

KEBUTUHAN ENERGI BAGI RUMAH TANGGA DESA DI INDONESIA*

Hadi SOESASTRO

PENDAHULUAN

Dewasa ini di Indonesia perhatian yang besar diberikan pada masalah-masalah kemiskinan serta usaha-usaha untuk meningkatkan taraf hidup penduduk. Menurut Survei Sosial Ekonomi Nasional tahun 1976 (Susenas V), kira-kira 65% dari penduduk Indonesia termasuk golongan yang berada di bawah garis kemiskinan, di mana 53% berdiam di pedesaan dan 12% berdiam di kota-kota.¹ Oleh karena itu, setiap usaha untuk membantu penduduk miskin pertama-tama harus dikaitkan dengan penduduk desa.

Identifikasi "kebutuhan pokok manusia" (basic human needs) merupakan langkah penting dalam setiap usaha peningkatan taraf hidup penduduk miskin. Energi diakui memainkan peranan penting dalam kehidupan manusia. Makhijani (5) mengemukakan bahwa ungkapan "kebutuhan energi" pada dasarnya berarti energi yang dibutuhkan untuk menghasilkan dan mendistribusikan secara merata sarana-sarana guna memenuhi kebutuhan pokok manusia.

Dalam hal ini, masalah kebijakan yang pokok berkaitan dengan *pilihan-pilihan* yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan energi penduduk desa, khususnya penduduk desa yang miskin. Untuk merumuskan kebijakan di bidang ini, perlu ditentukan struktur dan besarnya budget energi desa. Tugas ini merupakan masalah rumit karena langkanya informasi dan data. Studi-studi empiris mengenai

* Tulisan ini disajikan pada *Technical Discussion on Energy*, Seventh General Assembly of the World Federation of Engineering Organizations, Jakarta, 16-17 Nopember 1979, diindonesiakan oleh Ronald NANGOI.

1 Berdasarkan studi Biro Pusat Statistik (BPS) yang dipersiapkan untuk CSIS dengan judul "Masalah Pembagian Pendapatan Penduduk menurut Socio-Profesional di Indonesia, 1969/1970-1976" (tidak diterbitkan).

budget energi desa di Indonesia sedang dilakukan dengan giat. Walaupun demikian, kesimpulan yang diperoleh dari satu lokasi biasanya tidak dapat dianggap berlaku umum.

Lagi pula terdapat kekurang-pahaman mengenai kaitan antara taraf hidup dan pembangunan dengan energi, khususnya yang menyangkut masyarakat desa. Perkiraan budget energi desa dihadapkan oleh masalah perhitungan yang rumit, terutama karena besarnya penggunaan energi nonkomersial. Tidak jelas sama sekali jenis-jenis sumber energi nonkomersial yang harus ikut diperhitungkan. Jika tenaga manusia dan hewan (*animate energy*) diikutsertakan dalam perhitungan, sebab masih sangat melayani kehidupan desa, juga tidak jelas bagaimana cara menghitungnya.

Suatu model arus energi yang sederhana dari sebuah desa di India, yang terlihat dalam Tabel 1, menunjukkan bahwa sumbangan energi nonkomersial mencapai 68% dari seluruh budget energi. Bagian energi manusia dan hewan (*animate energy*) adalah sebesar 25%, sedangkan bagian energi komersial hanya sekitar 7%.

Jika energi manusia dan hewan (*animate energy*) tidak dimasukkan dalam perhitungan budget energi desa, akan tampak bahwa kebutuhan energi untuk rumah tangga merupakan bagian budget energi yang besar sekali, yaitu lebih dari 80%. Kebutuhan energi rumah tangga masih merupakan sebesar 70% dari seluruh budget energi, jika energi manusia dan hewan dimasukkan.

Tulisan ini hanya membahas budget energi *rumah tangga* desa. Selanjutnya pembahasan ini dibatasi pada masalah-masalah budget energi *pokok* (*basic energy*) untuk rumah tangga desa, yaitu bagian dari jumlah seluruh budget energi dalam bentuk kayu bakar (dan limbah pertanian) dan minyak tanah. Studi Herman Haeruman et. al. (2) menunjukkan bahwa budget energi rumah tangga desa di Jawa Barat terdiri dari 83,4% kayu bakar dan 15,5% minyak tanah. Angka-angka ini mungkin tidak mewakili seluruh rumah tangga desa, tetapi memberikan gambaran tentang pola konsumsi di sektor rumah tangga desa secara nasional. Sehubungan dengan pola konsumsi ini, maka terdapat beberapa masalah kebijakan pokok.

Pertama, penggunaan energi nonkomersial (dan energi manusia dan hewan) secara dominan ini berarti bahwa pilihan-pilihan untuk meningkatkan produksi (atau suplai) energi di daerah desa relatif ter-

Tabel 1

| BUDGET ENERGI DESA ^a (Persentase) | | | | | | | |
|--|------------|--------------|------------|-----------|----------|----------|-------|
| Input Energi | | Rumah tangga | | Pertanian | Industri | Transpor | Total |
| Jenis | Bagian (%) | Masak, dll. | Penerangan | | | | |
| Kayu bakar | 68,0 | 90,0 | — | — | 10,0 | — | 100 |
| Minyak | 5,4 | — | 84,0 | 16,0 | — | — | 100 |
| Komersial lain ^c | 3,2 | 40,0 | 17,2 | 42,8 | — | — | 100 |
| Sub-Total | 75,7 | 76,1 | 5,7 | 2,7 | 9,0 | — | 100 |
| Tenaga Manusia/Hewan ^d | 24,3 | 14,9 | — | 72,1 | (*) | 12,6 | 100 |
| Total | 100 | 66,1 | 4,3 | 19,6 | 6,9 | 3,1 | 100 |

Catatan: ^aBerdasarkan desa percontohan di India

^bTermasuk limbah pertanian dan kotoran

^cBatu bara dan listrik

^dTenaga manusia dan hewan

(*): kurang dari 0,5%

Sumber: Roger Renville, "Energy Use in Rural India", *Science*, 4 Juni 1976, Vol. 192, hal. 969-975, diambil dari Reddy (9)

batas. Selain itu terlihat adanya pemborosan ekonomis yang menyangkut budget energi rumah tangga desa sekarang ini. Sebagian besar rumah tangga miskin memenuhi kebutuhan energi mereka dengan usaha individual. Sebagai contoh, dalam memenuhi kebutuhan kayu bakar, mereka tidak mampu menanam kembali (replant) pohon-pohon di atas tanah umum (public property). Malahan lebih penting lagi terlihat bahwa sistem suplai di daerah desa akhir-akhir ini tidak membantu usaha-usaha untuk mengurangi perbedaan antara desa dan kota serta juga antara berbagai golongan pendapatan (income groups) di suatu desa. Maka sering kali dipersoalkan bahwa pola budget energi di daerah dewasa ini tidak selaras (konsisten) dengan tujuan pembangunan. Perubahan-perubahan mendasar terhadap struktur dan besaran penawaran dan permintaan penting untuk memenuhi tujuan-tujuan pembangunan.¹

1 Lihat Reddy (9)

Kedua, dengan penggunaan energi nonkomersial secara besar-besaran, dilihat bahwa efektivitas penggunaan energi relatif rendah. Penduduk miskin memperoleh efektivitas yang rendah tidak hanya karena tingkat penggunaan energi yang kurang tepat, melainkan juga karena mereka tidak mampu mengadakan investasi dalam meningkatkan efisiensi penggunaan energi. Pada dasarnya, penduduk miskin terpaksa mengorbankan keuntungan-keuntungan jangka panjang guna mengisi kebutuhan jangka pendek. Dari pengamatan diketahui bahwa penggunaan energi di daerah desa adalah sebesar 70% untuk pemanasan (heating purposes), 27% untuk pekerjaan mekanis (stationary mechanical work) dan 3% untuk transpor.¹ Kebutuhan pemanasan terbesar meliputi masak (cooking). Studi-studi ini menunjukkan bahwa untuk keperluan masak diperlukan sampai dengan 60% (India), 71% (Bolivia) dan 88% (Tanzania) dari seluruh budget energi di desa.² Dalam penggunaan energi untuk masak, kecil sekali bagian energi yang "bermanfaat" yang dipakai untuk memanaskan masakan dan sisanya dapat dianggap sebagai "pemborosan". Yang penting dalam penggunaan energi adalah besarnya pekerjaan yang bermanfaat dan bukan besarnya input energi kotor (gross energy input).³ Dengan demikian, untuk memenuhi kebutuhan penduduk desa tekanan harus diberikan kepada peningkatan efisiensi penggunaan energi.

Ketiga, dapat diperkirakan bahwa setiap perbaikan taraf hidup penduduk desa memerlukan kenaikan yang besar dalam konsumsi energi per kapita. Walaupun demikian, suplai energi nonkomersial secara kontinyu sangat tergantung kepada suatu sistem lingkungan yang dapat menunjangnya. Sistem suplai di daerah desa sekarang ini diperkirakan semakin memburuk karena dalam dirinya sukar bertahan menghadapi tekanan peningkatan penduduk. Maka tanpa tindakan yang sungguh-sungguh untuk meningkatkan efektivitas penggunaan energi nonkomersial, sukar untuk dapat ditingkatkan taraf hidup penduduk desa.⁴ Alternatif yang utama adalah substitusi penggunaan energi nonkomersial. Tetapi hal ini menimbulkan sejumlah masalah lain.

1 Lihat Reddy (9)

2 Lihat Palmedo et. al. (7)

3 Lihat Makhijani (5)

4 Lihat Palmedo et. al. (7)

Dalam tulisan ini, pertama-tama akan ditinjau budget energi untuk memenuhi kebutuhan pokok manusia. Kelangkaan model-model konseptual yang mengkaitkan konsumsi energi dengan taraf hidup menyebabkan pembahasan dalam bagian ini hanya bersifat pendahuluan. Bagian berikutnya menyangkut perkiraan budget energi pokok rumah tangga desa di Indonesia. Usaha memperkirakan budget energi pokok ini untuk Indonesia secara menyeluruh hanya bisa dilakukan apabila diambil asumsi yang berani. Untuk usaha merumuskan kebijakan, kerap kali langkah-langkah seperti itu diperlukan dan hasilnya harus secara eksplisit memperhitungkan kelemahan-kelemahan yang ada. Bagian terakhir berkaitan dengan implikasi terhadap kebijakan dari struktur dan besarnya budget energi pokok rumah tangga desa.

ENERGI DAN KEBUTUHAN POKOK MANUSIA

Studi Palmedo et. al. (7) memberi gambaran kasar mengenai hubungan antara tingkat konsumsi energi per kapita dan taraf hidup. Tiga tingkat konsumsi energi telah dirumuskan, yaitu:

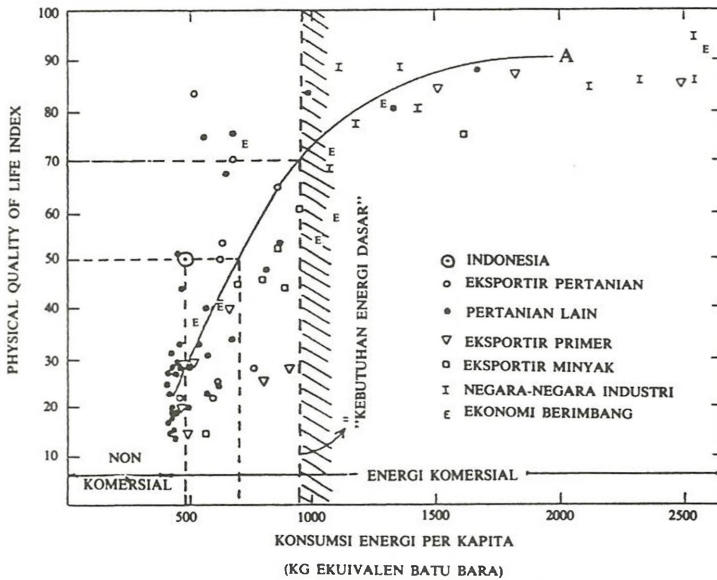
- a. Sesuai dengan kebutuhan pada tingkat swadaya (subsistence): 300-400 kce (kg ekuivalen batu bara) per kapita setiap tahun;
- b. Sesuai dengan kebutuhan pokok manusia: 900-1.000 kce per kapita setiap tahun;
- c. Sesuai dengan taraf hidup yang lebih baik: di atas 1.450 kce per kapita setiap tahun.

Studi ini meneliti 88 negara sedang berkembang (non-OPEC), tetapi data konsumsi energi nonkomersial ini sebenarnya tidak memadai untuk membuat perbandingan antar negara (cross-country comparisons). Berdasarkan beberapa studi independen, ditemukan bahwa kira-kira 400 kce per kapita merupakan tingkat konsumsi energi yang layak untuk hidup. Jumlah ini telah ditambahkan untuk penduduk desa guna menghasilkan statistik antar negara yang konsisten. Untuk pengukuran taraf hidup telah digunakan PQLI (Physical Quality of Life Index), suatu indeks majemuk yang mencakup tingkat mortalitas, perkiraan jangka waktu hidup (life expectancy), dan kemampuan baca dan tulis (literacy).¹ Pengukuran ini merupakan alternatif terhadap penggunaan Produk Nasional Bruto (GNP) per kapita.

1 Untuk meninjau indeks ini secara terperinci, pembaca bisa membaca laporan ODC dari John W. Sewell, *The United States and World Development* (New York: Praeger Publisher, 1977), perhatikan Tambahan, hal. 147-151.

Gambar 1

HUBUNGAN ANTARA "PHYSICAL QUALITY OF LIFE INDEX" DAN KONSUMSI ENERGI PER KAPITA



Tabel 2

KONSUMSI ENERGI DI INDONESIA^a
(juta TCE)

| | Kayu bakar ^b | Minyak | Lain-lain ^c | Total | Per kapita (kgce) | |
|---|-------------------------|--------------|------------------------|-------------|-------------------|-------|
| | | | | | Komersial | Total |
| 1970 | 13,91 (58,5) | 8,66 (36,5) | 1,19 (5,0) | 23,76 (100) | 84,0 | 202,3 |
| 1971 | 15,55 (58,3) | 9,55 (35,8) | 1,56 (5,9) | 26,66 (100) | 93,2 | 223,6 |
| 1972 | 17,29 (59,0) | 10,96 (37,4) | 1,07 (3,7) | 29,32 (100) | 100,0 | 244,0 |
| 1973 | 18,61 (58,3) | 12,78 (40,0) | ,55 (1,7) | 31,94 (100) | 108,2 | 259,4 |
| 1974 | 20,91 (56,9) | 14,56 (39,6) | 1,28 (3,5) | 36,75 (100) | 125,6 | 291,5 |
| 1975 | 22,55 (55,0) | 16,37 (39,9) | 2,12 (5,2) | 41,04 (100) | 143,1 | 317,9 |
| 1976 | 24,54 (54,0) | 18,42 (40,5) | 2,51 (5,5) | 45,47 (100) | 155,8 | 338,8 |
| Tingkat pertumbuhan tahunan rata-rata (%) 1970-1976 | 9,9 | 13,4 | 13,3 | 11,4 | 10,9 | 9,0 |

Catatan :^aAngka-angka dalam kurung merupakan komposisi (dalam persentase) jumlah konsumsi energi

^bTermasuk limbah pertanian; faktor konversi: 1 TCE = 4.533 m³

^cGas (gas alam dan LPG), batu bara dan tenaga air

Sumber : Perkiraan konsumsi kayu bakar diambil dari Satyawati Hadi et. al. (3), sedangkan untuk sumber-sumber energi yang lain diambil dari Abdul Kadir (4).

Gambar 1 memperlihatkan hubungan antara taraf hidup (PQLI) dengan konsumsi energi per kapita, dengan kurva A yang diperoleh secara empiris. Nilai PQLI sebesar 70 mewakili suatu situasi minimal bagi kebutuhan pokok manusia, dengan konsumsi energi per kapita kira-kira sebesar 960 kce per tahun. Gambar 1 juga menunjukkan bahwa untuk meningkatkan taraf hidup ke tingkat kebutuhan pokok manusia, di banyak negara konsumsi energi per kapita perlu ditingkatkan secara menyolok.

Di Indonesia perkiraan konsumsi energi dengan cara mengukur besarnya energi nonkomersial seperti yang dilakukan Palmedo et. al. (7) dan digabungkan dengan perkiraan konsumsi energi komersial (Tabel 2) menghasilkan konsumsi energi total per kapita tahun 1975 sebesar kira-kira 480 kce.¹

Untuk Indonesia, dengan PQLI sebesar 50 konsumsi energi per kapita menurut kurva A seharusnya berkisar pada 700 kce, atau kira-kira 50% lebih tinggi daripada konsumsi sebenarnya.² Untuk memenuhi "kebutuhan pokok manusia", konsumsi energi per kapita di Indonesia harus ditingkatkan *dua kali lipat* untuk mencapai 960 kce. Dapat dibayangkan bahwa kenaikan seperti itu bisa menimbulkan tekanan yang besar terhadap sistem suplai, khususnya suplai energi desa yang terdiri dari kayu bakar dan jenis-jenis energi nonkomersial lainnya. Tabel 2 memperlihatkan konsumsi kayu bakar masih berjumlah lebih dari 50% jumlah konsumsi energi tahun 1976.

Tabel 3 menunjukkan tekanan-tekanan terhadap suplai kayu bakar pada dewasa ini. Dibandingkan dengan produksi tahun 1970, produksi kayu bakar tahun 1978 hanya 4,5% lebih tinggi, sedangkan konsumsi 106% lebih tinggi. Dalam tahun 1970 surplus kayu bakar berjumlah kira-kira 113% dari konsumsi kayu bakar. Selama periode 1970-1978 surplus merosot secara menyolok hingga mencapai 7,8% dalam tahun 1978.

Seperti dikemukakan sebelumnya, kayu bakar merupakan sumber energi terpenting untuk rumah tangga desa. Tabel 4 memperlihatkan

1 Rumusan yang dipakai di sini adalah sebagai berikut:

$$\frac{(\text{Penduduk Desa} \times 400 \text{ kce}) + \text{Jumlah Energi Komersial}}{\text{Jumlah Penduduk}}$$

2 Untuk nilai PQLI Indonesia lihat Sewell, op. cit. Tambahan A.

bahwa dari total konsumsi kayu bakar, kira-kira 85% sampai dengan 90% digunakan oleh rumah tangga dan sisanya 10% sampai dengan 15% digunakan sebagai bahan bakar industri desa dan industri kecil. Selama periode 1970-1975, konsumsi kayu bakar oleh rumah tangga mengalami kenaikan rata-rata 11% per tahun.

Tabel 3

| PRODUKSI DAN KONSUMSI KAYU BAKAR ^a (1970 = 100) | | | |
|---|----------|----------|-------------------------------|
| | Produksi | Konsumsi | Surplus sebagai % konsumsi |
| 1970 | 100 | 100 | 112,6 |
| 1971 | 104,0 | 111,8 | 97,7 |
| 1972 | 102,8 | 124,3 | 75,8 |
| 1973 | 117,9 | 133,8 | 87,4 |
| 1974 | 118,9 | 150,3 | 68,2 |
| 1975 | 105,4 | 162,1 | 38,4 |
| 1976 | 106,0 | 176,4 | 27,7 |
| 1977 | 105,2 | 190,7 | 17,3 |
| 1978 | 104,5 | 206,1 | 7,8 |

Catatan : ^aTermasuk limbah pertanian

Sumber : Perkiraan diambil dari Satyawati Hadi et. a. (3)

Tabel 4

| KONSUMSI KAYU BAKAR MENURUT SEKTOR ^{a, b} (Juta TCE) | | | | | | |
|--|--------------|--------------|-------------|-------------|----------|-------------|
| | Rumah tangga | | | Industri | Transpor | Total |
| | Total | Jawa | Luar Jawa | | | |
| 1970 | 11,69 (84,0) | 6,64 (47,7) | 5,05 (36,3) | 2,19 (15,7) | ,03 (.2) | 13,91 (100) |
| 1971 | 13,12 (84,3) | 7,44 (47,8) | 5,68 (36,5) | 2,42 (15,5) | ,02 (.1) | 15,55 (100) |
| 1972 | 14,49 (83,8) | 8,21 (47,5) | 6,28 (36,3) | 2,80 (16,2) | ,01 (*) | 17,29 (100) |
| 1973 | 16,14 (86,8) | 9,12 (49,0) | 7,02 (37,7) | 2,46 (13,2) | ,00 (*) | 18,61 (100) |
| 1974 | 17,87 (85,5) | 10,07 (48,2) | 7,80 (37,3) | 3,04 (14,5) | ,01 (*) | 20,91 (100) |
| 1975 | 19,66 (87,2) | 11,05 (49,0) | 8,61 (38,2) | 2,86 (12,7) | ,02 (*) | 22,55 (100) |
| 1976 | 21,84 (89,0) | 12,32 (50,2) | 9,52 (38,8) | 2,68 (10,9) | ,02 (*) | 24,54 (100) |

Catatan : ^aAngka-angka dalam kurung merupakan komposisi (dalam persentase) jumlah konsumsi kayu bakar
^bTermasuk limbah pertanian

Sumber : Satyawati Hadi et. al. (3)

Minyak tanah sebagai pengganti kayu bakar mengandung masalah-masalah suplai tersendiri. Kenaikan minyak tanah secara mendadak akan meningkatkan biaya suplainya (melalui impor), sementara harga jual minyak tanah tidak dapat dinaikkan secara menyolok. Subsidi minyak tanah akan terus mengalami kenaikan. Jumlah seluruh konsumsi minyak tanah meningkat rata-rata 11,6% per tahun selama periode 1970-1976 (Tabel 5), atau hanya sedikit lebih cepat daripada konsumsi kayu bakar oleh rumah tangga.

Tabel 5

| KONSUMSI MINYAK TANAH DI INDONESIA | | | |
|---|---|--|---|
| | Jumlah konsumsi minyak tanah (juta liter) | Konsumsi minyak tanah per kapita (liter) | Konsumsi minyak tanah sebagai % jumlah konsumsi bahan bakar |
| 1970 | 2.731 | 23,5 | 43,5 |
| 1971 | 3.009 | 25,3 | 43,1 |
| 1972 | 3.291 | 27,1 | 41,3 |
| 1973 | 3.680 | 29,6 | 40,0 |
| 1974 | 4.256 | 33,4 | 39,7 |
| 1975 | 4.869 | 37,4 | 38,9 |
| 1976 | 5.288 | 39,7 | 37,4 |
| Tingkat pertumbuhan tahunan rata-rata (%) 1970-1976 | 11.6 | 9,1 | |

Sumber : Pertamina

Pembahasan ringkas ini bermaksud menunjukkan tekanan-tekanan potensial terhadap suplai kebutuhan energi pokok rumah tangga desa, yaitu yang meliputi kayu bakar (termasuk limbah pertanian) dan minyak tanah.

BUDGET ENERGI POKOK RUMAH TANGGA DESA

Karena energi pokok, yaitu kayu bakar dan minyak tanah, tidak terdistribusi secara merata bagi penduduk (rumah tangga), kegoncangan (disruption) suplainya akan menimbulkan akibat-akibat yang

berbeda terhadap berbagai kelompok masyarakat. Oleh karena itu, penting untuk dipahami budget energi pokok dari rumah tangga yang berbeda-beda.

Distribusi energi pokok untuk rumah tangga, yang terlihat dalam Tabel 6, menunjukkan hal-hal yang menarik. Energi pokok secara

Tabel 6

DISTRIBUSI ENERGI POKOK^a (1976)
(Persentase)

| | Penduduk | Bagian (share) | | |
|--|----------|----------------|------------|--------------|
| | | Energi pokok | Kayu bakar | Minyak tanah |
| A. Menurut Wilayah | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Jawa | 63,1 | 60,3 | 56,6 | 72,7 |
| Luar Jawa | 36,9 | 39,7 | 43,4 | 27,3 |
| B. Menurut Lokasi | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Desa | 82 | 87,3 | 95,3 | 60,3 |
| Kota | 18 | 12,7 | 4,7 | 39,7 |
| C. Menurut Tingkat Pendapatan ^b | | | | |
| 1. Desa Jawa | 100 | 100 | 100 | 100 |
| — Di bawah + pada garis kemiskinan | 72,3 | 58,5 | 59,1 | 56,2 |
| — Di atas garis kemiskinan | 27,7 | 41,5 | 40,9 | 43,8 |
| 2. Kota Jawa | 100 | 100 | 100 | 100 |
| — Di bawah + pada garis kemiskinan | 58,7 | 71,0 | 77,7 | 48,3 |
| — Di atas garis kemiskinan | 41,3 | 29,0 | 22,3 | 51,7 |
| 3. Desa di Luar Jawa | 100 | 100 | 100 | 100 |
| — Di bawah + pada garis kemiskinan | 65,8 | 49,4 | 49,8 | 47,9 |
| — Di atas garis kemiskinan | 34,2 | 50,6 | 50,2 | 52,1 |
| 4. Kota di Luar Jawa | 100 | 100 | 100 | 100 |
| — Di bawah + pada garis kemiskinan | 56,5 | 36,6 | 34,0 | 45,5 |
| — Di atas garis kemiskinan | 43,5 | 63,4 | 66,0 | 54,5 |

Catatan : ^aUntuk rumah tangga

^bDi bawah dan pada garis kemiskinan yang dinyatakan dengan pendapatan (pengeluaran) per kapita per bulan:

- kurang dari Rp. 3.999,— untuk desa Jawa
- kurang dari Rp. 4.999,— untuk desa Luar Jawa
- kurang dari Rp. 5.999,— untuk kota Jawa dan Luar Jawa

Sumber : Perkiraan untuk bagian konsumsi kayu bakar berdasarkan Raymond Atje (1) dan untuk bagian konsumsi minyak tanah berdasarkan Hadi Soesastro (10)

keseluruhan (kayu bakar dan minyak tanah) terbagi secara proporsional menurut wilayah (Jawa dan Luar Jawa) serta menurut lokasi (desa dan kota). Pemisahan (disaggregation) berdasarkan jenis energi menunjukkan hasil-hasil yang berbeda. Kayu bakar relatif lebih penting untuk Luar Jawa, tetapi minyak tanah relatif lebih penting untuk Pulau Jawa. Perbedaan ini mencerminkan relatif ketersediaan sumber-sumber energi tersebut. Distribusi energi pokok berdasarkan tingkat pendapatan yang berbeda menunjukkan bahwa di daerah desa (Jawa dan Luar Jawa) tidak ditemukan perbedaan distribusi kayu bakar dan minyak tanah secara menyolok. Di kota-kota Jawa, kayu bakar jelas lebih penting untuk penduduk miskin, tetapi di kota-kota Luar Jawa kayu bakar relatif lebih penting untuk golongan-golongan berpendapatan lebih tinggi.

Perkiraan budget energi, khususnya di mana energi nonkomersial merupakan bagian yang besar, mengandung risiko kesalahan perhitungan yang serius. Perkiraan menjadi sangat sensitif dengan adanya asumsi-asumsi faktor konversi. Tabel 7 menunjukkan perkiraan yang menggunakan dua faktor konversi yang berbeda untuk kayu bakar (termasuk limbah pertanian).

Tabel 7

BUDGET ENERGI POKOK PER KAPITA^a UNTUK RUMAH TANGGA DESA DAN KOTA 1976
(Ekuivalen liter minyak tanah per bulan)

| | Desa | | Kota | |
|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | Asumsi A ^b | Asumsi B ^c | Asumsi A ^b | Asumsi B ^c |
| <i>Jawa</i> | | | | |
| Kayu bakar | 8,78 (79,2) | 4,39 (65,5) | 0,40 (5,2) | 0,20 (2,7) |
| Minyak tanah | 2,31 (20,8) | 2,31 (34,5) | 7,28 (94,8) | 7,28 (97,3) |
| Total | 11,09 (100) | 6,70 (100) | 7,68 (100) | 7,48 (100) |
| <i>Luar Jawa</i> | | | | |
| Kayu bakar | 10,62 (86,9) | 5,31 (76,8) | 5,02 (54,7) | 2,51 (37,6) |
| Minyak tanah | 1,60 (13,1) | 1,60 (23,2) | 4,16 (45,3) | 4,16 (62,4) |
| Total | 12,22 (100) | 6,91 (100) | 9,18 (100) | 6,67 (100) |

Catatan : ^aAngka-angka dalam kurung merupakan komposisi (dalam persentase) budget energi pokok

^bPengandaian: 7,5 m³ kayu bakar sama dengan 1 m³ minyak tanah, lihat Raymond Atje (1)

^cPengandaian 15 m³ kayu bakar sama dengan 1 m³ minyak tanah

Sumber : Perkiraan konsumsi kayu bakar diambil dari Raymond Atje (1); dan perkiraan konsumsi minyak tanah diambil dari Hadi Soesastro (10)

Walaupun demikian, asumsi-asumsi yang berbeda bisa menunjukkan konsep yang berbeda yang berkaitan dengan perhitungan budget energi, yaitu atas dasar input energi atau atas dasar energi yang bermanfaat (useful energy). Perbedaan dalam hal ini mencerminkan efisiensi. Asumsi A, dengan efisiensi kayu bakar yang lebih tinggi, menghasilkan perkiraan besaran budget energi pokok per kapita yang lebih tinggi untuk daerah desa daripada daerah kota, berkisar dari 11 sampai 12 liter ekuivalen minyak tanah per bulan di daerah desa dibandingkan dengan 7,5 sampai 9 liter ekuivalen minyak tanah per bulan di daerah kota. Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh kenyataan bahwa rumah tangga kota mempunyai pilihan energi yang lebih banyak (gas dan listrik). Pemakaian listrik di daerah kota kiranya merupakan konsumsi tambahan di atas kebutuhan pokok manusia. Oleh sebab itu, perbedaan di atas mungkin mencerminkan "ketidak-efisienan". Berdasarkan asumsi efisiensi kayu bakar yang lebih rendah (Asumsi B), perkiraan budget energi pokok per kapita untuk rumah tangga desa mendekati budget rumah tangga kota, yaitu sekitar 7 liter ekuivalen minyak tanah per bulan. Angka rata-rata dalam Tabel 7 tersebut mendekati angka-angka konsumsi energi untuk rumah tangga yang berada pada garis kemiskinan (Tabel 8). Rumah tangga di bawah garis kemiskinan (subsistence) mengkonsumsi kurang dan rumah tangga di atas garis kemiskinan mengkonsumsi lebih banyak daripada rata-rata. Rasio konsumsi energi antara rumah tangga di atas garis kemiskinan dan rumah tangga di bawah garis kemiskinan kira-kira 2,5 berbanding 1.

Sebagai kesimpulan, kebutuhan energi pokok untuk rumah tangga desa mungkin berkisar dari 7 sampai dengan 12 liter ekuivalen minyak tanah per kapita per bulan. Perkiraan yang lebih rendah berlaku apabila efisiensi penggunaan energi bisa ditingkatkan, sedangkan perkiraan yang lebih tinggi berlaku untuk efisiensi yang rendah. Dapat ditunjukkan juga bahwa bagian kayu bakar dalam budget energi pokok rumah tangga desa berkisar dari 64 sampai dengan 88%.

Andaikan untuk perumusan kebijakan ditetapkan budget energi pokok per kapita sebesar 12 liter ekuivalen minyak tanah per bulan adalah sesuai dengan tingkat kebutuhan energi pokok untuk hidup (subsistence); andaikan pula bahwa budget energi pokok terdiri dari 80% kayu bakar dan 20% minyak tanah; maka kebutuhan energi pokok per kapita setiap tahun mencapai sekitar 144 liter ekuivalen

Tabel 8

BUDGET ENERGI POKOK PER KAPITA MENURUT TINGKAT PENDAPATAN^a UNTUK RUMAH TANGGA DESA 1976
(Ekuivalen liter minyak tanah per bulan)

| Tingkat Pendapatan | Asumsi A ^b | | | Asumsi B ^c | | |
|---------------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------------|
| | Di bawah garis kemiskinan | Pada garis kemiskinan | Di atas garis kemiskinan | Di bawah garis kemiskinan | Pada garis kemiskinan | Di atas garis kemiskinan |
| <i>Jawa</i> | | | | | | |
| Kayu bakar | 6,20 (87,9) | 9,40 (80,3) | 12,98 (78,0) | 3,10 (78,5) | 4,70 (67,0) | 6,49 (63,9) |
| Minyak tanah | 0,85 (12,1) | 2,31 (19,7) | 3,66 (22,0) | 0,85 (21,5) | 2,31 (33,0) | 3,66 (36,1) |
| Total | 7,05 (100) | 11,71 (100) | 16,64 (100) | 3,95 (100) | 7,01 (100) | 10,15 (100) |
| Penduduk ^e (%) | 54,47 | 19,66 | 25,87 | 54,47 | 19,66 | 25,87 |
| <i>Luar Jawa</i> | | | | | | |
| Kayu bakar | 7,31 (87,7) | 10,33 (86,6) | 15,39 (86,5) | 3,66 (78,0) | 5,17 (76,4) | 7,69 (76,2) |
| Minyak tanah | 1,03 (12,3) | 1,60 (13,4) | 2,40 (13,5) | 1,03 (22,0) | 1,60 (23,6) | 2,40 (23,8) |
| Total | 8,34 (100) | 11,93 (100) | 17,79 (100) | 4,69 (100) | 6,77 (100) | 10,09 (100) |
| Penduduk (%) | 52,04 | 15,96 | 32,00 | 52,04 | 15,96 | 32,00 |

Catatan : ^aAngka-angka dalam kurung merupakan komposisi (dalam persentase) budget energi pokok

^bPengandaian: 7,5 m³ kayu bakar sama dengan 1 m³ minyak tanah

^cPengandaian: 15 m³ kayu bakar sama dengan 1 m³ minyak tanah

^dGaris kemiskinan yang digunakan di sini hampir sama dengan garis kemiskinan Sajogyo (cukup miskin) dan dinyatakan dengan golongan pendapatan (pengeluaran) per kapita per bulan Rp. 3.000,— Rp. 3.999,— untuk Pulau Jawa dan Rp. 4.000,— — Rp. 4.999,— untuk Luar Jawa

^eBerdasarkan perkiraan Susenas V (Survey Sosial Ekonomi Nasional), Putaran III (September-Desember 1976)

Sumber : Perkiraan konsumsi kayu bakar menurut golongan pendapatan diambil dari Raymond Atje (1), dan perkiraan konsumsi minyak tanah menurut golongan pendapatan diambil dari Hadi Soesastro (10).

minyak tanah atau sekitar 200 kce, jumlah yang rendah dibandingkan dengan studi Palmedo et. al. (1) yang dibahas sebelumnya.¹

Budget energi pokok, yang ditentukan seperti itu, melibatkan konsumsi kayu bakar per kapita setiap tahun sebesar kira-kira 0,86 m³ dan minyak tanah kira-kira 29 liter.

Studi Herman Haeruman et. al. (2) yang diajukan dalam laporan Nasendi (6) yang melibatkan rumah tangga desa dalam lokasi tertentu di Jawa Barat tampaknya mencakup sebuah sampel rumah tangga dengan tingkat pendapatan yang lebih tinggi daripada tingkat rata-rata

1 Tampaknya studi Palmedo memperkirakan secara berlebihan kebutuhan energi untuk hidup (subsistence) dengan faktor 2. Studi-studi selanjutnya diharapkan bisa mengatasi perbedaan ini

nasional. Studi ini menunjukkan konsumsi kayu bakar per kapita setiap tahun sebesar 2,08 m³ dan minyak tanah sekitar 69 liter. Budget energi itu hampir 2,4 kali budget energi pokok yang diajukan studi ini. Dapat disimpulkan bahwa peningkatan standar hidup penduduk miskin untuk memenuhi kebutuhan pokok manusia memerlukan sesedikitnya suatu pelipatgandaan budget energi pokok.

Kenaikan seperti itu jelas mempunyai implikasi-implikasi yang serius bagi kebijakan, dan apabila persiapan tidak dilaksanakan secara sungguh-sungguh, keberhasilan pembangunan dalam meningkatkan pendapatan riil penduduk miskin bisa menimbulkan tekanan terhadap suplai energi.

IMPLIKASI BAGI KEBIJAKAN

Perkiraan-perkiraan di atas jauh dari sempurna, tetapi bisa bermanfaat sebagai perkiraan pertama terhadap perumusan-perumusan pada tingkat *nasional*.

Tabel 9 membandingkan budget energi per kapita setiap tahun yang menyangkut kebutuhan pokok manusia dan budget energi rata-rata tahun 1976 untuk rumah tangga. Apabila struktur budget energi pokok rumah tangga desa sekarang ini dipertahankan, maka untuk memenuhi tingkat energi yang sesuai dengan kebutuhan pokok manusia diperlukan peningkatan suplai kayu bakar sekitar 2,3 kali dan suplai minyak tanah per kapita sekitar 1,6 kali daripada rata-rata secara nasional dalam tahun 1976. Jika hal ini terlaksana dalam lima tahun, berarti suplai kayu bakar per kapita perlu mengalami peningkatan

Tabel 9

| BUDGET ENERGI POKOK UNTUK RUMAH TANGGA | | |
|---|---------------------------|---|
| Budget Energi Tahunan per kapita | Rata-rata Nasional (1976) | Berkaitan dengan kebutuhan pokok manusia ^a |
| Kayu bakar ^b (m ³) | 0,73 | 1,7 |
| Minyak tanah (lt) | 36 | 58 |

Catatan : ^aDua kali budget energi pokok untuk hidup (subsistence)

^bTermasuk limbah pertanian dan kotoran

sebesar rata-rata 18,1% per tahun dan suplai minyak tanah per kapita sebesar rata-rata 9,9% per tahun.

Kebutuhan ini perlu dibandingkan dengan perkembangan di masa lampau. Selama periode 1970-1976, konsumsi kayu bakar per kapita meningkat dengan 8,6% per tahun, sedangkan konsumsi minyak tanah per kapita dengan 9,1% per tahun.

Implikasi-implikasi terhadap kebijakan, apabila dilihat dari masalah-masalah sektor suplai, adalah sebagai berikut:

- a. Kebutuhan untuk meningkatkan suplai minyak tanah sedikit lebih besar daripada pola historis;
- b. Kebutuhan untuk meningkatkan suplai kayu bakar pada dasarnya lebih besar daripada pola historis, hal mana menimbulkan masalah "feasibility" dan kerugian ekologis (lingkungan);
- c. Dengan adanya masalah-masalah struktur suplai minyak tanah dewasa ini (sebagian besar diimpor dan harganya disubsidi), substitusi minyak tanah terhadap kayu bakar mungkin harus dibatasi;
- d. Penggunaan jenis-jenis sumber energi lainnya menjadi "feasible" apabila harganya tepat.

Dengan demikian, perubahan struktur suplai, biarpun perlu, kiranya tidak memadai. Perubahan struktur permintaan tampaknya penting sekali untuk dapat mengatasi masalah dengan segera. Yang harus dilakukan adalah peningkatan efisiensi penggunaan energi, khususnya yang menyangkut penggunaan energi nonkomersial.

Bentuk pemecahan masalah dengan "technological fixes" ini bukan merupakan penyelesaian yang mendasar, tetapi ia dapat berbuat banyak. Andaikan pengenalan teknologi ke daerah desa (tungku yang lebih efisien) dapat mengurangi kebutuhan akan kayu bakar; jika konsumsi kayu bakar dapat diturunkan sebesar 30% untuk meningkatkan efisiensi, maka budget pokok dapat dikurangi menjadi 9 liter ekuivalen minyak tanah per bulan (75% kayu bakar dan 25% minyak tanah). Budget energi yang sesuai dengan kebutuhan pokok manusia ini akan berarti 1,21 m³ kayu bakar dan 54 liter minyak tanah per kapita per tahun. Dalam hal seperti itu, pertumbuhan suplai kayu bakar dan minyak tanah per kapita akan diturunkan masing-masing menjadi 11% per tahun dan 8,5% per tahun. Keadaan seperti itu bisa mengurangi

tekanan-tekanan terhadap sektor suplai. Dalam keadaan ini mungkin konsumsi minyak tanah masih dapat ditingkatkan (substitusi bisa terjadi), hal mana dapat mengurangi kebutuhan akan kayu bakar.

Tabel 10

EFISIENSI PENGGUNAAN ENERGI

(Energi yang bermanfaat/input energi dalam %)

| | Kayu bakar dan limbah pertanian | | | | Energi Komersial ^a | Jumlah Energi |
|------------------------------|---------------------------------|--------------|------------------------|-----------------------|-------------------------------|---------------|
| | Total | Rumah Tangga | Pertanian ^b | Transpor dan Industri | | |
| India (Dataran Gangga Timur) | 5,3 | 5,0 | 6,3 | 2,9 | 20,0 | 7,6 |
| RRC (Hunan) | 7,9 | 5,0 | 15,7 | 3,1 | 20,0 | 10,4 |
| Tanzania | 4,8 | 5,0 | 2,6 | 2,9 | 20,0 | 5,4 |
| Nigeria | 4,9 | 5,0 | 5,5 | 3,3 | 20,0 | 5,9 |
| Meksiko (Utara) | 24,7 | 9,4 | 32,9 | 2,8 | 20,0 | 24,1 |

Catatan : ^aDiperkirakan sebesar 20%^bBerdasarkan angka-angka per hektar

Sumber : Arjun Makhijani (5)

Tabel 10 memperlihatkan bahwa penggunaan energi nonkomersial untuk rumah tangga di suatu sampel daerah sangat tidak efisien (sekitar 5-10%), tetapi pengalihan teknologi terhadap rumah tangga desa dapat meningkatkannya menjadi 20 sampai dengan 28%.¹

Apa yang bisa dicapai selama periode lima tahun mungkin tidak akan banyak berarti dibandingkan dengan yang dikemukakan di atas. Tulisan ini tidak bermaksud mengajukan penyelesaian-penyelesaian secara nyata dan langsung. Walaupun demikian, studi ini bisa menunjukkan bahwa pilihan kebijakan yang paling baik adalah perumusan rencana-rencana dan program-program dengan berbagai ikhtisar, yang menyangkut sektor penawaran dan permintaan. Studi-studi lebih lanjut perlu dilakukan untuk menemukan ramuan optimal dari berbagai instrumen kebijakan yang tersedia.

¹ Lihat Singer (11)

DAFTAR BACAAN

- (1) Raymond ATJE, *Konsumsi Energi di Sektor Rumah Tangga Desa*, Mimeograph (CSIS), Juli 1979
- (2) Herman HAERUMAN et. al., *Studi Konsumsi Sumber Daya Energi Pedesaan, Terutama Kayu Bakar di Propinsi Jawa Barat*, Departemen Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor, Pebruari 1978
- (3) Satyawati HADI et. al., *Penggunaan Kayu Bakar dan Limbah Pertanian di Indonesia*, Kertas Kerja untuk Lokakarya Energi Komite Nasional Indonesia, World Energy Conference, 24-25 April 1979
- (4) Abdul KADIR, *The Problem of Firewood as a Source of Energy in Indonesia*, Paper prepared for the Ad hoc Committee on Energy Problems of the Developing Countries, World Energy Conference, Dresden, 24-26 September 1979
- (5) Arjun MAKHIJANI, "Energy Policy for Rural India", *Economic and Political Weekly*, Special Number, Agustus 1977, hal. 1451-64
- (6) B.D. NASENDI, *Analisa Konsumsi Sumber Daya Energi Pedesaan Khususnya Kayu Bakar di Daerah Aliran Sungai Citanduy Jawa Barat*, Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, 1978
- (7) Philip F. PALMEDO et. al., *Energy Needs, Uses and Resources in Developing Countries*, Policy Analysis Division, National Center for Analysis of Energy Systems, Brookhaven National Laboratory, Maret 1978
- (8) A. RACHMATSJAH, *Konservasi Energi Pedesaan Terutama Kayu Bakar*, Kertas Kerja disampaikan pada Lokakarya Konservasi Energi, Jakarta 24-25 September 1979
- (9) Amulya Kumar N. REDDY, *Energy Options for the Third World*, Paper prepared for Earthsean press briefing seminar, The Hague, April 18, 1977
- (10) Hadi SOESASTRO, "Distribusi Konsumsi, Efek Subsidi dan Efek Penyesuaian Harga Minyak Tanah Di Sektor Rumah Tangga", *Analisa*, VIII, No. 4, April 1979, hal. 299-325
- (11) H. SINGER, *Report to the Government of Indonesia on Cooking Stoves and Economy in Fuelwood Consumption*, FAO Report No. 1315 (Rome), 1961