HIPOTESIS EKSPEKTASI RASIONAL DAN IMPLIKASINYA TERHADAP ANALISIS KEBIJAKSANAAN

Chairil A. Rasahan*)

Abstract

The paper is concerned with the problem of conceptualizing the agent's behavior from the observed time series data, and use these observations to derive how would this behavior have been different had the agent's economic environments changed in some systematic way. As it turned out, the dynamic linear rational expectation model derived from some well posed optimization problem is clearly very sensitive to the changes of economic environment facing by the decision maker. This has been the foundation of criticism made by the scholars of rational expectation hypothesis towards the use of conventional structural equation of the econometric model. Furthermore, the decision rule being obtained, emphasized the results that the action dictated by the rule is correlated with the future variables that is relevant to them but yet cannot be controlled by the economic agent. A simple illustration of its implication to the policy analysis was exercised in the food agricultural production sector using hypothetical data. As the results suggested, failures to accomodate how the economic agent perceived their economic environments have resulted in a rather substantial bias to the economic indicator required for agricultural planning.

Abstrak

Pokok pembahasan tulisan ini adalah masalah konsepsualisasi perilaku seseorang berdasarkan atas data deret-waktu, dan menggunakan hasil pengamatan tersebut untuk mengetahui apakah perilaku tersebut akan berubah bila keadaan ekonomi yang dihadapinya berubah secara sistematis. Hasil yang didapatkan memberi petunjuk bahwa model dinamik ekspektasi rasional linier yang diturunkan berdasarkan suatu masalah optimisasi ternyata sangat sensitif terhadap keadaan ekonomi yang dihadapi oleh seorang pembuat keputusan. Hasil ini merupakan dasar kritik yang dilontarkan oleh penganut faham hipotesis ekspektasi rasional terhadap model ekonometrik persamaan struktural konvensional. Hasil yang diperoleh menggaris bawahi bahwa aturan fungsi tersebut berkorelasi dengan besaran nilai peubah-peubah yang relevan dimasa yang akan datang meskipun peubah tersebut tidak bisa dikuasai oleh pelaku ekonomi. Ilustrasi sederhana dan implikasinya terhadap analisis kebijaksanaan telah diterapkan pertanian dengan menggunakan data hipotetis. Hasilnya menunjukkan bahwa kesalahan dalam mengakomodasikan respon pelaku ekonomi terhadap perubahan keadaan ekonomi yang terjadi bisa menyebabkan bias yang cukup besar terhadap estimasi struktur parameter. Bias ini dapat menyesatkan apabila dijadikan indikator-ekonomi dalam suatu perencanaan pembangunan pertanian.

Pendahuluan

Pokok pembahasan tulisan ini berkisar pada usaha untuk menurunkan secara teoritis logika dasar bahwa tingkah laku seorang pelaku ekonomi bisa berubah

*) Staf Peneliti, Pusat Penelitian Agro Ekonomi, Bogor.

apabila keadaan lingkungan perekonomian yang dihadapinya berubah. Berdasarkan perubahan tersebut, ia akan senantiasa menyesuaikan diri dengan keadaan ekonomi yang baru sedemikian rupa sehingga keputusan yang diambil dalam mengalokasikan sumberdaya yang dimilikinya akan dilakukan secara optimal. Pemikiran tersebut dikembangkan dari suatu dasar hipotesis ekspektasi yang rasional. Didalam khasanah literatur ekonomi, model yang diturunkan dari dasar pemikiran demikian disebut sebagai model ekspektasi rasional. Oleh karena itu secara lebih spesifik tujuan tulisan ini adalah: (1) membahas secara singkat ide yang mendasari teori ekspektasi rasional, dan sekaligus menurunkan model tersebut secara matematik, (2) mencoba memberikan alternatif jawaban dalam menafsirkan perubahan struktural parameter model ekonometrik konvensional dari waktu ke waktu, dan (3) menunjukkan implikasi model ekspektasi rasional ini dalam analisis kebijaksanaan.

Pemikiran yang dituangkan dalam tulisan ini merupakan usaha penyederhanaan dari suatu kerangka teori ekonomi-makro yang pada dasawarsa terakhir ini berkembang sangat pesat. Dalam penyajiannya, tulisan ini akan dimulai dengan kerangka pemikiran yang melandasi teori ekspektasi rasional. Kemudian diteruskan dengan menurunkan model ekspektasi rasional secara matematik. Implikasi hipotesis ekspektasi rasional ini memberikan penafsiran baru yang tidak dapat dipecahkan oleh model ekonometrik konvensional, terutama dalam menafsirkan perubahan struktur parameter pada model perilaku pelaku-ekonomi sebagai akibat dari perubahan keadaan perekonomian yang dihadapi. Selanjutnya diberikan suatu contoh hipotetis penggunaan model ekspektasi rasional dalam suatu analisis kebijaksanaan.

Kerangka Pemikiran[1]

Kita bayangkan seorang pembuat keputusan berhadapan dengan suatu keadaan perekonomian ("economic environment") yang keragaannya diwakili oleh peubah z_t dalam S dan evolusinya dari waktu ke waktu bekerja melalui proses:

$$z_{t+1} = f(z_t, \epsilon_t) \qquad (1)$$

Dalam hal ini ϵ_t dalam ξ_t dibangkitkan secara bebas dari suatu fungsi distribusi kumulatif Φ: $\xi \rightarrow \xi$, dan $f: S \times \xi \rightarrow S$ merupakan "lingkungan" yang dihadapi oleh pembuat keputusan tersebut. Dalam keadaan demikian ia harus membuat keputusan setiap periode, yaitu memilih aktivitas x_t dalam $\times$ melalui suatu fungsi $k: S \rightarrow X$:

[1] Beberapa materi yang ditulis dalam bagian ini merupakan penyederhanaan dari Lucas dan Sargent (1981).

$$x_t = k(z_t). \tag{2}$$

Dengan menggunakan data (z_t, x_t) yang dibangkitkan dari proses (1) dan (2), estimasi terhadap fungsi f dan k dapat dilakukan dengan memilih model ekonometrik yang tepat.

Persoalannya adalah bagaimana seorang pembuat keputusan akan bereaksi seandainya keadaan perekonomian yang dihadapi berubah karena sesuatu hal. Misalnya sebagai akibat dari suatu kebijaksanaan ekonomi yang ditetapkan oleh pemerintah seperti penetapan tingkat suku bunga, harga pupuk, dan harga bahan bakar. Selanjutnya, dalam keadaan yang bagaimana perubahan keadaan perekonomian tersebut memberikan pengaruh terhadap perilaku yang mendasari seseorang dalam membuat keputusan.

Dengan perkataan lain, bukan sekedar berapakah x akan berubah bila z berubah, tetapi sejauh mana perubahan z tersebut dapat merubah fungsi f dan fungsi k melalui hubungan $k = T(f)$. Apabila suatu deret data bekerja dalam suatu keadaan perekonomian tertentu maka hal itu berarti:

$$k_0 = T(f_0). \tag{3}$$

Betapapun akuratnya estimasi terhadap f dan k, estimasi tersebut sedikitpun tidak mampu menjelaskan bentuk fungsi T. Dalam suatu percobaan, T bisa diestimasi dengan merubah beberapa nilai f. Cara yang demikian merupakan praktek yang biasa dilakukan dalam suatu penelitian biologis. Dalam ilmu sosial dan ekonomi peluang untuk mendapatkan kesempatan seperti percobaan dalam rumah kaca dan laboratorium sangat langka kalau tidak mungkin sama sekali. Hanya dengan mengetahui fungsi T tersebutlah, respon k terhadap perubahan f bisa diramalkan. Sehubungan dengan itu pendekatan alternatif melalui cara yang bersifat noneksperimental tampaknya mempunyai prospek yang lebih baik. Secara analitis dapat dibangun suatu hipotesis mengenai latar belakang dari proses yang mendasari seseorang dalam membuat keputusan, yaitu proses penurunan fungsi k.

Dalam analisis ekonomi, proses pembuatan keputusan biasanya didasarkan kepada usaha memecahkan persoalan penggunaan sumberdaya secara optimum. Bila didefinisikan fungsi tujuan pembuat keputusan sebagai $r: SxX \rightarrow R$, maka persoalannya adalah bagaimana mendapatkan suatu fungsi aturan ("decision rule") k sedemikian rupa sehingga fungsi r tersebut memenuhi harapannya (misalnya maksimum atau minimum). Dalam hal maksimisasi, pembuat keputusan ingin memaksimumkan:

$$\lim_{N \rightarrow \infty} E_0 \sum_{t=0}^{N} b^t r(z_t, x_t) \quad . \quad 0 < b < 1. \tag{4}$$

berdasarkan $z_0 = \overline{z}_0$, $x_0 = \overline{x}_0$, dan f. $E_0[.]$ disini adalah ekspektasi distribusi z_1, z_2, z_3, . . , kondisional terhadap z_0. Distribusi terhadap z_1, z_2, z_3, . . dalam hal ini menggambarkan bagaimana sebenarnya pembuat keputusan tersebut menafsirkan bekerjanya fungsi f. Dalam pada itu, sebagai pengamat kita menganggap f sebagai aktualisasi keadaan perekonomian yang membangkitkan data (z_1, z_2, z_3, . .). Oleh karena itu penurunan fungsi T akan mempunyai arti jika kita mengetahui secara eksplisit hubungan antara kedua "versi" distribusi f tersebut. **Hipotesis ekspektasi rasional pada dasarnya menganggap bahwa kedua versi distribusi f tersebut identik.**

Kembali kepada persoalan optimisasi, langkah selanjutnya adalah membatasi bentuk fungsi f dan r sedemikian rupa agar masih tetap terjangkau dalam manipulasi matematik. Strategi yang ditempuh adalah memilih bentuk fungsi f dan r agar pemecahan masalah optimisasi tersebut menghasilkan fungsi k yang linier. Apabila fungsi r kuadratik dan f linier, maka bisa ditunjukkan bahwa fungsi k juga linier dan bisa dinyatakan dalam bentuk komposit.

Bila didefinisikan $E_t z_{t+j} = E[z_{t+j} | z_t, z_{t-1}, . .]$ sebagai proyeksi kuadratik terkecil linier z_{t+j} terhadap informasi yang tersedia sampai dengan periode t, dimana $\overline{z}_t = (E_t z_{t+j}$; untuk semua $j = 0,1,..)$, dan $\overline{z}_t$ dalam SxSxSx... $= S^{\infty}$, maka fungsi k_2: $S \rightarrow S^{\infty}$ Atau: $\overline{z}_t = k_2(z_t)$. Karena fungsi tujuan r adalah kuadratik, maka pemecahan masalah optimisasi ini menghasilkan fungsi linier k_1: $S^{\infty} \rightarrow X$, atau:

$$x_t = k_1 (\overline{z}_t). \tag{5}$$

Oleh karena itu x_t bisa dinyatakan dalam bentuk komposit:

$$x_t = k_1 (\overline{z}_t) = k_1 [k_2(z_t)] = k(z_t). \tag{6}$$

Bentuk komposit ini menunjukkan bahwa ketergantungan k terhadap f (melalui k_2) dapat dipisahkan dari ketergantungan k terhadap r (melalui k_1).

Dengan perkataan lain hubungan k_2 dan f bisa diturunkan dari proses proyeksi menghasilkan $k_2 = K(f)$. Kemudian $k = T(f)$ bisa didapatkan melalui persamaan (6). Langkah terakhir ini merupakan jawaban atas pertanyaan sentral yang hendak dijawab dalam tulisan ini, yaitu pengetahuan mengenai $k = T(f)$. Pada bagian selanjutnya akan dibahas suatu contoh sederhana mengenai masalah optimisasi disektor produksi. Penyederhanaan ini penting agar kerangka teoritis (yang sangat abstrak) ini bisa divisualisasikan aplikasinya dalam menafsirkan dampak suatu paket kebijaksanaan pemerintah terhadap suatu sektor ekonomi. Beberapa peralatan analisis yang dipakai, dapat dipelajari dalam Lampiran.

Model Ekspektasi Rasional Linier[2)]

Seorang produsen ingin memaksimumkan keuntungan usahanya sementara ia berhadapan dengan berbagai kendala yang harus diperhitungkannya. Setiap periode ia harus mengalokasikan faktor produksinya secara optimum agar **nilai ekspektasi sekarang** keuntungan usahanya maksimum, yaitu dengan memaksimumkan fungsi tujuan berikut:

$$R_t = \lim_{N \to \infty} E_t \sum_{j=0}^{N} \beta^j \left\{ (aX_{t+j} - \frac{c}{2} X_{t+j}^2) - W_{t+j} X_{t+j} - \frac{d}{2} (X_{t+j} - X_{t+j-1})^2 \right\} \quad (7)$$

terhadap proses stokastik $[W_{t+j}, X_{t+j}]_{j=0}^{\infty}$; $X_{t-1} = \bar{X}_{t-1}$; $W_{t-1} = \bar{W}_{t-1}$ $W_{t+j} = [P_{ft+j}/P_{ot+j}]$; $0 < \beta < 1$; $a > 0$; $C > 0$; $d > 0$,

dimana:

- R_t = Nilai fungsi tujuan pada periode t.
- X_{t+j} = Penggunaan faktor produksi pada periode t + j.
- W_{t+j} = Rasio harga faktor produksi dan harga produk pada periode t + j.
- P_{ft+j} = Harga faktor produksi pada periode t + j.
- P_{ot+j} = Harga pupuk pada periode t + j.
- $E_t(Y)$ = $E[Y|\Omega_t]$; Ekspektasi peubah Y kondisional pada gugus informasi Ω_t pada periode t.

Beberapa persyaratan lain harus dipenuhi agar pemecahan persoalan maksimisasi ini ada, unik, dan stabil. Untuk menyederhanakan permasalahan, dianggap persyaratan tersebut dapat terpenuhi.

Syarat keharusan agar fungsi tujuan tersebut maksimum adalah turunan pertamanya terhadap X_{t+j} untuk j = 0, 1, 2, . . . harus sama dengan nol. Salah satu hasilnya, yaitu yang ingin kita telusuri lebih lanjut, adalah apa yang disebut sebagai sistem persamaan Euler:

$$\beta E_{t+j} X_{t+j+1} + \Phi X_{t+j} + X_{t+j-1} = Z_{t+j} \quad (8)$$

dimana,

$$\Phi = -[\frac{c}{d} + 1 + \beta] \text{ dan } Z_{t+j} = \frac{1}{d}[W_{t+j} - a]$$

[2)] Sumber bacaan dalam penulisan kajian ini adalah sebagai berikut: Hansen and Sargent (1981), Sargent (1978, 1979), dan Rasahan (1983, 1985).

Dengan menggunakan polinomial lag operator a(B), persamaan (8) menjadi

$$\beta a(B)E_{t+j}X_{t+j+1} = E_{t+j}Z_{t+j}, \text{ dimana } (a)B = \frac{1}{\beta} + \frac{\Phi}{\beta}B + \frac{1}{\beta}B^2. \qquad (9)$$

a(B) bisa difaktorisasikan menjadi:

$$\frac{1}{\beta} + \frac{\Phi}{\beta}B + \frac{1}{\beta}B^2 = (1 - \lambda_1 B)(1 - \lambda_2 B)$$

$$= 1 - (\lambda_1 + \lambda_2)B + \lambda_1 \lambda_2 B^2 \text{ sehingga didapatkan:}$$

$$\frac{\Phi}{\beta} = -(\lambda_1 + \lambda_2) \text{ dan } \frac{1}{\beta} = \lambda_1 \lambda_2.$$

Jadi λ_1 dan λ_2 harus memenuhi fungsi $-\Phi = \lambda\beta + \lambda^{-1}$ Secara aljabar bisa ditunjukkan bahwa fungsi kuadratik ini memberikan: (1) dua akar yang berbeda; dan (2) akar terkecil (λ_1) mempunyai batas teratas 1, dan akar terbesar (λ_2) memberikan batas bawah $1/\beta$ (Lihat Gambar 1).

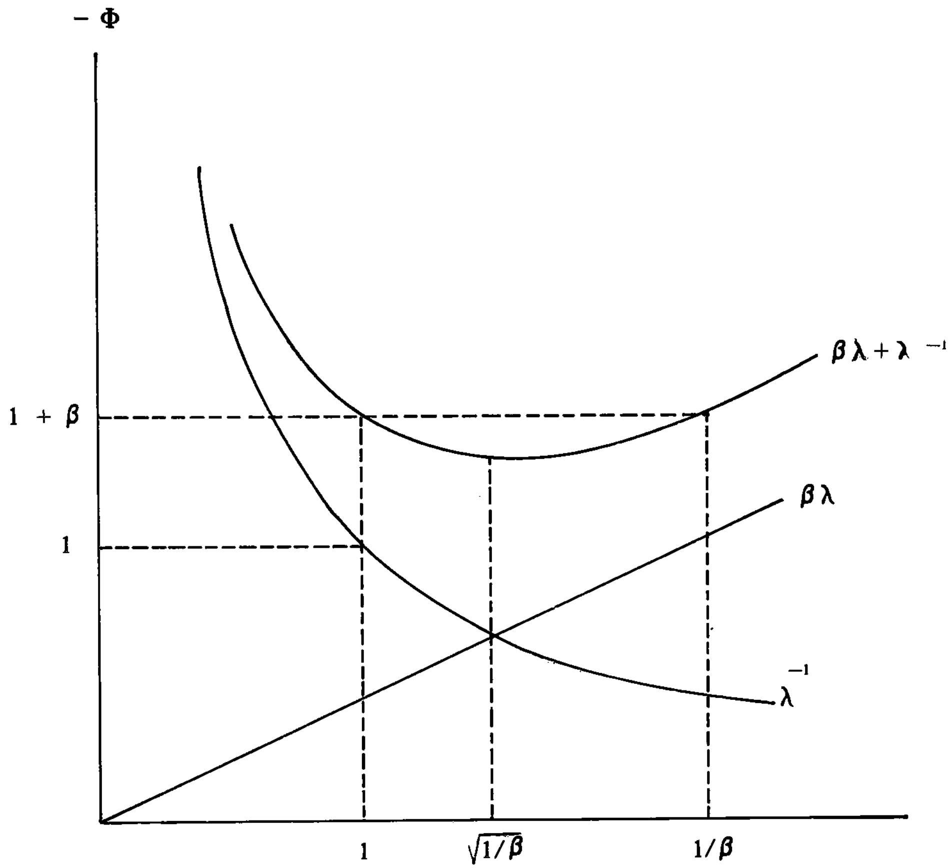
Oleh karena $a(B) = (1 - \lambda_1 B)(1 - \lambda_2 B)$, nilai λ_1 dan λ_2 menginstruksikan kita untuk mengekspansikan ruas kiri persamaan (9) kebelakang, dan mengekspansikan ruas kanan persamaan (9) kedepan sehingga diperoleh:

$$(1 - \lambda_1 B)E_{t+j}X_{t+j+1} = -\frac{\beta^{-1}\lambda_2^{-1}B^{-1}}{(1 - \lambda_2^{-1}B^{-1})} E_{t+j}Z_{t+j} \qquad (10)$$

Selanjutnya, karena X dipilih pada waktu t+j, maka X_{t+j} diproyeksikan berdasarkan informasi yang tersedia pada periode t+j, sehingga (10) dapat disederhanakan menjadi:

$$X_{t+j} = \lambda_1 X_{t+j-1} - \frac{\lambda 1}{d} \sum_{i=0}^{\infty} (\beta\lambda_1)^i E_{t+j}W_{t+j+i} + \frac{a\lambda_1}{d} \sum_{i=0}^{\infty} (\beta\lambda_1)^i \qquad (11)$$

Persamaan (11) mengingatkan kita pada fungsi k_1, sementara fungsi tujuan (7) analog dengan fungsi r yang secara teoritis telah dibahas sebelumnya. Persamaan (11) belum merupakan aturan fungsi yang menunjukkan bagaimana produsen akan menentukan besarnya permintaan terhadap faktor produksi X. Hal ini karena peubah yang mendasari respon produsen tersebut belum bisa diamati, melainkan masih dalam bentuk peubah ekspektasi. Namun demikian persamaan (11) menunjukkan bahwa permintaan terhadap faktor produksi X pada periode t+j berkorelasi positip dengan permintaan faktor tersebut pada periode sebelumnya, dan berkorelasi negatip dengan antisipasi produsen terhadap harga faktor produksi tersebut dimasa depan. Bentuk fungsi ini analog dengan fungsi permintaan yang kita kenal. Agar fungsi persamaan (11) dapat berguna, maka produsen tersebut harus memproyeksikan tingkat harga faktor produksi berdasarkan informasi yang tersedia pada saat ia harus mengambil keputusan yaitu dengan menemukan fungsi k_2.



Gambar 1. Determinasi batas λ_1 dan λ_2.

Seperti yang sudah diutarakan sebelumnya, hipotesis ekspektasi rasional menganggap bahwa proyeksi yang dibuat oleh produsen sangat tergantung kepada pengetahuan subjektivitasnya tentang fungsi distribusi W_t, yang diasumsikan identik dengan aktualisasi dari fungsi distribusi yang membangkitkan proses stokastik W_t sebagaimana tercermin dalam data yang kita amati. Apabila karakteristik fungsi distribusi tersebut sudah diidentifikasikan, maka proyeksi kuadratik terkecil linier merupakan pemecahan optimum bagi produsen dalam membuat antisipasi terhadap peubah W_t dimasa depan. Sebagai contoh, bila evolusi peubah W_t dalam suatu deret waktu diwakili oleh proses Markov berderajat satu maka:

$$W_{t+j} = \rho_0 + \rho_1 W_{t+j-1} + \epsilon_{t+j} \tag{12}$$

dimana:

$\rho_0 > 0$; $|\rho_1| < 1$; $E(\epsilon_t) = 0$; $E(\epsilon_t \epsilon_t) = \sigma_\epsilon^2$; $E(\epsilon_t \epsilon_s) = 0$; untuk semua t dan $s \neq t$. Jadi W_{t+j} termasuk dalam kelas proses stokastik yang stasioner. Proyeksi W_{t+j+i} berdasarkan informasi yang tersedia pada periode $t+j$, yaitu Ω_{t+j} bisa didapatkan dengan menggunakan rumusan Weiner-Kolmogorov:

$$E_{t+j}W_{t+j+i} = [d(L)/L^i]_+ . [1/d(L)] W_{t+j}; \quad d(L) = 1/(1 - \rho_1 L);$$

$$E_{t+j}W_{t+j+i} = [\frac{\rho_0}{(1 - \rho_1)}] + \rho_1^i W_{t+j}. \tag{13}$$

Persamaan (13) analog dengan fungsi k_2 yang dimaksud.

Selanjutnya dengan mensubstitusikan $E_{t+j}W_{t+j+i}$ pada persamaan (13) kedalam persamaan (11), kita dapatkan bentuk akhir dari aturan fungsi ("decision rule") k bagi produsen yaitu:

$$X_{t+j} = \lambda_1 X_{t+j-1} - \frac{\lambda_1}{d} \sum_{i=0}^{\infty} (\beta\lambda_1)^i [\frac{\rho_0}{(1-\rho_1)} + \rho_1^i W_{t+j}]$$

$$+ \frac{a\lambda_1}{d} \sum_{i=0}^{\infty} (\beta\lambda_1)^i$$

Atau setelah disederhanakan menjadi:

$$X_{t+j} = \alpha_0 + \alpha_1 W_{t+j} + \alpha_2 X_{t+j-1} \tag{14}$$

dimana:

$$\alpha_0 = [\frac{\lambda_1(a - a\rho_1 - \rho_0)}{d(1-\rho_1)(1-\beta\lambda_1)}]$$

$$\alpha_1 = [\frac{-\lambda_1}{d(1-\beta\lambda_1\rho_1)}]$$

$$\alpha_2 = \lambda_1$$

Dalam bentuk yang sangat disederhanakan, persamaan (14) merupakan bagian dari gugus model ekspektasi rasional linier.

Kritik terhadap Model Ekonometrik Konvensional[3]

Persamaan (14) merupakan fungsi permintaan yang bisa diamati. Apabila fungsi tersebut bekerja dalam lingkungan (12), maka usaha mengestimasi parameter α_0, α_1, dan α_2 merupakan prosedur standar yang biasa kita lakukan dalam mengestimasi model ekonometrik konvensional.

Yang perlu dikemukakan disini adalah bentuk parameter-parameter α tersebut adalah tidak "ad. hoc," karena terdiri dari beberapa komponen parameter yang bersumber dari dua proses yang berbeda. Ada yang bersumber dari parameter fungsi tujuan (proses maksimisasi kepuasan) dan ada pula yang bersumber dari parameter fungsi "lingkungan", (keadaan perekonomian). Singkatnya, parameter-parameter tersebut saling terpaut satu sama lain. Restriksi antar parameter inilah yang membedakan model ekonometrik konvensional dengan model ekspektasi rasional linier. *Implikasinya* adalah: (1) Perubahan parameter dari fungsi tujuan (misalnya karena modifikasi motivasi produsen) maupun parameter keadaan perekonomian (misalnya karena dampak kebijaksanaan pemerintah dalam sektor perekonomian) bisa diditeksi dampaknya terhadap parameter pada fungsi *"decision rule"*; dan (2) Sumber perubahan tersebut bisa dipisahkan dampaknya terhadap "decision rule".

Implikasi tersebut sebenarnya merupakan landasan utama dari kritik yang dilontarkan oleh eksponen kubu universitas hipotesis ekspektasi rasional (University of Minnesota dan University of Chicago) terhadap tradisi penggunaan sistem persamaan struktural yang konvensional dalam model ekonometrik untuk mengevaluasi dampak kebijaksanaan perekonomian pemerintah. Jalan keluar yang sebaiknya ditempuh adalah sebagai berikut. Pertama, gunakan data deret waktu mengestimasi parameter pada persamaan (12) dan (14) secara simultan. Tujuannya adalah untuk memilah-milahkan parameter yang berasal dari fungsi tujuan dan fungsi "keadaan ekonomi". Kemudian, formulasikan dampak suatu kebijaksanaan pemerintah terhadap keadaan ekonomi yang "baru" pada parameter fungsi yang membangkitkan proses stokastik persamaan (12). Lalu dengan menggunakan proses stokastik yang "baru", kita kembali ke persamaan (11) dan menurunkan kembali secara matematik fungsi "decision rule" yang baru.

Contoh yang akan diberikan pada bagian akhir dari tulisan ini mudah-mudahan akan lebih memperjelas prosedur yang dimaksud.

---

[3] Diskusi yang lebih lengkap mengenai aspek ini dapat dilihat dalam Lucas (1976), dan Lucas and Sargent (1981).

Contoh: Analisis Kebijaksanaan Pangan

Ketersediaan dan harga yang terjangkau untuk memenuhi permintaan berbagai faktor produksi merupakan salah satu aspek yang cukup penting dalam menciptakan kegairahan produksi pertanian pangan. Misalnya, ketersediaan lahan, permodalan, pupuk, dan tenaga kerja sangat menentukan produksi pangan kita.

Apalagi bila masukan tersebut merupakan komponen dalam menerapkan teknologi baru yang dapat mempengaruhi tingkat produktivitas. Kesalahan dalam memperkirakan dampak suatu kebijaksanaan terhadap respon petani bisa berakibat fatal dalam perencanaan pembangunan pertanian.

Dalam contoh berikut kita mengasumsikan diketahuinya beberapa koefisien dalam model ekspektasi rasional secara artifisial. **Kemudian dihipotesakan berlakunya suatu "kebijaksanaan baru" dari pemerintah mengenai tingkat harga faktor produksi. Misalkan kebijaksanaan tersebut dilandasi oleh suatu tekad untuk senantiasa mempertahankan rasio harga input dan output yang akan berlaku.** Yang ingin kita evaluasi adalah dampak kebijaksanaan tersebut terhadap perilaku para petani yang mengusahakan komoditi pangan.

Sekuen yang menggambarkan peubah W_t diasumsikan diwakili oleh proses stokastik berikut:

$$W_t = 0{,}230 + 0{,}800\, W_{t-1} \qquad (12')$$

Secara lengkap informasi mengenai koefisien yang diperlukan disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan koefisien yang dimaksud, maka didapatkan nilai $\lambda_1 = 0.982$ dan nilai $\lambda_2 = 1{,}072$. Sehingga koefisien yang mengatur bekerjanya aturan fungsi (14) yaitu α_0, α_1 dan α_2 masing-masing adalah:

$$\alpha_0 = 179{,}082; \qquad \alpha_1 = -159{,}039; \qquad \alpha_2 = 0{,}982.$$

Aturan fungsi (14) beserta elastisitas permintaan harga sendiri untuk faktor produksi tersebut (e_{XW}) disajikan pada bagian atas dari Tabel 2.

Tabel 1. Koefisien artifisial.

	Koefisien fungsi tujuan:		
$\beta = 0.950$	$a = 1{,}44784$	$c = 0{,}00003$	$d = 0{,}02434$
	Koefisien proses stokastik W:		
	$\rho_0 = 0{,}230$	$\rho_1 = 0{,}800$	
	Kondisi inisial:		
	$X_{t-1} = 440$	$W_{t-1} = 0{,}900$	

Tabel 2. Contoh : Analisis kebijaksanaan pangan.

Kondisi inisial (X_{t-1} = 440; W_{t-1} = 0,900):

X_t = 179,082 - 159,039 W_t + 0,982 X_{t-1}.

e_{XW} = 0,33

Dampak setelah kebijaksanaan (X_{t-1} = 460; W_t = W_{t-1} = 1,000):

Model konvensional:

X_t = 179,082 - 159,039 W_t + 0,982 X_{t-1}.

e_{XW} = 0,34

Model ekspektasi rasional:

X_t = 870,540 - 601,268 W_t + 0,982 X_{t-1}.

e_{XW} = 0,83

Aturan fungsi tersebut tetap efektif sebelum kebijaksanaan yang baru berlaku. Dengan berlakunya "kebijaksanaan baru" dari pemerintah maka proses stokastik W_t berubah menjadi:

$$W_t = W_{t-1} + \epsilon_t, \quad \text{sehingga} \qquad (12'')$$

$$E_{t+j}W_{t+j+i} = W_{t+j} \qquad (13')$$

Perhatikan perbedaan antara (12") dengan (12) dan (13') dengan (13). Apabila $E_{t+j}W_{t+j+i}$ pada persamaan (13') disubstitusikan kedalam persamaan (11) akan didapatkan parameter baru bagi persamaan (14).

$$\alpha_0^* = [\frac{a\lambda_1}{d(1 - \beta\lambda_1)}]; \qquad \alpha_1^* = [\frac{-\lambda_1}{d(1 - \beta\lambda_1)}]; \qquad \alpha_2^* = \lambda_1.$$

Ternyata dalam kondisi keadaan "lingkungan" perekonomian yang baru, perilaku produsen (dalam hal ini perilaku petani) berubah. Perubahan ini bukan saja sekedar memberikan respon terhadap perubahan besarnya W (rasio harga input dan output), tetapi juga karena berubahnya "decision rule" mereka sebagaimana yang ditunjukkan oleh perubahan pada besaran α. Dalam hal ini, betapapun canggihnya proses estimasi model ekonometrik, selama model itu bersifat "ad.hoc", artinya tidak sensitif terhadap perubahan lingkungan ekonomi yang mempengaruhinya, model yang demikian tetap tidak mampu meramalkan dengan baik respon petani terhadap berlakunya kebijaksanaan harga faktor produksi yang baru. Sebagaimana yang diperlihatkan pada bagian bawah dari Tabel 2 elastisitas permintaan harga sendiri (e_{xw}) yang dihitung dari model ekonometrik konvensional dan dari model ekspektasi rasional sangat berbeda (bandingkan e_{xw} = 0,34 dan e_{xw} = 0,83). Sebagaimana yang telah diuraikan sebelumnya, bias ini tidak mungkin dikurangi betapapun akuratnya estimasi yang kita lakukan terhadap "decision rule". Fasilitas tidak bisa kita hindari bila nilai indikator ekonomi yang sumber biasnya tidak dikoreksi ini dipergunakan dalam perencanaan pembangunan pertanian.

Kesimpulan

Bahwa seorang pelaku ekonomi sangat sensitif terhadap lingkungan perekonomian yang dihadapinya, dan ia senantiasa akan memanfaatkan setiap perubahan yang terjadi. Apabila ekspektasi pelaku ekonomi terhadap proses stokastik dari peubah-peubah yang tidak dikuasainya rasional, maka telah dibuktikan bahwa perilaku yang mengaturnya dalam mengambil keputusan untuk mengalokasikan sumberdaya juga akan mengakomodasikan perubahan keadaan ekonomi yang terjadi. Hal tersebut mempunyai implikasi sangat penting baik dalam segi teori perilaku ekonomi, maupun dalam segi penerapan teori kebijaksanaan ekonomi.

Kelemahan dan persoalan yang selama ini masih dirasakan dalam penggunaan model ekonometrik konvensional setidak-tidaknya secara parsial telah dapat diatasi. Kebanyakan model-model ekonometrik yang dipergunakan bersifat "ad-hoc", sehingga tidak sensitif terhadap perubahan-perubahan perekonomian yang terjadi. Akibatnya model tersebut tidak mempunyai kemampuan bila dipakai untuk meramalkan apakah yang mungkin akan terjadi dalam melihat beberapa skenario kebijaksanaan pemerintah. Sebaliknya, model ekspektasi rasional telah berhasil mengurangi kelemahan dan sekaligus memecahkan persoalan tersebut.

Pengembangan model yang dapat dipakai untuk menganalisa dampak dari berbagai kebijaksanaan ekonomi, seharusnya diarahkan kepada bangunan model yang mampu mengakomodasikan perubahan lingkungan perekonomian yang terjadi. Sejauh hal tersebut belum dapat diciptakan secara sempurna, sebaiknya penggunaan model yang demikian, jangkauan perspektif horizon waktunya dibatasi agar bersifat jangka pendek saja.

Daftar Pustaka

Box, G.E. and G.M. Jenkins. 1976. Time Series Analysis, Forecasting and Control. Revised Edition. Holden-Day Inc. San Fransisco.

Hansen, L.P. and T.J. Sargent. 1981. Formulating and Estimating Dynamic Linear Rational Expectations Models, *In* R.E. Lucas and T.J. Sargent (ed.), Rational Expectations and Econometric Practice. The University of Minnesota Press. Minneapolis.

Lucas, R.E. Jr. 1976. Economic Policy Evaluation: A Critique. *In* K. Brunner and A. Meltzer (ed.), The Philip Curve and The Labor Market. Journal of Monetary Economics, Vol. 1. of Carnagie Rochester Conferences in Public Policy, Supplementary edition.

Lucas, Jr., R.E. and T.J. Sargent. 1981. Introduction. *In* R.E. Lucas, Jr. and T.J. Sargent (eds.). Rational Expectations and Econometric Practice. The University of Minnesota Press, Minneapolis.

Lucas, R.E. Jr. and T.J. Sargent. 1981. After Keynesian Macroeconomics, *In* R.E. Lucas, Jr. and T.J. Sargent (eds.). Rational Expectations and Econometric Practice. The University of Minnesota Press, Minneapolis.

Nerlove, M.; D.M. Grether, and J.L. Carvalho. 1979. Analysis of Economic Time Series, A Synthesis. Academic Press Inc., New York.

Rasahan, C.A. 1983. Government Intervention in Food Grain Markets: An Econometric Study of The Indonesian Rice Economy. Unpublished Ph.D. Dissertation, University of Minnesota, St. Paul.

Sargent, T.J. 1978. Estimation of Dynamics Labor Demand Schedules Under Rational Expectations. Journal of Political Economy, 86 (6): 1009-1044.

Sargent, T.J. 1979. Macroeconomic Theory. Academic Press Inc., New York.

Lampiran 1[4)]

Operator Lag

Operator lag didefinisikan sebagai:

$L^n X_t = X_{t-n}$ untuk $n = \ldots, -2, -1, 0, 1, 2, \ldots$ (1)

Bentuk polinomial suatu operator lag adalah:

$$A(L) = a_0 + a_1 L + a_2 L^2 + \ldots = \sum_{j=0}^{\infty} a_j L^j.$$

Oleh karena itu apabila $A(L)$ dioperasikan terhadap peubah X_t akan menghasilkan:

$$A(L)X_t = (a_0 + a_1 L + a_2 L^2 + \ldots)X_t = \sum_{j=0}^{\infty} a_j X_{t-j}.$$

Salah satu bentuk polinomial operator lag yang paling sederhana adalah:

$$A(L) = \frac{1}{1 - \lambda L}$$ karena analog dengan suatu deret skalar $|c| < 1$,

$$\frac{1}{1 - c} = 1 + c + c^2 + c^3 + \ldots, \text{ jika } |\lambda| < 1.$$

Misalnya perkalian polinomial operator lag yang dimaksud dengan X_t akan menghasilkan:

$$\frac{1}{1 - \lambda L} X_t = \sum_{i=0}^{\infty} \lambda^i X_{t-i}. \qquad (2)$$

Apabila diketahui pergerakan X tetap sepanjang waktu sehingga $X_{t-i} = X_0$ maka (2) akan menjadi:

$$\frac{1}{1 - \lambda L} X_t = X_0 \sum_{i=0}^{\infty} \lambda^i$$

Untuk menjamin agar persamaan (2) tersebut terkekang, kondisi $|\lambda| < 1$ mengisyaratkan kita untuk mengekspansikan "ke belakang" secara geometris. Sebaliknya, apabila $|\lambda| > 1$, polinomial $(1 - \lambda L)^{-1}$ tetap bisa dipergunakan untuk memetakan sekuen suatu peubah sedemikian rupa agar tetap terkekang. Caranya yaitu dengan mengekspansikannya secara geometris "ke depan":

---

4) Peralatan analisis yang dipakai disini disarikan dari berbagai sumber, antara lain Sargent (1979), Nerlove, Grether, and Carvalho (1979) dan Box and Jenkins (1976).

$$\frac{1}{1-\lambda L} = \frac{-(\lambda L)^{-1}}{1-(\lambda L)} = -[(1/\lambda)L^{-1} + (1/\lambda)^2L^{-2} + \ldots]$$

$$= -\sum_{i=1}^{\infty} (1/\lambda)^i L^{-i}$$

dimana $|1/\lambda| < 1$.

Penggunaan operator lag biasa juga dilakukan pada model-model yang melibatkan peubah ekspektasi. Mekanisme bekerjanya sama meskipun interpretasi definisinya sedikit berbeda. Operator B didefinisikan sebagai:

$$B^{-j} E_tX_{t+i} = E_tX_{t+i+j} \qquad \text{dimana } E_tX_{t+i} = E[X_{t+i}|\Omega_t].$$

Dalam hal ini E_tX_{t+i} adalah proyeksi (ekspektasi) peubah X untuk periode $t+i$, yang dilakukan berdasarkan gugus informasi Ω yang tersedia pada saat proyeksi harus dibuat, yaitu pada periode t. Jadi operator B hanya menggeser jarak waktu proyeksi tanpa merubah gugus informasi yang tersedia. Bekerjanya operator B tersebut berbeda dengan operator L yang menggeser baik jarak waktu proyeksi maupun waktu tersedianya gugus informasi tersebut, yaitu pada saat proyeksi dilakukan:

$$L^{-j} E_tX_{t+i} = E_{t+j}X_{t+i+j} \qquad j = -2, -1, 0, 1, 2, \ldots$$

Contoh: Model Ekspektasi Adaptif.

Y_t memberikan respon terhadap perubahan peubah X_t^*, dimana X_t^* merupakan nilai ekspektasi dari X_t yang tidak dapat diamati pada saat t.

$$Y_t = \alpha + \beta X_t^* + \epsilon_t \tag{3}$$

X_t^* dihipotesiskan merupakan rata-rata tertimbang dari nilai X_t dan X_t^* pada periode sebelumnya, atau lebih dikenal dengan hipotesis ekspektasi adaptif.

$$X_t^* = (1 - \lambda)X_{t-1} + \lambda X_{t-1}^* \qquad \text{dimana } |\lambda| < 1. \tag{4}$$

Untuk merubah model (3) menjadi model yang terdiri dari peubah-peubah yang dapat diamati, persamaan (3) dan (4) dioperasikan dengan polinomial $(1 - \lambda L)$ menjadi:

$$(1 - \lambda L)Y_t = (1 - \lambda L)\alpha + (1 - \lambda L)\beta X_t^* + (1 - \lambda L)\epsilon_t \tag{3'}$$

$$(1 - \lambda L)X_t^* = (1 - \lambda)X_{t-1} \tag{4'}$$

sehingga diperoleh:

$$Y_t = (1 - \lambda)\alpha + (1 - \lambda)\beta X_{t-1} + \lambda Y_{t-1} + \xi_t$$

$$\xi_t = \epsilon_t - \lambda\epsilon_{t-1}$$

Contoh: Persamaan Diferensial Berderajat Dua.

$$Y_t = aY_{t-1} + bY_{t-2} + c + dX_t \tag{5}$$

Dengan menggunakan operator lag, (5) bisa disederhanakan menjadi:

$$(1 - aL - bL^2)Y_t = c + d X_t \qquad (6)$$

$(1 - aL - bL^2)$ dapat difaktorisasikan menjadi:

$$(1 - aL - bL^2) = (1 - \lambda_1 L)(1 - \lambda_2 L)$$

$$= 1 - (\lambda_1 + \lambda_2)L + \lambda_1\lambda_2 L^2 \text{ sehingga didapatkan:}$$

$$a = (\lambda_1 + \lambda_2) \text{ dan } -b = \lambda_1\lambda_2. \text{ Maka (6) menjadi:}$$

$$(1 - \lambda_1 L)(1 - \lambda_2 L)Y_t = c + dX_t. \qquad (7)$$

Bila λ_1 dan λ_2 merupakan bilangan nyata dan berbeda, serta bila diasumsikan nilai-nilai a, b menyebabkan $|\lambda_1| < 1$ dan $|1/\lambda_2| < 1$; maka pemecahan masalah umum dari persamaan diferensial (7) bisa didapatkan dengan mengekspansikan Y_t kebelakang dan mengekspansikan kedepan semua peubah diruas kanan persamaan (7) menggunakan operator lag $(1 - \lambda_1 L)$ dan $(1 - \lambda_2 L)$:

$$(1 - \lambda_1 L)Y_t = \frac{c}{(1 - \lambda_2 L)} + \frac{d}{(1 - \lambda_2 L)} X_t$$

$$(1 - \lambda_1 L)Y_t = \left[\frac{-\lambda_2^{-1}L^{-1}}{1 - \lambda_2^{-1}L^{-1}}\right]a + \left[\frac{-\lambda_2^{-1}L^{-1}}{1 - \lambda_2^{-1}L^{-1}}\right] dX_t$$

$$Y_t = \frac{c}{(1 - \lambda_2)} - \frac{d}{\lambda_2} \sum_{i=0}^{\infty} (1/\lambda_2)^i X_{t+1+i} + e(1/\lambda_2)^t + \lambda_1 Y_{t-1}$$

Lampiran 2[5]

Proyeksi Kuadrat Terkecil Linier

$y, x_0, x_1, x_2, \ldots, x_n$ merupakan peubah acak yang populasi nilai tengah (momen-pertama), momen-kedua, dan momen-silangnya diketahui ada dan finit. Proyeksi y terhadap $(x_0, x_1, x_2, \ldots, x_n)$ didefinisikan sebagai $E[y|x_0, x_1, x_2, \ldots, x_n] = a_0x_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \ldots + a_nx_n = \hat{y}$, jika dan hanya jika $(a_0, a_1, a_2, \ldots, a_n)$ merupakan pemecahan masalah minimisasi $E(y - \hat{y})^2$. Syarat keharusan untuk terpilihnya nilai-nilai a_i tersebut adalah bila $E(y - \hat{y})x_i = 0$ untuk semua i, yang biasanya disebut memenuhi prinsip ortogonalitas. Bila didefinisikan $\epsilon = y - \hat{y}$ maka:

$$y = E[y|x_0, x_1, x_2, \ldots, x_n] + \epsilon \qquad (1)$$

5) Peralatan analisis yang dipakai disini disarikan dari berbagai sumber, antara lain Sargent (1979), Nerlove, Grether, and Carvalho (1979) dan Box and Jenkins (1976).

dimana $E\epsilon = 0$, $E\epsilon x_i = 0$, dan $E(\epsilon \sum_{i=1}^{n} a_i x_i) = 0$.

Contoh: Proyeksi Rekursif.

Apabila pada suatu saat (misalkan tahap pertama) hanya tersedia gugus informasi θ, maka proyeksi terhadap peubah y dan x masing-masing adalah $E[y|\theta|$ dan $E|X|\theta]$. Apabila kemudian X merupakan informasi baru yang telah tersedia (tahap berikutnya), maka proyeksi y yang dilakukan pada tahap pertama dapat diperbaiki/dikoreksi dengan memperhitungkan ketersediaan tambahan informasi X tersebut. Faktor koreksinya adalah proyeksi dari penyimpangan proyeksi y pada tahap pertama yaitu $(y - E[y|\theta])$ dengan penyimpangan besarnya X (yang informasinya telah ada) dengan proyeksi X pada tahap pertama:

$$E[y|\theta, X] = E[y|\theta] + E[(y - E[y|\theta])|(x - E[x|\theta])]$$

Proses Stokastik.

Suatu proses stokastik stasioner bekerja menurut mekanisme berikut.

$$x_t = d(L)\epsilon_t \qquad d(L) = \sum_{j=0}^{\infty} d_j L^j$$

$$E(\epsilon_t) = 0, \qquad E(\epsilon_t^2) = \alpha_\epsilon^2 \qquad E(\epsilon_t, \epsilon_{t-s}) = 0 \tag{2}$$

untuk semua i dan $s \neq 0$.

Dengan demikian $\epsilon_t = x_t - E[x_t|x_{t-1}, x_{t-2}, \ldots]$, yaitu merupakan simpangan-proyeksi dari proyeksi x_t terhadap informasi $(x_{t-1}, x_{t-2}, \ldots)$ yang memenuhi kaidah kuadrat terkecil linier.

Apabila kemudian dapat dimisalkan bahwa kebalikan polinomial d(L) ada, yaitu $a(L) = d(L)_t^{-1}$ maka $a(L).d(L) = d(L).a(L) = I(L)$, dimana $I(L) = 1 + OL + OL^2 + \ldots$ Oleh sebab itu $x_t = d(L)L\epsilon_t$ pada (2) dapat dinyatakan sebagai $a(L)x_t = \epsilon_t$,

$$x_t = a_1 x_{t-1} + a_2 x_{t-2} + \ldots + \epsilon_t. \tag{3}$$

Contoh: Rumus Weiner-Kolmogorov.

Kalau didefinisikan $E_{t-k}x_t = E[x_t|\Omega_{t-k}]$ dimana Ω_{t-k} adalah gugus informasi $(x_{t-k}, x_{t-k-1}, x_{t-k-2}, \ldots)$ maka bila (3) diproyeksikan terhadap informasi Ω_{t-k} akan didapatkan:

$$E_{t-k}x_t = \sum_{i=0}^{\infty} d_i E_{t-k}\epsilon_{t-i} \tag{4}$$

Akan tetapi karena $E_{t-k}\epsilon_{t-i} = 0$ untuk i = 0, 1, 2, . , (k-1) (karena prinsip ortogonalitas), dan karena $E_{t-k}\epsilon_{t-i} = \epsilon_{t-i}$ untuk $i > k$ (karena ϵ_{t-i} diproyeksikan terhadap Ω_{t-k}) maka:

$$E_{t-k}x_t = \sum_{i=k}^{\infty} d_i \epsilon_{t-i} = [d(L)/L^k]_+ \cdot \epsilon_{t-k}$$

$$= [d(L)/L^k]_+ \,.\, [1/d(L)]\, x_{t-k}. \qquad (5)$$

Persamaan (5) dikenal sebagai rumusan Weiner-Kolmogorov.

Contoh: Proses Autoregresif Markov Berderajat Satu.

$x_t = \lambda x_{t-1} + \epsilon_t \qquad |\lambda| < 1$ dan Σ_t memenuhi asumsi pada (2).

Maka a(L) = $(1 - \lambda L)$, sehingga $[1/d(L)] = (1 - \lambda L)$, dan:

$$E_{t-k}x_t = [\frac{(1 - \lambda L)^{-1}}{L^k}]_+ .(1 - \lambda L)x_{t-k}$$

$$= \lambda^k (1 + \lambda L + \lambda^2 L^2 + ..)(1 - \lambda L)\, x_{t-k} = \lambda^k x_{t-k}$$

$$= \lambda^k x_{t-k}$$