

Analisis Konsumsi Energi Rumah Tangga Perkotaan di Indonesia: Periode Tahun 2008 dan 2011

Urban Household Energy Consumption Analysis in Indonesia: Period of 2008 and 2011

Muhammad Nazer^{a,*}, Hefrizal Handra^{a,**}

^aFakultas Ekonomi Universitas Andalas

[diterima: 26 Januari 2016 — disetujui: 20 Oktober 2016 — terbit daring: 3 Januari 2017]

Abstract

The goal of the study is to analyze the pattern and the change of urban household energy consumption and their determinant factors in Indonesia period of 2008 and 2011 using SUSENAS data of household budget survey. The concept of energy ladder and fuel stacking (multi fuel) are used to make a model of household energy consumption. The result of study shows that total energy consumption was increase in the period of 2008 and 2011. Coefficient of income elasticity toward both of modern and traditional energy consumption are positive, it means that there is rising consumption of energy along with the rising income. Household income is the main determinant factor of energy used by household besides other non-economic factors.

Keywords: Energy Consumption; Energy Ladder; Household Energy

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola dan perubahan konsumsi energi rumah tangga daerah perkotaan di Indonesia serta faktor-faktor yang memengaruhinya tahun 2008 dan 2011 dengan memanfaatkan data hasil survei pengeluaran rumah tangga SUSENAS. Konsep *energy ladder* dan *fuel stacking* (*multi-fuel*) diaplikasikan untuk membuat model konsumsi energi rumah tangga. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa konsumsi energi (total), modern, dan tradisional rumah tangga perkotaan mengalami kenaikan pada periode tahun 2008 dan 2011. Koefisien elastisitas pendapatan terhadap konsumsi energi modern dan tradisional bernilai positif, yang berarti bahwa terjadi peningkatan konsumsi energi modern dan tradisional sejalan dengan peningkatan pendapatan. Pendapatan rumah tangga adalah faktor yang paling menentukan konsumsi energi rumah tangga di samping faktor non-ekonomi lainnya seperti luas lantai rumah dan jumlah anggota rumah tangga.

Kata kunci: Konsumsi Energi; Tangga Energi; Energi Rumah Tangga

Kode Klasifikasi JEL: D12; Q41; R20

Pendahuluan

Rumah tangga menggunakan energi untuk berbagai keperluan di antaranya memasak, penerangan, pemanas, pendingin, dan kegiatan rumah tangga lainnya. Rumah tangga perkotaan lebih cenderung mengonsumsi energi modern untuk memasak seperti *Liquefied Petroleum Gasses* (LPG), minyak tanah, gas alam, bahan bakar terbarukan (seperti energi

matahari), dan listrik, sedangkan rumah tangga perdesaan menggunakan bahan bakar tradisional seperti kayu bakar, arang, briket batu bara, dan biomassa lainnya. Kecenderungan penggunaan bahan bakar modern karena preferensi kepada bahan bakar yang lebih nyaman dan ketersediaan yang mudah (Alam *et al.*, 1998).

Konsumsi energi rumah tangga meningkat sejalan dengan kenaikan pendapatan rumah tangga (Pitts dan Ashby, 2011; Miah *et al.*, 2010). Sedangkan konsumsi energi tradisional (seperti kayu bakar dan arang) di rumah tangga menurun sejalan

* Alamat Korespondensi: Jl. Marapalam Indah VIII/13 Padang.
E-mail: nazerm.km@gmail.com.

** E-mail: hefrizal@fekon.unand.ac.id.

dengan kenaikan pendapatan, bahkan berlaku juga untuk minyak tanah (Hughes-Cromwick, 1985; World Bank, 2003; Heltberg, 2005; Shittu *et al.*, 2004, Rajmohan dan Weerahewa, 2007).

Perubahan pendapatan akan menggeser konsumsi energi rumah tangga dari energi tradisional ke energi modern dengan arah yang sama. Beberapa penelitian memperlihatkan, bahwa jika pendapatan rumah tangga mengalami peningkatan, maka terjadi kenaikan konsumsi energi modern, seperti yang dikemukakan oleh Hosier dan Dowd (1987), Pachauri dan Spreng (2002), Gamtessa (2003), Lenzen *et al.* (2004), Barnes *et al.* (2004), Shittu *et al.* (2004), Cohen *et al.* (2005), Atanassov (2010), Bhattacharjee dan Richard (2011), Foyosal *et al.* (2012), dan Estiri *et al.* (2013). Terdapatnya hubungan searah antara konsumsi energi modern dengan pendapatan rumah tangga menandakan bahwa energi modern masuk ke dalam kelompok barang normal. Selain pendapatan, variabel ekonomi lainnya yang menentukan konsumsi energi adalah harga energi dan harga peralatan rumah tangga (Bhattacharjee dan Richard, 2011).

Faktor non-ekonomi yang berperan dalam proses pergeseran konsumsi energi adalah karakteristik demografi rumah tangga (Berhanu, 1999), ukuran rumah tangga dan urbanisasi (Lenzen *et al.*, 2004), ukuran keluarga dan akses bahan bakar (Barnes *et al.*, 2004), faktor sosial budaya (Atanassov, 2010), dan pendidikan (Gebreegziabher *et al.*, 2012).

Sektor rumah tangga di Indonesia mengonsumsi berbagai jenis energi yaitu kayu bakar dan arang briket (biomassa), minyak tanah, LPG, gas kota, dan listrik. Konsumsi minyak tanah rumah tangga berkurang banyak karena kebijakan pemerintah dan mengalihkannya ke konsumsi LPG semenjak tahun 2007. Namun demikian, minyak tanah masih sangat dibutuhkan untuk penerangan terutama di daerah pedesaan atau daerah yang belum dijangkau oleh aliran listrik. Sementara itu, konsumsi gas mengalami kenaikan yang lambat disebabkan oleh lambatnya penyediaan gas yang terkendala oleh mahalannya infrastruktur yang dibutuhkan. Biomassa (kayu bakar dan arang briket) secara bertahap digantikan oleh bahan bakar modern dan listrik karena lebih nyaman dan efisien serta menghasilkan lebih sedikit polusi (Alam *et al.*, 1998).

Banyak faktor yang memengaruhi konsumsi energi rumah tangga, baik faktor ekonomi maupun non-ekonomi. Penelitian ini akan mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor apa saja yang memengaruhi konsumsi energi rumah tangga perkotaan di

Indonesia, kemudian melihat bagaimana pengaruh perubahan faktor-faktor tersebut terhadap konsumsi energi.

Tinjauan Literatur

Teori Tangga Energi (*Energy Ladder*)

Hipotesa tangga energi didasari oleh teori perilaku konsumen, bahwa tujuan mengonsumsi barang dan jasa adalah mencapai kepuasan yang maksimal dengan kendala pendapatan. Rumah tangga menambah jumlah konsumsi energi sejalan dengan kenaikan pendapatan. Akan tetapi, jika pendapatan meningkat, rumah tangga tidak hanya menambah konsumsi energi yang sama tetapi bergerak ke arah energi yang lebih baik dengan kualitas lebih tinggi, dan berlaku sebaliknya (Hosier dan Dowj, 1987; Maconachie *et al.*, 2009). Sehingga hipotesa tangga energi didasari oleh asumsi yang menyatakan bahwa standar kehidupan kelas bawah akan lebih banyak tergantung kepada kayu bakar dan bahan bakar biomassa lainnya, serta terdapat kombinasi pengaruh pendapatan dan substitusi. Kemudian, hipotesis tangga energi berasumsi bahwa bahan bakar yang lebih bersih (modern) adalah barang normal dan bahan bakar tradisional adalah barang inferior.

Konsep tangga energi adalah sebuah model pilihan yang secara luas digunakan untuk mengetahui konsumsi bahan bakar dalam negeri di negara-negara sedang berkembang (Campbell *et al.*, 2003). Tangga energi adalah sebuah konsep yang dipakai untuk menjelaskan cara rumah tangga berpindah dari mengonsumsi energi tradisional ke energi modern jika terjadi peningkatan status ekonomi ataupun sebaliknya (Hosier dan Dowj, 1987). Asumsi yang menjadi dasar adalah rumah tangga dihadapkan kepada sekelompok pilihan sumber energi yang dapat diurutkan berdasarkan tingkat kecanggihan teknologi (Campbell *et al.*, 2003).

Tidak hanya peningkatan pendapatan yang menyebabkan perubahan pola konsumsi energi rumah tangga, tetapi juga peningkatan kekayaan rumah tangga. Peningkatan tersebut dapat mempunyai dampak yang potensial terhadap jumlah dan jenis bahan bakar yang dikonsumsi, yang menghasilkan implikasi terhadap kesehatan dan lingkungan. Rumah tangga miskin (studi kasus India) yang mengalami kenaikan kekayaan bergeser mengonsumsi listrik sebagai sumber penerangan dibandingkan

dengan penggunaan minyak tanah. Sedangkan untuk memasak tidak terdapat perubahan pemakaian bahan bakar ke arah yang lebih bersih (Hanna dan Oliva, 2015).

Analisis kurva Engel menjadi metodologi yang tepat untuk memperlihatkan bahwa, pada awalnya kenaikan pendapatan akan menyebabkan kenaikan pengeluaran terhadap produk tertentu (dalam kasus ini adalah energi rumah tangga) dengan kenaikan yang semakin menurun. Dengan kata lain dinyatakan bahwa, *share* pengeluaran energi terhadap total pengeluaran meningkat dengan kenaikan yang makin menurun sepanjang waktu (Elkan, 1988).

Tangga energi tidak harus dimulai dari bawah, tetapi tergantung kepada tingkat pendapatan rumah tangga itu sendiri. Dengan kata lain, terjadi transisi konsumsi energi dari energi tradisional ke energi modern. Selanjutnya, tangga energi tidak secara kaku dinaiki secara vertikal, yaitu kenaikan pendapatan tidak menuju konsumsi ke satu sumber energi, melainkan pemakaian beberapa sumber energi secara bersamaan (Sovacool, 2011).

Peningkatan konsumsi energi dengan pola menaiki tangga energi sampai menuju anak tangga terakhir lebih cenderung berpeluang terjadi di daerah perkotaan dibandingkan dengan daerah perdesaan. Hal ini terjadi di samping karena kenaikan pendapatan juga karena akses dan ketersediaan yang lebih mudah di daerah perkotaan dibandingkan dengan perdesaan, sehingga konsep tangga energi ini relatif lebih dekat hubungannya dengan urbanisasi.

Model Fuel Stacking (Multi-Fuel)

Berbagai hasil penelitian mengidentifikasi bahwa rumah tangga tidak mengikuti hipotesa linear dan substitusi *energy ladder*, tetapi lebih kepada pendekatan konsumsi berbagai jenis bahan bakar dalam waktu bersamaan yang dikenal dengan *fuel stacking*. Model ini menggambarkan ketika rumah tangga daerah perdesaan menjadi rumah tangga perkotaan, maka rumah tangga tersebut mendiversifikasikan sumber energi dan masih menggunakan kayu bakar dan batu bara.

Penelitian empiris yang sedang berkembang tentang pemakaian energi rumah tangga memperlihatkan bahwa transisi energi tidak terjadi sebagai suatu seri yang sederhana, tetapi melalui tahap yang beragam, dan yang lebih sering adalah penggunaan berbagai jenis bahan bakar secara bersamaan. Kenaikan pendapatan menyebabkan rumah

tangga mengadopsi bahan bakar dan teknologi baru yang dapat menggantikan secara sebagian maupun sebagai pengganti yang sempurna dari pemakaian energi tradisional. Lebih jauh lagi, pergeseran pemakaian bahan bakar terjadi secara tidak langsung dan masyarakat dapat kembali ke energi tradisional bahkan setelah mengadopsi energi modern sekalipun. Sebagaimana terjadi di Srilanka (van der Kroon *et al.*, 2013) yang masyarakat di daerah semi-perkotaan kembali menggunakan kayu bakar setelah memakai LPG karena kenaikan harga LPG itu sendiri.

Masera *et al.* (2000) melangkah selangkah lebih maju, sebagaimana dikutip oleh van der Kroon *et al.* (2013), menyatakan bahwa tidak terdapat perpindahan konsumsi bahan bakar secara komplit dan mengajukan model penggunaan berbagai jenis bahan bakar pada waktu bersamaan. Rumah tangga tidak biasa sepenuhnya berpindah mengonsumsi energi dari satu teknologi ke teknologi lainnya karena rumah tangga memulai konsumsi energi teknologi baru tanpa meninggalkan teknologi yang lama. Jadi, pola konsumsi rumah tangga dengan cara mengonsumsi banyak jenis energi merupakan hasil interaksi yang kompleks dari faktor sosial, budaya, dan ekonomi.

Hasil Penelitian Sebelumnya

Nugroho *et al.* (2010) melakukan kajian pola konsumsi energi rumah tangga di empat kota metropolitan, yaitu Jakarta, Tokyo, Beijing, dan Daka. Faktor penentu konsumsi energi rumah tangga (*in-home activities*) di empat kota tersebut adalah faktor sosial ekonomi, fisik rumah, dan gaya hidup. Khusus di Jakarta, ditemukan bahwa dominasi penggunaan bahan bakar untuk kendaraan dan perilaku pemakaian pendingin ruangan berperan relatif dominan sebagai penentu konsumsi energi. Kajian konsumsi energi rumah tangga di Bangkok memperlihatkan bahwa tiga faktor secara signifikan yang memengaruhi konsumsi adalah fisik dan struktur, sosial dan budaya, serta faktor-faktor ekonomi (Sirichotpundit *et al.*, 2013). Bukti yang lain juga mendukung bahwa pemilihan bahan bakar dan keputusan konsumsi masyarakat perkotaan sensitif terhadap akses dan harga energi, sehingga kemudian pemerintah telah menggunakan fakta ini dalam membuat kebijakan (Barnes *et al.*, 2004). Lenzen *et al.* (2004) menemukan hubungan yang jelas antara pemakaian energi dengan pendapatan, ukuran rumah tangga, umur, dan derajat perkotaan.

Tabel 1: Tangga Energi (*Energy Ladder*)

Sektor	Pemakaian Energi	Negara Sedang Berkembang			Negara Maju
		Rumah Tangga Berpendapatan Rendah	Rumah Tangga Berpendapatan Menengah	Rumah Tangga Berpendapatan Tinggi	
Rumah Tangga	Memasak	Kayu, arang, briket batu bara, residu pertanian, kotoran hewan	Kayu, residu, kotoran hewan, minyak tanah, dan biogas	Kayu, minyak tanah LPG, gas alam, listrik, batu bara	Listrik, gas alam
	Penerangan	Lilin dan minyak tanah	Lilin, minyak tanah, bensin, parafin	Minyak tanah, listrik, dan bensin	Listrik
	Pemanas ruangan	Kayu, residu, kotoran ternak	Kayu, residu kotoran ternak	Kayu, residu, kotoran ternak, batu bara, listrik	Minyak, gas alam, listrik
	Peralatan lainnya	Tidak ada	Listrik, baterai, dan aki	listrik	Listrik

Sumber: Sovacool (2011)

Shi (2011) menemukan hubungan yang kuat antara gaya hidup seperti rumah yang besar dan ketergantungan kepada transportasi individu dengan konsumsi energi rumah tangga di Amerika Serikat (AS). Selanjutnya, pemakaian energi rumah tangga dipengaruhi oleh iklim, ras pemilik rumah, dan pendapatan di negara yang sama (Estiri *et al.*, 2013). Penelitian Poyer *et al.* (1997) juga memperlihatkan pola pemakaian dan konsumsi energi rumah tangga dipengaruhi oleh ras seperti *Latino, non-Latino white*, dan *non-Latino black* di AS.

Bhattacharjee dan Reichard (2011) meneliti secara sistematis empat faktor yang memengaruhi konsumsi energi rumah tangga yaitu demografi, perilaku konsumen, variabel ekonomi, dan cuaca. Implikasinya adalah untuk mengoptimalkan efisiensi dan pengontrolan pemakaian energi rumah tangga sehingga kebijakan dengan mempertimbangkan keempat faktor di atas dapat ditempuh. Kemudian, temuan Steemer dan Yun (2009) memperlihatkan bahwa perilaku dan faktor sosial ekonomi penghuni rumah memengaruhi konsumsi energi rumah tangga.

Konsumsi energi rumah tangga sangat besar variasinya antar-wilayah geografi di Tiongkok karena perbedaan akses ke sumber energi, harga, cuaca, pendapatan, dan tingkat urbanisasi, sedangkan faktor demografi yang berperan adalah ukuran rumah tangga. Selanjutnya, pola pemakaian energi adalah fungsi pendapatan bersih dibandingkan dengan pengeluaran total (Jiang dan O'Neill, 2004).

Kecenderungan tersebut di atas menggarisbawahi bahwa, faktor di luar pendapatan turut memengaruhi konsumsi energi rumah tangga seperti

faktor sosial budaya. Faktor tersebut yaitu resep makanan, selera, peralatan memasak, lokasi, dan pekerjaan memasak itu sendiri seperti yang terjadi di Catembe, Afrika (Atanassov, 2010). Kemudian, terdapat bukti bahwa variabel sosial ekonomi yang makin kuat sebagai variabel prediksi penggunaan energi, seperti pendapatan, pendidikan, pekerjaan, dan lokasi (Reddy, 2004).

Penggunaan *Information Communication Technology* (ICT) telah meningkatkan pemakaian energi rumah tangga karena kebutuhan peralatan itu sendiri dan peningkatan pemakaian peralatan ICT. Keadaan ini dapat dikatakan sebagai sisi negatif, seperti temuan Sadorsky (2012) yang memperlihatkan hubungan positif dan signifikan antara ICT dan konsumsi listrik. Sedangkan pemakaian ICT dari sisi positif adalah harapan akan peralatan yang makin efisien karena kemajuan teknologi, seperti meteran listrik pintar dan *real-time display unit* (Martiskainen dan Coburn, 2011). Kemudian, teknologi informasi diharapkan meningkatkan efisiensi energi dalam aktivitas ekonomi melalui aplikasi langsung penguangan pemakaian energi untuk produk maupun proses dan melalui peningkatan produktivitas dan perubahan struktur (Walker, 1985).

Kerangka Konseptual dan Metode Penelitian

Terdapat beberapa pendekatan pengelompokkan jenis energi, yaitu (1) energi padat (solid) dan tidak padat (non-solid), (2) komersial dan non-komersial, serta (3) modern dan tradisional. Pengelompokkan energi modern dan tradisional mengacu kepada

proses produksi sumber energi, tingkat kebersihan, kenyamanan, keamanan, dan efisiensi. Produksi energi modern (minyak tanah, gas kota, LPG, dan listrik) membutuhkan teknologi lebih maju jika dibandingkan dengan proses produksi energi tradisional (arang briket/batu bara dan kayu bakar).

Menurut Swan dan Ugursal (2009), ada dua pendekatan teknik pemodelan konsumsi energi rumah tangga, yaitu pendekatan *top-down* dan *bottom-up*. Pendekatan pertama memperlakukan sektor rumah tangga sebagai mangkuk/baskom (*sink*) energi dan tidak memperhitungkan pemakai akhir rumah tangga secara individu. Sedangkan pendekatan kedua memperhitungkan perkiraan konsumsi energi rumah tangga sebagai perwakilan individu sampai tingkat regional dan nasional, dan terdiri dari dua metodologi yang berbeda, yaitu metode statistik dan *engineering*.

Metode regresi statistik merupakan salah satu dari beberapa variasi teknik untuk melihat hubungan antara konsumsi energi dengan pengguna akhir rumah tangga (*end-used*). Pendekatan *bottom-up* dalam metode regresi statistik akan dapat menentukan total konsumsi energi sektor rumah tangga tanpa tergantung dengan data *time series*. Kemudian, dari hasil regresi diharapkan akan diperoleh hubungan yang sejalan antara temuan empiris dengan teori yang telah dikemukakan.

Metode

Data dan Sumber Data

Penelitian konsumsi energi rumah tangga ini mencakup wilayah Indonesia dan data utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengeluaran dan pendapatan rumah tangga serta konsumsi rumah tangga yang bersumber dari *Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS)* tahun 2008 dan 2011 (BPS, 2008, 2011). Pemilihan data tahun 2008 dan 2011 karena data-data tersebut adalah data termutakhir yang dapat diperoleh dan pertanyaan-pertanyaan dalam modul konsumsi/pengeluaran rumah tangga tahun 2011 yang mempunyai kesamaan dengan pertanyaan-pertanyaan dalam modul yang sama tahun 2008, sehingga data-data yang disajikan dalam laporan survei tahun-tahun tersebut dapat dibandingkan.

Data pendapatan rumah tangga berasal dari upah/gaji, usaha rumah tangga, dan kepemilikan bukan dari usaha, yang tidak dipublikasikan oleh

BPS. Data pendapatan diproksi dengan menggunakan data pengeluaran karena cenderung terdistribusi lebih merata dari pendapatan rumah tangga (Freund dan Wallich, 1995; Rao, 1998; Zin, 2005). Data tahun 2008 dan 2011 menyajikan rata-rata pengeluaran rumah tangga sebulan, sehingga untuk mencari angka pengeluaran rumah tangga setahun maka angka bulanan tersebut dikali dengan 12.

Jumlah sampel rumah tangga yang disurvei oleh BPS dan dikaji dalam penelitian ini adalah 282.387 untuk tahun 2008 dan 285.307 untuk tahun 2011. Metodologi penarikan sampel rumah tangga tahun 2008 diuraikan secara lengkap dan dapat dilihat dalam buku *Pedoman Kepala Badan Pusat Statistik Propinsi dan Kabupaten/Kota SUSENAS* tahun 2008 dan 2011.

Definisi Operasional Variabel

Variabel terikat adalah konsumsi energi (total) yang selanjutnya dibagi lebih jauh menurut konsumsi energi modern dan tradisional. Konsumsi energi modern terdiri dari konsumsi listrik, LPG, gas kota, dan minyak tanah. Sedangkan konsumsi energi tradisional terdiri dari konsumsi arang/batu bara/briket, kayu bakar, dan bahan bakar lainnya. Keterangan selengkapnya tentang nama, simbol, dan indikator variabel yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Metode Analisis

Analisis regresi dipakai untuk melihat hubungan variabel bebas dengan terikat. Regresi linier adalah bentuk yang sering digunakan karena sederhana, jelas, dan dapat dipakai untuk peramalan yang logis (*Independent Pricing and Regulatory Tribunal (IPART)*, 2011). Dengan memperhatikan semua faktor yang memengaruhi konsumsi energi rumah tangga perkotaan maka model regresi untuk tahun 2008 dan 2011 adalah:

$$\ln KE_i \approx \alpha + \beta_1 \ln PRT_i + \beta_2 \ln ART_i + \beta_3 \ln LL_i + \beta_4 \ln UKK_i + \beta_5 D1_i + \beta_6 D2_i + \beta_7 D3_i + \beta_8 D4_i + \beta_9 D5_i + \beta_{10} D6_i + \varepsilon \quad (1)$$

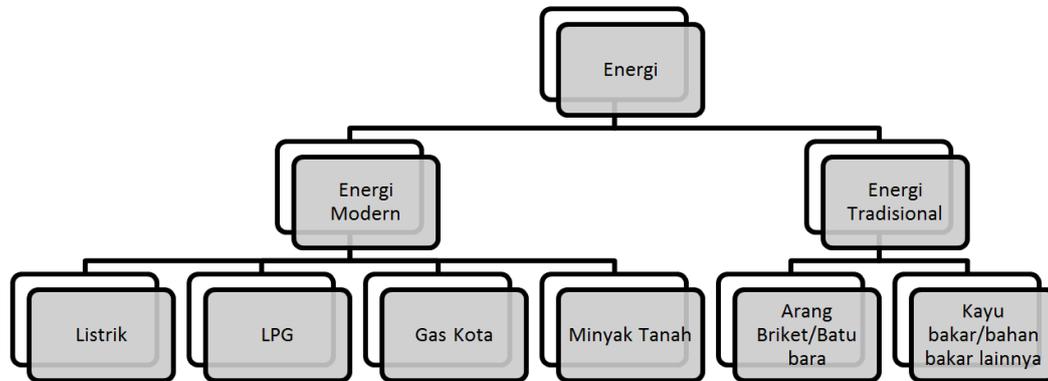
dengan:

i : jenis energi (energi total, modern, dan tradisional);

α : konstanta;

$\beta_1, \dots, \beta_{10}$: koefisien yang diestimasi;

ε : *error term*.



Gambar 1: Pembagian Energi Rumah Tangga Menurut Jenis Energi
Sumber: Hasil Pengolahan Penulis

Tabel 2: Nama, Simbol, dan Indikator Variabel Terikat dan Bebas

No	Variabel Terikat	Simbol	Indikator
1.	Konsumsi energi (total)	KE	Jumlah nilai konsumsi energi modern dan Tradisional per tahun (rupiah)
2.	Konsumsi energi modern	KEM	Jumlah nilai konsumsi listrik, LPG, gas kota, dan minyak tanah per tahun (rupiah)
3.	Konsumsi energi tradisional	KET	Jumlah nilai konsumsi kayu bakar dan arang/batu bara/briket per tahun (rupiah)
No	Variabel Bebas	Simbol	Indikator
1.	Pendapatan rumah tangga	PRT	Jumlah pendapatan rumah tangga yang diprosi dengan pengeluaran rumah tangga per tahun (rupiah)
2.	Banyaknya anggota rumah tangga	ART	Semua orang yang biasanya bertempat tinggal di suatu rumah tangga (orang)
3.	Luas lantai rumah	LL	Meter bujur sangkar (m ²)
4.	Usia kepala rumah tangga	UKK	Tahun
5.	Status penguasaan bangunan tempat tinggal yang ditempati	PTT (D1)	Milik sendiri (1), Lainnya (0) (kontrak, sewa, bebas sewa milik orang lain, bebas sewa milik orang tua/sanak/saudara, dinas)
6.	Jenis kelamin kepala rumah tangga	JK (D2)	Laki-laki (1), Perempuan (0)
7.	Status perkawinan kepala rumah tangga	SPK (D3)	Kawin (1), Lainnya (0) (belum kawin, cerai hidup, dan cerai mati)
8.	Sumber penerangan	SP (D4)	Listrik (PLN dan non-PLN) (1), Lainnya (0) (petromak/aladin, pelita/sentir/obor)
9.	Bahan bakar/energi utama untuk memasak	B (D5)	Bahan bakar modern (1) (listrik, LPG, gas kota, dan minyak tanah), Lainnya (0) (arang, briket, dan kayu)
10.	Teknologi Informasi dan Komunikasi	TIK (D6)	Paling tidak menguasai salah satu alat TIK (1), Lainnya (0) (telepon rumah, penguasaan <i>handphone</i> , dan komputer)

Sumber: Hasil Pengolahan Penulis

Konsumsi Energi dan Faktor-faktor yang Memengaruhinya

Konsumsi Energi

Rata-rata konsumsi energi (total) dan modern rumah tangga perkotaan lebih tinggi dari rata-rata konsumsi energi (total) dan modern rumah tangga perdesaan, baik di tahun 2008 maupun 2011. Laju pertumbuhan rata-rata konsumsi energi (total) perkotaan selama periode 2008–2011 adalah 3,19%, yang angka tersebut lebih rendah dari laju pertumbuhan rata-rata konsumsi energi modern (3,35%) dan tradisional (3,59%).

Menarik untuk mencermati laju pertumbuhan rata-rata konsumsi energi modern dan tradisional di daerah perkotaan dan perdesaan selama periode tahun 2008–2011, bahwa laju pertumbuhan rata-rata konsumsi energi modern perkotaan lebih rendah dari perdesaan. Keadaan ini memberikan gambaran bahwa terdapat kecenderungan semakin mengecilnya perbedaan konsumsi energi modern antara daerah perkotaan dengan perdesaan.

Selanjutnya laju pertumbuhan rata-rata konsumsi energi tradisional lebih tinggi dari laju pertumbuhan rata-rata konsumsi energi modern di perkotaan. Hal ini dapat mencerminkan berbagai kondisi energi di perkotaan, di antaranya masalah harga kedua jenis energi, ketersediaan, dan akses sehingga mengakibatkan kenaikan konsumsi secara bersamaan untuk energi tersebut.

Faktor-faktor yang Memengaruhi Konsumsi Energi Rumah Tangga

Pendapatan rumah tangga adalah faktor yang sangat penting untuk menentukan konsumsi energi rumah tangga, di samping faktor lainnya seperti faktor demografi dan budaya. Dalam banyak penelitian, pendapatan rumah tangga diproksi dengan pengeluaran rumah tangga karena data ini cenderung terdistribusi lebih merata dari pendapatan rumah tangga serta terbatas dan kurang validnya data pendapatan rumah tangga itu sendiri (Freund dan Wallich, 1995; Rao, 1998; Zin, 2005).

Selain pendapatan, faktor yang turut berperan dalam menentukan tingkat konsumsi energi rumah tangga adalah faktor demografi. Dalam penelitian ini dibahas beberapa faktor tersebut yaitu jumlah anggota rumah tangga, usia kepala rumah tangga, jenis kelamin kepala rumah tangga, dan status perkawinan kepala rumah tangga. Faktor lainnya yang

turut memengaruhi konsumsi energi dan dianalisa dalam penelitian ini adalah luas lantai rumah, kepemilikan rumah, sumber penerangan utama, bahan bakar utama untuk memasak, serta penguasaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK).

Rata-rata pengeluaran rumah tangga perkotaan untuk energi di Indonesia mengalami peningkatan terbesar selama periode tahun 2008–2011 jika dibandingkan dengan peningkatan variabel lainnya seperti rata-rata jumlah anggota rumah tangga, proporsi rumah tangga milik sendiri, proporsi sumber penerangan utama yang bersumber dari listrik, proporsi bahan bakar utama untuk memasak yang berasal dari bahan bakar modern, maupun proporsi penguasaan TIK.

Tidak semua variabel yang memengaruhi konsumsi energi rumah tangga perkotaan mengalami peningkatan selama periode tahun 2008–2011. Beberapa variabel yang mengalami penurunan adalah rata-rata luas lantai rumah, rata-rata usia kepala rumah tangga, proporsi kepala keluarga laki-laki, dan proporsi kepala keluarga berstatus kawin.

Salah satu indikator perumahan yang diinginkan banyak orang adalah keleluasaan pribadi (*privacy*) yang salah satunya dapat tercermin dari luas lantai rumah per kapita (m^2). Salah satu acuan dari Departemen Kesehatan menentukan bahwa suatu rumah dapat dikatakan memenuhi salah satu persyaratan sehat jika penguasaan luas lantai rumah per kapitanya minimal $8 m^2$ (BPS, 2008). Rata-rata luas lantai rumah di perkotaan sekitar $70 m^2$. Dengan asumsi rata-rata jumlah anggota rumah tangga 4 orang maka setiap anggota keluarga menempati area sekitar $17 m^2$ dan telah memenuhi kriteria kesehatan.

Terdapat perbedaan yang cukup signifikan pada variabel yang memengaruhi konsumsi energi rumah tangga antara daerah perkotaan dengan daerah perdesaan dan nasional, kecuali variabel rata-rata jumlah anggota rumah tangga, rata-rata usia kepala rumah tangga dan proporsi kepala keluarga bersatus kawin, baik untuk tahun 2008 maupun 2011.

Hasil dan Analisis

Hasil regresi konsumsi energi memperlihatkan bahwa variabel pendapatan merupakan faktor penentu terpenting dan berhubungan positif dengan konsumsi energi (total), modern, dan tradisional di daerah perkotaan. Koefisien elastisitas pendapatan energi total dan modern meningkat di tahun

Tabel 3: Rata-rata Konsumsi Energi Rumah Tangga Menurut Jenis dan Laju Pertumbuhan Daerah Perkotaan dan Perdesaan di Indonesia Tahun 2008 dan 2011 (dalam Rp)

Energi	Daerah	Konsumsi (Rp)		Laju Pertumbuhan 2008–2011 (%)
		Tahun		
		2008	2011	
Total		1.124.356,73	1.353.214,81	6,37
	Perkotaan	1.445.261,57	1.588.123,51	3,19
	Perdesaan	956.898,48	1.069.342,99	3,77
Modern		889.212,93	1.126.408,96	8,20
	Perkotaan	1.348.874,16	1.488.940,67	3,35
	Perdesaan	636.669,78	732.694,33	4,79
Tradisional		392.771,22	450.901,00	4,71
	Perkotaan	364.580,04	429.164,38	5,59
	Perdesaan	399.250,39	481.522,92	6,44

Sumber: BPS (2008, 2011), diolah

Tabel 4: Nilai Rata-rata dan Proporsi Variabel-variabel yang Memengaruhi Konsumsi Energi Rumah Tangga Menurut Daerah Perkotaan dan Perdesaan di Indonesia Tahun 2008 dan 2011

Variabel	2008			2011		
	Indonesia	Perkotaan	Perdesaan	Indonesia	Perkotaan	Perdesaan
Rata-rata Pengeluaran Rumah Tangga/Tahun (Rp juta)	22,04	27,89	16,89	28,78	34,40	21,29
Rata-rata Jumlah Anggota Rumah Tangga (orang)	4,00	4,03	4,05	4,00	4,04	3,98
Rata-rata Luas Lantai Rumah (m ²)	64,66	71,97	60,58	64,99	69,72	58,87
Rata-rata Usia Kepala Rumah Tangga (tahun)	46,30	45,78	46,59	46,53	45,32	46,18
Proporsi Rumah Milik Sendiri (%)	79,36	66,02	86,82	80,19	69,86	87,41
Proporsi Kepala Keluarga Laki-laki (%)	87,10	85,35	87,20	85,63	85,04	86,64
Proporsi Kepala Keluarga Berstatus Kawin (%)	83,63	81,46	84,84	82,41	80,65	83,64
Proporsi Sumber Penerangan Utama (Listrik) (%)	80,42	98,32	79,51	81,79	98,77	82,14
Proporsi Bahan Bakar Utama (Modern) untuk Memasak (%)	44,12	80,41	23,81	50,89	80,67	29,71
Proporsi Penguasaan TIK (%)	17,21	27,82	11,27	23,78	31,90	18,11

Sumber: BPS (2008, 2011), diolah

Tabel 5: Hasil Regresi Konsumsi Energi Rumah Tangga Perkotaan di Indonesia Tahun 2008 dan 2011

Variabel	Konsumsi					
	Energi (Total)		Energi Modern		Energi Tradisional	
	2008	2011	2008	2011	2008	2011
lnPRT	0,431 (137,235)***	0,519 (204,103)***	0,495 (146,651)***	0,573 (215,266)***	0,229 (20,367)***	0,168 (15,545)***
lnART	0,142 (36,424)***	0,089 (26,287)***	0,083 (19,830)***	0,026 (7,351)***	0,18 (13,147)***	0,273 (21,184)***
lnLL	0,166 (66,014)***	0,177 (73,783)***	0,154 (56,777)***	0,163 (64,933)***	0,105 (11,301)***	0,11 (11,532)***
lnUKK	0,267 (46,639)***	0,243 (46,024)***	0,246 (39,969)***	0,214 (38,575)***	0,044 (2,315)***	0,112 (5,894)***
D1	0,063 (16,588)***	0,039 (11,120)***	0,034 (8,199)***	0,019 (5,051)***	0,122 (8,729)***	0,091 (6,298)***
D2	-0,133 (-19,399)***	-0,128 (-21,297)***	-0,106 (-14,391)***	-0,087 (-13,799)***	-0,02 (-0,794)	-0,16 (-7,349)***
D3	0,235 (35,839)***	0,185 (32,206)***	0,184 (26,204)***	0,13 (21,549)***	0,1 (4,083)***	0,242 (11,484)***
D4	0,155 (12,720)***	0,139 (10,771)***	0,275 (20,949)***	0,188 (3,162)***	0,034 1,337	-0,009 (-0,342)
D5	0,289 (66,791)***	0,211 (54,192)***	0,849 (182,210)***	0,823 (201,888)***	-1,014 (-87,092)***	-0,824 (-68,585)***
D6	-0,054 (-13,318)***	-0,013 (-2,707)***	-0,006 (-1,457)	0,071 (13,618)***	-0,105 (-8,878)***	-0,07 (-5,262)***
	4,358 (81,481)***	3,06 (67,275)***	2,767 (48,120)***	1,641 (34,298)***	8,005 (42,401)***	8,713 (46,792)***
R2	0,4926	0,5363	0,5984	0,6496	0,2686	0,1877
N	101.236	116.797	101.227	116.500	26.798	28.023

Sumber: Hasil Pengolahan Penulis

Keterangan: *** Signifikan pada taraf 1%

2011 dibandingkan dengan tahun 2008, sebaliknya koefisien elastisitas pendapatan energi tradisional mengalami penurunan pada periode yang sama. Keadaan ini menggambarkan bahwa terjadi peningkatan kebutuhan energi dan semakin berperannya energi modern di rumah tangga perkotaan.

Menarik untuk mencermati hubungan searah antara konsumsi energi tradisional dengan pendapatan di daerah perkotaan karena peningkatan pendapatan menyebabkan kenaikan konsumsi energi tersebut. Beberapa penelitian memperlihatkan bahwa konsumsi bahan bakar padat menurun dengan kenaikan pendapatan, artinya bahan bakar padat adalah barang inferior (World Bank, 2003). Farsi *et al.* (2007) menemukan perpindahan konsumsi ke energi modern di perkotaan karena harga kayu bakar dan *opportunity cost* untuk memperolehnya yang lebih mahal. Namun, nilai ekonomi kayu bakar relatif di Indonesia masih rendah dan diperkirakan konsumsinya masih meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk (Tampubolon, 2008). Hasil penelitian *Regional Wood Energy Development Programme* (RWEDP) menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi di kawasan Asia Tenggara tidak menurunkan konsumsi kayu bakar penduduk bah-

kan cenderung meningkatkan konsumsi kayu bakar (Dwiprabowo, 2010). Daerah pinggiran perkotaan cenderung mengonsumsi kayu bakar karena alasan ekonomis, karena kayu bakar dapat dikumpulkan secara gratis dan dapat dibeli dengan harga murah, sehingga rumah tangga yang menggunakan LPG dapat melengkapinya dengan kayu bakar atau menggunakan kayu bakar dengan tujuan tertentu (*Asia Sustainable and Alternative Energy* (ASTAE), 2013). Artinya, yang terjadi di Indonesia adalah konsumsi energi campuran atau *fuel stacking* (*multifuels*), walaupun mengarah ke *energy ladder*. Kemudian, transisi energi dari kayu bakar ke minyak tanah dan hingga ke listrik terjadi karena kenaikan pendapatan, kenaikan status elektrifikasi dan *overtime* (lembur) di kota kecil (Campbell *et al.*, 2003).

Variabel-variabel lainnya yang mempunyai hubungan positif dengan konsumsi energi (total), modern, dan tradisional di daerah perkotaan adalah jumlah anggota rumah tangga, luas lantai rumah, usia kepala rumah tangga, status penguasaan tempat tinggal, status perkawinan kepala rumah tangga, sumber penerangan utama, dan bahan bakar utama untuk memasak, baik di tahun 2008 maupun tahun 2011. Artinya, semakin banyak jumlah anggota, ma-

ka semakin luas lantai rumah, dan semakin tua kepala rumah tangga akan meningkatkan konsumsi energi. Namun, peningkatan konsumsi energi tersebut terjadi dengan percepatan yang berbeda. Kenaikan jumlah anggota keluarga yang sama menyebabkan kenaikan yang makin menurun dalam konsumsi energi (total) dan modern, dan sebaliknya dengan konsumsi tradisional. Artinya, konsumsi energi (total) dan modern per kapita cenderung semakin rendah di tahun 2011 dibandingkan dengan tahun 2008.

Rumah tangga yang menempati rumah milik sendiri dan kepala rumah tangga berstatus kawin yang mengonsumsi energi (total) lebih banyak dibandingkan dengan rumah tangga yang disewa, kontrak, dinas, ataupun milik saudara, dan kepala keluarga berstatus tidak kawin (belum kawin, cerai hidup, dan cerai mati), baik di tahun 2008 maupun 2011. Rumah tangga dengan penerangan listrik yang mengonsumsi energi (total), modern, dan tradisional lebih banyak dari rumah tangga dengan penerangan lainnya, kecuali tahun 2011 untuk konsumsi energi tradisional. Rumah tangga yang menggunakan bahan bakar modern untuk memasak akan mengonsumsi energi (total) lebih besar dan mengonsumsi energi tradisional yang lebih rendah, artinya terjadi substitusi antar-kedua jenis bahan bakar tersebut untuk memasak.

Variabel jenis kelamin kepala rumah tangga dan penguasaan teknologi informasi dan komunikasi mempunyai hubungan negatif dengan konsumsi energi. Rumah tangga dengan jenis kelamin kepala keluarga laki-laki mengonsumsi energi (total), modern, dan tradisional lebih rendah dari rumah tangga dengan jenis kelamin kepala keluarga wanita. Sedangkan rumah tangga dengan penguasaan teknologi informasi dan komunikasi mengonsumsi energi (total), modern, dan tradisional lebih rendah dari rumah tangga yang tidak menguasai teknologi informasi dan komunikasi di tahun 2008. Namun, pada tahun 2011, rumah tangga dengan penguasaan teknologi informasi dan komunikasi mengonsumsi energi modern lebih tinggi dari rumah tangga yang tidak menguasai teknologi informasi dan komunikasi. Perubahan tanda koefisien variabel tersebut, dari negatif ke positif, mengindikasikan bahwa penguasaan teknologi informasi dan komunikasi tidak menurunkan konsumsi energi modern, tetapi malah sebaliknya. Hubungan semua variabel dengan konsumsi energi (total), modern, dan tradisional signifikan pada tingkat kepercayaan 99% di tahun 2008 dan 2011, kecuali tiga variabel tidak sig-

nifikan pada tahun 2008, yaitu jenis kelamin kepala rumah tangga, sumber penerangan utama, serta penguasaan teknologi informasi dan komunikasi. Namun, variabel yang tidak signifikan pada tahun 2011 hanya satu, yaitu sumber penerangan utama. Keadaan ini diperkirakan terjadi karena sebagian rumah tangga yang menggunakan listrik sebagai sumber penerangan utama belum memanfaatkan sumber energi tersebut lebih jauh untuk memasak.

Kesimpulan

Pendapatan rumah tangga adalah variabel yang paling berperan sebagai penentu konsumsi energi di daerah perkotaan. Kenaikan pendapatan terutama akan meningkatkan kepemilikan peralatan rumah tangga sehingga meningkatkan konsumsi energi. Pentingnya pengaruh pendapatan terhadap konsumsi energi rumah tangga dalam beberapa penelitian yang dilakukan oleh Barnes *et al.* (2004), Farsi *et al.* (2007), Gamtessa (2003), Heltberg (2005), Cohen *et al.* (2005), serta Bhattacharjee dan Reichard (2011).

Sementara itu, usia kepala rumah tangga berhubungan positif dengan konsumsi energi. Terdapat kecenderungan bahwa semakin bertambahnya usia kepala rumah tangga menyebabkan waktu di rumah semakin panjang sehingga akan menaikkan kebutuhan energi. Meier (2010) menjelaskan bahwa anggota rumah tangga yang berpendapatan rendah menghabiskan waktu lebih lama di rumah dibandingkan dengan anggota rumah tangga yang bekerja secara penuh (*full time*) sehingga membutuhkan energi lebih banyak.

Kemudian, terdapat korelasi positif antara luas lantai dengan konsumsi energi. Keadaan tersebut diperkirakan berhubungan dengan luas ruangan dan jumlah peralatan yang membutuhkan energi. Biasanya luas lantai rumah berkorelasi positif dengan jumlah ruang (kamar), sehingga semakin besar luas lantai akan membutuhkan energi yang lebih tinggi. Penelitian Nababan (2008) menemukan bahwa jumlah ruangan/kamar berpengaruh secara signifikan pada permintaan energi listrik rumah tangga. Ukuran rumah diungkapkan menjadi sebuah faktor penting dalam penggunaan energi rumah tangga (Hiemstra-Van der Horst dan Hovorka, 2008) dan dalam pengambilan keputusan apakah memilih menggunakan energi campuran (lebih dari satu jenis) atau tidak (Mirza dan Kemp, 2011).

Rumah tangga yang menempati rumah milik

sendiri akan mengonsumsi energi lebih banyak dari rumah tangga yang menempati rumah kontrak, bebas sewa, dinas, milik orang tua/saudara, lainnya. Pemilik rumah umumnya cenderung mempunyai pengeluaran yang lebih besar dari penyewa (Meier dan Rehdanz, 2008). Kemudian secara umum, status kepemilikan rumah memengaruhi konsumsi rumah tangga pada pendapatan kuantil lebih tinggi dan peningkatan usia akan meningkatkan pengeluaran (Çağlayan dan Astar, 2012).

Rumah tangga yang dikepalai oleh laki-laki akan mengonsumsi energi lebih sedikit dari rumah tangga yang dikepalai oleh wanita, dengan kata lain kepala rumah tangga laki-laki lebih bijak dalam berhemat dalam mengonsumsi energi. Penelitian Mensah dan Adu (2013) di Ghana dan Cruz Islas (2013) di Meksiko memperlihatkan bahwa kepala keluarga laki-laki mempunyai peluang kemungkinan menggunakan energi yang lebih bersih dan efisien dibanding kepala rumah tangga perempuan.

Rumah tangga dengan kepala rumah tangga yang lebih tua mengonsumsi energi lebih banyak dibandingkan dengan rumah tangga dengan kepala rumah tangga yang lebih muda. Demikian juga dengan rumah tangga dengan kepala keluarga berstatus kawin mengonsumsi energi (total) lebih tinggi jika dibandingkan dengan rumah tangga dengan kepala keluarga berstatus belum kawin, cerai hidup, dan cerai mati. Keadaan ini diperkirakan terjadi karena terdapat kemungkinan memperoleh pendapatan yang lebih tinggi bagi keluarga dengan kepala keluarga berstatus kawin dengan suami-istri bekerja keduanya.

Rumah tangga dengan sumber penerangan utama listrik mengonsumsi energi (total) lebih tinggi dari rumah tangga dengan penerangan utama petromak/aladin atau pelita/sentir/obor. Demikian juga dengan rumah tangga dengan bahan bakar utama memasak energi modern mengonsumsi energi (total) lebih tinggi dari rumah tangga dengan bahan bakar utama memasak energi arang/briket, kayu bakar, dan lainnya. Selanjutnya, terjadi substitusi antara bahan bakar tradisional dengan modern untuk memasak yang diperlihatkan oleh nilai koefisien variabel bahan bakar utama yang bernilai negatif untuk tahun 2008 dan 2011. Jika sumber bahan bakar utama untuk memasak adalah listrik, maka akan menurunkan konsumsi energi tradisional, apakah arang, briket dan batu bara, maupun kayu bakar. Artinya, sumber bahan bakar utama untuk memasak telah mulai berganti dari energi tradisional (arang/batu bara/briket dan kayu bakar)

ke energi modern terutama listrik dan LPG.

Rumah tangga dengan penguasaan teknologi informasi dan komunikasi (paling tidak memiliki salah satu alat TIK seperti telepon rumah, *handphone*, dan komputer) yang mengonsumsi energi (total) lebih rendah dari rumah tangga yang tidak menguasai teknologi informasi dan komunikasi. Keadaan ini menggambarkan kontribusi positif penguasaan teknologi informasi kepada konsumsi energi.

Daftar Pustaka

- [1] Alam, M., Sathaye, J., & Barnes, D. (1998). Urban Household Energy Use in India: Efficiency and Policy Implications. *Energy Policy*, 26(11), 885–891.
- [2] ASTAE. (2013). *Indonesia: Menuju Akses Universal Memasak Bersih Tanpa Polusi: Rangkaian Pertukaran Pengetahuan Inisiatif Tungku Sehat Hemat Energi di Asia Timur dan Pasifik*. Asia Sustainable and Alternative Energy (ASTAE), World Bank – Program Energi Alternatif dan Berkelanjutan di Asia, Bank Dunia. Washington, DC: International Bank for Reconstruction and Development, World Bank – Bank Pembangunan dan Pengembangan Internasional, Bank Dunia. Diakses dari <http://documents.worldbank.org/curated/en/613191468285612553/pdf/792790WP0INDON0Box0382113B00PUBLIC0.pdf>. Tanggal akses 24 April 2013.
- [3] Atanassov, B. (2010). Socio-cultural Dimensions in Household Cooking Energy Choice. *Master's Thesis in Geography*. Department of Human Geography, Stockholm University.
- [4] Barnes D. F., Krutilla, K., & Hyde, W. (2004). *The Urban Household Energy Transition: Energy, Poverty, and the Environment in the Developing World*. Washington, D.C.: Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP), The World Bank. Diakses dari https://www.esmap.org/sites/esmap.org/files/Rpt_UrbanEnergyTransition.pdf. Tanggal akses 15 Oktober 2013.
- [5] Berhanu, S. (1999). *Econometric Analysis of Household Expenditures*. Dissertation. Morgantown, USA: West Virginia University.
- [6] Bhattacharjee, S., & Reichard, G. (2011). Socio-Economic Factors Affecting Individual Household Energy Consumption: A Systematic Review. *Conference Paper ES2011-54615*. Proceedings of the ASME 2011 5th International Conference on Energy Sustainability, August 7–10, 2011, Washington, DC, USA. The American Society of Mechanical Engineers (ASME).
- [7] BPS. (2008). *Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) Tahun 2008*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- [8] BPS. (2011). *Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) Tahun 2011*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- [9] Campbell, B. M., Vermeulen, S. J., Mangono, J. J., & Mabugu, R. (2003). The Energy Transition in Action: Urban Domestic Fuel Choices in A Changing Zimbabwe. *Energy Policy*, 31(6), 553–562.
- [10] Çağlayan, E., & Astar, M. (2012). A Microeconomic Analysis of Household Consumption Expenditure Determinants for Both Rural and Urban Areas in Turkey. *American International Journal of Contemporary Research*, 2(2), 27–34.
- [11] Cohen, C., Lenzen, M., & Schaeffer, R. (2005). Energy Re-

- quirements of Households in Brazil. *Energy Policy*, 33(4), 555–562.
- [12] Cruz Islas, I. C. (2013). Energy Consumption of Mexican Households. *The Journal of Energy and Development*, 38(2), 189–219.
- [13] Dwiprabowo, H. (2010). Kajian Kebijakan Kayu Bakar sebagai Sumber Energi di Pedesaan Pulau Jawa. *Jurnal Analisis Kebijakan Kelutanan*, 7(1), 1–11.
- [14] Elkan, W. (1988). Alternatives to Fuelwood in African Towns. *World Development*, 16(4), 527–533.
- [15] Estiri, H., Gabriel, R., Howard, E., & Wang, L. (2013). Different Regions, Differences in Energy Consumption: Do Regions Account for the Variability in Household Energy Consumption?. *Working Paper*, 134. Seattle, WA: Center for Statistics and the Social Sciences University of Washington. Diakses dari <https://www.csss.washington.edu/Papers/wp134.pdf>. Tanggal akses 23 September 2013.
- [16] Farsi, M., Filippini, M., & Pachauri, S. (2007). Fuel Choices in Urban Indian Households. *Environment and Development Economics*, 12(6), 757–774.
- [17] Foysal, M. A., Hossain, M. L., Rubaiyat, A., Sultana, S., Uddin, M. K., Sayem, M. M., & Akhter, J. (2012). Household Energy Consumption Pattern in Rural Areas of Bangladesh. *Indian Journal of Energy*, 1(5), 72–85.
- [18] Freund, C. L., & Wallich, C. I. (1995). Raising Household Energy Prices in Poland: Who Gains? Who Loses?. *Policy Research Working Paper*, 1495. Washington, DC: World Bank. Diakses dari <http://documents.worldbank.org/curated/en/966951468757816203/pdf/multi-page.pdf>. Tanggal akses 14 Juni 2013.
- [19] Gamtessa, S. F. (2003). Household's Consumption Pattern and Demand for Energy in Urban Ethiopia. *International Conference on African Development Archives, Paper 76*. International Conference on Development Studies in Ethiopia, July 11–12, 2003, Addis Ababa, Ethiopia. Diakses dari http://scholarworks.wmich.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1058&context=africancenter_icad_archive. Tanggal akses 12 Januari 2014.
- [20] Gebreegziabher, Z., Mekonnen, A., Kassie, M., & Köhlin, G. (2012). Urban Energy Transition and Technology Adoption: The Case of Tigray, Northern Ethiopia. *Energy Economics*, 34(2), 410–418.
- [21] Hanna, R., & Oliva, P. (2015). Moving Up the Energy Ladder: The Effect of an Increase in Economic Well-Being on the Fuel Consumption Choices of the Poor in India. *The American Economic Review*, 105(5), 242–246.
- [22] Heltberg, R. (2005). Factors Determining Household Fuel Choice in Guatemala. *Environment and Development Economics*, 10(3), 337–361.
- [23] Hiemstra-Van der Horst, G., & Hovorka, A. J. (2008). Re-assessing the "Energy Ladder": Household Energy Use in Maun, Botswana. *Energy Policy*, 36(9), 3333–3344.
- [24] Hosier, R. H., & Dowd, J. (1987). Household Fuel Choice in Zimbabwe: An Empirical Test of the Energy Ladder Hypothesis. *Resources and Energy*, 9(4), 347–361.
- [25] Hughes-Cromwick, E. L. (1985). Nairobi Households and Their Energy Use: An Economic Analysis of Consumption Patterns. *Energy Economics*, 7(4), 265–278.
- [26] IPART. (2011). Determinants of Residential Energy and Water Consumption in Sydney and Surrounds: Regression Analysis of the 2008 and 2010 IPART Household Survey Data. *Electricity, Gas and Water – Research Report*. Sydney, NSW: Independent Pricing and Regulatory Tribunal (IPART) of New South Wales. Diakses dari https://www.ipart.nsw.gov.au/files/sharedassets/website/trimholdingbay/research_report_-_determinants_of_residential_energy_and_water_consumption_in_sydney_and_surrounds_-_december_2011.pdf. Tanggal akses 24 Desember 2013.
- [27] Jiang, L., & O'Neill, B. C. (2004). The Energy Transition in Rural China. *International Journal of Global Energy Issues*, 21(1–2), 2–26.
- [28] Lenzen, M., Dey, C., & Foran, B. (2004). Analysis: Energy Requirements of Sydney Households. *Ecological Economics*, 49, 375–399.
- [29] Maconachie, R., Tanko, A., & Zakariya, M. (2009). Descending the Energy Ladder? Oil Price Shocks and Domestic Fuel Choices in Kano, Nigeria. *Land Use Policy*, 26(4), 1090–1099.
- [30] Martiskainen, M., & Coburn, J. (2011). The Role of Information and Communication Technologies (ICTs) in Household Energy Consumption—Prospects for the UK. *Energy Efficiency*, 4(2), 209–221.
- [31] Masera, O. R., Saatkamp, B. D., & Kammen, D. M. (2000). From Linear Fuel Switching to Multiple Cooking Strategies: A Critique and Alternative to the Energy Ladder Model. *World Development*, 28(12), 2083–2103.
- [32] Meier, H. (2010). Empirical Essays on Energy Expenditures, Fuel Poverty, and Health. *Dissertation*. Hamburg, Germany: Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Fachbereichs Volkswirtschaftslehre der Universität Hamburg. Diakses dari http://ediss.sub.uni-hamburg.de/volltexte/2011/4962/pdf/THESIS_HM.pdf. Tanggal akses 28 Oktober 2013.
- [33] Meier, H., & Rehdanz, K. (2008). Determinants of Residential Space Heating Expenditures in Great Britain. *Kiel Working Papers 1439*. Kiel, Germany: Kiel Institute for the World Economy (IfW). Diakses dari <https://www.ifw-members.ifw-kiel.de/publications/determinants-of-residential-space-heating-expenditures-in-great-britain-1/kwp-1439>. Tanggal akses 20 November 2013.
- [34] Mensah, J. T., & Adu, G. (2013). An Empirical Analysis of Household Energy Choice in Ghana. *Working Paper, 06/2013*. Uppsala, Sweden: Department of Economics, Swedish University of Agricultural Sciences.
- [35] Miah, M. D., Kabir, R. R. M. S., Koike, M., Akhter, S., & Shin, M. Y. (2010). Rural Household Energy Consumption Pattern in the Disregarded Villages of Bangladesh. *Energy Policy*, 38(2), 997–1003.
- [36] Mirza, B., & Kemp, R. (2011). Why the Rural Rich Remain Energy Poor. *Consilience: The Journal of Sustainable Development*, 6(1), 133–155.
- [37] Nababan, T. S. (2008). Permintaan Energi Listrik Rumah Tangga (Studi Kasus pada Pengguna Kelompok Rumah Tangga Listrik PT PLN (Persero) di Kota Medan). *Disertasi*. Semarang: Program Studi Doktor Ilmu Ekonomi Universitas Diponegoro.
- [38] Nugroho, S. B., Fujiwara, A., Zhang, J., Kanemoto, K., Moersidik, S. S., & Abbas, S. (2010). Development of a Household Energy Consumption Model for Megacities in Asia. *Conference Paper*. The 16th Annual International Sustainable Development Research Conference, Hong Kong, China, 30 May–1 June 2010.
- [39] Pachauri, S., & Spreng, D. (2002). Direct and Indirect Energy Requirements of Households in India. *Energy Policy*, 30(6), 511–523.
- [40] Pitts, A., & Ashby, R. (2011). *A Study of the Relationships between Income, Energy Consumption and Home Insulation Installation*. UK Energy Research Centre Conference: Energy and People: Futures, Complexity and Challenge, September

- 2011, Oxford.
- [41] Poyer, D. A., Henderson, L., & Teotia, A. P. (1997). Residential Energy Consumption Across Different Population Groups: Comparative Analysis for Latino and Non-Latino Households in USA. *Energy Economics*, 19(4), 445–463.
- [42] Rajmohan, K., & Weerahewa, J. (2007). Household Energy Consumption Patterns in Sri Lanka. *Sri Lankan Journal of Agricultural Economics*, 9, 55–77.
- [43] Rao, V. V. Bhanoji. (1988). Income Distribution in East Asian Developing Countries. *Asian-Pacific Economic Literature*, 2(1), 26–45.
- [44] Reddy, B. S. (2004). Economic and Social Dimensions of Household Energy Use: A Case Study of India. *Proceeding paper*. In Ortega, E. & Ulgiati, S. (editors): Proceedings of IV Biennial International Workshop "Advances in Energy Studies". Unicamp, Campinas, SP, Brazil. June 16-19, 2004, pp. 469–477. Diakses dari <http://www.unicamp.br/fea/ortega/energy/Reddy.pdf>. Tanggal akses 8 Oktober 2013.
- [45] Sadorsky, P. (2012). Information Communication Technology and Electricity Consumption in Emerging Economies. *Energy Policy*, 48, 130–136.
- [46] Shi, W. (2011). Econometric Analysis of Household Energy Consumption in the United States, 2006 and 2008. *Thesis*. Auburn, Alabama: Graduate Faculty of Auburn University. Diakses dari <https://etd.auburn.edu/bitstream/handle/10415/2637/Wen%20Shi%20Thesis.pdf?sequence=2>. Tanggal akses 23 September 2013.
- [47] Steemers, K., & Yun, G. Y. (2009). Household Energy Consumption: A Study of the Role of Occupants. *Building Research & Information*, 37(5–6), 625–637.
- [48] Swan, L. G., & Ugursal, V. I. (2009). Modeling of End-use Energy Consumption in the Residential Sector: A Review of Modeling Techniques. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13(8), 1819–1835.
- [49] Sirichotpundit, P., Poboorn, C., Bhanthumnavin, D., & Phochinda, W. (2013). Factors Affecting Energy Consumption of Households in Bangkok Metropolitan Area. *Environment and Natural Resources Journal*, 11(1), 31–40.
- [50] Sovacool, B. K. (2011). Conceptualizing Urban Household Energy Use: Climbing the "Energy Services Ladder". *Energy Policy*, 39(3), 1659–1668.
- [51] Shittu, A. M., Idowu, A. O., Otunaiya, A. O., & Ismail, A. K. (2004). Demand for Energy among Households in Ijebu Division, Ogun State, Nigeria. *Agrekon*, 43(1), 38–51.
- [52] Tampubolon, A. P. (2008). Kajian Kebijakan Energi Biomassa Kayu Bakar. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 5(1), 29–37.
- [53] van der Kroon, B., Brouwer, R., & van Beukering, P. J. (2013). The Energy Ladder: Theoretical Myth or Empirical Truth? Results from a Meta-analysis. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 20, 504–513.
- [54] Walker, W. (1985). Information Technology and the Use of Energy. *Energy Policy*, 13(5), 458–476.
- [55] World Bank. (2003). Household Energy Use in Developing Countries : A Multicountry Study. *Energy Sector Management Assistance Programme (ESMAP) Technical Paper Series*, 42. Washington, DC: World Bank. Diakses dari <http://documents.worldbank.org/curated/en/560761468780297294/pdf/275880PAPER0Ho1Developing@Countries.pdf>. Tanggal akses 24 Desember 2013.
- [56] Zin, R. H. Mat. (2005). Income Distribution in East Asian Developing Countries: Recent Trends. *Asian-Pacific Economic Literature*, 19(2), 36–54.