

BAGIAN II

**PENGELOLAAN
MAKROEKONOMI**

B A B 6

Benarkah Negeri Produsen Minyak Kaya Raya?

Geoffrey Heal

IKHTISAR

Apa yang bisa diinformasikan dari laporan resmi pendapatan nasional kepada kita, apakah negara-negara yang menghabiskan sumberdaya bisa disebut kaya atau justru miskin? Saya berpendapat, kebanyakan pernyataan konvensional tentang pendapatan nasional melebih-lebihkan pendapatan negara-negara tersebut, karena tidak memperhitungkan penyusutan sumberdaya. Mungkin yang lebih penting lagi, mereka secara tipikal melebih-lebihkan investasi. Di sini saya memperoleh ukuran yang benar tentang tren kesejahteraan berkelanjutan yang memperhitungkan perubahan dalam semua *capital stock* (modal saham), termasuk saham dari *natural capital* (modal alam). Bab ini juga menggambarkan bagaimana ukuran ini bisa dikalkulasi untuk negara secara individual, dan digunakan untuk memastikan apakah negara-negara pengekspor minyak mengkonsumsi terlalu banyak dalam waktu yang terlalu singkat.

PENDAHULUAN

Ada citra populer tentang sebuah negara penghasil minyak, sehingga menimbulkan stereotipe yang nyata: Negara tersebut sangat kaya sehingga

orang yang tinggal disitu tidak perlu bekerja dan semuanya ditanggung oleh negara. Benar, ada beberapa aspek dari citra tersebut yang tidak menarik, tapi citra terkenal yang penting itu terkait dengan kelimpahan luar biasa. Begitupun, kebalikan dari hal itu kita bisa menemukan banyak sekali literatur dan terus bertambah tentang “kutukan sumberdaya”, yang mendokumentasikan bagaimana dan mengapa kelimpahan sumberdaya alam justru menyebabkan masalah sosial dan ekonomi. Bagaimana kita mendamaikan *image* yang saling bertentangan ini? Bagaimana kita mendamaikan fakta yang begitu jelas bahwa minyak bisa membuat negara kaya, sekaligus tanpa dapat disangkal bahwa beberapa negara yang sangat bergantung pada produksi minyak juga sama kayanya, berdasarkan pendapatan per kapita. Sementara banyak negara maju (Norwegia merupakan pengecualian) bahkan jarang bisa mendekati tujuan itu?

Bab ini difokuskan pada gambaran paradoks yang bisa diperkaya dengan memikirkan secara jernih mengenai ide dasar pendapatan dan kekayaan. Lalu bagaimana gagasan ini dihubungkan dengan laporan pendapatan dan kekayaan nasional; yaitu laporan pendapatan nasional dan neraca nasional. Peranan pasar modal terbukti sentral terhadap paradoks negara-negara pengekspor yang miskin sumberdaya. Saya berpendapat bahwa penyusutan minyak menyebabkan pendapatan yang diperoleh dari minyak sangat berbeda dari pendapatan yang diperoleh dari sumberdaya lainnya, terutama menyangkut implikasinya pada kekayaan utama negara itu. Kegagalan dalam melihat hal ini bisa menjelaskan banyak hal tentang paradoks yang gamblang tersebut.

Sebelum mengembangkan argumen ini secara rinci, beberapa fakta menunjukkan sisi terang dari masalah itu. Ambil contoh Arab Saudi, sebuah contoh negara yang ekstrim dan bagi yang lain dianggap sebagai *poster child* (contoh sukses) produsen minyak yang menjadikannya utopia ekonomi: Cadangan minyak terbuktinya mencapai 262,7 miliar barel, dan populasinya 25 juta jiwa.¹ Jadi, pada harga \$30 per barel—menurut harga minyak pada 2003 dan 2004—kekayaan minyak per kapitanya sebesar \$315.240. Apakah dengan demikian Arab Saudi kaya raya? Bayangkan bahwa Arab Saudi benar-benar satu negara yang kekayaan minyaknya bisa membuat orang tidak perlu bekerja. Jika kekayaan itu diinvestasikan sebesar 4 persen *real return* (pendapatan riil), maka investasi itu akan memberikan keluarga beranggotakan empat orang kurang lebih \$50.000 per tahun (yaitu, dengan asumsi ada pemerataan kekayaan atau pendapatan; tapi kita tahu, bahwa untuk alasan yang dibahas dalam buku ini, kekayaan minyak biasanya dibagi dengan sangat tidak merata). Sudah pasti ini akan menjadi

pendapatan yang sangat memadai, tapi kualifikasi Arab Saudi ternyata belum termasuk kaya dalam standar Barat. Dengan perhitungan yang sama untuk seluruh negara produsen minyak di Timur Tengah, angka untuk keluarga dengan empat anggotanya mendekati \$8.000. Jika kita menaikkan harga minyak ke level pada 2006, katakanlah \$60, kemudian kita melipatgandakan angka ini, dengan menganggap rata-rata keluarga Saudi—jika menginvestasikan sahamnya dalam kekayaan minyak negeri itu—maka mereka bisa mendapatkan \$100.000 per tahun. Tipikal rata-rata keluarga di negeri produsen penghasil minyak di Timur Tengah menghasilkan sekitar \$16.000 per tahun. Jadi, bahkan pada saat harga minyak melambung saat ini, sementara kekayaan minyak mampu meningkatkan secara dramatis kualitas hidup keluarga dengan empat orang anggota, angka ini ternyata tidak konsisten dengan *image* kelimpahan ‘ekstrim’.

Tapi ada cara kedua untuk melihat data yang memperlihatkan kekayaan minyak bahkan menjadi kurang melimpah. Arab Saudi menghasilkan kurang lebih 8 juta barel minyak setiap hari untuk pendapatan minyak tahunan sebesar \$175 miliar. Jika dibagi per keluarga dengan empat orang anggota, angkanya mencapai \$28.000 per tahun—sedikit di atas angka garis kemiskinan di Amerika, bahkan kalau minyak berada di level \$60 per barel. Dengan rata-rata harga minyak sepanjang dekade terakhir, angka tersebut jauh di bawah garis kemiskinan di Amerika—bahkan untuk Arab Saudi sekalipun, sebagai salah satu negara penghasil minyak terkaya di dunia. Lebih jauh dan lebih penting lagi, jika pendapatan ini digunakan untuk konsumsi, tentulah *tidak bisa terus berlanjut* karena bergantung pada penipisan dari cadangan yang terbatas. Seperti dibahas di bawah ini, dengan memperhitungkan penipisan cadangan minyak tersebut, sesungguhnya pendapatan negara itu sangat rendah dan mungkin mendekati nol. Cara kedua untuk menghitung pendapatan minyak pada kenyatannya lebih realistis dari dua pendekatan itu, terlebih karena Arab Saudi tidak dalam posisi untuk menginvestasikan kekayaannya. Yakni, kebanyakan kekayaan ini masih tersimpan dalam perut bumi dan tidak menghasilkan pendapatan.

Perbedaan yang mencolok antara dua perhitungan ini menunjukkan poin yang akan saya tekankan di bagian berikut ini. Ringkasnya, jika Arab Saudi dapat menjual seluruh minyaknya sekarang dan menginvestasikan hasilnya sebesar 4 persen, maka satu keluarga bisa menghasilkan \$100.000 per tahun. (Menjual seluruh minyak tersebut, bagaimanapun juga, pasti akan menurunkan harga secara dramatis karena ada ketidakelastisan permintaan.) Tapi, apabila Arab Saudi hanya mengeduk minyak sebanyak

mungkin—kira-kira 8 juta barel setiap hari—maka pendapatan per keluarga hanya seperempat di atasnya, yaitu \$28.000. Mengapa terdapat perbedaan ini? Poin yang bisa dipelajari dari sini adalah bahwa pasar modal penting bagi negara-negara penghasil minyak. Akses mereka ke pasar ini, dan seberapa pintar mereka memanfaatkannya, adalah faktor utama dalam menentukan standar hidup mereka. Pada kenyataannya, mereka sangat bergantung pada pasar modal seperti halnya mereka bergantung pada sumberdaya alam. Minyak di dalam tanah tidak menghasilkan pendapatan dan tidak memberikan kontribusi bagi kesejahteraan, meskipun seluruh penduduk dunia iri dengan aset tersebut. Namun, iri hati tidak bisa membayar *interest* (bunga), sementara uang di dalam *investment fund* bisa, jadi jelas akan ada imbalan pasti (dari sudut pandang finansial) bila mengubah minyak dalam tanah menjadi uang di rekening bank. Tetapi ini melibatkan transaksi yang sangat besar dan diperlukan asumsi tentang harga minyak masa depan (untuk lebih banyak argumen ekonomi politik tentang mengapa menyimpan kekayaan di dalam tanah lebih aman, lihat bab 2). Dengan kata lain, hal ini melibatkan akses terhadap pemahaman mengenai pasar modal yang komprehensif.

Satu pesan dari bab ini adalah bahwa jika kita berpikir jernih dengan apa yang kita maksudkan dengan pendapatan dan kekayaan, maka negara kaya sumberdaya seperti Arab Saudi tidaklah benar-benar “kaya” dalam pemahaman konvensional (lihat juga bab 7). Pendapatannya seperti telah diukur dengan tepat mungkin mendekati nol. Apakah Arab Saudi memiliki kekayaan dan bisa mengubah sebagian kekayaannya menjadi pendapatan, seluruhnya bergantung pada akses ke pasar modal. Jadi, peranan sentral pasar modal dalam kesejahteraan negara-negara kaya sumberdaya, yang mungkin kurang disoroti di mana-mana, adalah pesan lain dari bab ini.

Poin ke tiga yang akan saya tekankan adalah *ukuran pendapatan atau perubahan kekayaan harus membolehkan penyusutan stok sumberdaya*. Ukuran konvensional dari *pendapatan nasional* seperti, *gross national income* (GNI) dan *gross domestic product* (GDP), tidak memperhitungkan soal ini dan karena itu membesar-besarkan secara cukup signifikan pendapatan sesungguhnya negara-negara tersebut. Dari perspektif pemahaman evolusi kesejahteraan jangka panjang—yakni perspektif “sustainable”—ukuran terpentingnya adalah apa yang disebut Heal dan Kriström (2005) sebagai kekayaan nasional, perubahan yang ditangkap dalam ukuran “genuine savings (tabungan sebenarnya)” oleh World Bank (1997). Ini adalah nilai *pada harga bayangan* dari perubahan dalam *capital stocks*, termasuk perubahan dalam stok sumberdaya alam. Harga bayangan sebuah barang adalah

nilai sosial *increment* (tambahan) ekstra pada barang tersebut. Artinya, jika ada harga pasar, maka harganya sama dengan harga pasar yang dikoreksi untuk *external cost* atau keuntungan yang dihubungkan dengan penggunaan barang itu. Penyusutan sumberdaya alam tentu saja harus dimasukkan dalam menghitung nilai perubahan *capital stocks*. Pada bagian akhir bab ini saya meninjau ulang beberapa tren penghitungan terbaru (dari Arrow et al. 2004) dalam total *capital stock* per kapita untuk sejumlah negara, termasuk negara-negara produsen minyak. Memasukkan perubahan dalam *capital stocks* sumberdaya alam sangat berbeda bagi persepsi kita mengenai *sustainability* suatu negara, terutama apabila negara itu merupakan eksportir sumberdaya. Semua eksportir sumberdaya tampak menyusutkan modal sumberdaya alamnya lebih cepat daripada membangun bentuk modal lainnya. Dengan demikian mereka semakin miskin, di manapun level pendapatan mereka.

Bagian selanjutnya bab ini menjelaskan model yang lebih umum dan menggunakannya untuk menarik kesimpulan luas mengenai kesejahteraan. Bagian ini juga menyajikan kerangka penerapan untuk model yang lebih spesifik, yang menangkap aspek inti dari negara kaya sumberdaya alam tetapi sebaliknya sekaligus juga merupakan negara miskin. Bagian terakhir merupakan ringkasan argumen dan saran tentang implikasi kebijakan. Titik sentral dari bagian ini adalah untuk memahami bahwa tabungan dan investasi seperti yang dilaporkan oleh perhitungan pendapatan nasional konvensional adalah terlalu dibesar-besarkan: Investasi sesungguhnya kurang daripada investasi yang diukur dari jumlah penyusutan sumberdaya. Karena itu, tingkat tabungan yang sangat tinggi dan investasi, seperti yang telah diukur secara konvensional, adalah yang paling dibutuhkan. Terutama jika ingin mendapatkan akumulasi modal yang nyata untuk mempertahankan kelanjutan kesejahteraan masa depan.

HASIL KESEJAHTERAAN UMUM DAN PENERAPANNYA

Kita mulai dengan proposisi matematika umum dan hasil kesejahteraan dalam model ekonomi dinamis. Kita mendefinisikan *state valuation function*, $V(S)$ yang mengatakan bahwa nilai keuntungan yang dapat dihasilkan dari level *capital stock* saat ini (the “state”), S . Ini adalah pengukuran jumlah maksimum dari kesejahteraan yang bisa dihasilkan perekonomian sekarang dan di masa depan. Hal ini bisa ditemukan dengan menggunakan fungsi kesejahteraan $u(C)$ yang mencatat kesejahteraan dari konsumsi C , dengan

instan t , lalu menjumlahkan (menggabungkan) nilai ini dari waktu $t=0$ hingga $t=\infty$, menempatkan beban yang lebih rendah pada periode yang lebih panjang. Dengan menggunakan kerangka dan angka-angka Heal dan Krström (2005), persoalan intertemporal pemaksimalan nilai sekarang dari kesejahteraan memberikan beberapa keadaan awal S_0 diberikan oleh:

$$V(S_0) = \text{Max} \int_0^{\infty} u(C_t) e^{-\delta t} dt$$

menjadi subjek batasan yang dipaksakan melalui teknologi, institusi dan ketersediaan sumberdaya.

Ini adalah masalah pertumbuhan optimal klasik yang kasus-kasus khususnya cukup terkenal.² Dari analisa untuk solusi masalah seperti itu dapat dibuktikan bahwa:

- Tingkat perubahan dari *state valuation function* (penilaian), V , sama dengan nilai investasi pada harga bayangan.
- Keduanya sama dengan tingkat perubahan pendapatan nasional, dimana pendapatan nasional didefinisikan sebagai nilai sekarang dari konsumsi pada harga bayangan.

Penggambaran tersebut diringkas dalam proposisi berikut ini (perhatikan bahwa dalam contoh ini pendapatan mengacu pada nilai sekarang terdiskonto dari konsumsi pada semua waktu, yang dihitung pada harga bayangan).

Proposisi 1. (Heal dan Krström 2005): Perubahan dalam kesejahteraan pada waktunya sama dengan “genuine savings” yang dengan sendirinya sama dengan perubahan dalam pendapatan nasional. Secara formal kita telah:

$$\frac{dV}{dt} \sum_i \lambda_i \frac{dS_i}{dt} = \frac{d}{dt} (\text{National Income}) = \frac{d}{dt} \left(\int_0^{\infty} \sum \lambda_i c_i e^{-\delta t} dt \right)$$

Di sini λ_i adalah harga bayangan dari barang modal i , stok yaitu S_i . Konsumsi barang i diberikan oleh c_i . Ketentuan $\sum_i \lambda_i \frac{dS_i}{dt}$

merepresentasikan “genuine savings” dan mencatat total nilai investasi (termasuk penyusutan sumberdaya). Kuantitas ini belum lama ini menjadi subjek penelitian ekstensif oleh World Bank (2005). Proposisi I cukup penting seperti dijelaskan berikut: Ia mengatakan kepada kita nilai investasi dan perubahan nilai pendapatan nasional, yang menjadi alat ukur yang baik mengenai perubahan kesejahteraan di masa depan. Makin cepat berinvestasi sekarang, makin tinggi kesejahteraan di masa depan. Penting ditekankan bahwa perubahan kesejahteraan diberikan dengan nilai investasi

pada harga bayangan. $\sum_i \lambda_i \frac{dS_i}{dt}$ dan bukan oleh perubahan total dalam

kekayaan, $\frac{d}{dt} \left(\sum_i \lambda_i S_i \right)$ yang akan berisi ketentuan dalam *capital gain*.³

Penting dicatat bahwa *capital gain* tidak berperan dalam penghitungan sumberdaya alam. Persoalan berikutnya adalah untuk menginvestigasi alat ukur ini, khususnya dalam konteks yang terkait langsung dengan kutukan sumberdaya.

MODEL DEPLESI SUMBERDAYA

DASAR PEMIKIRAN HOTELLING

Model Hotelling (1931) memberikan kerangka yang sederhana dan mudah dipahami untuk memulai proses ini. Stok S_0 untuk sumberdaya yang bisa habis (seperti minyak), konsumsi saat itu t adalah C_t , dan angka penyusutan sumberdaya dijelaskan dengan sederhana dengan cara sebagai berikut

Dikonsumsi atau $\frac{dS}{dt} = -C$, tergantung pada $S_t \geq 0$.

Cara yang biasa untuk mengukur *net national product* (NNP) adalah konsumsi ditambah investasi. Tapi dalam kerangka ini, karena konsumsi sama dengan angka penyusutan, pendapatan bersih (konsumsi ditambah investasi) selalu didefinisikan nol. Rumusnya:

$$NNP = \frac{dS}{dt} + C = 0$$

Dalam perekonomian yang murni bergantung pada sumberdaya yang mudah habis, pendapatan dalam pengertian NNP selalu nol, walaupun kekayaannya positif. Dengan kata lain, tidak ada level positif *sustainable* untuk pengeluaran dalam kerangka ini. Ini menghasilkan pengertian intuitif: Perekonomian memiliki basis sumberdaya tetap (*fixed resource base*) yang hanya bisa diganti dengan satu jalan, yaitu langkah menurun. Jadi, kesejahteraan harus diturunkan apabila sumberdaya itu dikonsumsi.

Akses terhadap pasar modal menyebabkan perbedaan yang mencolok bagi kesimpulan ini, dan pada kenyataannya justru membalikkannya: Dengan akses terhadap pasar modal, dimungkinkan untuk memperoleh level pengeluaran yang *sustainable* dan pendapatan *nonzero*. Bayangkan, alih-alih menghasilkan sumberdaya secara bertahap, negara menjual *seluruh* stok sumberdaya S_0 sekaligus dan menginvestasikan hasilnya: Sekarang *interest* dari investasi ini memberikan level konsumsi yang *sustainable*. Tepatnya, itulah yang disebut oleh Hicks (1939) sebagai pendapatan: Yaitu, pendapatan adalah pengembalian modal. Secara baku, jika r adalah tingkat suku bunga dan Y_0 adalah pendapatan, rumusnya menjadi:

$$Y_0 = rS_0$$

Dalam kerangka yang dimodifikasi dengan investasi luar negeri, penyusutan stok modal sekarang menjadi $\frac{dS}{dt} = rS - C$, dimana

ketentuan pertama adalah pendapatan dan kedua adalah pengeluaran, dan juga NNP, yang berarti investasi ditambah konsumsi, seperti dikemukakan berikut ini:

$$\text{NNP} = \frac{dS}{dt} + C = rS \neq 0$$

Dengan demikian, akses ke pasar modal mengubah NNP dari nol menjadi angka positif. Hal tersebut mengubah *nonearning asset* menjadi *earning asset*, sehingga menyebabkan perbedaan yang mendasar terhadap pendapatan. Inilah inti yang direfleksikan dalam contoh angka mengenai Arab Saudi di bagian pengantar. Penyediaan akses terhadap pasar modal seperti memberikan teknologi canggih pada perekonomian, akan memberikan serangkaian pilihan yang *feasible* sejalan dengan waktu: Walaupun basis

sumberdaya fisik tidak berubah, namun potensi kesejahteraan telah diperbaiki.

PEREKONOMIAN TERBUKA

Langkah selanjutnya adalah dengan mengembangkan sisi dalam mengenai pasar modal lebih jauh. Saya tidak lagi berasumsi bahwa keseluruhan stok sumberdaya dijual di muka. Saya akan berasumsi bahwa aliran sumberdaya bisa diekstraksi dan kemudian dikonsumsi di dalam negeri atau dijual di luar negeri, dan pendapatannya diinvestasikan ke luar negeri. Jadi, pada setiap tanggal, pengeluaran sumberdaya baik karena dikonsumsi C atau diinvestasikan ke luar negeri I_f , dan identitas perhitungan dasar ekonomi adalah jumlah konsumsi dan investasi di luar negeri, harus sama dengan penyusutan sumberdaya. Lalu ditambah pendapatan yang dihasilkan dari investasi di luar negeri yang ada:

$$C + I_f = -\frac{dS}{dt} + rK_f$$

dimana K_f adalah modal luar negeri dan r adalah interest rate (tingkat suku bunga), dan I_f adalah investasi luar negeri sehingga $I_f = \frac{dK_f}{dt}$.

Pertimbangkan jalur yang memecahkan pemaksimalan problem

Dua kondisi yang perlu dipenuhi solusinya:

1. Pada margin itu, investasi luar negeri dan konsumsi harus sama-sama bernilai ($u^1 = \lambda_s = \lambda_t = \lambda$); dan
2. Perubahan persentase di harga (bayangan) dari sumberdaya sama dengan perbedaan antara *discount rate* dan *return* pada investasi luar negeri $\left(\frac{d\lambda}{dt} \frac{1}{\lambda} = \delta - r \right)$. Jika yang kedua melampaui yang pertama,

maka harga sumberdaya akan jatuh karena *return* investasi terlalu besar sehingga efeknya sumberdaya menjadi lebih berlimpah.

NNP saat ini $C + I_f + \frac{dS}{dt} = rK_f$ sehingga ekuivalen dengan *interest* pada

investasi luar negeri, seperti di bagian sebelumnya. Perubahan dalam *state valuation function*, V , adalah $\lambda \left(I_f + \frac{dS}{dt} \right)$. Ini mewakili perubahan nilai sekarang mengenai kesejahteraan sebagai hasil dari investasi dan penyusutan: yakni kesejahteraan meningkat jika nilai investasi melampaui penyusutan stok.

Langkah alamiah selanjutnya dalam memperluas model adalah dengan membiarkan r menjadi fungsi dari investasi luar negeri, K_f mencerminkan return yang berkurang untuk peluang investasi di luar negeri. Mengingat besarnya kemampuan negara-negara penghasil minyak berinvestasi, maka kemungkinan mereka akan menggerakkan pasar untuk mereka sendiri akan menjadi nyata. Dalam kasus ini, kondisi kedua di atas harus berubah agar mencakup ketentuan yang mencerminkan dampak investasi terhadap pengembalian modal:

$$\frac{d\lambda}{dt} \frac{1}{\lambda} = \delta - r - \frac{dr}{dK_f} K_f$$

Solusi yang seimbang (dimana $\frac{d\lambda}{dt} = 0$) kemudian membutuhkan :

$$\delta = r + \frac{dr}{dK_f} K_f \quad \text{Dengan} \quad \frac{d\lambda}{dt} = 0, \text{ maka konsumsi menjadi konstan}$$

juga. Pada waktunya, stok sumberdaya S merosot ke nol dan stok modal di luar negeri K naik ke nilai konstan. Dalam kasus ini NNP adalah $r(K) K_f$ dan perubahan kesejahteraan sebagai hasil investasi dan penyusutan lagi $\lambda \left(I_f + \frac{dS_t}{dt} \right)$. Dasar pijakan di sini adalah, seperti yang dianjurkan

di bagian pengenalan bab ini, akses terhadap pasar modal menyebabkan perbedaan besar bagi keterbatasan perekonomian negara kaya sumberdaya. Pendapatannya – bahkan perhitungan untuk depresiasi – berpindah dari nol ke angka positif, sebanding dengan kepemilikan investasi luar negeri: dimana terdapat level konsumsi positif yang sekarang bisa dipertahankan terus menerus.

EKONOMI TERBUKA DENGAN MODAL EKSTRAKSI

Sejauh ini, kita berasumsi bahwa perekonomian bisa mengekstraksi banyak sumberdaya tanpa menandatangani biaya apa-apa. Ini tidak realistis. Anggaplah misalnya anda harus berinvestasi dalam rangka mengekstraksi sumberdaya, dan karena itu seperti telah dijelaskan di atas, anda bisa menginvestasikan hasil dari penjualan aset di luar negeri. Misalnya I_d menunjukkan investasi dalam negeri dalam modal ekstraksi K_d , dan I_f menunjukkan investasi pada *interest-bearing assets* di luar negeri K_f dengan *interest rate* r . Tingkatan dimana sumberdaya bisa diekstraksi dibatasi oleh besarnya investasi pada modal ekstraksi, sehingga jika R adalah tingkat ekstraksi, $R \leq \alpha K_d$. Seperti telah dijelaskan sebelumnya, kita memaksimalkan kesejahteraan dari seluruh konsumsi masa depan dimana konsumsi didapat dari hasil sumberdaya, minus investasi kapital dalam negeri dan luar negeri, ditambah kepemilikan pada investasi luar negeri yang ada. Anggaplah bahwa output sumberdaya proporsional dengan modal yang tersedia untuk ekstraksi sumberdaya (yaitu, $\frac{dS}{dt} = \alpha K_d$)

kita memiliki:

$$C = \alpha K_d - I_f - I_d + rK_f$$

Apapun solusi bagi masalah ini, nilai kedua tipe modal harus sama jika terdapat investasi pada keduanya (yaitu, $u^1 = \lambda_f = \lambda_d$ jika keduanya I_f dan I_d positif). Optimalnya, λ_f dan λ_d harus berubah pada tingkatan yang berbeda, karena perubahan pada λ_f harus mencerminkan perbedaan antara *discount rate* dan *interest rate* pada aset luar negeri, sementara perubahan pada λ_d harus mencerminkan perbedaan antara *discount rate* dan efisiensi dari teknologi ekstraksi (α). Karena itu, karena mereka berubah pada *rate* yang berbeda tapi harus setara apabila kedua I_f dan I_d positif, mustahil suatu negara berinvestasi sekaligus dalam aset luar negeri dan dalam ekstraksi untuk periode waktu tertentu lamanya. Agaknya negara memulai investasi dalam ekstraksi kapital yang positif dan nantinya –begitu saham modal ekstraksi terbangun sampai level yang dianggap pantas—investasi akan dipindahkan ke investasi asing, dengan meninggalkan modal ekstraksi konstan.

Pada model ini seperti di awal tadi, seluruh tingkat investasi akan digambarkan dalam NNP:

$$NNP = C + r_f K_f + I_f + I_d - \alpha K_d$$

dan perubahan fungsi valuasi (*valuation function*) adalah $\lambda_f I_f + \lambda_d I_d - \lambda_s \alpha K_d$. Karena itu, lagi-lagi, penyusutan sumberdaya perlu diperhitungkan dalam pengukuran mengenai kesejahteraan.

MODAL EKSTRAKSI DAN PENGGUNAAN DALAM PRODUKSI

Sebagai varian terakhir dasar model Hotelling mengenai penyusutan sumberdaya, saya mempertimbangkan kasus perekonomian tertutup yang mengekstraksi sumberdaya dan kemudian menggunakannya dalam produksi dalam negeri. Ekstraksi sumberdaya mengarah pada pengeluaran dalam negeri yang bisa diinvestasikan. Sehingga sumberdaya dapat, seperti dikemukakan pada bagian sebelumnya, ditransformasi ke dalam stok modal, kali ini melalui proses produksi dalam negeri. Memang, ekstraksi sumberdaya itu mahal: Tepatnya, $X(R)$ adalah biaya dari ekstraksi di *rate* R . Kita berasumsi bahwa X meningkat pada R . Produksi dalam negeri bergantung pada input modal dan sumberdaya dan dijelaskan sebagai $Y = f(K, R)$, dimana stok modal, K , bergantung pada investasi I . Kali ini kita berusaha untuk memaksimalkan integral kesejahteraan dari konsumsi kondisional dengan batasan bahwa $\frac{dS}{dt} = R$ identitas penghitungan:

$$Y = C + I + X, \text{ atau dengan ekuivalen: } I = f(K, R) - C - X(R).$$

Untuk memecahkan masalah ini diperlukan harga bayangan dari sumberdaya yang sebanding dengan produktivitas marjinal di perekonomian dalam negeri ($\partial F / \partial R$); bahwa konsumsi dan investasi dinilai sebanding dengan margin; bahwa harga sumber daya menurut Hotelling's Rule (perubahan persentase pada harga barang-barang benar-benar sebanding dengan *discount rate*) dan tetap sama pada *value terms* saat ini; dan akhirnya, akumulasi modal mengikuti aturan Keynes-Ramsey yang terkenal itu. Aturan yang menyatakan bahwa perubahan persentase harga bayangan dari barang-barang modal harus sebanding dengan perbedaan antara *discount rate* dan *return* marginal ke kapital dalam perekonomian (lihat, contoh., Heal 1973)—secara sederhana menetapkan bahwa aset modal suatu negara digunakan secara efisien. Lalu perincian pendapatan antara konsumsi dan investasi harus sedemikian rupa, sehingga *return* masing-masing sebanding dengan margin.

NNP dalam kasus ini menjadi:

$$\text{NNP} = C + I - R$$

dan perubahan pada kesejahteraan menjadi $I - R$. Sekali lagi, kemungkinan transformasi sumberdaya menjadi *capital stock* artinya bahwa, selain *exhaustability*-nya, perekonomian dapat mencapai level pendapatan positif. Memang, level positif bisa berlangsung terus menerus, bergantung pada apakah sumberdaya itu “penting” atau tidak, seperti ditunjukkan pada Dagusta dan Heal (1979).

RINGKASAN TEORITIS

Model teoritis yang dikembangkan sejauh ini, yang dengan pasti menangkap sesuatu yang unik mengenai perekonomian berbasis sumberdaya, menyiratkan dengan jelas bahwa perhitungan perubahan *capital stock* adalah sebuah prasyarat untuk memahami evolusi kesejahteraan dalam perekonomian. Karena stok sumberdaya alam merupakan *capital stock* yang penting—seringkali menjadi yang paling penting (lihat World Bank 2005). Maksudnya adalah, penyusutan stok ini *harus diukur dan dicatat dalam account pendapatan nasional apabila memiliki nilai prediktif bagi kesejahteraan*. Dalam bahasa sederhana, penyusutan sumberdaya harus dipotong dari pendapatan nasional. Secara konvensional ini belum dilakukan dan hasilnya terlihat, bahwa angka pendapatan nasional terlalu tinggi dan pertumbuhan pendapatan nasional terlalu dibesar-besarkan. Tapi pendapatan nasional pada pengertian konvensional bukan ukuran terbaik, jika kita tertarik pada kesejahteraan perekonomian dalam jangka panjang. Pengukuran yang benar adalah $\sum_i \lambda_i \frac{dS_i}{dt}$ nilai investasi pada harga bayangan saat ini. Lagi, penyusutan stok akan tergambar di dalamnya.

Ini bukanlah satu-satunya poin yang akan muncul dalam bahasan ini: Poin terkait lainnya, yaitu hubungan negara yang kaya sumberdaya dengan pasar modal adalah penting dalam menentukan standar hidup. Faktanya, minyak yang tersimpan di dalam perut bumi tidak memberikan pendapatan dan sifatnya dapat menyusut. Meski demikian, melalui perdagangan dan pasar modal, atau melalui penggunaannya sebagai input bagi produksi dalam negeri, minyak bumi bisa dikonversi ke dalam stok kekayaan dalam

bentuk lain, yang akan menghasilkan pendapatan dan bisa dipertahankan terus menerus.

Pada bagian selanjutnya kita menunjukkan apa yang bisa diterapkan secara praktis dari kerangka ini, yakni meringkas pekerjaan terbaru Arrow et al. (2004). Pekerjaan ini berupaya untuk menghitung nilai investasi pada harga bayangan yang sekarang $\sum_i \lambda_i \frac{dS_i}{dt}$ yang meliputi banyak negara, dari negara industri kaya sampai negara miskin dan penghasil minyak. Penghitungan tren dalam kekayaan per kapita sebenarnya memungkinkan perubahan teknis, dan memudahkan kita membuat peringkat banyak negara berdasarkan kecenderungan kesejahteraan jangka panjang mereka. Kesimpulan yang mencolok adalah, bahwa sebagian besar negara pengekspor minyak memiliki tren negatif dalam kesejahteraan jangka panjang. Kesimpulan Arrow et al. didukung oleh studi terbaru yang baru saja dikeluarkan oleh World Bank (2005), yang menyajikan lebih banyak hasil terbaru untuk banyak negara dan juga menunjukkan bahwa negara-negara kaya sumberdaya alam sedang menghabiskan seluruh *capital stock* mereka. Negara-negara itu juga tengah menghadapi tingkat kesejahteraan yang merosot, dan akan terus berlanjut seperti itu kecuali mereka mau mengubah kebijakan (studi World Bank tidak memperlihatkan adanya kemungkinan kemajuan teknis).

PENERAPAN

Tabel 6.1 menggambarkan hasil yang ditemukan Arrow et al. (2004) ketika kita menghitung nilai investasi pada harga bayangan sekarang $\sum_i \lambda_i \frac{dS_i}{dt}$

yang meliputi banyak negara, termasuk dua negara industri kaya, AS dan Inggris; dua negara berkembang yang tumbuh dengan pesat, India dan China; dua negara/wilayah berkembang yang sangat miskin, Bangladesh dan Afrika Sub-Sahara; satu kawasan pengekspor minyak, Timur Tengah dan Afrika Utara. Data tersebut mencakup periode 1970 hingga 2001 dan diambil dari World Bank (1997).⁴ Kolom angka pertama menunjukkan investasi bersih dalam negeri dalam bentuk modal fisik (*physical capital*). Pada bagian ini ditambahkan belanja pendidikan sebagai indikator investasi modal manusia (*human capital*). Lalu kita tambahkan investasi (biasanya disinvestasi) berbagai tipe modal lingkungan. Kolom angka yang ketiga

Table 6.I Perkiraan Investasi Murni dalam Persentase GDP dengan Contoh beberapa negara

	Domestic						GI
	Net I	Education	CO ₂	Energy	Mineral	Forest	
Bangladesh	7.89	1.53	-0.25	-0.61	0.00	-1.41	7.14
India	11.74	3.29	-1.17	-2.89	-0.46	-1.05	9.47
Nepal	14.82	2.65	-0.20	-0.00	-0.30	-3.67	13.31
Pakistan	10.92	2.02	-0.75	-2.60	-0.00	-0.84	8.75
China	30.06	1.96	-2.48	-6.11	-0.50	-0.22	22.72
Sub-Sahara Afrika	3.49	4.78	-0.81	-7.31	-1.71	-0.52	-2.09
Timur Tengah dan Afrika Utara	14.72	4.70	-0.80	-25.54	-0.12	-0.06	-7.09
Inggris	3.70	5.21	-0.32	-1.20	0.00	0.00	7.38
Amerika	5.73	5.62	-0.42	-1.95	-0.05	0.00	8.94

menunjukkan perkiraan biaya sosial dari emisi CO₂; kolom keempat adalah penyusutan sumberdaya energi (yang luar biasa besar di Timur Tengah dan Afrika Utara). Kolom berikutnya mewakili penyusutan hutan, penyusutan besar di Nepal dan di Amerika tidak sama, karena telah dilakukan penanaman hutan kembali. Kolom terakhir adalah jumlah, perkiraan investasi murni sebagai persen dari pendapatan nasional. Ini adalah perkiraan.

nilai investasi pada harga bayangan saat ini $\sum_i \lambda_i \frac{dS_i}{dt}$. Detil seluruhnya

dari data dan kalkulasi ada pada Arrow et al. (2004).

Jelas sekali di sini banyak terdapat kelemahan, dan saya akan bicara tentang koreksi sebagian darinya nanti. Di antara kelemahan yang tidak kita koreksi adalah tidak memadainya pengeluaran pendidikan sebagai ukuran investasi modal, dan ketidaklengkapan daftar kategori modal lingkungan yang penyusutannya tidak kita cegah. Keduanya bisa menjadi sumber kesalahan serius, tapi sejauh ini tidak mungkin mendapatkan data untuk melanjutkan proses ini lebih jauh. Meskipun demikian, angka-angka yang muncul secara intuitif cukup bisa diterima. Contohnya, untuk Timur Tengah dan Afrika Utara, investasi bersih dalam negerinya +14,72 persen, berubah menjadi tabungan murni (*genuine savings*) sebesar -7,09 persen, setelah membiarkan penyusutan sumberdaya energi. Hal ini menyediakan fakta bahwa bagian dunia itu hidup dengan dengan terus-menerus melakukan penyusutan pada sumberdayanya yang hampir habis, seperti yang telah dikemukakan oleh Hotelling di awal. Afrika Sub-Sahara juga digambarkan hidup dengan hasil yang sudah bisa diduga, tragis dan tidak

bisa berlangsung selamanya. Ganjaran sebagai dampak dari HIV/AIDS pada modal manusia kemungkinan akan menyebabkan angka investasi murni mereka semakin buruk. Negara-negara sisanya, semua tampak dari angka-angka ini, memiliki investasi murni yang positif. Karena itu, mereka masuk ke dalam salah satu kriteria untuk *sustainability*, yakni nilai sekarang untuk kesejahteraan masa depan yang diperoleh dari *capital stocks* yang tidak berkurang.

Seluruh angka ini menghilangkan dua faktor yang bisa jadi penting, yaitu: satu adalah perubahan populasi, yang dihilangkan dari bahasan awal tapi merupakan isu riil di beberapa negara. Kedua adalah perubahan teknologi. Laju pertumbuhan populasi yang lebih tinggi mungkin akan meningkatkan level investasi yang dibutuhkan untuk mencapai standar kehidupan yang konstan, sehingga angka di tabel 6.1 akan menekankan tingkat *sustainability* dengan terus bertumbuhnya populasi dan *vice versa*. Kemajuan teknologi akan berperan pada arah sebaliknya, yakni membiarkan manusia untuk mengekstraksi lebih banyak kesejahteraan dari sumberdaya yang tersedia. Jadi kita melakukan dua modifikasi lagi pada data di table 6.1, yang disesuaikan untuk pertumbuhan populasi dan kemajuan teknologi. Sepengetahuan saya, tidak satupun faktor yang merupakan bagian dari teori yang dikembangkan pada awal bab ini, dan tidak ada pembahasan tentang persoalan ini dalam literatur tentang *sustainability*, atau tentang pertumbuhan optimal dengan sumberdaya lingkungan. Tapi, intuisi menyebutkan bahwa hal-hal itu penting, dan angka dalam Arrow et al. memperkuat ini, yang mengindikasikan adanya kekosongan dalam teori yang dikembangkan sejauh ini.

Tabel 6.2 menunjukkan hasil modifikasi ini. Kolom pertama adalah kolom terakhir untuk tabel 6.1, yakni perkiraan awal kita tentang *genuine savings*. Kolom kedua menyediakan estimasi tingkat pertumbuhan kekayaan murni yang berasal dari kolom sebelumnya yang menggunakan asumsi GDP/rasio kekayaan (lihat Arrow et al. 2004 untuk detailnya). Kolom keempat menyebutkan tingkat pertumbuhan kekayaan murni per kapita, dengan menggunakan tingkat pertumbuhan populasi yang disediakan dalam kolom angka ketiga. Ini diikuti estimasi tingkat pertumbuhan total faktor produktivitas, dan kemudian tingkat pertumbuhan per kapita kekayaan murni yang disesuaikan untuk pertumbuhan total faktor produktivitas. Untuk tujuan perbandingan, kolom terakhir menyediakan angka konvensional untuk pertumbuhan GDP per kapita.

Hanya dua estimasi pertumbuhan kekayaan murni per kapita yang negatif, dua yang sama seperti sebelumnya, tapi banyak yang lain kemungkinan

Table 6.2 Perkiraan Investasi Murni dalam Persentase GDP yang disesuaikan untuk perubahan populasi dan teknis

	GI	Growth of Genuine Wealth	Population Growth	Growth of Genuine Wealth p.c.	Growth of Total Factor Productivity	Growth of Genuine Wealth p.c. (adjusted for total factor productivity growth)	Standard GDP p.c. Growth Rate
Bangladesh	7.14	1.53	-0.25	-0.61	0.00	-1.41	7.14
India	9.47	3.29	-1.17	-2.89	-0.46	-1.05	9.47
Nepal	14.82	2.65	-0.20	-0.00	-0.30	-3.67	13.31
Pakistan	10.92	2.02	-0.75	-2.60	-0.00	-0.84	8.75
China	30.06	1.96	-2.48	-6.11	-0.50	-0.22	22.72
Sub-Sahara Afrika	3.49	4.78	-0.81	-7.31	-1.71	-0.52	-2.09
Timur Tengah dan Afrika Utara	14.72	4.70	-0.80	-25.54	-0.12	-0.06	-7.09
Inggris	3.70	5.21	-0.32	-1.20	0.00	0.00	7.38
Amerika	5.73	5.62	-0.42	-1.95	-0.05	0.00	8.94

tidak positif secara signifikan. Tingkat pertumbuhan populasi yang tinggi di Bangladesh, Nepal dan Afrika Sub-Sahara semuanya berpengaruh mengurangi tingkat *genuine savings* di negara masing-masing.

Walaupun metodologinya berbeda dalam sebagian detail teknis, dan tidak memungkinkan adanya kemajuan teknologi, hasil yang kita dapatkan konsisten dengan yang diperoleh World Bank (2005) yang mencakup lebih banyak lagi negara. World Bank menyimpulkan bahwa sebagian besar negara yang bergantung pada sumberdaya alam, terbukti tidak menggantikan kapital yang mereka habiskan dalam mengekstraksi sumberdaya dan karena itu mengurangi potensi kesejahteraan dalam jangka panjang.

Implikasi yang jelas dari pekerjaan ini adalah, bahwa kita telah mengukur pendapatan produsen minyak dengan keliru. Kita tahu bagaimana mengukurnya lebih baik: persoalannya sekarang adalah untuk memastikan bahwa data yang dibutuhkan dikumpulkan dan digabungkan ke dalam laporan. Bagi para produsen minyak, data yang paling penting adalah penyusutan cadangan minyak dan gas. Di samping itu, kita membutuhkan data tentang perubahan *capital stock* dalam bentuk lain—yakni sumberdaya alam lain (seperti air dan tanah), dampak lingkungan (seperti polusi dan emisi CO₂), dan tentang akumulasi atau deakumulasi aset-aset luar negeri. Karena sebagian aset luar negeri dimiliki swasta, maka pengukuran ini mungkin tidak selalu bisa dilakukan langsung.

KESIMPULAN

Saya memulai bab ini dengan mengacu pada paradoks negara-negara yang kaya sumberdaya—jika mereka kaya sumberdaya semestinya secara finansial mereka juga kaya, tapi tampaknya jarang dari mereka yang begitu. Beberapa paradoks tersebut dapat dipecahkan dengan hanya melihat ke angka-angka, seperti yang telah saya jelaskan di bagian pengantar. Hal ini menunjukkan bahkan negara-negara yang kaya minyak pun tidak sekaya itu. Bahkan Arab Saudi dengan harga minyak sebesar \$60 per barel sekalipun, tidak bisa mengangkat posisi rakyatnya di atas level kemiskinan di Amerika Serikat, andai pendapatan minyaknya dibagi rata. Angka-angka di bagian pengantar juga menyatakan sesuatu yang lain bahwa makin kuat analisis formal: Akses terhadap pasar modal menjadi penting dan merupakan bagian dari penyelesaian paradoks itu. Sebuah negara yang memiliki persediaan minyak sedang dan tidak punya akses ke pasar modal, pada kenyataannya tidak bisa disebut kaya dalam arti sesungguhnya.

Model analitis menghasilkan dua poin lebih jauh. Satu, yaitu bahwa pendapatan nasional diukur secara keliru di negara-negara kaya sumberdaya, karena mereka tidak mengurangi depresiasi *asset base* dari angka pendapatan. Dengan kegagalan seperti itu, kalkulasi mereka mengabaikan fakta bahwa pendapatan mereka dari eksploitasi sumberdaya dihasilkan dari aset yang menyusut dan tidak dapat dipisah-pisah (*nonaugmentable asset*). Kondisi ini ibarat memperbesar pendapatan keluarga dengan cara menjual perak milik keluarga: Tidak bisa dilakukan selamanya dan benar-benar merupakan pembuangan aset—dan jelas bukanlah sumber pendapatan. Memang, di konvensi-konvensi akuntansi perusahaan AS, penjualan minyak atau gas dikenal sebagai penyusutan aset. Pengukuran pendapatan yang tepat memperhitungkan penyusutan sumberdaya. Sementara, ukuran investasi konvensional sangat membesar-besarkan tingkat investasi di perekonomian berbasis sumberdaya. Dan ukuran *sustainability* kesejahteraan didasarkan pada nilai perubahan dalam semua bentuk modal, sumberdaya alam dan lain sebagainya. Fakta ini menekankan pentingnya bagi negara-negara kaya sumberdaya akan *conscious policy* (kebijakan hati-hati) dalam menginvestasikan sebagian pendapatan dari penjualan sumberdaya, seperti yang dinyatakan juga oleh laporan World Bank pada 2005. Petunjuk praktis umum yang dianjurkan adalah supaya menginvestasikan pendapatan dari hasil bersih sumberdaya terhadap biaya produksi, sebuah aturan yang dikenal sebagai Hartwick's Rule (1977).⁵ Sementara aturan ini mungkin tidak optimal dalam semua keadaan, faktanya ukuran konvensional yang

membesar-besarkan jumlah investasi justru menekankan perlunya tingkat investasi yang sangat jelas, agar dapat menghasilkan basis yang kuat bagi kesejahteraan masa depan. Angka itu menunjukkan bahwa tidak ada negara-negara kaya sumberdaya yang mencapai level investasi memadai: Semuanya menyusutkan modal alam mereka dan tidak menggantikannya dengan bentuk modal lain, yang dalam jangka panjang merupakan jalan pasti menuju kemiskinan (lihat juga bab 2 dan 7).

Pelajaran inti kedua yaitu nilai dari sumberdaya bergantung pada akses terhadap pasar modal, sehingga pendapatan dari penjualan bisa diinvestasikan. Memang, dalam sebuah dunia yang ideal, negara-negara kaya sumberdaya bisa meminjam secara bertanggungjawab untuk keamanan sumberdaya mereka dan menginvestasikan hasilnya. Walaupun sebenarnya jebakan dari peminjaman yang tidak bertanggung jawab ternyata sangat besar dan dibahas pada bab 1, 2 dan II. Atau, mereka bisa menjual minyak secara berjangka (walaupun, sekali lagi, seperti dibahas pada bab 8, ada tantangan politik yang mengiringi solusi ini). Apapun pilihannya, jika digunakan dengan bijak, pasar modal dapat mentransformasi kemungkinan yang terbuka untuk perekonomian berbasis sumberdaya dan pemerintah perlu bertindak atas basis ini.

Masih ada pekerjaan lain yang harus diselesaikan di area ini. Yang terpenting adalah kebutuhan akan data yang lebih baik tentang akumulasi modal atau deakumulasi (bagi semua bentuk modal) untuk negara-negara kaya sumberdaya. Lalu kita perlu lebih memahami hambatan negara-negara penghasil minyak untuk mendapatkan akses yang lebih baik ke pasar modal, khususnya bagi negara-negara yang terbelakang. Mereka akan mendapat keuntungan dari penjualan sumberdaya secara berjangka (*forward*), yang jauh lebih baik dari yang bisa dicapai saat ini. Bisa jadi ini mustahil, karena mereka tidak selalu bisa diikat secara legal untuk menjunjung tinggi perjanjian yang diatur seperti ini, supaya masing-masing pihak tidak ada yang dirugikan pada saat terjadi *default*. Tapi untuk persoalan ini mungkin ada jalan keluarnya: yaitu melalui pengaturan institusional yang cerdas, dengan mengeksplorasi strategi kooperatif dari pekerjaan yang diilhami *game theory* terhadap interaksi yang sering terjadi. Fakta yang terlihat jelas di kebanyakan negara-negara penghasil minyak yang miskin adalah, pendapatan dari kekayaan minyak biasanya dibagi dengan sangat tidak merata ke seluruh penjurur negara itu. Jadi, sementara kita membutuhkan apresiasi lebih besar bagi faktor-faktor yang dapat meningkatkan pendapatan di negara-negara kaya minyak itu—seperti dengan memberdayakan pasar modal—investigasi lebih lanjut perlu

dilakukan. Agar secara bersama-sama bisa diupayakan pemahaman yang lebih baik untuk mencegah munculnya sindrom umum yang berkaitan dengan minyak, korupsi, dan tidak adanya pemerataan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya berterimakasih kepada Macartan Humphreys atas komentar yang berharga pada draf awal.

CATATAN

1. Gambaran yang diperoleh dari BP Statistical Review of World Energy (dapat dilihat di <http://www.bp.com>), dan dari CIA Factbook.
2. Dasar pemikiran khusus mencakup model Hotelling (1931); model Solow (1956); dan model Dasgupta-Heal-Solow (lihat Dasgupta and Heal 1974; Solow 1974).
3. Karena
$$\frac{d}{dt} \left(\sum_i \lambda_i S_i \right) = \sum_i \lambda_i \frac{dS_i}{dt} + \sum_i \frac{d\lambda_i}{dt} S_i$$
4. Tepatnya, cakupannya sebagai berikut: Bangladesh 1973-2001; India 1970-2001; Nepal 1970-2001; China 1982-2001 (tanpa 1994); Afrika Sub-Saharan 1974-1982 dan 1986-2001; Timur Tengah dan Afrika Utara 1976-89 dan 1991-2001; Inggris 1971-2001; dan Amerika Serikat 1970-2001.
5. Kritik terhadap aturan ini, lihat Asheim et al. (2002).

REFERENSI

- Arrow, K., P. Dasgupta, L. Goulder, G. Daily, P. Ehrlich, G. Heal, S. Levin, K.-G. Mäler, S. Schneider, D. Starrett, dan B. Walker. 2004. "Are We Consuming Too Much?" *Journal of Economic Perspectives* Summer 18(3): 147-72.
- Asheim, G., W. Buchholz, dan C. Withagen. 2002. "The Hartwick Rule: Myths and Facts." Discussion Paper. No. 2002 52, CentER (bisa dilihat di <http://greywww.kub.nl:2080/greyfiles/center/2002/doc/52.pdf>).
- Dasgupta, P. dan G. Heal. 1974. "The Optimal Depletion of Exhaustible Resources." *Review of Economic Studies* 41 (Symposium): 3-28.
- Dasgupta, P. dan G. Heal. 1979. *Economic Theory and Exhaustible Resources*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Hartwick, J. 1977. "Intergenerational Equity and Investing the Rents from Exhaustible Resources." *American Economic Review* 66: 9072-74.

- Heal, G. 1973. *The Theory of Economic Planning*. Amsterdam: North Holland Publishing.
- Heal, G. dan B. Kriström. 2005. "National Income and the Environment." Dalam *Handbook of Environmental Economics*, Vol. 3, K.-G. Mäler dan J. Vincent, eds. Amsterdam: Elsevier, pp. 1147-1217.
- Hicks, J. 1939. *Value and Capital: An Inquiry Into Some Fundamental Principles of Economic Theory*. Oxford: Oxford University Press.
- Hotelling, H. 1931. "The Economics of Exhaustible Resources." *Journal of Political Economy* 39(2): 137-75.
- Solow, R. 1956. "A Contribution to the Theory of Economic Growth." *Quarterly Journal of Economics* 70(1): 65-94.
- Solow, R. 1974. "Intergenerational Equity and Exhaustible Resources." *Review of Economic Studies* 41 (Symposium) 29-45.
- World Bank. 1997. *Expanding the Measure of Wealth: Indicators of Environmentally Sustainable Development*. Washington, DC: World Bank.
- World Bank. 2005. *Where is the Wealth of Nations? Measuring Capital for the 21st Century*. Washington DC: World Bank.