

Kos dan Faedah Penyelidikan Sosio-Ekonomi

CHAMHURI SIWAR

ABSTRAK

Rencana ini membicarakan secara teoretikal bagaimana analisis kos-faedah boleh digunakan untuk menilai pulangan dari penyelidikan sosio-ekonomi. Dalam keadaan negara mengahadapi sumber-sumber dan peruntukan kewangan yang terhad untuk penyelidikan, adalah wajar peruntukan ini disalurkan kepada penyelidikan yang memberi pulangan sosial yang maksimum. Tetapi dalam banyak hal kita tidak dapat menilai pulangan sosial dari penyelidikan disebabkan tiada pasaran khusus bagi hasil penyelidikan dan sifat hasil penyelidikan sebagai 'barangan awam'. Melalui kaedah analisis kos-faedah, pulangan sosial dari hasil penyelidikan sosio-ekonomi dapat ditentukan dengan melihat sumbangannya kepada beberapa matlamat pembangunan sosio-ekonomi negara seperti pertumbuhan ekonomi, ekuiti dan agihan pendapatan, perimbangan kaum, kestabilan sosio-politik, pembangunan manusia, pemeliharaan alam sekitar dan kebajikan sosio-ekonomi. Namun kita mengakui bahawa beberapa masalah pengukuran akan wujud, terutama dari segi menilai sumbangan penyelidikan kepada beberapa matlamat pembangunan sosio-ekonomi yang bersifat subjektif. Walau bagaimanapun masalah ini tidak seharusnya menyekat kita dari membuat penilaian terhadap pulangan sosial dari penyelidikan, jika kita mahukan pelaburan penyelidikan dikendalikan dengan cara yang efisien.

ABSTRACT

This article attempts to discuss theoretically how cost-benefit analysis could be used to evaluate the social returns of socio-economic research. In a situation where financial resources and allocation for research are scarce, it is appropriate that these resources be allocated to researches that yield maximum rate of social returns. However, in most cases we could not evaluate the rate of social returns due to lack of specific market and the 'public goods' nature of research results. The cost-benefit analysis could be adopted to account for the contribution of research, to various socio-economic objectives like economic growth, equity and income distribution, racial balance, socio-political stability, human development, environmental conservation and socio-economic welfare. We acknowledge various measurement problems, especially in quantifying the subjective contribution to some socio-economic objectives. However this should not deter us in attempting to evaluate the social returns of research so that research funds could be allocated in a more efficient manner.

PENGENALAN

Sumbangan penyelidikan dalam perkembangan ekonomi dan sosial tidak dapat dinafikan. Ramai para akademik, pembentuk dan pelaksana dasar dan pemimpin-pemimpin merasa perlunya penelitian terhadap keputusan atau hasil penyelidikan sebelum ia disaran, dibentuk dan dilaksanakan sebagai sesuatu dasar atau keputusan. Penyelidikan kini bukan lagi monopoli agensi-agensi penyelidikan yang ditubuhkan secara khusus untuk membuat penyelidikan seperti MARDI, RRIM, SERU dan lain-lain, tetapi masing-masing Kementerian, Jabatan atau Lembaga merasakan ia perlu mewujudkan unit penyelidikan sendiri. Tidak ketinggalan pula kegiatan penyelidikan yang dijalankan oleh sektor swasta dan universiti-universiti.

Kegiatan penyelidikan yang semakin pesat ini merupakan satu perkembangan yang menggalakkan. Seajar dengan perkembangan ini ialah semakin bertambahnya perbelanjaan kerajaan yang diperuntukkan untuk penyelidikan. Anggaran sebenar perbelanjaan yang digunakan untuk penyelidikan adalah sukar untuk diperolehi. Namun kita dapat jangka bahawa jumlah ini merupakan jumlah yang besar dan semakin bertambah.

Perbelanjaan untuk penyelidikan ini, sama seperti perbelanjaan kegiatan pembangunan lain, merupakan satu pelaburan sosial di mana ukuran bagi pemilihannya akan bergantung kepada pulangan sosial yang akan dihasilkan. Malangnya kita tidak banyak mengetahui tentang pulangan sosial dan pelaburan ke atas penyelidikan. Dalam banyak hal kita tidak tahu akan kadar pulangan pelaburan-pelaburan tersebut walaupun kita dapat jangkakan pulangan tersebut merupakan satu kadar yang agak tinggi.¹

Kertas ini bertujuan untuk meninjau secara teori keperluan bagi membanding kos dan faedah dari kegiatan penyelidikan sosio-ekonomi. Tinjauan ini akan melihat persoalan penyelidikan sebagai satu pelaburan sosial, pulangan sosial dari penyelidikan dan kaedah-kaedah bagi membandingkan kos dan pulangan penyelidikan sosio-ekonomi.

PENYELIDIKAN SEBAGAI SUATU PELABURAN SOSIAL

Hakikat bahawa penyelidikan sosio-ekonomi merupakan suatu pelaburan sosial tidak dapat dinafikan. Kegiatan penyelidikan menerbitkan maklumat serta pengetahuan baru yang berguna untuk memenuhi kehendak sosial manusia dan bertujuan untuk mencari penyelesaian kepada persoalan-persoalan masyarakat (Kaldor 1966). Sementara itu masyarakat tidak putus-putus mengutarakan masalah-masalah yang memerlukan penyelidikan seperti, masalah-masalah kemiskinan, agihan pendapatan, pertumbuhan, ekuiti, kesesakan, pencemaran alam, perimbangan kaum, pemeliharaan alam sekitar, keselamatan, kesejahteraan sosial, kualiti hidup dan berbagai masalah sosial yang lain.

Penyelidikan kepada masalah-masalah di atas memerlukan penyelidikan sosio-ekonomi yang bercorak menyelesaikan masalah (solution-oriented). Dengan ini, maklumat atau pengetahuan dari penyelidikan merupakan maklumat yang dikehendaki oleh pembentuk dan pelaksana dasar, pemimpin-pemimpin dan umumnya pembayar-pembayar cukai dari mana sumber pelaburan penyelidikan itu didapati. Ini menjadikan penyelidikan sosio-ekonomi itu sendiri sebagai satu cara (means) untuk mencapai satu penyelesaian (end) dan bukan penyelesaian itu sendiri (Paulsen dan Kaldor 1968). Hasil penyelidikan sosio-ekonomi mempunyai ciri-ciri "barangan awam" (Akino dan Hayami 1975) di mana penggunaannya sepatutnya tidak menjadi monopoli satu-satu golongan, malahan sebagai pelaburan sosial yang menyumbang kepada penyelesaian masalah bersama. Atas dasar ini pelaburan untuk penyelidikan mestilah dinilai dari segi sumbangan yang dijangkakan, sama ada secara langsung atau tidak langsung, semerta atau lambat-laun kepada matlamat-matlamat sosial.

Secara umum matlamat-matlamat sosial ini dapat digolongkan kepada kecekapan, pertumbuhan, ekuiti, gunatenaga, kebajikan sosio-ekonomi, pemeliharaan alam sekitar, kestabilan politik dan sebagainya. Daftar ini dapat diperpanjangkan bergantung kepada matlamat-matlamat sosio-ekonomi sesuatu masyarakat atau negara.

Persoalan yang timbul adalah berkaitan dengan persoalan ekonomi yang asas, iaitu bagaimanakah hendak menggunakan sumber-sumber kewangan yang terhad untuk memenuhi kehendak-kehendak pelaburan yang berbagai-bagai, bukan sahaja dari segi peruntukan untuk berbagai penyelidikan malahan untuk berbagai pelaburan lain. Penyelidikan sama ada oleh sektor awam atau swasta menggunakan sumber-sumber kewangan yang mempunyai kegunaan lain dan dengan itu melibatkan kos melepas kepada masyarakat (Paulsen dan Kaldor 1968). Misalnya, tenaga penyelidik mungkin boleh digunakan untuk membuat kerja-kerja lain jika tenaganya tidak digunakan untuk membuat penyelidikan. Juga, pelaburan yang digunakan untuk penyelidikan menyebabkan masyarakat terpaksa melepaskan peluang bagi pelaburan lain. Tambahan pula masyarakat terpaksa menanti untuk beberapa lama sebelum mendapat faedah dari pengetahuan baru yang dihasilkan dari penyelidikan. Kos-kos melepas ini adalah besar nilainya, dan memerlukan pulangan sosial yang lebih tinggi untuk melampaui kos-kos sosial tersebut.

Dengan bertambahnya sumber-sumber kewangan yang digunakan untuk penyelidikan sosio-ekonomi, persoalan yang semakin penting adalah berkaitan dengan pengagihan sumber-sumber kewangan untuk berbagai kegiatan penyelidikan sosio-ekonomi. Sumber-sumber ini mempunyai kegunaan lain dan dengan itu ia perlu digunakan dengan secepat-cekapnya untuk memberikan pulangan yang maksimum. Penyelidikan merupakan kegiatan ekonomi yang memerlukan pengurusan sumber-sumber kewangan yang terhad (Schuh dan Tolini 1979).

Persoalan pengagihan sumber-sumber kewangan adalah penting kerana kegiatan penyelidikan sosio-ekonomi menghasilkan pulangan yang berbeza-beza, setengahnya tinggi dan setengahnya rendah. Untuk memaksimumkan pulangan sosial, sumber-sumber perlu diagihkan kepada projek-projek penyelidikan yang memberikan pulangan sosial yang maksimum (Krutilla 1961).

ANALISIS KOS DAN FAEDAH

Analisis kos dan faedah² merupakan satu kaedah untuk mengendalikan masalah agihan sumber-sumber kewangan. Kaedah ini selain daripada dapat mengendalikan kos-kos dan faedah-faedah dalam kuantiti yang nyata, juga dapat diperluaskan untuk mengambilkira kos-kos dan faedah-faedah yang berbentuk subjektif atau kualitatif (Prest dan Turvey 1975). Ini penting kerana kurangnya petunjuk-petunjuk pasaran yang cekap untuk mengagihkan sumber-sumber kewangan untuk berbagai alternatif penyelidikan. Ketiadaan petunjuk-petunjuk pasaran ini timbul kerana hasil penyelidikan, bila telah disebarakan menjadi barangan awam yang boleh didapati secara percuma. Faktor-faktor ini menyebabkan tiada pasaran yang cekap bagi hasil-hasil penyelidikan sosio-ekonomi (Schuh dan Tollini 1979).

Kekurangan petunjuk-petunjuk ini menyebabkan agihan sumber-sumber kewangan untuk penyelidikan sosio-ekonomi ditentukan melalui budi bicara pihak pentadbiran, lazimnya tanpa berpandukan asas-asas yang kukuh. Analisis kos faedah dapat membantu mendapatkan maklumat yang dikehendaki untuk membuat penentuan tentang agihan sumber-sumber kewangan kepada penyelidikan-penyelidikan yang mendatangkan pulangan yang tinggi, yang tidak dapat ditunjukkan melalui pasaran penyelidikan. Ia juga membantu menentukan ketupamaan di dalam melaksanakan penyelidikan sosio-ekonomi dan dengan itu memperbaiki keputusan yang diambil dalam mengagihkan sumber-sumber kewangan yang terhad di antara berbagai penyelidikan sosio-ekonomi.

Analisis kos faedah juga membolehkan kita membuat penilaian yang berterusan, misalnya melalui analisis sensitiviti serta mengenal pasti potensi-potensi yang akan meningkatkan pulangan penyelidikan sosio-ekonomi. Penilaian ini penting bagi kita untuk mengawal dan menentukan arah penyelidikan untuk mengelakkan pembaziran sumber-sumber dan juga membolehkan kita mengambil langkah-langkah pembetulan jika arah penyelidikan menyeleweng daripada matlamat asalnya.

Penilaian yang berterusan ini membolehkan kita membuat penyesuaian-penyesuaian tertentu sesuai dengan perubahan-perubahan dalam polisi ekonomi negara dan juga parameter-parameter yang berkenaan, seperti agihan pendapatan, teknologi, harga-harga dan sebagainya. Penilaian yang berterusan ini membolehkan penyelidikan sosio-ekonomi mengeluarkan hasil yang memberi sumbangan yang berkesan kepada proses pembangunan.

Tanpa penilaian kos-faedah, negara pada umumnya berkecenderungan untuk kurang melabur di dalam penyelidikan sosio-ekonomi. Masalah ini berlaku, misalnya di dalam peruntukan bagi penyelidikan pertanian (Tamin Yoep 1982). Peruntukan untuk penyelidikan pertanian, satu komponen yang penting bagi penyelidikan sosio-ekonomi merupakan sebahagian kecil, iaitu kira-kira 1.5% daripada peruntukan untuk pembangunan pertanian (lihat Jadual 1). Kurangnya pelaburan untuk penyelidikan sosio-ekonomi mungkin menerangkan kenapa terdapatnya pulangan yang tinggi bagi penyelidikan-penyelidikan tersebut, seperti yang ditunjukkan dari pengalaman negara-negara membangun (lihat Jadual 2).

JADUAL 1. Peruntukan perbelanjaan penyelidikan pertanian (\$ Juta)

Rancangan Pembangunan (Tahun)	Jumlah Peruntukan	% daripada Perbelanjaan Pembangunan Awam Utk. Ekonomi	% daripada Perbelanjaan Pembangunan Pertanian
RMK - 2 (1971) - 75)	27.90	0.46	1.22
RMK - 3 (1976 - 80)	89.53	0.48	1.38
RMK - 4 (1981 - 85)	93.00	0.41	1.11

Sumber: Malaysia 1981, *Fourth Malaysia Plan, 1981 - 85*, Government Printers, Kuala Lumpur.

Kekurangan pelaburan ini juga berlaku dari sektor swasta kerana sektor tersebut tidak dapat menggunakan kebanyakan dari hasil penyelidikan sosio-ekonomi (Nortan dan Davis 1981). Ini menyebabkan sektor tersebut membuat peruntukan yang kecil sahaja atau tidak langsung kepada penyelidikan sosio-ekonomi. Kesannya, masyarakat keseluruhannya berkecenderungan untuk kurang melabur untuk penyelidikan sosio-ekonomi.

Kekurangan pelaburan ini membawa implikasi yang agak serius. Ini bermakna masyarakat terpaksa mengorbankan sebahagian daripada potensi keluarannya dan dengan itu mengurangkan kemungkinan untuk meningkatkan kebajikan masyarakat. Sebaliknya jika berlaku kelebihan pelaburan untuk penyelidikan, implikasi yang sama timbul, tetapi kali ini disebabkan oleh kegagalan untuk mengagihkan sumber-sumber pelaburan kepada kegunaan alternatif (Schuh dan Tollini 1979).

Untuk menyimpulkan bahagian ini, keperluan kepada menganalisa kos faedah penyelidikan sosio-ekonomi timbul untuk menjadikan asas

JADUAL 2. Analisis kos-faedah penyelidikan pertanian

Negara	Barangan	Jangkamasa	Kadar Pulangan Dalam (IRR) (%)
Amerika Syarikat	jagung mutu - tinggi	1940 - 1955	35 - 40
Amerika Syarikat	Sorghum mutu - tinggi	1950 - 1957	20
Amerika Syarikat	Ayam - ternak	1915 - 1960	21 - 25
Mexico	Gandum	1943 - 1963	90
Mexico	Jagung	1943 - 1963	35
Brazil	Kapas	1924 - 1967	77
Columbia	Beras	1957 - 1972	60 - 82
Columbia	Kacang - Soya	1960 - 1971	79 - 96
Columbia	Gandum	1953 - 1973	11 - 12

Sumber: Arndt dan Ruttan, (1975)

bagi mengagihkan sumber-sumber kewangan untuk penyelidikan dengan lebih cekap yang membolehkan kita membuat pelaburan terhadap penyelidikan sosio-ekonomi mengikut jumlah yang sepatutnya. Ia juga membolehkan kita membuat penganalisan yang terus menerus dan dengan itu memperbaiki dan menentukan arah penyelidikan untuk dapat memberi sumbangan yang lebih berkesan kepada proses pembangunan negara.

MENILAI PULANGAN PENYELIDIKAN SOSIO-EKONOMI

Pada dasarnya proses penyelidikan dapat disamakan dengan proses pengeluaran di mana berbagai jenis input digabungkan untuk menghasilkan output atau hasil penyelidikan (Evenson 1967).

Dalam banyak hal pengiraan input adalah jelas. Proses penyelidikan melibatkan penggunaan input-input seperti tenaga penyelidikan dan berbagai perbelanjaan untuk membuat bancian, perjalanan, peralatan, alat tulis, kemudahan komputer, memproses dan menganalisis data, menaip dan sebagainya.

Hasil dari proses penyelidikan ialah pengetahuan baru yang diperlukand bukan sahaja untuk pengetahuan itu sendiri tetapi apa yang ia sumbangkan untuk mencapai matlamat-matlamat lain. Masyarakat

menganggap hasil penyelidikan sebagai pulangan kepada masyarakat kerana sumbangan yang ia mainkan untuk mencapai matlamat-matlamat sosial. Dengan ini tiap-tiap pelaburan untuk penyelidikan sosio-ekonomi mestilah dinilai dari segi sumbangan terhadap mencapai matlamat-matlamat tersebut.

Malangnya, oleh kerana hasil penyelidikan sosio-ekonomi mempunyai ciri yang tidak nampak dan dalam banyak hal sukar ditakrifkan, maka timbul masalah dari segi pengukuran. Hal ini dipersulitkan kerana tiadanya pasaran bagi hasil penyelidikan sosio-ekonomi, iaitu tiada pasaran bagi menjual atau membeli pengetahuan baru yang diterbitkan dari penyelidikan. Jika terdapat pasaran sedemikian, hasil penyelidikan sosio-ekonomi dapat diukur dengan hanya mendharabkan unit yang dihasilkan dan harga yang ditentukannya di pasaran.

Beberapa kaedah telah disarankan untuk menganggarkan pulangan kepada penyelidikan. Melalui fungsi pengeluaran, pulangan tersebut dapat dianggarkan melalui angkali pengeluaran yang diterbitkan dari input-input yang digunakan serta perbelanjaan untuk penyelidikan (Davis 1981). Kaedah lain yang sering digunakan ialah melalui konsep "lebih pengguna" yang dihasilkan dari proses penyelidikan (Griliches 1958; Akino yang Hayami 1975) di mana masyarakat mendapat faedah melalui pertambahan dalam barangan akibat dari kejatuhan harga yang boleh diterbitkan dari hasil penyelidikan.

Dalam menentukan penyelidikan sosio-ekonomi yang mana yang akan mendapat keutamaan di dalam agihan sumber-sumber kewangan kita perlu melihat matlamat-matlamat sosio-ekonomi sesuatu negara. Misalnya, bagi negara Malaysia kita dapat perturunkan matlamat-matlamat berikut:

- 1/ pertumbuhan ekonomi (G)
- 2/ ekuiti dan agihan pendapatan (E)
- 3/ perimbangan kaum (R)
- 4/ kestabilan sosio-politik (S)
- 5/ pembangunan manusia (H)
- 6/ pemeliharaan alam sekitar dan ekologi (A)
- 7/ kebajikan sosio-ekonomi (K)

Matalamat-matlamat di atas bukanlah satu yang menyeluruh. Daftar tersebut boleh diperpanjangkan atau dikurangkan sesuai dengan iklim dan matlamat ekonomi, sosial dan politik negara.

Penyelidikan sosio-ekonomi bolehlah dinilai dari segi sumbangannya kepada tiap-tiap matlamat di atas. Satu-satu penyelidikan mungkin memberi sumbangan yang positif kepada satu matlamat dan mungkin juga memberi sumbangan yang negatif terhadap matlamat lain. Kita perlu mengambil kira akan wujudnya konflik dan *trade-offs* di antara satu matlamat dengan matlamat lain. Misalnya, penyelidikan yang mungkin menambah kepada matlamat pembangunan manusia (gunatenaga) mungkin dengan menjejaskan matlamat pertumbuhan ekonomi. Begitu

juga penyelidikan yang memberikan sumbangan positif kepada matlamat-matlamat perimbangan kaum dan pemeliharaan alam sekitar mungkin masing-masing menjejaskan matlamat pertumbuhan dan agihan pendapatan dalam jangka masa pendek.

Adalah penting bagi memahami konflik-konflik ini untuk mengetahui *trade-offs* di antara berbagai matlamat. Pengetahuan tentang *trade-offs* ini perlu bagi kita di dalam penyelidikan sosio-ekonomi. Oleh kerana terdapat berbagai matlamat, timbul keperluan untuk memberi wajar (pemberat) terhadap sumbangan berbagai matlamat kepada proses pembangunan sosio-ekonomi. Wajaran ini perlu ditentukan oleh pembuat-pembuat dasar berdasarkan kepada kepentingan relatif satu-satu matlamat dalam proses pembangunan sosio-ekonomi negara. Wajaran ini bukanlah merupakan satu yang tetap. Ia boleh diubah-ubah sesuai dengan polisi, matlamat serta tahap pembangunan satu-satu negara. Misalnya, jika perimbangan kaum merupakan matlamat yang lebih penting daripada matlamat pertumbuhan ekonomi, maka penyelidikan yang memberi sumbangan yang lebih kepada matlamat perimbangan kaum perlu mendapat wajar yang lebih tinggi.

Setelah ditetapkan matlamat-matlamat dan wajarnya sekali, analisis kos-faedah penyelidikan sosio-ekonomi boleh dijalankan mengikut model yang dipadankan dari Paulson dan Kaldor (1968) seperti dalam Jadual 3.

Persamaan-persamaan dalam Jadual 3 dapat dirumuskan seperti berikut:-

$$(1) C_j = \sum_{i=1}^n w_i C_{ij}$$

di mana C_j = jumlah kos penyelidikan berkaitan dengan projek i

c_{ij} = kos-kos yang terlibat dalam penyelidikan termasuk bayaran perundingan (*man-months*), pembantu-pembantu, peralatan dan sebagainya.

w_i = wajar mewakili input-input, misalnya harga input.

$$(2) G_j = \sum_{f=1}^n W_f g_{fj}$$

di mana G_j = jumlah sumbangan penyelidikan terhadap pertumbuhan ekonomi

g_{fj} = sumbangan terhadap berbagai aspek pertumbuhan ekonomi misalnya pertumbuhan, keluaran, daya pengeluaran, sumber-sumber yang di jimatkan dan sebagainya.

w_f = wajar yang mewakili kepentingan relatif tiap-tiap satu aspek pertumbuhan.

JADUAL 3. Model kos-faedah berbagai penyelidikan sosio-ekonomi

Persamaan	Kos dan sumbangan	Penyelidikan I	Penyelidikan II	Penyelidikan n	Jumlah
(1)	Kos - C + + $w_n c_{n1}$	$C_1 = w_1 c_{11} + w_2 c_{21}$ $c_{21} + \dots +$	$C_2 = w_1 c_{12} + w_2$ $w_n c_{n2}$	-	$TC = \sum_{j=1}^n C_j$
(2)	Sumbangan kepada Pertubuhan Ekonomi (G)	$G_1 = w_3 g_{11} + w_4 g_{21}$ + + $w_n g_{n1}$ + + $w_n g_{n1}$	$G_2 = w_3 g_{12} +$ $w_4 g_{22} + \dots +$ $w_4 g_{22} + \dots +$ $w_n g_{n2}$	-	$TG = \sum_{j=1}^n G_j$
(3)	Sumbangan kepada Ekuiti (E)	$E_1 = w_5 e_{11} + w_6 e_{21}$ + + $w_n e_{n1}$	$E_2 = w_5 e_{12} +$ $w_6 e_{22} + \dots +$ $w_n e_{n2}$	-	$TE = \sum_{j=1}^n E_j$
(4)	Sumbangan kepada perimbangan kaum (R)	$R_1 = w_7 r_{11} + w_8 r_{21}$ + + $w_n r_{n1}$	$R_2 = w_7 r_{12} + w_8 r_{22}$ + ... + $w_n r_{n2}$	-	$TR = \sum_{j=1}^n R_j$
(5)	Sumbangan kepada Pembangunan manusia (H)	$H_1 = w_9 h_{11} + w_{10} h_{21}$ + ... + $w_n h_{n1}$	$H_2 = w_9 h_{12} +$ $w_{10} h_{22} + \dots +$ $w_n h_{n2}$	-	$TH = \sum_{j=1}^n H_j$
(6)	Sumbangan kepada kestabilan sosio-Politik (S)	$S_1 = w_{11} s_{11} = w_{12} s_{21}$ + ... + $w_n s_{n1}$	$S_2 = w_{11} s_{12} +$ $w_{12} s_{22} + \dots +$ $w_n s_{n2}$	-	$TS = \sum_{j=1}^n S_j$
(7)	Sumbangan kepada Pemeliharaan Alam Sekitar (A)	$A_1 = w_{13} a_{11} + w_{14} a_{21}$ + + $w_n a_{n1}$	$A_2 = w_{13} a_{12} +$ $w_{14} a_{22} + \dots +$ $w_n a_{n2}$	-	$TA = \sum_{j=1}^n A_j$
(8)	Sumbangan kepada Kebajikan Sosio-Ekonomi (K)	$K_1 = w_{15} k_{11} + w_{16} k_{21}$ + ... + $w_n k_{n1}$	$K_2 = w_{15} k_{12} +$ $w_{16} k_{22} + \dots +$ $w_n k_{n2}$	-	$TK = \sum_{j=1}^n K_j$

(bersambung di halaman berikut)

(JADUAL 3 - sambungan)

Persamaan	Kos dan Sumbangan	Penyelidikan I	Penyelidikan II	Penyelidikan n	Jumlah
(9)	Jumlah sumbangan (B)	$B_1 = w_{17}G_1 + w_{18}E_1 + w_{19}R_1 + w_{20}H_1 + w_{21}S_1 + w_{22}A_1 + w_{23}K_1$	$B_2 = w_{17}G_2 + w_{18}E_2 + w_{19}R_2 + w_{20}H_2 + w_{21}S_2 + w_{22}A_2 + w_{23}K_2$	-	$TB = \sum_{j=1}^n B_j$
(10)	<i>Nisbah-Nisbah</i>				
a)	Faedah-Kos	B_1/C_1	B_2/C_2	-	
b)	Pertumbuhan Ekonomi-Kos	G_1/C_1	G_2/C_2	-	
c)	Ekuiti-Kos	E_1/C_1	E_2/C_2	-	
d)	Perimbangan kaum-Kos	R_1/C_1	R_2/C_2	-	
e)	Pembangunan manusia-Kos	H_1/C_1	H_2/C_2	-	
f)	Kestabilan Sosio-Politik-Kos	S_1/C_1	S_2/C_2	-	
g)	Pemeliharaan Alam Sekitar-Kos	A_1/C_1	A_2/C_2	-	
h)	Kebajikan Sosio-Ekonomi-Kos	K_1/C_1	K_2/C_2	-	

$$(3) E_j = \sum_{m=1}^n W_m e_{mj}$$

di mana E_j = jumlah sumbangan penyelidikan terhadap matlamat agihan pendapatan dan ekuiti.

e_{mj} = sumbangan penyelidikan terhadap berbagai aspek ekuiti, misalnya mengurangkan kemiskinan mutlak, kemiskinan relatif, menambah pendapatan dan sebagainya.

w_m = wajaran mewakili kepentingan relatif aspek-aspek ekuiti.

$$(4) R_j = \sum_{p=1}^n W_p r_{pj}$$

di mana R_j = jumlah sumbangan penyelidikan terhadap perimbangan kaum.

r_{nj} = sumbangan penyelidikan terhadap berbagai aspek perimbangan kaum seperti pemahaman sosio-budaya berbagai kaum, mobiliti dan interaksi antara kaum dan sebagainya.

w_n = wajaran yang mewakili kepentingan relatif tiap-tiap aspek perimbangan kaum.

$$(5) H_j = \sum_{o=1}^n W_o h_{oj}$$

di mana H_j = jumlah sumbangan penyelidikan terhadap pembangunan manusia.

h_{oj} = sumbangan penyelidikan terhadap berbagai aspek pembangunan manusia seperti pelajaran, gunatenaga, latihan dan sebagainya.

w_o = wajaran yang mewakili kepentingan relatif berbagai aspek pembangunan manusia.

$$(6) S_j = \sum_{u=1}^n W_u s_{uj}$$

di mana S_j = jumlah sumbangan penyelidikan terhadap kestabilan sosio-politik.

s_{uj} = sumbangan penyelidikan terhadap berbagai aspek kestabilan sosio-politik seperti keselamatan, penyertaan dalam pertubuhan-pertubuhan politik dan sebagainya.

w_n = wajaran yang mewakili kepentingan relatif berbagai aspek kestabilan sosio-politik.

$$(7) A_j = \sum_{e=1}^n W_e a_{ej}$$

di mana A_j = jumlah sumbangan penyelidikan terhadap pemeliharaan alam sekitar dan ekologi

a_{ej} = sumbangan penyelidikan terhadap berbagai aspek pemeliharaan alam sekitar seperti pencegahan pencemaran, pemeliharaan dan sebagainya.

w_e = wajaran yang mewakili kepentingan relatif aspek-aspek pemeliharaan alam sekitar.

$$(8) K_j = \sum_{z=1}^n W_z k_{zj}$$

di mana K_j = jumlah sumbangan penyelidikan terhadap kebajikan sosio-ekonomi.

k_{zj} = sumbangan penyelidikan terhadap berbagai aspek kebajikan sosio-ekonomi seperti keperluan-keperluan asas makanan, tempat tinggal, kesihatan, pelajaran, kualiti hidup dan sebagainya.

w_z = wajaran yang mewakili kepentingan tiap-tiap aspek kebajikan sosio-ekonomi.

Setelah dinilai setiap sumbangan penyelidikan terhadap berbagai matlamat sosio-ekonomi, kita dapat mengetahui jumlah sumbangan atau faedah terhadap proses pembangunan dengan menjumlahkan semua sumbangan dan diwajarkan dengan wajaran yang mewakili kepentingan tiap-tiap matlamat dalam proses pembangunan satu-satu negara, seperti berikut:-

$$(9) B_j = w_i G_j + w_i E_j + w_i R_j + w_i H_j \\ + w_i S_j + w_i A_j + w_i K_j$$

di mana B_j = jumlah sumbangan penyelidikan terhadap pembangunan sosio-ekonomi,
 $G_j, E_j, R_j, S_j, A_j,$ dan K_j = seperti yang telah ditakrifkan,
 $w_i, i = 1, 2, 3, \dots, n$ merupakan wajaran yang mewakili kepentingan tiap-tiap matlamat sosio-ekonomi..

Setelah mendapat nilai jumlah sumbangan atau faedah penyelidikan kita boleh membuat analisis kos-faedah yang lazim, seperti mencari nisbah faedah-kos $\frac{B_j}{C_j}$, dan nisbah-nisbah lain seperti nisbah pertumbuhan ekonomi-kos (G_j/C_j), nisbah ekuiti-kos (E_j/C_j) dan sebagainya.

Amalan dan praktik analisis kos-faedah yang biasa dapat digunakan seperti menukarkan nilai-nilai kos dan faedah kepada nilai-nilai terdiskaun dengan mendiskaun dengan kadar bunga yang bersesuaian.

Kadar pulangan dalaman (irr) bagi tiap-tiap penyelidikan dapat dikira dengan mencari kadar diskaun yang menjadikan nilai sekarang faedah-faedah tolak kos menjadi kosong. Ini dapat diselesaikan dengan persamaan,

$$(10) \sum_{j=1}^n \frac{B_j - C_j}{(1 + r)^n} = 0, \text{ di mana } r \text{ ialah kadar diskaun yang bersesuaian.}$$

Keputusan berikutnya ialah untuk mengagihkan sumber-sumber kewangan kepada penyelidikan-penyelidikan yang memberikan kadar

pulangan yang tinggi berdasarkan keutamaan-keutamaan yang telah ditentukan hasil dari analisis kos faedah.

BEBERAPA MASALAH PENGUKURAN

Kita mengakui terdapat beberapa masalah yang asas dalam menggunakan kaedah analisis kos-faedah untuk mengukur faedah penyelidikan sosio-ekonomi. Masalah asas yang penting ialah kesukaran untuk mentakrifkan output atau hasil penyelidikan sosio-ekonomi. Masalah ini menjadi lebih sulit bila kita perlu menilai sumbangan penyelidikan kepada beberapa matlamat sosio-ekonomi seperti kestabilan sosio-politik, perimbangan kaum dan sebagainya yang sifatnya agak subjektif. Masalah yang sama timbul dalam menentukan wajaran yang mewakili kepentingan tiap-tiap matlamat sosio-ekonomi dan juga wajaran bagi berbagai aspek kecil dalam dalam matlamat sosio-ekonomi.

Perlu diingat bahawa output atau hasil penyelidikan adalah pengetahuan baru yang sifatnya tidak kelihatan dan dalam banyak hal sukar untuk ditakrifkan. Hal ini juga berkait dengan tiadanya pasaran yang khusus bagi hasil penyelidikan. Faktor-faktor di atas menyebabkan tiadanya persetujuan tentang unit apa yang hendak digunakan untuk mengukur kesan penyelidikan sosio-ekonomi kepada masyarakat.

Percubaan-percubaan untuk mengukur hasil penyelidikan sosio-ekonomi sering tidak mendatangkan hasil yang memuaskan. Satu pendekatan ialah untuk mengukur pengetahuan baru yang diterbitkan dari proses penyelidikan melalui angka tunjuk di mana bilangan kertas-kertas atau penerbitan-penerbitan yang diterbitkan sebagai proksi kepada angkubah hasil penyelidikan (Evenson & Kislev 1975). Masalah yang timbul dengan pendekatan ini ialah bahawa pendekatan ini terlalu menekankan kepada bilangan terbitan, sedangkan terbitan-terbitan tersebut berlainan mutunya. Persoalan timbul tentang bagaimanakah kita hendak menilai terbitan-terbitan dari berlainan mutu dan juga bagaimanakah kita hendak menukarkan angka tunjuk ini kepada nilai kewangan.

Lain-lain pendekatan cuba menilai hasil penyelidikan melalui kesannya ke atas fungsi pengeluaran dari input-input yang digunakan dalam proses penyelidikan. Ini melibatkan penganggaran tentang sejauh mana hasil penyelidikan telah mengubah fungsi pengeluaran atau fungsi penawaran. Pendekatan ini sesuai bagi penyelidikan pertanian yang merupakan satu inovasi atau perubahan teknologi.

Sumbangan penyelidikan kepada berbagai matlamat sosio-ekonomi setengahnya dapat dinilai dengan mudah, tetapi bagi setengahnya menimbulkan kerumitan. Sumbangan penyelidikan terhadap pertumbuhan ekonomi adalah jelas. Aspek-aspek pertambahan keluaran, daya pengeluaran dan penjimatan sumber-sumber dapat diukur dengan unit-unit harga dan kuantiti tertentu. Begitu juga dengan sumbangan terhadap agihan pendapatan dan ekuiti. Ia dapat dinilai melalui

pertambahan pendapatan golongan-golongan tertentu dalam agihan pendapatan. Sumbangan terhadap pembangunan manusia dapat dinilai dari segi pertambahan gunatenaga, peluang-peluang menambah latihan dan pendidikan yang dapat ditukarkan kepada nilai kewangan. Sumbangan terhadap pemeliharaan alam sekitar dapat dinilai dari segi kos-kos yang terlibat jika pencemaran alam sekitar dan ekologi berlaku dan juga kos-kos pemulihan untuknya. Sumbangan terhadap kebajikan sosio-ekonomi juga dapat dinilai dari segi peningkatan dalam kualiti hidup dan pertambahan dalam keperluan-keperluan asas manusia.

Kesukaran mungkin timbul dari segi mengukur sumbangan terhadap kestabilan sosio-politik dan pertimbangan kaum. Untuk mengatasi masalah-masalah sedemikian kita boleh merangka sistem angka tunjuk dengan memberi markah skor (Shumway & Mc Craken 1975) kepada aspek-aspek tertentu matlamat kestabilan sosio-politik dan kaum. Tetapi kesukaran pendekatan ini ialah menukar nilai-nilai angka tunjuk kepada nilai kewangan. Untuk itu kita mungkin masih boleh menggunakan proksi-proksi yang sesuai seperti perbelanjaan yang diperlukan untuk menjamin keselamatan dan juga perbelanjaan yang dianggarkan untuk mencapai matlamat perimbangan kaum tertentu.

Masalah lainnya ialah dari segi menentukan wajaran-wajaran yang sesuai bagi matlamat-matlamat sosio ekonomi dan juga wajaran bagi aspek-aspek kecil dari berbagai matlamat tersebut. Wajaran-wajaran ini ditentukan berdasarkan kepentingan satu-satu matlamat dalam proses pembangunan sosio-ekonomi negara. Dalam penentuan ini terdapat berbagai unsur subjektif dan mungkin menimbulkan *bias* atau kecenderungan memihak kepada matlamat-matlamat tertentu bergantung kepada minat dan kepentingan-kepentingan tertentu golongan yang menentukan wajaran-wajaran tersebut.

RINGKASAN DAN PENUTUP

Kertas ini menghujahkan keperluan kepada analisis kos-faedah untuk menentukan agihan sumber-sumber kewangan kepada berbagai penyelidikan sosio-ekonomi dalam keadaan sumber-sumber kewangan yang terhad. Pada masa yang sama aktiviti penyelidikan semakin berkembang dan diperlukan untuk menjadi panduan kepada ketetapan-ketetapan. Satu model kos-faedah telah disarankan yang membolehkan kita melihat sumbangan penyelidikan kepada berbagai matlamat sosio-ekonomi.

Masalah-masalah pengukuran masih wujud terbit dari sifat output atau hasil penyelidikan sosio-ekonomi itu sendiri yang tidak ketara serta subjektif. Ini mengakibatkan ketiadaan pasaran dan juga petunjuk harga yang khusus bagi hasil penyelidikan. Sifat hasil penyelidikan sebagai "barangan awam" mengakibatkan golongan-golongan tertentu dapat menggunakan maklumat penyelidikan dengan "percuma" lantas kurang melabur untuk aktiviti penyelidikan sosio-ekonomi. Akibatnya

masyarakat keseluruhannya kurang melabur dan kehilangan berbagai potensi yang boleh diterbitkan dari pengetahuan baru yang dihasilkan dari penyelidikan.

Masalah-masalah yang masih ada tidak semestinya dijadikan alasan untuk kita duduk diam dan tidak melakukan penilaian kepada aktiviti-aktiviti penyelidikan kita. Penyelidikan sebagai suatu pelaburan sosial, seperti juga pelaburan-pelaburan lainnya, memerlukan penganalisaan untuk membolehkan kita mengagihkan sumber-sumber dengan cekap serta membantu kita menentukan arah penyelidikan sesuai dengan perubahan-perubahan dalam dasar dan matlamat-matlamat sosio-ekonomi negara.

Namun, penyelidikan mestilah mengekalkan keberkecualiannya dan bukannya dilakukan berdasarkan motif-motif serta ingin menonjolkan kejayaan-kejayaan tertentu dari matlamat sosio-ekonomi. Ia mestilah bersifat menyelesaikan masalah serta menggali pengetahuan baru tentang masalah yang ada, sama ada masalah itu lama atau baru. Ini membolehkan kita mengurangkan perbelanjaan kepada aktiviti-aktiviti penyelidikan yang kurang memberikan maklumat baru kepada masalah-masalah sosio-ekonomi. Ini bukanlah bermakna bahawa kita tidak perlukan penyelidikan asas (basic research), tetapi penyelidikan asas juga perlu dinilai dari segi kesannya terhadap berbagai aspek sosio-ekonomi masyarakat dan apakah sumbangannya terhadap meninggikan pembangunan dan kebajikan sosio-ekonomi masyarakat berkenaan.

PENGHARGAAN

Pengarang menghargai teguran dan komen-komen dari Dr. Ismail Muhd. Salleh tanpa melibatkan beliau dalam sebarang kelemahan dan kekurangan yang mungkin masih terdapat dalam kertas ini.

NOTA

¹Kajian-kajian di negara-negara lain menunjukkan kadar pulangan dalaman yang tinggi bagi kegiatan penyelidikan (lihat Jadual 2).

²Berbagai penerangan dan perbincangan mengenai analisis kos-faedah boleh diperolehi, misalnya dalam Reutlinger (1970), Gittinger (1972), Layard (1972), Little & Mirrless (1974), Mishan (1976), Sqaire & Van der Tak (1981).

³Misalnya Griliches (1958), Brinegar (1968), Schmitz & Seckler (1970), Hayami & Peterson (1972), Ayer & Schuh (1972), Shumway (1973), Kislev (1977).

RUJUKAN

- Akino, M & Y. Hayami. 1975. Efficiency and equity in public research: Rice breeding in Japan's economic development. *American Journal of Agricultural Economic* 57, (1): 1-10.
- Arndt, F.M., & V. W. Ruttan. 1975. Resource allocation and productivity in national and international agricultural research. RTN Seminar Report, Agricultural Development Council, September.
- Ayer, M.W. & G.E. Schuh. 1972. Social rates of return and other aspects of agricultural

- research; The Case of cotton research in Sao Paolo, Brazil. *American Journal of Agricultural Economics* 54 (4) (Part I): 557-69.
- Brinegar, G.K. 1968. Discussion: evaluation and planning of research in the experiment station. *American Journal of Agricultural Economics* 50 (5): 1161.
- Evenson, R.E. 1967. The contribution of agricultural research to production. *Journal of Farm Economics* 49 : 1415-25.
- Evenson, R.E. & Yoav Kislev. 1975. *Agricultural Research and Productivity*. New Haven and London: Yale University Press.
- Gittinger, J.P. 1972. *Economic Analysis of Agricultural Projects*. Baltimore: John Hopkins University Press.
- Griliches, Zvi. 1958. Research costs and social returns: Hybrid corn and related innovation. *Journal of Political Economy* 66, 419-431.
- Hayami, Y & W. Peterson. 1972. Social returns to public information services: Statistical reporting of US farm commodities. *American Economic Review* 62 (1): 119-30.
- Kaldor, D.R. 1966. A framework for establishing research priorities. *Journal of Farm Economics* 48 (5).
- Kislev, Y. 1977. The economics of agricultural research: Some Recent Findings. *Food Policy*, May: 148-56
- Krutilla, J.V. 1961. Welfare aspects of benefit-cost analysis. *Journal of Political Economy* 69 (3).
- Layard, R., (ed.) 1972. *Cost-Benefit Analysis*. Middlesex: Penguin Books Ltd.
- Little, I.M.D., & J.A. Mirrless. 1974. *Project appraisal and Palanning for Developing Countries*. London: Heineman Educational Books.
- Mishan, E.J. 1976. *Cost-Benefit Analysis*. New York: Praeger Publishers.
- Mohammed Tamin Yeop. 1982. Agricultural research: progress and problems. AIM Seminar on The State of Malaysian Agriculture. A Critical Review, 12 - 14th. August.
- Paulsen, A. & D.P. Kaldor. 1968. Evaluation and planning of research in the experiment station. *American Journal of Agricultural Economics* 50 : 1149-1162.
- Prest, A.R., & R. Turvey. 1965. Cost-Benefit analysis: a survey. *Economic Journal* 75 : 683-735.
- Reutlinger, S. 1970. *Techniques for Project Appraisal Under Uncertainty*. Baltimore; John Hopkins University Press.
- Schmitz, A. and G. Seckler. 1973. Mechanical agriculture and social welfare: The case of the tomato harvester. *American Journal of Agricultural Economic* 56 (4): 716-718.
- Schuh, G.E., & H. Tollini. 1979. Costs and benefit of agricultural research: The state of the arts. World Bank Staff working paper, No. 360, October.
- Squire, L., & H. Van der Tak. 1981. *Economic Analysis of Project*. Baltimore: John Hopkins University Press.
- Shumway, C.R. 1973. Allocation of scarce resources to agricultural research: Review of methodology. *American Journal of Agricultural Economics* 56 (4): 716-18.
- Shumway, C.R & R.J. Mc Cracken. 1975. Use of scoring models in evaluating research programs. *American Journal of Agricultural Economics* 56 (4): 716-718.