

KAJIAN EKONOMI DAN KEUANGAN

- Pengaruh Agama dan Kebudayaan terhadap Perdagangan Bilateral Indonesia dengan Negara Anggota ASEAN
- *Solvency Analysis on Indonesia's External Debt*
- Kepatuhan Mendaftar Wajib Pajak Orang Pribadi dan Strategi Peningkatannya
- Analisis Beban dan Konsumsi Listrik Rumah Tangga Indonesia : Menggunakan *Indonesian Family Life Survey*
- Kebijakan Stimulus Abenomics Jepang : Dampak terhadap Ekonomi Indonesia dan Jepang

Kaj Eko & Keu.	Vol. 18	No. 2	Juli 2014	Halaman 85 -180
----------------	---------	-------	-----------	-----------------

ANALISIS BEBAN DAN KONSUMSI LISTRIK RUMAH TANGGA INDONESIA: MENGUNAKAN *INDONESIAN FAMILY LIFE SURVEY*

Analysis of Indonesian Residential Electricity Consumption and Burden: Using Indonesia Family Life Survey

Riza Azmi

Pusat Pengelolaan Risiko Fiskal, Badan Kebijakan Fiskal, Kementerian Keuangan
Jln. Dr. Wahidin No. 1, Jakarta Pusat 10710, DKI Jakarta, Indonesia
Email: razmi@fiskal.depkeu.go.id

Naskah diterima: 20 Maret 2014

Naskah direvisi: 4 Mei 2014

Disetujui diterbitkan: 6 Juni 2014

ABSTRACT

The study aims to investigate the impact of the changes on household wealth to the electricity consumption and burden pattern of Indonesia households. Using data set from Indonesian Family Life Survey of all four waves (1993, 1997, 2000 and 2007), the research finds that richer households relatively have lower burden on electricity expense than the poorer do. It is also observed that the rise on household wealth, measured by household monthly food expenditures and yearly salary, substantially increases household electricity consumption. Electricity tariff, meanwhile, seemly discourages people in consuming electricity despite it is not the main variable which the study interest on.

Keywords: micro data, panel data analysis, residential electricity consumption

ABSTRAK

Kajian ini ingin menganalisis dampak perubahan kesejahteraan rumah tangga terhadap konsumsi dan beban listrik rumah tangga Indonesia. Dengan menggunakan data dari *Indonesian Family Life Survey* tahun 1993, 1997, 2000 dan 2007, kajian ini menemukan bahwa keluarga kaya cenderung memiliki beban belanja listrik lebih rendah daripada rumah tangga miskin. Kenaikan kesejahteraan rumah tangga, diukur dengan belanja makanan rumah tangga dalam sebulan dan gaji setahun, terbukti meningkatkan konsumsi listrik rumah tangga secara substansial. Sementara itu, tarif listrik mengurangi permintaan konsumsi listrik rumah tangga, meskipun tarif listrik bukanlah variabel pokok yang ingin dikaji dalam penelitian ini.

Kata Kunci: analisis data panel, data mikro, pengeluaran listrik rumah tangga

JEL Classification: C5, D12, Q4

I. PENDAHULUAN

Sesuatu yang diketahui oleh khalayak umum bahwa setiap pembahasan mengenai alokasi belanja subsidi listrik dalam APBN selalu disertai dengan opsi kenaikan Tarif Tenaga Listrik (TTL). Isu untuk menyesuaikan TTL ke tingkat keekonomiannya sering diwarnai penolakan terutama oleh kelompok rumah tangga. Yang sering menjadi dasar penolakan konsumen residensial adalah permasalahan *timing* yang tidak tepat menaikkan harga listrik karena beban belanja rumah tangga yang semakin berat di tengah tingginya tingkat inflasi dan terbatasnya pendapatan rumah tangga.

Alasan tersebut seringkali memberikan resistensi yang cukup besar kepada Pemerintah khususnya Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral sebagai regulator ketenagalistrikan untuk secara konsisten mengurangi kompensasi subsidi listrik kepada golongan rumah tangga. Akibatnya belanja subsidi memperlihatkan kecenderungan meningkat seiring terjadinya lonjakan harga minyak dunia dan terbatasnya investasi pada pembangkit berbahan bakar murah.

Namun demikian, rasionalitas penolakan penyesuaian TTL golongan rumah tangga di bawah 6.600 VA perlu dikritisi dan membutuhkan pembuktian dari kajian yang menganalisis pola perubahan belanja dan pendapatan rumah tangga terkait dengan kenaikan harga listrik. Karakteristik kajian seperti ini membutuhkan konsistensi *household level data* yang bisa diamati dalam beberapa periode perubahan TTL. Sayangnya, hingga saat ini Penulis belum menemukan hasil kajian yang menggunakan metodologi tersebut. Kendala ketidaktersediaan data merupakan masalah utama mengapa penelitian seperti ini masih jarang dijumpai. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini ingin menganalisis perubahan pola konsumsi listrik rumah tangga yang dikaitkan dengan perubahan pendapatan dan pengeluaran rumah tangga selain listrik.

Tujuan yang ingin dicapai oleh penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan analisis pola pengeluaran rumah tangga berdasarkan kesejahteraan;
- b. Melakukan analisis perubahan pendapatan rumah tangga selama kurun waktu *Indonesian Family Life Survey (IFLS) 1993 - 2007*;
- c. Melakukan analisis dampak perubahan kesejahteraan terhadap belanja listrik rumah tangga;
- d. Melakukan analisis dampak perubahan tarif tenaga listrik terhadap perubahan pengeluaran konsumsi listrik rumah tangga.

Kajian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai pola dan sebaran pengeluaran listrik rumah tangga sekaligus menjadi input terhadap kebijakan tarif tenaga listrik. Dengan adanya kajian ini, Pemerintah memiliki alasan yang cukup kuat dalam menghitung dampak kenaikan TTL terhadap pola konsumsi rumah tangga karena didukung oleh kajian empiris yang bersumber dari survey rumah tangga yang kredibel.

Berdasarkan tujuan tersebut dan menggunakan data panel IFLS yang tersedia, Penulis menemukan bahwa alokasi belanja listrik rumah tangga terhadap keseluruhan belanja bulanan cenderung menurun dari tahun ke tahun. Data juga menunjukkan perbedaan pola konsumsi dan belanja listrik rumah tangga Indonesia. Rumah tangga yang memiliki kesejahteraan rendah relatif memiliki rasio pengeluaran beban listrik tiga kali lipat lebih tinggi bila dibandingkan keluarga yang lebih sejahtera.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Teoritis

Penulis menemukan sedikit sekali atau dapat dikatakan tidak ada kajian empiris mengenai elastisitas konsumsi listrik rumah tangga Indonesia yang dipublikasikan di jurnal *online* baik itu dalam negeri maupun internasional. Padahal kajian pada topik ini sangat diperlukan untuk melihat seberapa besar dampak setiap perubahan *variable* ekonomi dalam rumah tangga Indonesia terhadap perubahan perilaku konsumsi listrik. Terlebih tarif listrik yang dikenakan oleh Pemerintah cenderung konstan dengan perubahan yang sangat minim. Untuk itu, Penulis banyak mengambil dasar kajian luar negeri yang tentunya perlu penyesuaian dengan karakteristik pasar listrik dan rumah tangga Indonesia.

Dalam mengukur elastisitas permintaan listrik rumah tangga, maka harus mengacu kepada konsep dasar pengukuran *willingness to pay (WTP)* dalam ilmu mikroekonomi. Listrik merupakan salah satu barang diantara seluruh barang dan jasa yang dikonsumsi oleh rumah tangga untuk memaksimalkan

utility (kepuasan). Dengan demikian, konsumsi listrik adalah bagian dari fungsi utilitas rumah tangga atau dapat dinotasikan sebagai berikut:

$$U_i = U(E_i, G_i) \text{ dan } E_i = E(t_E, W_i, p_g) \quad [1]$$

dimana U adalah utilitas, E merupakan konsumsi listrik, G barang konsumsi lainnya, t adalah tarif listrik, p_g adalah harga barang konsumsi lainnya dan W adalah pendapatan. Melalui fungsi *indirect utility*, *willingness to pay* rumah tangga dalam mengkonsumsi listrik tergantung dari harga listrik itu sendiri dan harga barang-barang lainnya serta pendapatan rumah tangga. Berdasarkan hasil fungsi tersebut, maka ketika harga listrik naik atau penghasilan/kesejahteraan keluarga menurun, maka *ceteris paribus* permintaan akan listrik juga ikut turun. Dalam hal harga listrik diregulasi oleh Pemerintah sehingga tidak mencerminkan mekanisme pasar seperti kasus Indonesia, maka WTP dapat menjadi *proxy* atas tarif listrik (Nababan dan Simanjuntak, 2008)

Berbeda dengan barang lainnya, konsumsi listrik rumah tangga memiliki *satiation point* dimana fungsi permintaannya tidak tak terbatas karena dihasilkan oleh jumlah peralatan listrik (*electronic appliance*) yang dimiliki (Choynowski, 2002). Oleh karena itu, dalam mengestimasi permintaan rumah tangga akan energi listrik tidak bisa begitu saja langsung menggunakan fungsi maksimalisasi utilitas, namun harus dikaitkan dengan stok peralatan listrik rumah tangga.

2.2. Kajian Empiris

Studi membahas permintaan energi listrik pada *level* rumah tangga umumnya dikaitkan dengan perubahan tarif listrik karena negara yang menjadi objek penelitian adalah negara maju yang tarifnya ditentukan oleh pasar energi listrik. Hal pertama yang menjadi pembahasan dalam mengukur elastisitas permintaan listrik adalah cara pengukuran. Penggunaan model *double logaritma* sangat umum digunakan untuk mengukur elastisitas sebagaimana disebutkan oleh Woolridge (2012). Meskipun tidak presisi, hasil yang diperoleh dari persamaan *double logaritma* menampilkan dampak tiap kenaikan variabel independen sebanyak 1% terhadap variabel dependen dalam persentase. Glakpe dan Fazzolare (1985) menggunakan *specification function* ini untuk menganalisis permintaan listrik beberapa negara Afrika Barat. Namun data yang digunakan adalah pada *level* negara bukan rumah tangga.

Namun demikian, penggunaan persamaan *double logaritma* (harga dan permintaan listrik) memiliki kelemahan karena cara tersebut alpa dalam mengukur permintaan yang mendekati nol Choynowski (2002). Plourde dan Ryan (1985) juga menyebutkan kelemahan model tersebut bahwa elastisitas yang dihasilkan oleh fungsi *double-log* relatif konstan, cenderung tidak berubah ketika pendapatan atau harga berubah. Selain itu kelemahan lain yang diungkap mereka adalah kondisi "*adding-up*" yang harus dipenuhi ketika menggunakan fungsi ini.

Lebih lanjut, beberapa studi menggunakan beberapa cara alternatif untuk mengatasinya. Salah satunya, Boreinstein (2009) mengusulkan cara untuk menghitung elastisitas *demand* atas listrik dalam skema blok harga progresif. Dalam model ini, tarif listrik rumah tangga akan naik jika mencapai tingkat konsumsi tertentu. Sehingga, menurut beliau, yang menjadi pertimbangan konsumen listrik rumah tangga adalah marginal harga listrik. Metode ekonometrik yang dapat digunakan untuk mengukur elastisitas tarif listrik dalam skema tarif listrik semacam ini adalah dengan cara menggunakan *instrument variable* atau dengan cara *discrete/discontinuous choice* (DCC).

Pembahasan kedua yang menyangkut model empiris elastisitas listrik adalah potensi masalah *endogeneity* dalam penentuan *demand* listrik. Karena ada kemungkinan harga juga digunakan oleh *demand* dan *supply* secara bersamaan (*simultaneity*) maka diperlukan cara ekonometrik untuk mengatasi masalah *endogeneity* ini. Fell et al (2012) menggunakan metode GMM untuk mengatasi potensi masalah *endogeneity* diantara harga listrik dan permintaan listrik. Dengan menggunakan data dari *Consumer Expenditure Survey* di Amerika Serikat dan harga rata-rata listrik ketimbang harga marginal, penelitian

mereka menemukan elastisitas permintaan listrik atas tarif listrik kurang dari -1. Sementara itu, Reiss dan White (2002) menggunakan *dummy variabel* atas peralatan listrik rumah tangga sebagai *control variabel* untuk mengendalikan variasi kepemilikan jenis peralatan listrik dalam mengukur elastisitas *own demand* listrik.

Selain harga listrik dan penghasilan rumah tangga, terhadap beberapa variabel lain yang juga turut memengaruhi permintaan listrik. Sebagai contoh, Jung (1993) memasukkan jumlah anggota keluarga dalam mengestimasi permintaan listrik Korea.

2.3. Hipotesis

Sebagaimana yang telah dipaparkan dalam studi pustaka bahwa tingkat pengeluaran dan konsumsi listrik secara langsung dipengaruhi oleh pendapatan, belanja barang lain serta harga listrik, maka hipotesis yang dibangun dalam penelitian ini terdiri dari:

H₁: Tingkat kesejahteraan memengaruhi alokasi belanja listrik dalam pengeluaran rumah tangga.

H₂: Tingkat kesejahteraan memengaruhi konsumsi listrik rumah tangga.

H₃: Tarif Tenaga Listrik memengaruhi perilaku konsumsi listrik rumah tangga.

III. METODOLOGI

3.1. Data

Studi ini menggunakan data panel *Indonesia Family Life Survey* yang diperoleh dari www.rand.org. Data ini bebas diakses oleh umum dan tersedia dalam 4 periode pengambilan data, yaitu pada tahun 1993, 1997, 2000 dan 2007. Sebagaimana tertera dalam informasi *website*, sampel IFLS mencakup lebih dari 30.000 responden dan mewakili sekitar 83% populasi Indonesia yang tinggal di 13 dari 27 provinsi.

Dalam tiap periode surveinya, pihak *rand.org* sebisa mungkin mempertahankan responden yang diwawancara pada periode sebelumnya, sehingga *recontact rate* objek yang diwawancara terbilang tinggi. Sebagai gambaran, tercatat responden rumah tangga dan individu IFLS2 adalah 94% rumah tangga dan 91% individu IFLS1 yang diwawancara kembali. Sementara itu untuk IFLS3, 95.3% adalah responden rumah tangga IFLS1 yang diwawancara kembali. Terakhir untuk IFLS4 sebanyak 93.6% responden rumah tangga adalah rumah tangga IFLS1 yang kembali diwawancara.

Tingkatan data IFLS yang tersedia terdiri data tingkat individu, rumah tangga dan komunitas/kelompok masyarakat. Kajian ini akan menggunakan data rumah tangga yang terdiri dari pengeluaran rumah tangga untuk makanan, belanja nonmakanan termasuk listrik, dan karakteristik peralatan rumah tangga termasuk peralatan elektronik. Data variabel-variabel tersebut terdapat pada IFLS buku 1 sesi KS, dan buku 2 sesi KR. Seluruh data yang terpisah digabung dan diolah dalam program Stata versi 12.

Data pengeluaran makanan rumah tangga diambil dari IFLS buku 1 sesi KS, yaitu pertanyaan "ks02" dan "ks03" yang masing-masing mempertanyakan nilai item makanan yang dibeli dan dikonsumsi (dibeli ditambah dengan hibah dari pihak lain) dalam satu minggu terakhir. Nilai makanan yang disurvei lebih dari 35 jenis termasuk beras, jagung, sayuran, dan daging. Selanjutnya, data pengeluaran makanan yang digunakan dalam penelitian ini adalah total dari seluruh nilai jenis makanan yang dibeli dalam satu minggu. Nilai total belanja makanan tersebut dikali empat untuk memperoleh nilai makanan yang dikeluarkan dan dikonsumsi dalam satu bulan.

Sedangkan data pengeluaran listrik rumah tangga diambil dari IFLS buku 1 sesi KS pertanyaan bagian "ks06" jawaban huruf "A" yaitu pengeluaran nonmakanan bulan lalu, jawaban huruf "A" untuk "listrik, air, BBM, telepon dan sejenisnya". Meskipun data tersebut juga mencatat pengeluaran telekomunikasi dan air, namun pengeluaran tersebut dapat dijadikan proksi untuk pengeluaran listrik.

Adapun data peralatan listrik sebagai data pengendali pengeluaran listrik terdapat pada buku 2 sesi KR, yaitu pada pertanyaan kr11 (apakah menggunakan), kr13 (apakah menggunakan pompa listrik untuk memasak), kr17 (apakah menggunakan pompa listrik untuk mandi), kr23 (apakah memiliki lemari pendingin/kulkas), kr24 (apakah memasak dengan menggunakan sumber listrik), kr24a (apakah memiliki televisi). Ikhtisar statistik data yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1. Ringkasan Statistik

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
ID_panel	38.895	7.650.735	4.328.124	1	15.089
Belanja Makanan Sebulan (Rp)	37.953	625.480	3.641.654	0	296.000.000
Log Belanja Makanan Sebulan	37.930	12,67	1,11	5	20
Gaji tahun lalu	29.222	7.673.081	46.700.000	0	2.000.000.000
Log Gaji tahun lalu	25.595	14,83	1,48	2	21
Jumlah anggota keluarga	38.893	5,16	2,69	1	39
Apakah memiliki listrik (1= Ya; 0= Tidak)	38.006	0,87	0,33	0	1
Apakah memiliki telepon (1= Ya; 0= Tidak)	7.150	0,04	0,21	0	1
Pompa Listrik untuk Memasak (1= Ya; 0= Tidak)	38.006	0,27	0,44	0	1
Pompa Listrik untuk Cuci/Mandi (1= Ya; 0= Tidak)	38.006	0,07	0,26	0	1
Lemari Pendingin (1= Ya; 0= Tidak)	30.856	0,34	0,47	0	1
Kompas Listrik (1= Ya; 0= Tidak)	30.856	0,01	0,09	0	1
TV (1= Ya; 0= Tidak)	30.856	0,64	0,48	0	1
Belanja Listrik Sebulan (Rp)	34.047	41.364	80.441	10	3.446.000
Log Belanja Listrik	34.047	9,84	1,30	2	15
Konsumsi listrik (kwh)	34.047	146,27	336,73	0	16.620
Log Konsumsi listrik (lkwh)	34.047	4,24	1,16	-3	10
Rasio Belanja Listrik terhadap Belanja Makanan Bulanan (%)	34.016	9,88	22,43	0	2.500
log Rasio Belanja Listrik terhadap Belanja Makanan Bulanan	34.016	1,77	0,99	-1	8
TTL	38.895	3.584.585	2.504.634	147	700
log TTL	38.895	5,64	0,67	5	7
Tahun	38.895	2001	526	1993	2007

Sumber: Indonesia Family Life Survey wave 1 s.d.4, data diolah

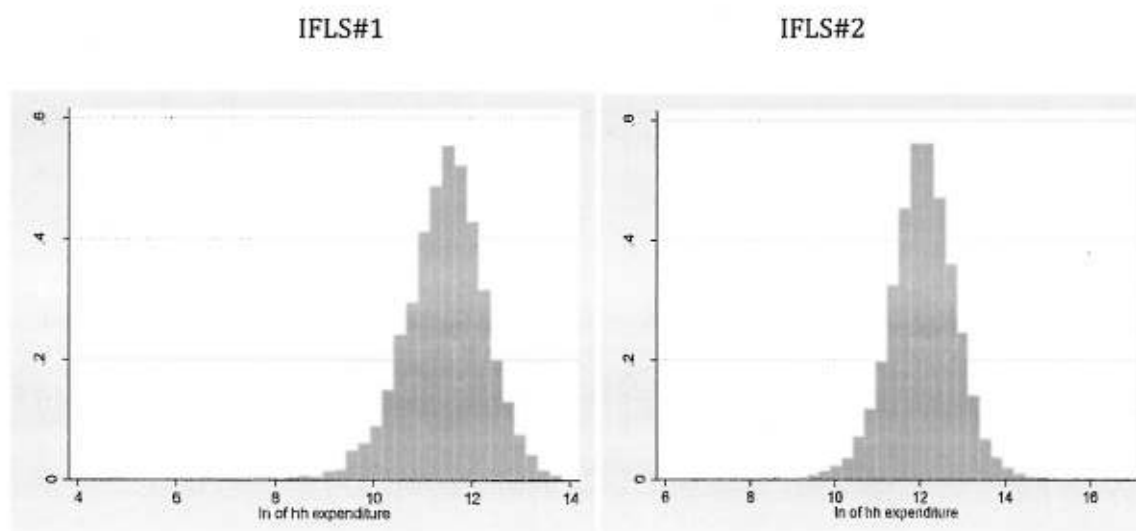
Selama kurun waktu 1993 hingga 2007 terjadi perubahan signifikan struktur belanja rumah tangga responden IFLS. Dengan hanya menggunakan responden rumah tangga yang diwawancara dalam empat periode (100% *recontact rate*), Penulis menemukan median (50-*percentile*) belanja makanan rumah tangga meningkat tujuh kali lipat dari Rp88.200 menjadi Rp644.000. Yang lebih menarik lagi, pola belanja makanan pada rumah tangga level paling atas (99-*percentile*) mengalami kenaikan tajam. Tercatat kenaikan belanja rumah tangga kategori tersebut sebanyak 9,7 kali. Sedangkan untuk level rumah tangga paling bawah (1-*percentile*), kenaikan rata-rata belanja makanan hanya sebanyak 4 kali lipat dari Rp7.400 menjadi Rp28.000 atau jauh di bawah belanja makanan rumah tangga median dan paling atas. Dengan demikian, kesenjangan belanja makanan selama kurun waktu 15 tahun tersebut dapat dikatakan semakin tinggi. Berdasarkan distribusi data, kenaikan belanja kelompok teratas melampaui kelompok median dan terbawah. Selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 3.2 di bawah ini.

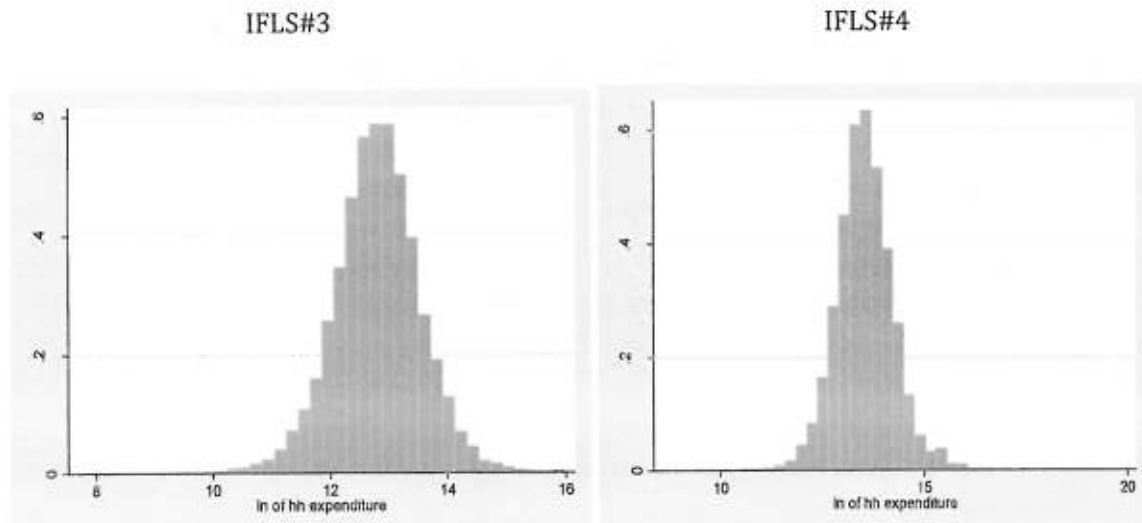
Tabel 3.2. Total Pengeluaran Makanan Bulanan

Percentile	1993	1997	2000	2007
1%	7,400	11,800	22,400	28,000
5%	17,600	35,600	75,400	138,000
10%	27,600	52,000	108,200	209,800
25%	49,800	92,200	186,000	377,300
50%	88,200	155,600	309,200	644,000
75%	146,400	257,600	510,200	1,045,400
90%	225,600	405,400	786,800	1,644,400
95%	299,600	530,800	1,062,000	2,099,800
99%	490,000	990,400	1,845,200	4,683,192

Sumber: Indonesia Family Life Survey wave 1 s.d.4, data diolah

Sementara itu, perkembangan distribusi data pengeluaran makanan rumah tangga dalam satu bulan dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut. Keseluruhan distribusi logaritma natural belanja makanan rumah tangga dalam empat periode IFLS terlihat normal. Sebaran data total pengeluaran makanan rumah tangga bulanan untuk IFLS1 dan IFLS3 terlihat lebih lebar jika dibandingkan dengan IFLS2 dan IFLS4. Dalam gambar tersebut juga terlihat bahwa terjadi peningkatan rata-rata total belanja selama empat periode IFLS.





Sumber: Indonesia Family Life Survey wave 1 s.d.4, data diolah

Gambar 3.1. Distribusi Logaritma Natural Pengeluaran Rumah Tangga.

Terkait dengan pengeluaran dan konsumsi listrik rumah tangga, data IFLS menunjukkan bahwa distribusi belanja listrik rumah tangga yang disurvei adalah *log*-normal. Sebaran nilai pengeluaran listrik rumah tangga didominasi oleh belanja listrik di bawah nilai rata-rata. Mayoritas penyebaran data di bawah nilai rata-rata juga ditunjukkan oleh nilai median yang jauh dibawah nilai *mean*. Sebagai contoh, untuk IFLS1, nilai median belanja listrik rumah tangga adalah Rp13.000 sedangkan rata-ratanya Rp25.520 atau hampir dua kali lipat. Begitu juga dengan data tahun 2007, nilai media belanja listrik rumah tangga pada IFLS4 ini tercatat Rp40.000, sedangkan nilai mean adalah Rp62.042.

Dalam surveynya, IFLS tidak memasukkan konsumsi listrik (dalam kwh) sebagai salah satu pertanyaan. Keterbatasan data konsumsi listrik Penulis atasi dengan menggunakan data pengeluaran untuk listrik dibagi dengan TTL. Data TTL yang dipakai adalah rata-rata tarif tenaga listrik rumah tangga yang diambil dari data CEIC. Karena data TTL CEIC adalah nilai rata-rata dari seluruh golongan, maka distribusi data konsumsi listrik identik dengan normalitas data pengeluaran listrik, yaitu memiliki distribusi *log*-normal. Dengan demikian frekuensi data konsumsi listrik rumah tangga mayoritas berada di bawah level rata-rata nilai sampel.

Tarif tenaga listrik sendiri telah mengalami perubahan selama kurun waktu IFLS dari 1993-2007. Karena data TTL yang Penulis ambil dari CEIC adalah tarif listrik *residential* per tahun, tidak terdapat variasi data TTL dalam satu tahun antar observasi IFLS, namun hanya variasi antar tahun. Sehingga data TTL tersebut memiliki keterbatasan bawaan untuk dilakukan manipulasi antar objek observasi. Berdasarkan data CEIC, TTL tahun 1994 untuk kelompok rumah tangga tercatat Rp146,57/kwh; tahun 1997 Rp161,55/kwh; tahun 2000 Rp207,34/kwh; dan tahun 2007 Rp571,76.

3.2. Metodologi Penelitian

Terkait dengan tujuan penelitian untuk menganalisis perubahan kesejahteraan rumah tangga dan TTL serta dampaknya terhadap perubahan pola konsumsi dan pengeluaran listrik rumah tangga dengan menggunakan data panel IFLS, maka metodologi analisis yang digunakan adalah membuat persamaan ekonometrika atas perubahan variabel-variabel yang diukur tersebut. Karena tipologi data yang dipakai adalah panel yaitu tiap objek observasi dianalisis perubahannya dalam empat periode IFLS, maka model persamaan yang dihipotesakan dalam penelitian ini adalah:

$$\ln Electricity_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \ln Expenditure_{i,t} + \beta_2 TTL_{i,t} + \gamma_j Controls_{j,i,t} + \alpha_i + \epsilon_{i,t} \quad [2]$$

dimana:

$\ln Electricity$ = logaritma natural belanja (dan konsumsi) listrik rumah tangga,

$\ln Expenditure$ = logaritma natural total belanja makanan rumah tangga,

$Controls$ = satu set variabel kontrol, termasuk karakteristik peralatan listrik rumah tangga dan jumlah anggota keluarga

α = *unobserved individual effect*

i = rumah tangga

t = periode IFLS, yaitu tahun 1993; 1997; 2000 dan 2007.

Penelitian ini menggunakan model *fixed effect* dan *random effect* dalam mengestimasi nilai *individual effect* (α_i). Metode ekonometrik pertama tersebut menggunakan nilai variasi *within* observasi dalam mengeliminasi karakteristik tiap individu (Woolridge, 2012). Jadi nilai estimasi masing-masing variabel telah disesuaikan dengan rata-rata variasi *effect* tiap individu. Sederhananya, model *fixed effect* dapat digambarkan sebagai berikut:

$$\ln Electricity_{i,t} - \overline{\ln Electricity}_i = \beta_0 + \beta_1 \ln Expenditure_{i,t} - \overline{\ln Expenditure}_i + \beta_2 TTL_{i,t} - \overline{TTL}_i + \gamma_j Controls_{j,i,t} - \overline{Controls}_{j,i} + \alpha_i + \epsilon_{i,t} \quad [3]$$

dimana:

$$\bar{y}_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T y_{i,t} \quad [4]$$

Sedangkan *random effect* memperlakukan α_i sebagai bagian dari *error* gabungan model, yaitu:

$$v_{i,t} = \alpha_i + \epsilon_{i,t} \quad [5]$$

Spesifikasi variabel belanja/konsumsi listrik dan belanja serta gaji menggunakan fungsi *double-log* (dalam hal ini natural logaritma) untuk mengukur elastisitas diantara variabel bebas utama dan terikat. Meskipun ada kelemahan dalam fungsi *double-log* tersebut sebagaimana Penulis sampaikan dalam kajian pustaka di atas, namun Penulis melihat keterbatasan fungsi tersebut tidak mengganggu validitas *sign* dan ukuran dampak variabel belanja dan penghasilan rumah tangga sebagai ukuran utama. Keterbatasan tersebut akan menjadi masalah apabila perubahan tarif listrik menjadi variabel utama yang ingin dijelaskan. Namun karena variasi harga listrik antar rumah tangga adalah nol, maka dampak variasi TTL terhadap konsumsi dan rasio belanja listrik dapat diabaikan dalam kajian ini.

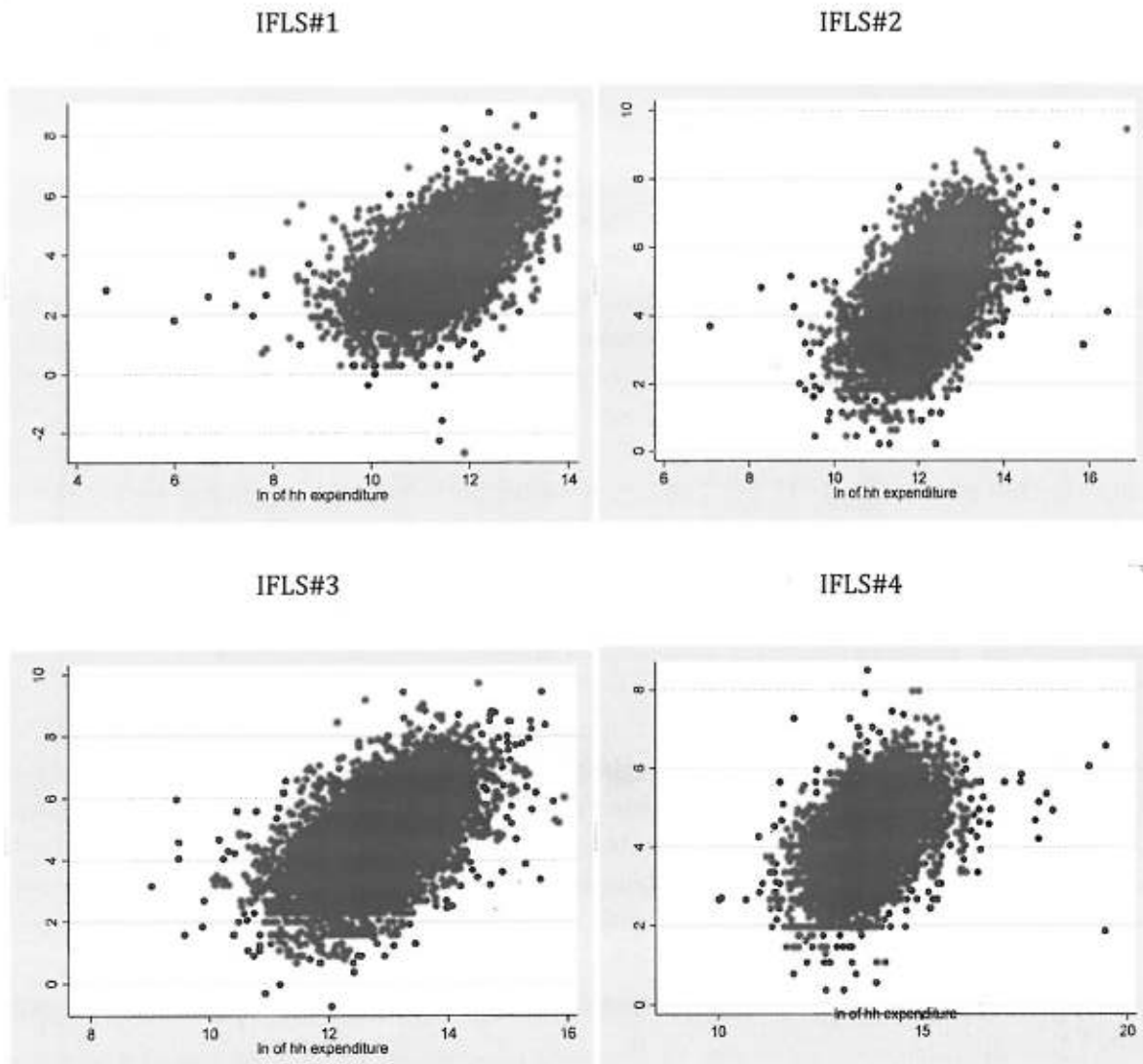
Penelitian ini juga mengikuti studi Reiss dan White (2002) yang menggunakan *dummy variabel* atas peralatan listrik rumah tangga sebagai *control variabel*. Peralatan yang dikontrol dalam penelitian ini menyesuaikan dengan pertanyaan survey yang tersedia dalam IFLS, yaitu apakah menggunakan/memiliki pompa listrik untuk mandi/cuci dan minum; kulkas; dan televisi. Notasi persamaan *binary dummy variabel* atas peralatan rumah tangga dapat digambarkan sebagai berikut:

$$Appl_j = \begin{cases} 1 & \text{jika rumah tangga memiliki peralatan listrik } j \\ 0 & \text{jika rumah tangga tidak memiliki peralatan listrik } j \end{cases} \quad [6]$$

IV. HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Secara umum diperoleh hubungan positif antara belanja rumah tangga dengan konsumsi listrik sebagaimana terlihat melalui Gambar 4.1 berikut. Dengan menggunakan *analysis scatter plot*, terlihat jelas hubungan positif keduanya dengan *slope* yang bervariasi dalam tiap *wave* IFLS. Penulis menemukan bahwa periode IFLS kedua memiliki kecenderungan *slope* yang lebih curam dibandingkan tiga periode lainnya. Kondisi tersebut mengindikasikan dalam periode ini perbedaan belanja berasosiasi dengan disparitas yang lebih besar pada belanja dan konsumsi listrik. Artinya disparitas rasio belanja listrik dengan pengeluaran rumah tangga pada periode ini lebih besar dibandingkan dengan periode lainnya. Keluarga berpendapatan tinggi memiliki porsi belanja listrik yang relatif lebih besar dibandingkan dengan keluarga berpendapatan rendah.

Lebih lanjut, asosiasi positif antara kedua variabel di atas juga diperkuat dengan analisa pengelompokan *scatter plot* berdasarkan *percentile* belanja rumah tangga. Terlihat bahwa *slope* pada kelompok belanja median ke bawah relatif *flat* horizontal. Perbedaan pengeluaran rumah tangga yang tidak terlalu besar dalam kelompok di bawah 50-*percentile* tersebut (sebagai implikasi dari distribusi log-normal) berpengaruh terhadap besaran pengeluaran listrik rumah tangga yang relatif homogen dengan disparitas yang kecil.



Sumber: Indonesia Family Life Survey Wave 1 s.d.4, data diolah

Gambar 4.1. Scatter Plot antara Konsumsi Listrik dan Pengeluaran Rumah Tangga.

4.1. Rasio Belanja Listrik terhadap Pengeluaran Makanan Rumah Tangga

Analisis perubahan pengeluaran makanan rumah tangga terhadap pola rasio belanja listrik menunjukkan bahwa terjadi penurunan porsi pengeluaran untuk konsumsi listrik. Penurunan porsi pengeluaran listrik terutama dialami oleh kelompok rumah tangga *percentile* terbawah dengan penurunan rasio dari 28 persen menjadi 13 persen selama periode survei IFLS (lihat Tabel 4.1). Penurunan porsi pengeluaran listrik yang cukup besar juga terjadi pada kelompok atas (*90-percentile*) dari 9,9% menjadi 4,71%. Kenaikan TTL sebanyak tiga kali lipat dalam rentang waktu 15 tahun terbukti tidak memberikan dampak tambahan terhadap peningkatan alokasi beban belanja listrik dalam kebutuhan bulanan keluarga. Kesimpulan sederhana dari gambaran awal ini akan diuji lebih lanjut

dengan metodologi yang lebih *realible* berupa pengendalian atas variasi *within* rumah tangga serta karakteristik unik dari rumah tangga tersebut melalui model *fixed effect* dan *random effect*.

Tabel 4.1. Rasio Belanja Listrik terhadap Total Pengeluaran Rumah Tangga (%)

Tahun	1993	1997	2000	2007
di bawah 10-percentile	27,59	18,26	14,29	12,97
10 s.d. 50-percentile	10,99	11,51	9,08	7,72
di atas 90-percentile	9,99	12,21	10,52	4,71

Sumber: Indonesia Family Life Survey wave 1 s.d.4, data diolah

Secara umum, Penulis juga menemukan hubungan negatif antara tingkat kesejahteraan rumah tangga dan rasio pengeluaran untuk listrik. Dengan mengelompokkan pengeluaran rumah tangga berdasarkan *percentile*, terlihat jelas bahwa semakin tinggi tingkat pengeluaran rumah tangga maka alokasi belanja rumah tangga untuk listrik semakin rendah. Meskipun ada pengecualian pada tahun 1997 dan 2000 untuk *percentile* menengah ke bawah, namun suatu hal yang tak terbantahkan adalah keluarga berpenghasilan terkecil memiliki rasio pengeluaran listrik yang jauh lebih besar jika dibandingkan dengan rumah tangga berpenghasilan terbesar. Perbedaan rasio kedua kelompok keluarga ini sangat terlihat pada tahun 1993 dan 2007. Pada kedua periode IFLS ini, keluarga termiskin harus memikul beban listrik hampir tiga kali lipat dari keluarga terkaya.

Berdasarkan hasil pengolahan menggunakan model *fixed effect* terhadap persamaan [2] di atas, diperoleh hasil total belanja rumah tangga dan TTL berpengaruh signifikan secara statistik terhadap perubahan alokasi belanja untuk listrik. Sebagaimana terlihat pada Tabel 4.2 di bawah, semakin tinggi belanja suatu rumah tangga, maka semakin kecil alokasi belanja rumah tangga tersebut untuk pengeluaran listrik. Setiap kenaikan 1% belanja rumah tangga berdampak kepada penurunan 8% porsi listrik dalam komponen belanja rumah tangga. Meskipun perubahan variabel TTL berdampak statistik signifikan terhadap perubahan rasio belanja listrik rumah tangga, namun dampaknya tidak terlalu besar, hanya sekitar 0,01%. Kecilnya pengaruh perubahan TTL tersebut kemungkinan besar disebabkan karakteristik besaran TTL golongan rumah tangga yang sama untuk seluruh rumah tangga setiap periode IFLS dan perubahannya tidak terlalu besar selama lima belas tahun terakhir. Sehingga variasi tarif listrik terhadap variasi belanja listrik rumah tangga tidak cukup terlihat hubungannya. Koefisien TTL semakin kecil ketika karakteristik peralatan listrik rumah tangga dimasukkan menjadi *control variable*.

Hubungan negatif antara rasio belanja listrik dalam pengeluaran rumah tangga juga dihasilkan ketika menggunakan model *random effect* (Tabel 4.3) dengan besaran koefisien yang lebih kecil. Namun ketika model *random effect* menggunakan *robust standard error check*, tarif listrik menjadi tidak signifikan secara statistik dalam mempengaruhi pola belanja listrik rumah tangga responden IFLS. Dalam model ini, setiap kenaikan 1% belanja rumah tangga menyebabkan alokasi untuk belanja listrik turun sebanyak 5% atau lebih rendah 3% dari *fixed effect* model. Berdasarkan kedua hasil koefisien semi elastisitas perubahan belanja rumah tangga, sebagai *proxy* atas pendapatan keluarga, dengan pembayaran tagihan listrik diperoleh bahwa elastisitas keduanya cukup besar, yaitu penurunan rasio pengeluaran listrik rumah tangga lebih besar dari tambahan pendapatan/belanja. Kenaikan pengeluaran rumah tangga lebih disebabkan oleh konsumsi atas barang-barang di luar tenaga listrik. Hasil ini sangat dimungkinkan karena keterbatasan daya sambungan listrik rumah, sehingga pengeluaran keluarga atas listrik tidak serta merta mengikuti pertambahan belanja secara *one on one*. Pendekatan yang kedua adalah dengan menggunakan pertanyaan "gaji tahun lalu" sebagai *proxy* penghasilan rumah tangga.

Pendapatan terbukti sebagai faktor yang signifikan secara statistik mempengaruhi perubahan pola pengeluaran listrik. Satu persen kenaikan gaji memiliki dampak kenaikan alokasi belanja listrik terhadap pengeluaran rumah tangga sebanyak 0,83% berdasarkan *random effect* model.

Tabel 4.2. Rasio Belanja Listrik terhadap Pengeluaran Rumah Tangga-Fixed Effect

<i>Variables</i>	(1)	(2)	(3)
	1	2	3
Natural logaritma belanja bulanan	-9.4717*** (0.249)	-8.3714*** (0.216)	
Jumlah anggota keluarga		0.2973** (0.122)	-0.0240 (0.142)
Menggunakan Pompa Listrik untuk minum/masak (1= Ya; 0= Tidak)		0.6613** (0.335)	0.3175 (0.341)
Menggunakan Pompa Listrik untuk Cuci/Mandi (1= Ya; 0= Tidak)		-0.2786 (0.565)	-1.0012* (0.587)
Lemari pendingin (1= Ya; 0= Tidak)		1.5073*** (0.288)	0.7722*** (0.291)
Kompas Listrik (1= Ya; 0= Tidak)		5.3783*** (1.483)	1.5458 (1.546)
Televisi (1= Ya; 0= Tidak)		3.2454*** (0.320)	2.0199*** (0.325)
Natural logaritima gaji tahun lalu			0.0325 (0.132)
Constant	121.0756*** (2.885)	109.4196*** (2.587)	8.8489*** (1.978)
Observations	34,016	27,296	19,837
R-squared	0.074	0.121	0.027
Number of ID_panel	13,548	13,257	10,954

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Sumber : Hasil ini diproses menggunakan Program Stata dan telah memasukkan *dummy variabel* tahun namun tidak ditampilkan dalam tabel

Tabel 4.3. Rasio Belanja Listrik terhadap Pengeluaran Rumah Tangga-*Random Effect*

<i>Variables</i>	(1)	(2)	(3)
Natural logaritma belanja bulanan	-4.6504*** (0.996)	-5.8024*** (0.473)	
Jumlah anggota keluarga		0.3435*** (0.051)	0.0132 (0.040)
Menggunakan Pompa Listrik untuk minum/masak (1= Ya; 0= Tidak)		0.6000*** (0.205)	0.3250* (0.185)
Menggunakan Pompa Listrik untuk Cuci/Mandi (1= Ya; 0= Tidak)		2.7672*** (0.407)	2.2220*** (0.479)
Lemari pendingin (1= Ya; 0= Tidak)		5.0036*** (0.217)	3.3030*** (0.206)
Kompor Listrik (1= Ya; 0= Tidak)		4.7578 (3.137)	0.8083 (0.745)
Televisi (1= Ya; 0= Tidak)		5.1663*** (0.305)	2.7798*** (0.199)
TTL	0.0088*** (0.003)	0.0032*** (0.001)	-0.0121*** (0.001)
Natural logaritima gaji tahun lalu			0.8315*** (0.090)
Constant	64.4298*** (11.448)	75.4015*** (5.436)	-1.6276 (1.221)
Observations	34,016	27,296	19,837
Number of ID_panel	13,548	13,257	10,954

Robust standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Sumber : Hasil ini diproses menggunakan Program Stata dan telah memasukkan *dummy* variabel tahun namun tidak ditampilkan dalam tabel

4.2. Konsumsi Listrik Rumah Tangga

Asosiasi positif antara tingkat kesejahteraan rumah tangga yang diwakili oleh pengeluaran bulanan/penghasilan tahunan dengan konsumsi listrik juga terlihat dalam penelitian ini. Sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 4.4 dengan menggunakan model *fixed effect*, koefisien keduanya menunjukkan angka positif dan terbukti signifikan secara statistik. Setiap kenaikan 1% median pengeluaran rumah tangga disinyalir berdampak terhadap kenaikan konsumsi listrik keluarga sebesar 0,28%. Berdasarkan

nilai koefisien tersebut, elastisitas tingkat kesejahteraan di bawah satu (1) mengingat konsumsi listrik dibatasi oleh kapasitas daya terpasang rumah.

Model ini juga menunjukkan kenaikan TTL terbukti signifikan secara statistik menurunkan konsumsi listrik rumah tangga dengan dampak yang cukup besar. Dengan menggunakan model elastisitas diperoleh hasil bahwa kenaikan 1% tarif listrik mempengaruhi penurunan 26% pemakaian listrik kelompok rumah tangga. Penambahan anggota keluarga juga merupakan salah satu faktor yang memiliki pengaruh dalam meningkatkan pemakaian peralatan listrik rumah tangga. Hasil ini cukup masuk akal, karena tambahan anggota keluarga akan menambah kebutuhan akan energi listrik dan sesuai dengan hasil penelitian Jung (1993).

Hasil positif antara tingkat kesejahteraan rumah tangga dan pemakaian listrik serta dampak negatif TTL juga ditunjukkan dalam model *random effect*. Dalam model ini, koefisien variabel pengeluaran rumah tangga sebagai indikator kesejahteraan rumah tangga jauh lebih besar dibandingkan model *fixed effect*. Nilai *r-square overall* model ini juga lebih tinggi yang menunjukkan variasi variabel eksogen dalam model *random effect* lebih banyak menjelaskan variabel *endogen*-nya. Terlebih variasi antar objek observasi tanpa memperhitungkan variasi antarwaktunya dalam model *random effect* lebih dari 50%.

Tabel 4.4. Konsumsi Listrik Rumah Tangga

<i>Variables</i>	(1) <i>Fixed Effect</i>	(2) <i>Fixed Effect</i>	(3) <i>Random Effect</i>
Natural logaritma belanja bulanan	0.2838*** (0.011)		0.4690*** (0.010)
Jumlah Anggota Keluarga	0.0232*** (0.006)	0.0418*** (0.009)	0.0330*** (0.002)
TTL	-0.0016*** (0.000)	-0.0008*** (0.000)	
Menggunakan Pompa Listrik untuk minum/masak (1= Ya; 0= Tidak)	0.0619*** (0.017)	0.0673*** (0.021)	0.1293*** (0.012)
Menggunakan Pompa Listrik untuk Cuci/Mandi (1= Ya; 0= Tidak)	0.0540* (0.028)	0.0922** (0.037)	0.3163*** (0.020)
Lemari Pendingin (1= Ya; 0= Tidak)	0.1448*** (0.014)	0.1283*** (0.018)	0.4469*** (0.012)
Kompor Listrik (1= Ya; 0= Tidak)	0.1581** (0.075)	0.0952 (0.097)	0.1863*** (0.062)
Televisi (1= Ya; 0= Tidak)	0.3295*** (0.016)	0.3089*** (0.020)	0.5949*** (0.013)
Natural logaritma gaji tahun lalu		0.0608*** (0.008)	
ITTL			-0.8472*** (0.012)
Constant	0.8100*** (0.126)	3.1597*** (0.120)	2.3038*** (0.083)
Observations	27,296	19,838	27,296
R-squared	0.227	0.162	
Number of ID_panel	13,257	10,954	13,257

Standard errors in parentheses

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Sumber : Hasil ini diproses menggunakan Program Stata dan telah memasukkan *dummy* variabel tahun namun tidak ditampilkan dalam tabel

V. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI KEBIJAKAN

Di tengah resistensi kelompok rumah tangga pada saat Pemerintah menggulirkan kebijakan kenaikan TTL, hasil penelitian ini membuktikan bahwa beban listrik rumah tangga semakin menurun dari tahun ke tahun. Keluarga kaya menanggung beban pengeluaran listrik empat kali lebih kecil bila dibandingkan golongan rumah tangga miskin. Penulis menemukan bahwa tingkat kesejahteraan yang diwakili oleh belanja dan penghasilan rumah tangga memiliki asosiasi negatif terhadap porsi belanja listrik terhadap belanja rumah tangga.

Dengan demikian, Pemerintah memiliki alasan yang cukup kuat untuk menaikkan TTL utamanya bagi kelompok rumah tangga berpenghasilan besar untuk menunjukkan asas keadilan agar TTL yang ditetapkan mencerminkan persamaan kemampuan bayar yang sama untuk keseluruhan golongan rumah tangga. Dengan pertimbangan asas keadilan tersebut, kami merekomendasikan agar tarif listrik bagi kelompok rumah tangga kaya dinaikkan.

Penelitian ini memiliki keterbatasan dalam hal pengaturan *block tariff* listrik kelompok rumah tangga berdasarkan daya terpasang listrik. Penulis sadari keterbatasan data pada IFLS yang tidak menanyakan kapasitas daya listrik rumah tangga menjadi penyebabnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Borenstein, S. (2009). To what electricity price do consumers respond? Residential demand elasticity under increasing-block pricing. *Preliminary Draft April, 30*.
- Choynowski, P. (2002). *Measuring willingness to pay for electricity*. Asian Development Bank-ERD Technical Note Series No.3.
- Fell, H., Li, S., & Paul, A. (2012). A new look at residential electricity demand using household expenditure data. *Colorado School of Mines Working Paper*.
- Glakpe, E., & Fazzolare, R. (1985). Economic Demand Analysis for Electricity in West Africa. *The Energy Journal*, 6(1), 137-144.
- Jung, T. Y. (1993). Ordered logit model for residential electricity demand in Korea. *Energy Economics*, 15(3), 205-209.
- Nababan, T. S., & Simanjuntak, J. (2008). Aplikasi Willingness To Pay Sebagai Proksi Terhadap Variabel Harga: Suatu Model Empirik Dalam Estimasi Permintaan Energi Listrik Rumah Tangga. *Jurnal Organisasi dan Manajemen*, 4(2), 73-84.
- Plourde, A., & Ryan, D. (1985). On the use of double-log forms in energy demand analysis. *The Energy Journal*, 6(4), 105-113.
- Reiss, P. C., & White, M. W. (2002). *Household electricity demand, revisited*. <http://www.stanford.edu/~preiss/demand.pdf>
- Wooldridge, J. (2012). *Introductory econometrics: A modern approach*. Cengage Learning.

