



Estimasi Elastisitas Pendapatan pada Komoditas Energi di Indonesia

Esa Azali Asyahid

Departemen Ilmu Ekonomi, Fakultas Ekonomika dan Bisnis, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

Jl. Sosio Humaniora 1, Bulaksumur, 55581, Yogyakarta, Indonesia

Email: azali.asyahid@ugm.ac.id

Email Penulis Korespondensi: azali.asyahid@ugm.ac.id

Abstrak—Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi elastisitas pendapatan terhadap permintaan listrik rumah tangga di Indonesia. Sektor rumah tangga merupakan pengguna listrik terbesar dan penerima utama subsidi energi di Indonesia. Penelitian menggunakan data mikro panel dari *Indonesian Family Life Survey* (IFLS) gelombang ke-4 dan ke-5 yang mencakup lebih dari 27.000 rumah tangga. Analisis dilakukan menggunakan model regresi panel dengan metode *fixed effects* untuk mengontrol heterogenitas individu yang tidak teramat. Variabel utama yang digunakan meliputi pengeluaran listrik bulanan sebagai proksi konsumsi energi, serta total pengeluaran rumah tangga sebagai proksi pendapatan. Hasil estimasi menunjukkan bahwa elastisitas pendapatan terhadap konsumsi listrik rumah tangga sebesar 0,63 dan signifikan secara statistik, yang mengindikasikan bahwa listrik merupakan barang normal sekaligus kebutuhan pokok. Analisis lanjutan menemukan bahwa elastisitas pendapatan di perkotaan sedikit lebih tinggi dibandingkan di pedesaan. Selain itu, semakin tinggi status ekonomi rumah tangga, elastisitas pendapatannya semakin rendah, dari 1,05 pada kuartil terbawah hingga 0,44 pada kuartil teratas.

Kata Kunci: Elastisitas Pendapatan, Konsumsi Listrik, Rumah Tangga, Data Panel, Indonesia

Abstract—This study aims to estimate the income elasticity of household electricity demand in Indonesia. Household sector represents the largest electricity user and the main recipient of energy subsidies in the country. The study employs micro panel data from the fourth and fifth waves of the Indonesian Family Life Survey (IFLS), covering more than 27,000 households. The analysis is conducted using a panel regression model with the fixed-effects method to control for unobserved individual heterogeneity. The main variables used include monthly electricity expenditure as a proxy for energy consumption and total household expenditure as a proxy for income. The estimation results indicate that the income elasticity of household electricity consumption is 0.63 and statistically significant, suggesting that electricity is a normal good as well as a basic necessity. Further analysis reveals that income elasticity in urban areas is slightly higher than in rural areas. Moreover, the higher the household's economic status, the lower its income elasticity, ranging from 1.05 in the lowest income quartile to 0.44 in the highest quartile.

Keywords: Income Elasticity, Electricity Consumption, Household, Panel Data, Indonesia

1. PENDAHULUAN

Rumah tangga adalah salah satu kelompok pengguna energi terbesar di Indonesia. Pada tahun 2023, rumah tangga adalah konsumen listrik PLN nomor satu dengan jumlah pengguna mencapai 91% dari total pelanggan dan penggunaan listrik mencapai 42% dari listrik yang disalurkan oleh PLN (Badan Pusat Statistik, 2024). Rumah tangga juga menjadi golongan yang konsumsinya mengalami peningkatan terbesar pada 2019 hingga 2023 (Kementerian ESDM, 2024). Hal ini tidak mengherankan mengingat Indonesia adalah negara berkembang yang masyarakatnya juga mengalami perkembangan budaya dan gaya hidup, menyebabkan kebutuhan akan energi yang semakin meningkat.

Perkembangan konsumsi dan permintaan energi oleh rumah tangga menjadi menarik untuk dieksplorasi secara lebih lanjut, mengingat energi juga adalah salah satu sektor yang disubsidi besar-besaran oleh pemerintah. Mempelajari perilaku pengguna energi bersubsidi, terutama rumah tangga, dapat memberikan tilikan mengenai keefektifan dan ketepatan kebijakan yang ada saat ini. Salah satu hal penting yang perlu dikaji adalah faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi energi, dan bagaimana faktor-faktor ini mempengaruhi perilaku konsumsi energi. Hal ini dapat dilihat dari konsep elastisitas, yang berusaha melihat efek persentase perubahan satu variabel ke persentase perubahan variabel lainnya.

Secara lebih luas, banyak penelitian terdahulu telah dilakukan di berbagai negara untuk melihat koefisien elastisitas pendapatan pada permintaan energi, terutama listrik, di berbagai negara. Mubiinzi et al. (2024) menemukan bahwa studi-studi dalam topik ini masih didominasi dari negara-negara maju sehingga negara-negara berkembang masih kurang terrepresentasikan di dalam literatur. Penelitian-penelitian tersebut juga cenderung lebih sering menggunakan data makro-agregat dibanding data di level mikro rumah tangga (Mubiinzi et al., 2024). Beberapa studi terbaru yang berfokus pada estimasi elastisitas pendapatan atas permintaan energi dengan level data makro antara lain Carrasco-Gutierrez & Ehrl (2023) dan Franco, P. E. De Souza, & Garcia (2023) di Brazil, Jia & Xu (2021) di Tiongkok, Kostakis (2020) di Yunani, serta Othman & Hariri (2021) di Malaysia. Koefisien elastisitas jangka pendek pada studi-studi ini berada pada rentang 0,25-0,37 sementara elastisitas jangka panjang berkisar 0,38-1,59. Sementara itu, beberapa studi terbaru dengan topik yang sama namun menggunakan data mikro antara lain Belaid, Boukrami, & Amine (2021) di Perancis, Inoue, Matsumoto, & Mayumi (2022) di Jepang, serta Martins et al. (2024) di Brazil. Pada studi-studi ini, koefisien elastisitas (semuanya jangka pendek) ditemukan berada pada rentang 0,22-0,45.

Dari studi-studi tersebut, dapat dilihat bahwa elastisitas pendapatan atas permintaan energi listrik memiliki rentang yang beragam. Elastisitas jangka panjang cenderung memiliki angka yang lebih tinggi dibanding elastisitas jangka pendek. Sebab, dalam jangka panjang terjadi perubahan struktur dan gaya hidup masyarakat yang akan

menaikkan kebutuhan konsumsi energi dan perubahan struktur ini tertangkap dalam atau berkorelasi terhadap variabel pendapatan (Zhou dan Teng, 2013).

Secara umum, untuk memodelkan permintaan energi rumah tangga, perlu dibedakan horizon waktu analisis antara jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, rumah tangga dapat diasumsikan relatif tidak mengalami perubahan jumlah peralatan pengonsumsi energi, sehingga konsumsi energi lebih dominan dipengaruhi pada aspek harga, pendapatan, serta gaya hidup. Sementara itu, dalam jangka panjang, rumah tangga dapat mengalami perubahan gaya hidup serta perubahan peralatan pengonsumsi energi yang dimiliki. Model ini oleh Zhou dan Teng (2013) dirumuskan sebagai berikut.

$$E = R(Pendapatan, Harga, Gayahidup) \times O \quad (1)$$

Di mana E adalah konsumsi energi, R adalah vektor berisi variabel tingkat penggunaan peralatan pengonsumsi energi, dan O adalah vektor variabel jumlah peralatan pengonsumsi energi yang dimiliki. Sementara itu, dalam jangka pendek, rumah tangga memiliki jumlah peralatan yang tetap sehingga vektor pengali tidak ada.

Untuk kasus spesifik Indonesia, angka elastisitas pendapatan atas komoditas energi memang telah berusaha diestimasi pada beberapa studi sebelumnya. Hanya saja, beberapa studi tersebut memiliki aspek-aspek yang masih dapat dikembangkan dan diperbaiki. Arnaz (2018) serta Kartika dan Hidayati (2024) misalnya berusaha mengestimasi elastisitas menggunakan data panel agregat di level provinsi. Penggunaan data agregat untuk mengestimasi perilaku rumah tangga berpeluang untuk luput pada aspek-aspek keperilakuan yang lebih detil dan hanya bisa didapat dari data mikro. Sementara itu, beberapa estimasi dengan data mikro juga telah dilakukan misalnya oleh Kusumaningrum (2018), Cahyani et al. (2022), Rasyid dan Kristina (2021), serta Soraya dan Afiatno (2021) menggunakan data mikro yang bersifat *cross-sectional* (atau *pooled cross-sectional*). Penggunaan data *cross-sectional* berpotensi menyebabkan bias pada estimasi tinggi karena aspek heterogenitas individual yang sulit dikontrol secara ekstensif. Sementara itu, Nainggolan (2022) melakukan estimasi menggunakan data panel SUSENAS tahun 2011-2013. Namun data SUSENAS panel ini cukup terbatas karena hanya mencakup sekitar 4300 rumah tangga dalam rentang 3 tahun.

Uraian ini menunjukkan bahwa diperlukan studi lebih lanjut untuk mengestimasi elastisitas pendapatan menggunakan data mikro panel yang memiliki ukuran sampel lebih besar dan rentang waktu yang lebih lama. Penelitian ini berusaha mengisi celah ini, dengan tujuan spesifik untuk mengetahui besarnya elastisitas pendapatan untuk permintaan energi pada sektor rumah tangga di Indonesia dalam jangka waktu menengah-panjang. Selain itu, kontribusi lain dari studi ini adalah analisis lebih rinci terkait aspek heterogenitas besar elastisitas pada kelas-kelas sosio-ekonomi yang berbeda, yang jarang dilakukan secara ekstensif oleh studi-studi sebelumnya.

2. METODE PENELITIAN

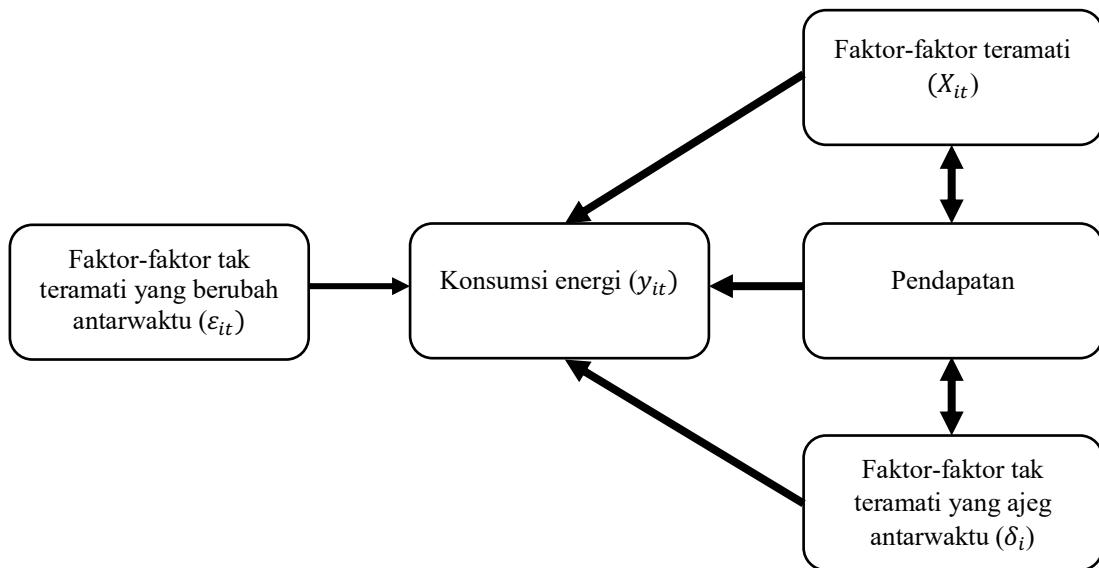
Penelitian ini menggunakan pendekatan inferensial kuantitatif dengan metode ekonometrika untuk mengestimasi koefisien elastisitas. Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Indonesian Family Life Survey (IFLS) gelombang 4 dan 5. IFLS merupakan survei longitudinal terhadap rumah tangga di Indonesia yang mengumpulkan berbagai macam informasi demografi, sosio-ekonomi, hingga kesehatan. IFLS pertama kali dilaksanakan pada tahun 1993 dan metode *sampling*-nya didesain agar mewakili 83% penduduk Indonesia saat itu. Gelombang 4 dan 5 IFLS yang digunakan dalam penelitian ini dilaksanakan pada tahun 2007-2008 dan 2014-2015 dengan jumlah sampel rumah tangga secara berturut-turut sekitar 13 ribu dan 15 ribu rumah tangga. Jumlah sampel total sebanyak 28.038 rumah tangga dari kedua periode survei. Sampel tersebar di 24 provinsi di Indonesia, meliputi seluruh wilayah Indonesia kecuali area Maluku dan Papua.

Untuk mengestimasi elastisitas pendapatan pada komoditas energi, digunakan model regresi sebagai berikut:

$$\log(y)_{it} = \alpha + \beta \log(pendapatan)_{it} + \gamma X_{it} + \delta_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Di mana $\log(y)_{it}$ adalah logaritma natural dari konsumsi energi listrik rumah tangga i pada gelombang t (4 atau 5), X adalah sekumpulan variabel-variabel kontrol, δ adalah *fixed effects* (FE) rumah tangga yang mencakup seluruh karakteristik unik rumah tangga yang bersifat ajeg antarwaktu. Selanjutnya, ε adalah *error term*. Secara visual, model ini dapat dijelaskan dalam bagan kerangka konseptual pada gambar 1. Dalam model ini, elastisitas pendapatan ditunjukkan oleh koefisien β . Sesuai teori ekonomi serta temuan pada studi-studi serupa sebelumnya, komoditas energi dapat dikategorikan sebagai barang normal, di mana naiknya pendapatan akan menaikkan pula konsumsi energi. Oleh sebab itu, hipotesis studi ini adalah bahwa koefisien β yang menunjukkan elastisitas pendapatan akan bernilai positif.

Namun, tantangan utama dari mengestimasi parameter ini adalah bahwa variabel pendapatan dipengaruhi oleh faktor-faktor yang ada di dalam FE ataupun *error term*. Dengan kata lain, variabel pendapatan bersifat endogen. Padahal, estimasi elastisitas pendapatan mensyaratkan estimasi parameter pendapatan ketika pendapatan berubah secara eksogen. Oleh sebab itu, mengestimasi persamaan 2 menggunakan OLS berpotensi menyebabkan bias pada koefisien elastisitas.



Gambar 1. Kerangka konseptual penelitian

Dengan alasan tersebut, metode estimasi data panel *fixed-effects (within estimator)* dipilih untuk meminimalisasi bias. Penggunaan metode FE menghilangkan endogenitas pendapatan yang disebabkan oleh korelasi pendapatan terhadap seluruh faktor-faktor tak terobservasi yang ajeg antarwaktu. Tetapi, pendekatan isi masih berpotensi menghasilkan estimasi yang bias jika pendapatan juga berkorelasi dengan faktor-faktor yang berubah antarwaktu. Karenanya, dalam regresi dimasukkan pula berbagai variabel-variabel rumah tangga yang bersifat dapat berubah antarwaktu sebagai kontrol (X). Keterangan lengkap deskripsi variabel yang digunakan dalam studi ini dipaparkan pada Tabel 1. Selain itu, karena data yang digunakan adalah data panel dan setiap rumah tangga diamati dalam dua periode waktu berbeda, terdapat isu autokorelasi yang akan menyebabkan inferensi statistik menjadi invalid. Untuk mengatasi hal ini, *standard error* dari regresi akan dilakukan *clustering* pada level rumah tangga.

Tabel 1. Deskripsi operasional variabel

Variabel	Deskripsi
Pengeluaran listrik	Pengeluaran total rumah tangga untuk pembayaran tagihan listrik selama sebulan terakhir.
Total aset	Total nilai aset yang dimiliki rumah tangga (meliputi rumah, tanah, kendaraan, perlengkapan rumah tangga, aset finansial, perhiasan, piutang, ternak, serta tanaman).
Total pendapatan	Pengeluaran total rumah tangga (makanan dan nonmakanan) selama sebulan terakhir.
Punya kulkas	Variabel biner. Bernilai 1 jika rumah tangga memiliki kulkas dan 0 jika tidak.
Memasak dengan gas/minyak	Variabel biner. Bernilai 1 jika rumah tangga memasak menggunakan gas atau minyak dan 0 jika menggunakan bahan bakar lainnya.
Memasak dengan listrik	Variabel biner. Bernilai 1 jika rumah tangga memasak menggunakan kompor listrik dan 0 jika tidak.
Punya TV	Variabel biner. Bernilai 1 jika rumah tangga memiliki televisi dan 0 jika tidak.
KRT lulus SMA/lebih	Variabel biner. Bernilai 1 jika kepala rumah tangga memiliki pendidikan tertinggi SMA atau lebih tinggi dan 0 jika selainnya.
KRT tidak sekolah	Variabel biner. Bernilai 1 jika kepala rumah tangga tidak memiliki pendidikan formal dan 0 jika selainnya.
KRT perempuan	Variabel biner. Bernilai 1 jika kepala rumah tangga perempuan dan 0 jika laki-laki.
Usia KRT	Usia kepala rumah tangga.
Jumlah anggota RT	Jumlah orang yang tinggal dalam rumah tangga.
Perkotaan	Variabel biner. Bernilai 1 jika rumah tangga berlokasi di perkotaan dan 0 jika di pedesaan.

Selain itu, pada estimasi ditambahkan pula FE provinsi untuk mengontrol heterogenitas antardaerah (misalnya perbedaan karakteristik ekonomi, infrastruktur, kebiasaan masyarakat, dsb), FE tahun untuk menangkap pola pergerakan nasional berbagai variabel ekonomi, termasuk tarif dasar listrik antarwaktu, serta FE bulan untuk mengontrol aspek musiman dari besaran konsumsi listrik. Jarak survei antara IFLS gelombang 4 dan 5 adalah sekitar 7 tahun. Penggunaan FE rumah tangga menggunakan dua periode waktu di masing-masing rumah tangga berimplikasi bahwa koefisien β menunjukkan perubahan konsumsi energi akibat perubahan pendapatan dalam jangka waktu tersebut (7 tahun). Oleh karena dalam jangka waktu tersebut rumah tangga dapat melakukan penyesuaian perilaku,

peralatan yang digunakan, dsb, studi ini mengestimasi elastisitas dalam jangka panjang (*long-run*) alih-alih jangka pendek (*short-run*).

Studi ini berfokus pada komoditas energi berupa listrik. Variabel konsumsi energi listrik diwakili dengan total pengeluaran listrik yang dilakukan oleh rumah tangga selama sebulan terakhir sebelum survei. Sementara itu, variabel pendapatan diproksi dengan pengeluaran total bulanan rumah tangga. Hal ini umum dilakukan pada studi yang mengestimasi elastisitas pendapatan, karena pengeluaran mencerminkan pendapatan permanen rumah tangga. Selain kedua variabel tersebut, digunakan pula variabel-variabel kontrol (X) yang meliputi total nilai aset yang dimiliki rumah tangga, indikator-indikator kepemilikan alat elektronik berdaya besar yaitu kulkas dan televisi, indikator apakah rumah tangga memasak dengan listrik, indikator tingkat pendidikan kepala rumah tangga, indikator gender kepala rumah tangga, usia kepala rumah tangga, jumlah anggota rumah tangga, serta indikator lokasi (perkotaan/pedesaan).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Statistik Deskriptif Sampel

Tabel 2 menunjukkan statistik rangkuman dari variabel-variabel yang digunakan dalam analisis penelitian ini, baik variabel utama maupun variabel kontrol. Jumlah sampel total sebanyak 28.038 rumah tangga dari kedua periode survei. Namun, pada beberapa variabel terdapat *missing data* sehingga menurunkan jumlah observasi efektif menjadi sebesar 27.101 rumah tangga.

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa rata-rata pengeluaran listrik dalam sebulan adalah sekitar Rp73 ribu. Sementara itu, deviasi standar pengeluaran listrik sebesar Rp177 ribu. Hal ini disebabkan karena distribusi pengeluaran listrik bulanan berbentuk menceng kanan: mayoritas rumah tangga memiliki pengeluaran listrik bulanan yang relatif rendah. Sementara itu, semakin tinggi pengeluaran listrik, semakin jarang rumah tangga yang ada di kelompok tersebut.

Tabel 2 juga menyajikan dua variabel yang dapat menunjukkan tingkat kesejahteraan rumah tangga, yaitu aset total rumah tangga serta total pendapatan. Aset atau harta total rumah tangga dalam hal ini menunjukkan nilai rupiah dari aset-aset yang dimiliki semua anggota rumah tangga sampel. Begitu pula, total pendapatan juga menunjukkan jumlah pendapatan dari seluruh anggota rumah tangga sampel. Sementara itu, pengeluaran per kapita menunjukkan total pengeluaran (konsumsi) rumah tangga baik makanan maupun nonmakanan setelah dibagi dengan jumlah anggota rumah tangga. Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata total aset rumah tangga di sampel studi ini sebesar Rp136 juta. Sementara itu, rata-rata pendapatan total bulanan sebesar Rp3 juta dan rata-rata pengeluaran per kapita sebesar sekitar Rp1 juta.

Tabel 2. Statistik deskriptif variabel-variabel penelitian

Variabel	Rerata	Std. Dev.	Min	Maks
Pengeluaran listrik (Rp ribu)	73,11	177,00	0	21.250
Total aset (Rp juta)	136,30	256,70	0	3.946
Total pendapatan (Rp ribu)	3.148	3.477	70,83	127.604
Punya kulkas	0,35	0,48	0	1
Memasak dengan gas/minyak	0,69	0,47	0	1
Memasak dengan listrik	0,01	0,09	0	1
Punya TV	0,81	0,39	0	1
KRT lulus SMA/lebih	0,36	0,48	0	1
KRT tidak sekolah	0,06	0,25	0	1
KRT perempuan	0,18	0,39	0	1
Usia KRT	44,15	15,09	7	107
Jumlah anggota RT	3,71	1,82	1	22
Perkotaan	0,57	0,50	0	1

Tabel 2 juga menunjukkan bahwa persentase rumah tangga yang dikepalai oleh individu berpendidikan SMA atau lebih cukup tinggi yaitu sekitar 36% dari keseluruhan rumah tangga sampel. Di sisi lain, masih terdapat 6% rumah tangga yang dikepalai oleh individu yang tidak mengenyam bangku sekolah. Dari keseluruhan rumah tangga sampel, 18% dikepalai oleh seorang perempuan. Usia rata-rata kepala rumah tangga adalah 44 tahun dan jumlah rata-rata anggota rumah tangga adalah 3,7 tahun. Dari sisi klasifikasi lokasi, jumlah rumah tangga yang berada di perkotaan cukup berimbang dengan jumlah rumah tangga yang berada di pedesaan. Namun perlu dicatat bahwa hal ini tidak mencerminkan realitas di level populasi karena IFLS memang secara sengaja melakukan *oversampling* daerah perkotaan. Dari sisi kepemilikan alat-alat elektronik yang berpotensi mendorong konsumsi listrik tinggi, 81% rumah tangga memiliki TV, 35% memiliki kulkas, tetapi hanya 1% yang menggunakan kompor listrik.

3.2 Hasil Regresi Utama

Hasil regresi model utama dalam studi ini (model di persamaan 2) ditunjukkan oleh Tabel 3. Selain menunjukkan hasil lengkap dengan *fixed effects* provinsi, tahun, dan bulan (kolom 3), tabel ini juga menunjukkan hasil regresi tanpa ketiga tambahan FE tersebut (kolom 2) maupun juga tanpa tambahan variabel-variabel kontrol (kolom 1). Hasil utama regresi ditunjukkan oleh kolom 3. Koefisien log pendapatan sebesar 0,632 dan signifikan pada level 1%. Koefisien ini menunjukkan elastisitas pendapatan atas permintaan listrik, yang berarti setiap kenaikan 1% pendapatan rumah tangga, permintaan (atau dalam hal ini konsumsi) listrik naik kurang dari 1%, yaitu hanya sebesar 0,6%. Tanda koefisien positif menunjukkan bahwa listrik adalah barang normal (bukan barang inferior), sementara nilainya di bawah 1 menunjukkan bahwa listrik tergolong bahan pokok.

Selain variabel independen utama log pendapatan, menarik pula untuk mencermati hasil dari variabel-variabel kontrol lainnya dalam model tersebut. Pertama, aset rumah tangga berhubungan positif dengan konsumsi listrik, meskipun pada model telah dikontrol pendapatan (yang diproksi oleh konsumsi). Hal ini berarti bahwa meskipun level pengeluarannya sama, namun rumah tangga yang memiliki aset lebih tinggi akan menggunakan lebih banyak listrik. Hal ini dapat dijelaskan karena variabel aset ini dikonstruksi dari menjumlahkan nilai rupiah berbagai macam jenis aset berbeda seperti tanah, rumah, dan sebagainya. Nilai aset yang makin tinggi dapat disebabkan karena kepemilikan aset-aset fisik pengonsumsi energi listrik yang lebih banyak pula. Koefisien positif dan signifikan ditemukan pula pada variabel jumlah anggota rumah tangga. Hal ini dapat diekspektasikan karena rumah tangga yang lebih besar berarti semakin banyak jumlah pengguna listriknya.

Berikutnya, variabel-variabel yang menunjukkan penggunaan alat-alat elektronik berat juga secara umum berhubungan positif dan signifikan dengan pengeluaran listrik, yaitu kulkas dan TV. Namun, kepemilikan kompor listrik tidak menunjukkan adanya efek signifikan terhadap konsumsi listrik. Kemudian, beberapa karakteristik kepala rumah tangga (KRT) juga menjadi determinan penting konsumsi listrik. Dibandingkan dengan kepala rumah tangga lulusan SD/SMP, KRT yang dikepalai individu dengan pendidikan SMA/pendidikan tinggi justru lebih rendah konsumsi listriknya. Rumah tangga dengan KRT juga memiliki konsumsi listrik sekitar 50% dibanding KRT berkepala laki-laki. Namun demikian, usia KRT tidak ditemukan berhubungan secara signifikan dengan konsumsi listrik.

Tabel 3. Hasil regresi utama

	(1)	(2)	(3)
Log pendapatan	1,096*** (0,047)	0,488*** (0,058)	0,632*** (0,077)
Log aset		0,273*** (0,030)	0,273*** (0,031)
Punya kulkas		0,157** (0,080)	0,171** (0,079)
Punya TV		1,237*** (0,123)	1,263*** (0,123)
Memasak dengan gas/minyak		0,197** (0,099)	0,241** (0,099)
Memasak dengan listrik		-0,090 (0,420)	-0,227 (0,421)
KRT lulus SMA/lebih		-0,375** (0,162)	-0,295* (0,164)
KRT tidak sekolah		-0,142 (0,194)	-0,212 (0,195)
KRT perempuan		-0,544*** (0,128)	-0,505*** (0,129)
Usia KRT		-0,002 (0,005)	0,001 (0,005)
Jumlah anggota RT		0,254*** (0,028)	0,224*** (0,028)
Perkotaan		-0,377*** (0,144)	-0,166 (0,146)
Observasi	27086	27034	27034
R-kuadrat	0,056	0,104	0,115
FE Provinsi	-	-	Ya
FE Tahun	-	-	Ya
FE Bulan	-	-	Ya

Catatan: Angka-angka dalam tanda kurung adalah robust standard error. * $p>0.10$, ** $p>0.05$, *** $p>0.01$

Perubahan koefisien log pendapatan dari kolom 2 ke kolom 3 disebabkan oleh penambahan variabel-variabel kontrol yang ada. Ketiga regresi pada tabel 3 menggunakan teknik *fixed effects* di level rumah tangga, sehingga seluruh

faktor-faktor tak teramati yang konstan selama rentang waktu antara tahun 2007 dan 2014 telah hilang pengaruhnya pada regresi tersebut. Namun demikian, karena jeda waktu 7 tahun dapat dikatakan relatif lama, banyak hal yang dapat berubah selama rentang waktu ini. Kolom 1 sama sekali tidak mengontrol hal-hal tersebut, sementara kolom 2 melakukannya. Koefisien pendapatan pada kolom 1 relatif lebih tinggi karena sebetulnya kenaikan pendapatan rumah tangga juga berasosiasi dengan faktor-faktor lain yang juga cenderung berubah misalnya kepemilikan alat-alat elektronik jenis baru, kenaikan aset rumah tangga dan sebagainya.

Kemudian, perubahan koefisien log pendapatan dari kolom 3 ke kolom 4 disebabkan oleh penambahan *fixed effects* provinsi, tahun, dan bulan. FE provinsi digunakan untuk mengontrol perbedaan antarwilayah, seperti variasi kondisi ekonomi, tingkat infrastruktur, dan kebiasaan masyarakat. Sementara itu, FE tahun dimasukkan untuk menangkap dinamika nasional berbagai variabel ekonomi, termasuk perubahan tarif dasar listrik dari waktu ke waktu. Adapun FE bulan berfungsi mengendalikan pengaruh musiman terhadap tingkat konsumsi listrik.

3.3 Elastisitas di perkotaan versus pedesaan

Perilaku konsumsi listrik serta preferensi antara rumah tangga perkotaan dan pedesaan dapat berbeda secara signifikan karena adanya variasi dalam tingkat pendapatan, akses terhadap infrastruktur energi, serta pola gaya hidup. Rumah tangga di perkotaan, misalnya, umumnya memiliki lebih banyak peralatan elektronik dan aktivitas ekonomi berbasis jasa yang lebih intensif energi, sedangkan rumah tangga di pedesaan cenderung menggunakan listrik untuk kebutuhan dasar seperti penerangan dan peralatan rumah tangga sederhana. Oleh karena itu, elastisitas pendapatan terhadap permintaan listrik di kedua kelompok lokasi ini berpotensi menunjukkan perbedaan yang berarti. Untuk mengamati hal tersebut, dilakukan regresi terpisah menggunakan sampel rumah tangga yang tinggal di daerah perkotaan dan di daerah pedesaan.

Hasil estimasi dari kedua regresi tersebut disajikan pada Tabel 4. Dalam kedua model ini, digunakan serangkaian variabel kontrol yang lengkap serta tiga efek tetap (FE) tambahan—FE provinsi, FE tahun, dan FE bulan, sebagaimana pada model utama yang telah dijelaskan sebelumnya, untuk memastikan hasil estimasi yang lebih konsisten dan tidak bias oleh heterogenitas wilayah maupun faktor temporal.

Dari hasil pada Tabel 4 terlihat bahwa koefisien elastisitas pendapatan terhadap konsumsi listrik di area perkotaan lebih tinggi dibandingkan dengan di pedesaan. Meski demikian, perbedaan tersebut tidak terlalu besar, yaitu sekitar 0,7 di perkotaan dan 0,6 di pedesaan. Nilai keduanya menunjukkan bahwa listrik masih termasuk dalam kategori barang normal bagi rumah tangga di kedua wilayah, dan karena nilainya kurang dari satu, konsumsi listrik tetap tergolong sebagai barang kebutuhan pokok yang penggunaannya meningkat secara proporsional lebih kecil dibandingkan dengan kenaikan pendapatan.

Tabel 4. Hasil regresi area perkotaan dan pedesaan

	(1) Perkotaan	(2) Pedesaan
Log pendapatan	0,707*** (0,113)	0,580*** (0,119)
Observasi	15351	11683
R-kuadrat	0,138	0,108
Kontrol	Ya	Ya
FE Provinsi	Ya	Ya
FE Tahun	Ya	Ya
FE Bulan	Ya	Ya

Catatan: Angka-angka dalam tanda kurung adalah *robust standard error*. * $p>0.10$, ** $p>0.05$, *** $p>0.01$.

Variabel-variabel kontrol meliputi log aset, kepemilikan kulkas, kepemilikan TV, bahan bakar memasak, pendidikan kepala rumah tangga, usia, gender kepala rumah tangga, jumlah anggota rumah tangga, serta jenis wilayah.

3.4 Analisis berdasarkan status ekonomi rumah tangga

Kadar seberapa “pokok” suatu komoditas bagi rumah tangga sangat mungkin bergantung pada tingkat kesejahteraan atau status ekonomi rumah tangga tersebut. Rumah tangga dengan status ekonomi yang lebih tinggi cenderung memiliki kebutuhan dasar yang telah terpenuhi, sehingga mereka dapat menganggap komoditas tertentu—termasuk listrik—sebagai bagian dari pengeluaran rutin yang tidak terlalu elastis terhadap perubahan pendapatan. Sebaliknya, bagi rumah tangga berpendapatan rendah, komoditas yang sama dapat dianggap sebagai barang mewah karena penggunaannya sangat dipengaruhi oleh ketersediaan pendapatan. Dengan demikian, elastisitas pendapatan terhadap permintaan listrik berpotensi bervariasi antar kelompok rumah tangga berdasarkan tingkat ekonomi mereka.

Untuk menelaah perbedaan tersebut secara empiris, dilakukan regresi terpisah dengan membagi sampel menjadi empat kelompok berdasarkan kuartil pendapatan rumah tangga. Pengelompokan ini menggunakan total pendapatan pada periode awal pengamatan, yaitu tahun 2007, sebagai dasar kategorisasi. Dengan pendekatan ini, dapat dilihat bagaimana respons konsumsi listrik terhadap perubahan pendapatan berbeda di setiap strata ekonomi masyarakat.

Tabel 5. Hasil regresi berdasarkan kelompok kuartil pendapatan

	(1) 25% terbawah	(2) 25% menengah bawah	(3) 25% menengah atas	(4) 25% teratas
Log pendapatan	1,051*** (0,183)	0,852*** (0,184)	0,544*** (0,159)	0,438*** (0,123)
Observasi	5691	5795	5745	5540
R-kuadrat	0,164	0,142	0,115	0,103
Kontrol	Ya	Ya	Ya	Ya
FE Provinsi	Ya	Ya	Ya	Ya
FE Tahun	Ya	Ya	Ya	Ya
FE Bulan	Ya	Ya	Ya	Ya

Catatan: Angka-angka dalam tanda kurung adalah *robust standard error*. * $p>0.10$, ** $p>0.05$, *** $p>0.01$.

Variabel-variabel kontrol meliputi log aset, kepemilikan kulkas, kepemilikan TV, bahan bakar memasak, pendidikan kepala rumah tangga, usia, gender kepala rumah tangga, jumlah anggota rumah tangga, serta jenis wilayah.

Hasil estimasi regresi yang disajikan pada Tabel 5 memperlihatkan pola yang konsisten dan logis. Dalam keempat model yang diestimasi, digunakan seperangkat variabel kontrol lengkap serta tiga efek tetap (FE) tambahan—FE provinsi, FE tahun, dan FE bulan—sebagaimana diterapkan dalam model utama untuk memastikan hasil yang robust terhadap perbedaan wilayah dan waktu. Temuan utama menunjukkan bahwa semakin tinggi status ekonomi rumah tangga, semakin rendah elastisitas pendapatan terhadap konsumsi listrik. Pada kelompok rumah tangga dengan pendapatan 25% terbawah, nilai elastisitas tercatat sebesar 1,05, menunjukkan bahwa listrik masih diperlakukan sebagai barang mewah: setiap kenaikan pendapatan diikuti peningkatan konsumsi listrik yang lebih dari proporsional. Sebaliknya, bagi rumah tangga dalam kuartil pendapatan 25% teratas, elastisitas hanya 0,44, yang menandakan bahwa listrik telah menjadi barang kebutuhan pokok dengan tingkat konsumsi yang relatif stabil terhadap perubahan pendapatan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa seiring meningkatnya status ekonomi, porsi pendapatan tambahan yang dialokasikan untuk listrik semakin kecil, menegaskan adanya pergeseran persepsi dan fungsi ekonomi listrik dari barang mewah menjadi kebutuhan esensial.

3.5 Pembahasan

Studi-studi sebelumnya telah mengestimasi elastisitas pendapatan atas permintaan listrik, yang temuannya bervariasi sekitar 0,22-0,45 pada *short-run* (Belaid et al., 2021; Inoue et al., 2022) serta sekitar 0,35-1,59 pada *long-run* (Jia & Xu, 2021; Kostakis, 2020). Sementara itu, khusus untuk konteks Indonesia, elastisitas diestimasi sekitar 0,28-0,79 (Cahyani et al., 2022; Kartika & Hidayati, 2024; Nainggolan, 2022; Rasyid & Kristina, 2021; Soraya & Afiatno, 2021).

Karena melihat perubahan dalam jangka waktu 7 tahun, studi ini dapat dikatakan fokus pada elastisitas jangka menengah hingga panjang. Koefisien elastisitas pendapatan atas komoditas listrik berada pada angka 0,63, berada di antara elastisitas jangka pendek dan jangka panjang dari studi-studi sebelumnya, menegaskan bahwa studi ini dapat dilihat sebagai elastisitas jangka menengah. Angka elastisitas ini juga bersesuaian dengan rentang koefisien elastisitas dari temuan-temuan studi sebelumnya di Indonesia. Di sisi lain temuan studi ini bahwa elastisitas pendapatan untuk area perkotaan lebih tinggi dibanding pedesaan berkebalikan dengan studi oleh Cahyani et al. (2022) yang menemukan bahwa elastisitas pedesaan justru lebih tinggi. Namun, perlu dicatat bahwa data yang digunakan berbeda.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menganalisis elastisitas pendapatan terhadap permintaan listrik rumah tangga di Indonesia menggunakan data panel IFLS dengan rentang waktu tujuh tahun. Hasil utama regresi menunjukkan bahwa elastisitas pendapatan sebesar 0,63 dan signifikan secara statistik, menandakan bahwa listrik merupakan barang normal sekaligus kebutuhan pokok. Kenaikan pendapatan sebesar 1% hanya meningkatkan konsumsi listrik sekitar 0,6%. Analisis tambahan menunjukkan adanya variasi antarwilayah dan status ekonomi. Rumah tangga di perkotaan memiliki elastisitas sedikit lebih tinggi dibandingkan pedesaan (0,7 vs 0,6), menunjukkan konsumsi listrik yang lebih responsif terhadap perubahan pendapatan. Sementara itu, berdasarkan status ekonomi, kelompok pendapatan terbawah memiliki elastisitas 1,05 yang menunjukkan listrik masih dianggap sebagai barang mewah, sedangkan kelompok tertinggi hanya 0,44, mencerminkan pergeseran listrik menjadi kebutuhan pokok bagi rumah tangga lebih sejahtera. Meskipun penelitian ini menggunakan data mikro panel dengan jumlah observasi besar dan metode fixed effects untuk mengontrol heterogenitas, keterbatasan tetap ada. Data hanya mencakup dua periode, sehingga tidak sepenuhnya menggambarkan dinamika jangka pendek. Selain itu, penggunaan pengeluaran sebagai proksi pendapatan dapat menimbulkan bias pengukuran. Penelitian berikutnya disarankan untuk memperluas cakupan temporal dan spasial, memasukkan data harga listrik antarwilayah, serta mengkaji sumber energi lain seperti LPG dan bahan bakar kendaraan agar pemahaman mengenai perilaku energi rumah tangga di Indonesia menjadi lebih komprehensif.



REFERENCES

- Arnaz, M. (2018). The Aggregate and Residential Electricity Demand in Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 26, 1–20. <https://doi.org/10.14203/JEP.26.1.2018.1-20>
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Statistik Listrik 2019-2023* (No. Volume 13).
- Belaïd, F., Boukrami, E., & Amine, R. (2021). Renewable Energy in the MENA Region: Key Challenges and Lessons Learned. In S. Goutte, K. Guesmi, R. H. Bouroumand, & T. Porcher (Eds.), *Advances in Managing Energy and Climate Risks* (pp. 1–22). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-71403-1_1
- Cahyani, A. D., Nachrowi, N. D., Hartono, D., & Widywati, D. (2022). Between insufficiency and efficiency: Unraveling households' electricity usage characteristics of urban and rural Indonesia. *Energy for Sustainable Development*, 69, 103–117. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2022.06.005>
- Carrasco-Gutierrez, C. E., & Ehrl, P. (2023). Regional Estimates of Residential Electricity Demand in Brazil. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 13(1), 465–476. <https://doi.org/10.32479/ijep.13837>
- Franco, G., P. E. De Souza, C., & Garcia, N. L. (2023). Aggregated functional data model applied on clustering and disaggregation of UK electrical load profiles. *Journal of the Royal Statistical Society Series C: Applied Statistics*, 72(1), 48–75. <https://doi.org/10.1093/rssc/qlac006>
- Inoue, N., Matsumoto, S., & Mayumi, K. (2022). Household energy consumption pattern changes in an aging society: The case of Japan between 1989 and 2014 in retrospect. *International Journal of Economic Policy Studies*, 16(1), 67–83. <https://doi.org/10.1007/s42495-021-00069-y>
- Jia, J.-J., & Xu, J.-H. (2021). Estimating residential electricity demand's response to price policy and income dynamics in China. *Energy Efficiency*, 14(7), 65. <https://doi.org/10.1007/s12053-021-09974-9>
- Kartika, M., & Hidayati, N. A. (2024). Electrical Demand Analysis on Households and Industry in Indonesia. *Jurnal Ilmu Ekonomi Terapan*, 9(1), 79–90. <https://doi.org/10.20473/jiet.v9i1.53553>
- Kementerian ESDM. (2024). *Statistik Ketenagalistrikan 2023* (No. Edisi no. 37).
- Kostakis, I. (2020). Socio-demographic determinants of household electricity consumption: Evidence from Greece using quantile regression analysis. *Current Research in Environmental Sustainability*, 1, 23–30. <https://doi.org/10.1016/j.crsust.2020.04.001>
- Kusumaningrum, S. N. (2018). The Sensitivity of Residential Electricity Demand in Indonesia. *Signifikan: Jurnal Ilmu Ekonomi*, 7(2), 247–266. <https://doi.org/10.15408/sjje.v7i2.6048>
- Martins, L. O. S., Amorim, I. R. D., Mendes, V. D. A., Silva, M. S., Mendonça Freires, F. G., & Torres, E. A. (2024). Price and income elasticities of industrial electricity demand in Brazil: Estimates and implications of COVID-19. *International Journal of Energy Sector Management*, 18(4), 707–724. <https://doi.org/10.1108/IJESM-03-2022-0007>
- Mubiinzi, G., Senyonga, L., Kaawaase, T. K., Wasswa, F., Adaramola, M. S., & Nantongo, M. (2024). Income and price elasticities of household electricity demand: A comparative systematic review of aggregated and disaggregated data studies. *Energy Reports*, 12, 4449–4465. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2024.10.021>
- Nainggolan, J. (2022). Estimation of The Price and Income Elasticities of Residential Electricity Demand in Indonesia Using Household-Level Data. *Jurnal Ekonomi Dan Pembangunan*, 30(2), 131–148. <https://doi.org/10.14203/JEP.30.2.2022.131-148>
- Othman, N. S., & Hariri, N. H. M. (2021). ESTIMATING THE CAUSALITY AND ELASTICITIES OF RESIDENTIAL ELECTRICITY CONSUMPTION FOR MALAYSIA. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 11(6), 335–346. <https://doi.org/10.32479/ijep.11727>
- Rasyid, M., & Kristina, A. (2021). ESTIMATION OF DEMAND SYSTEM FOR HOUSEHOLD ENERGY CONSUMPTION: EMPIRICAL EVIDENCE FROM INDONESIA. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 11(6), 289–295. <https://doi.org/10.32479/ijep.11714>
- Soraya, N., & Afiatno, B. E. (2021). Elastisitas Harga dan Elastisitas Pendapatan Permintaan Energi Listrik pada Rumah Tangga di Indonesia. *Jurnal Sains Sosio Humaniora*, 5(2), 1046–1060. <https://doi.org/10.22437/jssh.v5i2.16483>
- Zhou, S., & Teng, F. (2013). Estimation of urban residential electricity demand in China using household survey data. *Energy Policy*, 61, 394–402. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.06.092>