{2t} \qquad (3.2)$$

dimana:

Q_t , P_t = varibel endogen

A_0, A_1, B_0, B_1 = parameter

ε_{1t}, ε_{2t} = error

Pada keadaan keseimbangan,

$$A_0 + A_1P_t + \varepsilon_{1t} = B_0 + B_1P_t + \varepsilon_{2t}$$

Kita akan memperoleh:

$$(A_1 - B_1)P_t = (B_0 + A_0) + (\varepsilon_{2t} - \varepsilon_{1t})$$

$$P_t = \frac{(B_0 - A_0)}{(A_1 - B_1)} + \frac{(\varepsilon_{2t} - \varepsilon_{1t})}{(A_1 - B_1)}$$

atau:

$$P_t = H_0 + V_t \qquad (3.3)$$

dimana:

$$H_0 = \frac{(B_0 - A_0)}{(A_1 - B_1)} \qquad (3.4)$$

$$V_t = \frac{(\varepsilon_{2t} - \varepsilon_{1t})}{(A_1 - B_1)} \qquad (3.5)$$

Memasukkan P_t ke persamaan asal (3.1) diperoleh persamaan keseimbangan baru sebagai berikut:

$$Q_t = H_1 + W_t \qquad (3.6)$$

dimana:

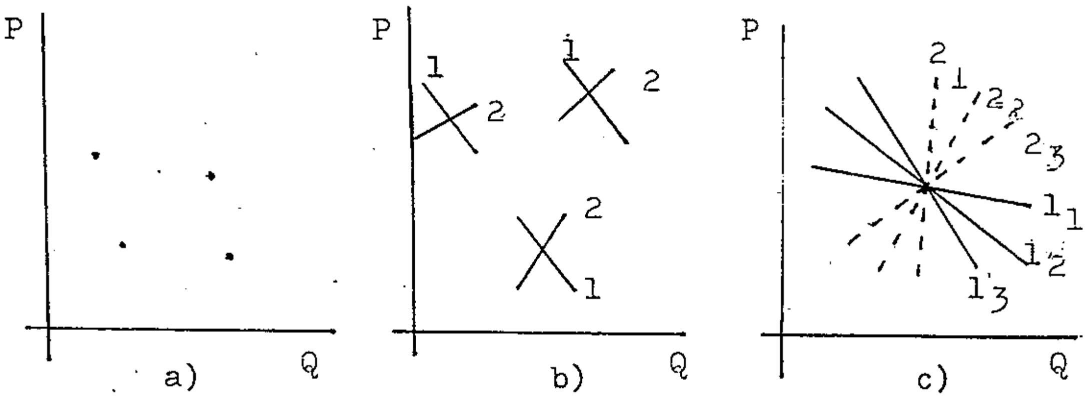
$$H_1 = \frac{A_1B_0 + A_0B_1}{A_1 - B_1} \qquad (3.7)$$

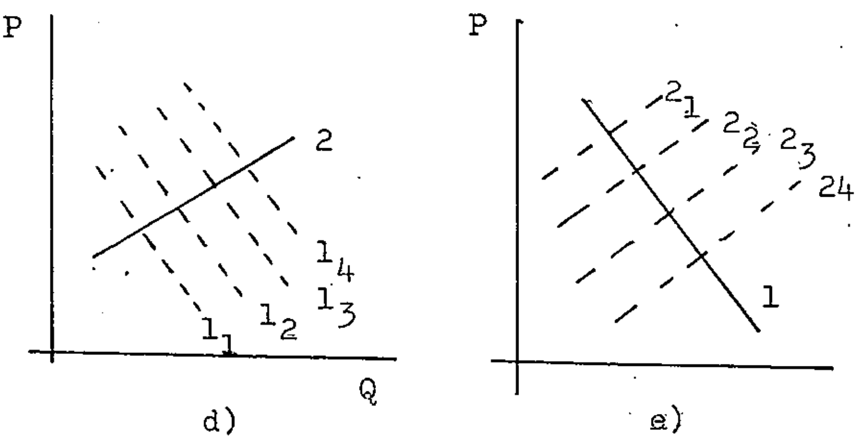
$$W_t = \frac{A_1\varepsilon_{2t} - B_1\varepsilon_{1t}}{A_1 - B_1} \qquad (3.8)$$

Jadi baik V_t maupun W_t merupakan kombinasi linier ε_{1t} dan ε_{2t}.

Persamaan (3.3) dan (3.6) merupakan persamaan bentuk reduksi. Bentuk persamaan (3.1) dan persamaan (3.2) tersebut memuat empat koefisien struktural yaitu A_0, A_1, B_0, B_1. Tetapi tidak mungkin mengestimasi koefisien struktural ini. Hal ini karena, koefisien-koefisien tersebut termuat hanya dalam dua koefisien bentuk reduksi. Pada aljabar linier, untuk mencari 4 variabel yang tidak diketahui diperlukan 4 persamaan yang independen satu dan lainnya.

Jadi kalau tersedia data mengenai P_t dan Q_t tetapi tidak ada informasi tambahan lainnya, maka tidak ada cara yang tepat bagi seseorang untuk menjamin apakah yang diestimasi berdasarkan data P_t dan Q_t tadi merupakan persamaan (3.1) atau (3.2). Sebab untuk P_t dan Q_t yang diketahui, hanya menunjukkan titik potong antara koordinat P dan koordinat Q dalam keadaan setimbang. Untuk jelasnya berikut ini sebuah ilustrasi:





Gambar 3-1. Persamaan dan identifikasi.

Gambar 3-1a, memberikan gambaran yaitu kumpulan titik koordinat antara P dan Q, setiap titik koordinat manunjukkan perpotongan antara kuva persamaan (3.1) dan persamaan (3.2) seperti garis kurva di gambar 3-1b. Sekarang perhatikan salah satu titik pada koordinat gambar 3-1c. Pada titik tersebut sukar sekali untuk memastikan mana kurva persamaan (3.1) dan mana persamaan (3.2). Jadi diperlukan invormasi tambahan untuk membedakannya.

Sebagai contoh, misalnya kurva persamaan (3.1) pada kurva 1, dan kurva 2 adalah kurva persamaan (3.2). Jika seperti gambar 3-1d, dimana kurva 1 bergeser sedang kurva 2 relatif stabil maka kurva 1 dikatakan identified. Sebaliknya, pada gambar 3-1e, maka dikatakan kurva 2 identified.

3.2 Just Identified.

Alasan mengapa kita tidak dapat mengidentifikasi persamaan (3.1) atau persamaan (3.2) tadi adalah dikarenakan bahwa dua variabel P_t dan Q_t secara bersama-sama muncul dalam dua persamaan dan tidak ada informasi tambahan seperti yang terlihat pada gambar 3-1d dan 3-1e. Misalanya kita mempunyai lagi persamaan seperti berikut:

$$Q_t = A_0 + A_1P_t + A_2Y_t + \varepsilon_{1t} \qquad (3.9)$$

$$Q_t = B_0 + B_1P_t + \varepsilon_{2t} \qquad (3.10)$$

dimana:

Q_t, P_t = variabel endogen

Y_t = variabel eksogen

A_0, A_1, A_2, B_0, B_1 = parameter

ε_{1t}, ε_{2t} = error

Bandingkan persamaan yang sekarang dengan persamaan (3.1) dan (3.2). Kemunculan variabel Y_t yang merupakan variabel eksogen akan sangat membantu kita dalam mengadakan identifikasi.

Sebagai variabel non-random pemunculannya akan sangat lain dibandingkan dengan kedua variabel yang sebelumnya, yaitu P_t dan Q_t yang variabel endogen. Karena pengaruhnya terhadap persamaan yang positif ini maka $A_2 > 0$.

Dalam keadaan seimbang, maka persamaan (3.9) dan persamaan (3.10) menjadi:

$$A_0 + A_1P_t + A_2Y_t + \varepsilon_{1t} = B_0 + B_1P_t + \varepsilon_{2t} \qquad (3.11)$$

$$(A_1 - B_1)P_t = B_0 + \varepsilon_{2t} - A_0 + A_2Y_t - \varepsilon_{1t}$$

$$P_t = \frac{B_0 - A_0}{A_1 - B_1} - \frac{A_2}{A_1 - B_1}Y_t + \frac{\varepsilon_{2t} - \varepsilon_{1t}}{A_1 - B_1}$$

Sehingga nilai keseimbangan P_t dapat ditulis sebagai berikut:

$$P_t = H_o + H_1Y_t + V_t \qquad (3.12)$$

dimana:

$$H_0 = \frac{B_0 - A_0}{A_1 - B_1}$$

$$H_1 = \frac{-A_2}{A_1 - B_1} \qquad (3.13)$$

$$V_t = \frac{\varepsilon_{2t} - \varepsilon_{1t}}{A_1 - B_1}$$

Dengan memasukkan nilai keseimbangan P_t ke persamaan (3.9) atau (3.10) akan diperoleh suatu keadaan sebabagai berikut:

$$Q_t = H_2 + H_3Y_t + W_t \qquad (3.14)$$

dimana:

$$H_2 = \frac{A_1B_0 - A_0B_1}{A_1 - B_1}$$

$$H_3 = \frac{A_2B_1}{A_1 - B_1} \tag{3.15}$$

$$W_t = \frac{A_1\varepsilon_{2t} - B_1\varepsilon_{1t}}{A_1 - B_1}$$

Oleh karena persamaan (3.12) dan (3.13) merupakan persamaan bentuk **reduksi**, maka Metode Kuadrat Terkecil dapat diterapkan untuk mengestimasi parameternya. Sekarang pada persamaan (3.9) dan padapersamaan (3.10) memuat lima koefisien struktural yaitu A_0, A_1, A_2, B_0 dan B_1 akan tetapi hanya ada empat koefisien bentuk **reduksi** yaitu H_0, H_1, H_2 dan H_3 dari persamaan (3.13) dan (4.15).

Dengan demikian penyelesaian yang tepat untuk koefisien struktural tidak mungkin di dapat secara teoritis. Namun, dari persamaan bentuk **reduksi** tetap bisa kita peroleh estimasi untuk persamaan (3.10), yaitu:

$$B_0 = H_2 - B_1H_0$$
$$B_1 = H_3/H_1 \tag{3.16}$$

Akan tetapi dari persamaan bentuk reduksi tersebut tetap tidak bisa di dapatkan estimasi untuk persamaan (3.9), jadi persamaan (3.9) masih tetap sebagai persamaan yang unidentified. Koefisien struktural B_1 merupakan persamaan linier dari koefisien persamaan bentuk reduksi, parameter dari H_1 dan H_3 yang akan menjadi bahan untuk mengestimasi B_1.

Untuk membuktikan bahwa persamaan (3.9) ini tidak dapat di identifikasi bisa dikerjakan dengan cara mengalikan dengan C, dan persamaan (3.10) dengan (1 - C), sehingga di dapat:

$$Q_t = B_0 + CA_0 + CB_0 + B_1P_t + CA_1P_t - CB_1P_t + CA_2Y_t + \varepsilon_{2t} + C\,\varepsilon_{1t} + C\,\varepsilon_{2t}.$$

$$= CA_0 + B_0(1 - C) + \left[CA_1 + (1-C)B_1\right] P_t + CA_2Y_t + C\,\varepsilon_{1t} + \varepsilon_{2t}(1 - C).$$

$$= D_0 + D_1P_t + D_2Y_t + W_t \qquad (3.17)$$

dimana:

$$D_0 = CA_0 + B_0(1 - C)$$

$$D_1 = CA_1 + B_1(1 - C)$$

$$D_2 = CA_2$$

$$W_t = C\,\varepsilon_{1t} + \varepsilon_{2t}(1 - C)$$

Persamaan (3.17) bentuknya masih sama dengan persamaan (3.9), maka persamaan tersebut tak dapat di identifikasi. Dan karena persamaan (3.17) berbeda dengan persamaan (3.10), yaitu tidak mengandung Y_t, maka persamaan (3.10) dikatakan dapat diidentifikasi.

Yang menarik perhatian disini adalah penampilan variabel pendapatan Y_t. Kemunculan variabel Y_t, menyebabkan persamaan (3.10) ini dapat di identifikasi. Pemasukan variabel Y_t ke dalam persamaan tersebut memberikan informasi tambahan tentang variabelitas persamaan, seperti yang ditunjukkan oleh gambar 3-1d.

Gambar tersebut menunjukkan bahwa perpotongan kurva suatu persamaan yang stabil dengan suatu kurva persamaan lain yang bergerak karena adanya perubahan variabel. Inilah yang memungkinkan kita untuk mengetahui arah gerak suatu kurva dari suatu persamaan.

Sekarang, misalnya persamaan (3.10) ditambah variabel baru P_{t-1}, maka

$$Q_t = A_0 + A_1P_t + A_2Y_t + \varepsilon_{1t} \qquad (3.19)$$

$$Q_t = B_0 + B_1P_t + B_2P_{t-1} + \varepsilon_{2t} \qquad (3.20)$$

dimana:

Q_t, P_t = variabel endogen

Y_t, P_{t-1} = variabel eksogen

ε_{1t}, ε_{2t} = error

$A_0, \ldots B_2$ = parameter

P_{t-1} sebagai variabel eksogen, maka berfungsi sebagai variabel non-random. Nilai dari P_{t-1} sudah diketahui pada saat t, sehingga P_{t-1} disebut juga sebagai "predtermened variabel".

Dalam keadaan seimbang, kita peroleh suatu bentuk persamaan sebagai berikut:

$$A_0 + A_1P_t + A_2Y_t + \varepsilon_{1t} = B_0 + B_1P_t + B_2P_{t-1} + \varepsilon_{2t} \qquad (3.21)$$

$$A_1P_t - B_1P_t = B_0 + B_2P_{t-1} + \varepsilon_{2t} - A_0 - A_2Y_t - \varepsilon_{1t}$$

$$(A_1 - B_1)P_t = B_0 - A_0 + B_2P_{t-1} - A_2Y_t + \varepsilon_{2t} - \varepsilon_{1t}$$

$$P_t = \frac{B_0 - A_0}{A_1 - B_1} - \frac{A_2Y_t}{A_1 - B_1} + \frac{B_2P_{t-t}}{A_1 - B_1} + \frac{\varepsilon_{2t} - \varepsilon_{1t}}{A_1 - B_1}$$

$$= H_0 + H_1Y_t + H_2P_{t-1} + V_t \qquad (3.22)$$

dimana:

$$H_0 = \frac{B_0 - A_0}{A_1 - B_1}$$

$$H_1 = -\frac{-A_2}{A_1 - B_1}$$

$$H_2 = \frac{B_2}{A_1 - B_1}$$

$$V_t = \frac{\varepsilon_{2t} - \varepsilon_{1t}}{A_1 - B_1}$$

Jika P_t disubtitusi ke dalam persamaan (3.19), maka akan diperoleh nilai keseimbangan untuk variabel Q_t sebagai berikut:

$$Q_t = B_0 + B_1P_t + B_2P_{t-1} + \varepsilon_{2t}$$

$$= B_0 + B_1(H_0 + H_1Y_t + H_2P_{t-1} + V_t) + B_2P_{t-1} + \varepsilon_{2t}$$

$$= B_0 + B_1H_0 + B_1H_1Y_t + B_1H_2P_{t-1} + B_1V_t + B_2P_{t-1} + \varepsilon_{2t}. \qquad (3.23)$$

$$= B_0 + B_1\left(\frac{B_0 - A_0}{A_1 - B_1}\right) + B_1\left(\frac{-A_2}{A_1 - B_1}\right)Y_t + B_1\left(\frac{B_2}{A_1 - B_1}\right)P_{t-1} + B_1\left(\frac{2t - 1t}{A_1 - B_1}\right) + B_2P_{t-1} + \varepsilon_{2t}.$$

$$= B_0 + \frac{B_0B_1 - A_0B_1}{A_1 - B_1} - \frac{A_2B_1Y_t}{A_1 - B_1} + \frac{B_1B_2}{A_1 - B_1}P_{t-1}$$

$$+ \frac{B_1\varepsilon_{2t} - B_1\varepsilon_{1t}}{A_1 - B_1} + B_2P_{t-1} + \varepsilon_{2t}.$$

$$= \frac{1}{A_1 \; B_1}\Big[A_1B_0 - B_0B_1 + B_1B_0 - A_0B_1 - B_1A_2Y_t$$
$$B_1B_2P_{t-1} + B_1\varepsilon_{2t} - B_1\varepsilon_{1t} + A_1B_2P_{t-1}$$
$$- B_1B_2P_{t-1} + A_1\varepsilon_{2t} - B_1\varepsilon_{2t}\Big].$$

$$= H_3 + H_4Y_t + H_5P_{t-1} + W_t \qquad (3.24)$$

dimana:

$$H_3 = \frac{A_1B_0 + A_0B_1}{A_1 - B_1}$$

$$H_4 = \frac{-A_2B_1}{A_1 - B_1}$$

$$H_5 = \frac{A_1B_2}{A_2 - B_1} \qquad (3.25)$$

$$W_t = \frac{A_1\varepsilon_{2t} - B_1\varepsilon_{1t}}{A_1 - B_1}$$

Model persamaan seperti yang termuat pada persamaan (3.19) dan (3.20) memuat enam koefisien struktural yaitu A_0, A_1, A_2, B_0, B_1 dan B_2 dan ada enam koefisien bentuk **reduksi** yaitu H_0, H_1, H_2, H_3, H_4 dan H_5 untuk mengestimasi enam koefisien struktural tersebut. Jadi kita mempunyai enam persamaan untuk mencari koefisien yang tidak diketahui dan pada umumnya, dari jumlah koefisien dan jumlah persamaannya, kita bisa memperoleh suatu estimasi yang tepat satu nilai. Karna itu pada persamaan ini, parameter-parameter dari persamaan (3.19) dan (3.20) dapat di identifikasi. Jadi seluruh persamaan tersebut just identified.

Untuk membuktikan bahwa kedua persamaan tersebut benar-benar just identified, seperti sebelumnya persamaan (3.19) dikalikan C dan persamaan (3.20) dikalikan (1-C). Jadi akan diperoleh:

$$Q_t = D_0 + D_1 P_t + D_2 Y_t + D_3 P_{t-1} + W_t \qquad (3.26)$$

dimana:

$$D_0 = CA_0 + (1 - C) B_0.$$

$$D_1 = CA_1 + (1 - C) B_1$$

$$D_2 = CA_2$$

$$D_3 = (1 - C) B_2$$

$$W_t = C\varepsilon_{1t} + (1 - C)\varepsilon_{2t}$$

Jadi persamaan (3.19) identified karna berbeda dengan persamaan (3.26), yaitu tidak mengandung P_{t-1}.

Dan persamaan (3.20) identified karna tidak memuat Y_t.

3.3. Over Identified.

Pada persamaan (3.19) dan (3.20), memuat dua variabel endogen dan dua variabel eksogen. Sekarang kita tambah persamaan (3.19) dengan satu variabel eksogen lagi, sehingga:

$$Q_t = A_0 + A_1P_t + A_2Y_t + A_3K_t + \varepsilon_{1t} \qquad (3.27)$$

$$Q_t = B_0 + B_1P_t + B_2P_{t-1} + \varepsilon_{2t} \qquad (3.28)$$

dimana:

Q_t, P_t = variabel endogen

Y_t, P_{t-1}, K_t = variabel eksogen

$A_0, \ldots A_3$, $B_0, \ldots B_2$ = parameter

ε_{1t}, ε_{2t} = error

Pada keadaan seimbang, maka akan diperoleh:

$$A_0 + A_1P_t + A_2Y_t + A_3K_t + \varepsilon_{1t} = B_0 + B_1P_t + B_2P_{t-1} + \varepsilon_{2t}$$

$$(A_1 - B_1)P_t = B_0 - A_0 + B_2P_{t-1} - A_2Y_t - A_3K_t + \varepsilon_{2t} - \varepsilon_{1t}$$

$$P_t = \frac{B_0 - A_0}{A_1 - B_1} + \frac{B_2}{A_1 - B_1}P_{t-1} - \frac{A_2}{A_1 - B_1}Y_t - \frac{A_3}{A_1 - B_1}K_t + \frac{\varepsilon_{2t} - \varepsilon_{1t}}{A_1 - B_1}$$

$$= H_0 + H_1P_{t-1} + H_2Y_t + H_3K_t + V_t \qquad (3.29)$$

dengan mensubtitusi P_t ke persamaan penawaran, akan diperoleh:

$$Q_t = B_0 + B_1\left[\frac{B_0-A_0}{A_1-B_1} + \frac{B_2}{A_1-B_1}P_{t-1} - \frac{A_2}{A_1-B_1}Y_t - \frac{A_3}{A_1-B_1}K_t \right.$$

$$\left. \frac{\varepsilon_{2t}-\varepsilon_{1t}}{A_1-B_1}\right] + B_2P_{t-1} + \varepsilon_{2t}.$$

$$= \frac{1}{A_1-B_1}\left[A_1B_0 - B_0B_1 - B_0B_1 - A_0B_1 + B_1B_2P_{t-1}\right.$$

$$- A_2B_1Y_t - A_3B_1K_t + B_1\varepsilon_{2t} - B_1\varepsilon_{1t} +$$

$$\left. A_1B_2P_{t-1} - B_1B_2P_{t-1} + A_1\varepsilon_{2t} - B_1\varepsilon_{2t}\right]$$

$$= H_4 + H_5Y_t + H_6K_t + H_7P_{t-1} + W_t \qquad (3.30)$$

dimana:

$$H_4 = \frac{A_1B_0-A_0B_1}{A_1-B_1} \qquad H_5 = \frac{-A_2B_1}{A_1-B_1}$$

$$H_6 = \frac{-A_3B_1}{A_1-B_1} \qquad H_7 = \frac{A_1B_2}{A_1-B_1}$$

$$W_7 = \frac{A_1\varepsilon_{2t}-B_1\varepsilon_{1t}}{A_1-B_1}$$

Dari dua persamaan (3.27) dan (3.28) terdapat tujuh koefisien srtuktural yaitu: A_0, A_1, A_2, A_3, B_0, B_1, & B_2. Tetapi terdapat delapan koefisien bentuk **reduksi**, yaitu: H_0, H_1, H_2, H_3, H_4, H_5, H_6 dan H_7 untuk mengestimasi koefisien struktural diatas. Sehingga banyaknya persamaan melebihi banyaknya bariabel yang akan di cari nilainya. Jadi mengestimasi secara tepat satu koefisien yang ada dalam persamaan adalah tidak mungkin. Misalnya, dari koefisien bentuk **reduksi** saja, kita bisa mendapatkan:

$$B_1 = \frac{H_6}{H_3} \qquad \text{dan} \qquad B_1 = \frac{H_5}{H_2} \tag{3.31}$$

Ada dua harga estimasi untuk B_1, yang nilainya berbeda. Dimana nilai B_1 ini merupakan penyebut di dalam koefisien-koefisien bentuk **reduksi** . Sehingga perbedaan harga B_1 ini juga akan mempengaruhi hasil estimasi untuk nilai koefisien yang lainnya.

Jadi jelas bahwa pengertian untuk persamaan yang unidentified adalah bila kita tidak dapat membuat estimasi, kemudian untuk just identified bila diperoleh estimasi yang tepat satu nilai. Sedangkan untuk persamaan yang over idenitified akan diperoleh beberapa nilai estimasi untuk satu parameter dari persamaan struktural.