

# Pemodelan Regresi untuk Investigasi Penggerak Konsumsi Listrik Rumah Tangga di Kota Makassar

Rian Dharmawan<sup>1</sup>, Hasniaty A.<sup>1</sup>, Yusri Syam Akil<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin  
Jl. Poros Malino Km. 6, Bontomarannu, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan 92171

\*Email: yusakil@unhas.ac.id

DOI: 10.25042/jpe.052022.05

## Abstrak

Sektor perumahan merupakan salah satu sektor kelistrikan di Indonesia dengan permintaan listrik yang tinggi dan cenderung meningkat setiap saat. Untuk itu, penghematan atau penggunaan listrik rumah tangga yang lebih efisien penting dilakukan untuk mendukung konsumsi berkelanjutan. Paper ini mengkaji penggerak konsumsi listrik rumah tangga di kota Makassar menggunakan pendekatan regresi. Variabel penjelas dalam tiga model yang disusun meliputi perilaku konsumen (PRK), peralatan listrik hemat energi yang dimiliki (PLH), karakteristik bangunan (KRB), dan aspek pendukung lain untuk hemat energi (APL). Sampel data sebanyak 205 pelanggan listrik rumah tangga diperoleh melalui survei menggunakan kuesioner dari dua area di Makassar, yaitu kecamatan Tamalate (Area-1) dan Biringkanaya (Area-2). Hasil menunjukkan bahwa penggerak konsumsi listrik di setiap area relatif berbeda termasuk besar pengaruhnya. Pada Area-1 ditemukan tiga variabel memiliki signifikansi dengan arah pengaruh seperti yang diharapkan (PRK1, KRB1, dan APL1). Sementara pada Area-2, ditemukan hanya variabel KRB2 yang signifikan dengan arah pengaruh yang bersesuaian. Hasil lain untuk analisis gabungan area menunjukkan bahwa secara umum KRB dan APL adalah dua penggerak utama konsumsi. Informasi yang diuraikan bermanfaat dalam penyusunan strategi yang lebih baik ke pelanggan dalam meningkatkan efisiensi penggunaan listrik pada level rumah tangga.

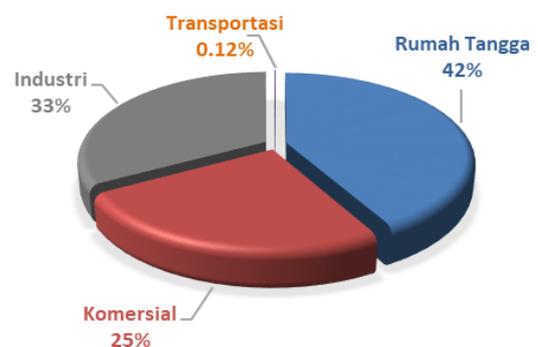
## Abstract

**Regression Modeling for Investigating Household Electricity Consumption Drivers in Makassar City.** The residential sector is one of the electricity sectors in Indonesia with high electricity demand and tends to rise over time. Therefore, it is important to save or use household electricity more efficiently to support sustainable consumption. This paper investigates the drivers of household electricity consumption in Makassar City using a regression approach. Variables in the proposed three models include consumer's behavior (PRK), energy-saving appliances (PLH), building characteristics (KRB), and other supporting aspects for energy saving (APL). Data samples of 205 household consumers were obtained through a survey using a questionnaire from two areas in Makassar, namely Tamalate (Area-1) and Biringkanaya (Area-2) sub-districts. Results show electricity consumption drivers for each area are relatively different, including the magnitude of their influence. In Area-1, it was found that three variables have significance with the direction of influence as expected (PRK1, KRB1, and APL1). Meanwhile, in Area-2, only the KRB2 variable was found to have significance with influence direction as expected. Another result for total area shows that in general, KRB and APL are the two main drivers for consumption. The presented information is useful in designing better strategies for consumers in increasing the efficiency of electricity use at the household level.

**Kata Kunci:** Penggerak konsumsi listrik, sektor perumahan, hemat energi, model regresi, Makassar City

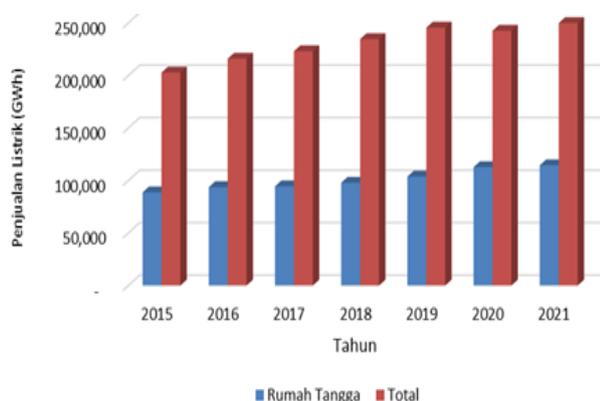
## 1. Pendahuluan

Penggunaan listrik dari sektor rumah tangga berkontribusi tinggi terhadap total permintaan energi pada umumnya dan permintaan listrik pada khususnya. Pada tahun 2018, sektor rumah tangga menyumbang 16% dari konsumsi energi final dan 42% dari keseluruhan konsumsi listrik di Indonesia [1]. Gambar 1 menunjukkan statistik penggunaan listrik di Indonesia berdasarkan kelompok pelanggan pada tahun 2018.



Gambar 1. Penjualan listrik tahun 2018 [1]

Bagaimanapun karena pengaruh berbagai faktor seperti pertumbuhan penduduk, ekonomi, dan perkembangan teknologi, volume konsumsi listrik rumah tangga cenderung meningkat seiring waktu sebagaimana terlihat pada Gambar 2. Kondisi ini mengindikasikan secara tidak langsung ketergantungan masyarakat yang tinggi terhadap energi listrik, dan hal ini menjadikan kontinuitas layanan listrik dengan kualitas tinggi begitu penting atau isu dalam sektor ketenagalistrikan. Untuk menangani hal tersebut, pembangunan pembangkit baru dan aksi hemat energi melalui penggunaan listrik yang lebih efisien adalah sejumlah strategi yang dapat dilakukan dalam upaya menjaga keseimbangan produksi dan permintaan listrik dari waktu ke waktu.



**Gambar 2. Konsumsi listrik di Indonesia untuk sektor rumah tangga dan total [2]**

Untuk sektor perumahan dengan jumlah konsumen begitu besar, terdapat potensi tinggi untuk mereduksi volume konsumsi dari sisi pelanggan. Reduksi konsumsi ini dapat maksimal salah satunya jika ditunjang dengan pengetahuan terkait penggerak konsumsi listrik sebagai dasar dalam melakukan berbagai aksi penghematan bagi pelanggan terhubung. Untuk itu, studi penggerak beban listrik penting dilakukan untuk konsumsi yang berkelanjutan, dan telah menjadi salah satu topik yang mendapat banyak perhatian peneliti dari berbagai negara [3]–[9].

Penelitian terdahulu mengkonfirmasi beberapa faktor umum penyebab perubahan konsumsi listrik diantaranya mencakup faktor demografi, harga listrik, karakteristik bangunan, jenis dan jumlah peralatan, perilaku konsumen, termasuk kondisi cuaca. Bagaimanapun, faktor penggerak konsumsi listrik pada suatu tempat dapat berbeda dengan tempat lainnya.

Selain itu, sejumlah informasi utama yang misalnya diperlukan dalam analisis seperti tipikal perilaku pelanggan dan jumlah peralatan listrik hemat energi yang dimiliki terbatas atau bahkan tidak tersedia pada tempat tertentu. Oleh karena itu diperlukan studi khusus untuk mengkaji karakteristik konsumsi listrik pada suatu tempat. Dalam tinjauan ini, masalah ketersediaan data dan pengembangan metodologi yang bersesuaian dengan beban listrik rumah tangga yang dikaji menjadi tantangan bagi peneliti.

Penelitian ini mengkaji penggerak konsumsi listrik rumah tangga di kota Makassar. Kuesioner didesain untuk pengumpulan data dari pelanggan dan dianalisis menggunakan pendekatan regresi. Variabel penjelas yang dipertimbangkan dalam usulan model fokus pada perilaku konsumen, peralatan listrik hemat energi yang dimiliki, karakteristik bangunan, dan aspek pendukung lain untuk hemat energi. Informasi yang diperoleh selanjutnya diharapkan berguna untuk meningkatkan efisiensi penggunaan listrik pelanggan.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Desain Kuesioner

Pelaksanaan penelitian diawali dengan mendesain kuesioner yang penyusunannya didasarkan pada studi terkait dengan beberapa modifikasi untuk menyesuaikan dengan konteks yang dikaji [10], [11]. Selanjutnya survei untuk pengumpulan data dilakukan pada dua kecamatan di kota Makassar, yaitu kecamatan Tamalate (Area-1) dan Biringkanaya (Area-2) dengan target responden adalah pelanggan listrik rumah tangga perkotaan dengan kapasitas daya listrik terpasang di rumah minimal 1.300 VA pada bulan Desember 2021 sampai Mei 2022. Karena kondisi pandemi COVID-19, pengumpulan data dilaksanakan dengan per panduan metode survei langsung dan survei secara online.

Pertanyaan sistematis pada kuesioner terdiri atas 4 bagian utama, yaitu Bagian A berisi tentang informasi umum responden, Bagian B berisi tentang perilaku pelanggan dalam penggunaan energi listrik, Bagian C terkait karakteristik bangunan, sementara Bagian D berisi tentang sistem pendukung hemat energi di rumah. Daftar pertanyaan untuk setiap bagian diberikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Pertanyaan Setiap Bagian**

Bagian	Jenis Pertanyaan
A. Informasi umum	- Jenis Kelamin - Umur - Pendidikan terakhir - Jumlah anggota keluarga - Posisi responden - Pendapatan keluarga perbulan - Kategori rumah - Ukuran rumah - Daya listrik terpasang - Biaya listrik bulanan - PLH yang dimiliki
B. Perilaku pelanggan listrik	- Perilaku harian pelanggan dalam penggunaan energi listrik
C. Karakteristik bangunan	- Karakteristik bangunan dari rumah pelanggan
D. Aspek pendukung lain	- Pemanfaatan pendukung lain untuk hemat energi di rumah

Item-item pertanyaan dalam kuesioner khususnya untuk Bagian B dinilai dengan menggunakan skala Likert 5 dengan nilai 1 berarti ‘tidak pernah’ sementara nilai 5 berarti ‘selalu’. Selanjutnya dengan menggunakan 30 sampel data sebagai *pilot survey*, reliabilitas dari kuesioner yang didesain diuji dengan menggunakan nilai *Cronbach alpha* ( $\alpha$ ) yang diformulasikan pada Persamaan (1) [12], sementara untuk uji validitas menggunakan pendekatan umum korelasi *Bivariate Pearson*.

$$\alpha = \frac{k}{k-1} (1 - ((\sum S_i^2) / S_T^2)) \tag{1}$$

dimana  $k$  adalah jumlah item pertanyaan. Sementara  $S_i^2$  adalah variansi item ke- $i$  dan  $S_T^2$  adalah penjumlahan variasi untuk keseluruhan item.

### 2.2. Model Konsumsi Listrik

Untuk mendapatkan informasi lebih dalam, data yang diperoleh dianalisis dengan menyusun tiga model regresi untuk menginvestigasi tipikal hubungan antara volume konsumsi energi listrik yang direpresentasikan dengan biaya listrik terhadap perilaku pelanggan, PLH yang dimiliki, karakteristik bangunan, dan aspek pendukung lain pada setiap area termasuk gabungan area. Formulasi model yang diusulkan ditunjukkan di bawah ini.

$$KLKT_m = \alpha_0 + \alpha_1 PRK1 + \alpha_2 PLH1 + \alpha_3 KRB1 + \alpha_4 APL1 + e_t \tag{2}$$

$$KLKB_m = \beta_0 + \beta_1 PRK2 + \beta_2 PLH2 + \beta_3 KRB2 + \beta_4 APL2 + e_t \tag{3}$$

$$KLT_m = \delta_0 + \delta_1 PRKG + \delta_2 PLHG + \delta_3 KRBG + \delta_4 APLG + e_t \tag{4}$$

dimana  $KLKT_m$  adalah konsumsi listrik Area-1,  $KLKB_m$  adalah konsumsi listrik Area-2, dan  $KLT_m$  merupakan total konsumsi listrik Area-1 dan 2. Sementara  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\delta$  adalah konstanta dan koefisien regresi untuk setiap model yang dihubungkan.  $e_t$  adalah *error term* dari model. Untuk variabel PRK, PLH, KRB, dan APL berturut-turut merujuk ke perilaku pelanggan, peralatan listrik hemat energi, karakteristik bangunan, dan variabel aspek pendukung lain dari setiap model.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Uji Reliabilitas dan Validitas

Penilaian reliabilitas kuesioner dengan menggunakan data 30 responden dari Area-1 sebagai *pilot survey* memberikan nilai Cronbach alpha ( $\alpha$ ) sebesar 0,830 untuk dimensi yang diuji (Bagian B). Nilai  $\alpha$  yang diperoleh lebih besar dari nilai batas minimum umum reliabilitas yang dipersyaratkan (threshold value) yaitu 0,6 [13]. Hasil ini menunjukkan bahwa item-item pertanyaan di dalam kuesioner memiliki konsistensi internal atau reliabel.

Untuk penilaian validitas dilakukan dengan mengukur korelasi antara setiap item pertanyaan dengan seluruh item yang ada. Dari tabel  $r$ -hitung bersesuaian dengan data awal yang diuji, diperoleh nilai  $r$ -tabel adalah 0,361. Secara umum, jika  $r$ -hitung diperoleh lebih besar dari nilai  $r$ -tabel (pada level signifikan 5%) maka item pertanyaan yang diuji terkonfirmasi valid. Sebaliknya atau jika  $r$ -hitung diperoleh negatif, maka item pertanyaan dinyatakan tidak valid. Hasil menunjukkan semua item pertanyaan kuesioner pada dimensi yang diuji adalah valid sebagaimana diperlihatkan di Tabel 2. Merujuk ke hasil uji reliabilitas dan validitas, maka kuesioner yang didesain selanjutnya dapat digunakan untuk survei utama pada setiap area termasuk melakukan analisis lebih jauh.

Tabel 2. Hasil Uji Validitas

Item (Pertanyaan)	r-Hitung	r-Tabel	Keterangan
Item 1	0,719		Valid
Item 2	0,851		Valid
Item 3	0,583		Valid
Item 4	0,793	0,361	Valid
Item 5	0,662		Valid
Item 6	0,714		Valid
Item 7	0,649		Valid

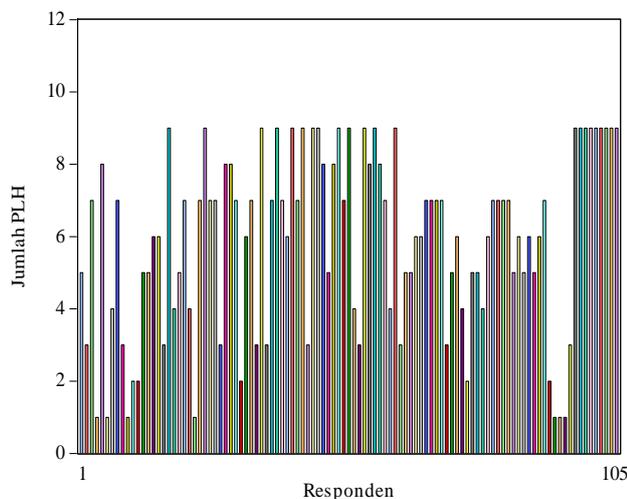
### 3.2. Demografi Responden

Demografi responden yang diperoleh dari survei utama dengan total sampel sebanyak 205 (105 partisipan di Area-1, dan 100 di Area-2) ditunjukkan pada Tabel 3 serta Gambar 3 dan 4. Sejumlah informasi utama terkait partisipan dapat diperoleh pada tabel dan gambar tersebut. Sebagai contoh, dominan responden adalah laki-laki untuk kedua area dan untuk pendidikan mayoritas sarjana (S1). Jumlah anggota keluarga tinggal di rumah sebagian besar antara 6 hingga 7 orang untuk Area-1, sedangkan untuk Area-2 antara 3 hingga 5 orang.

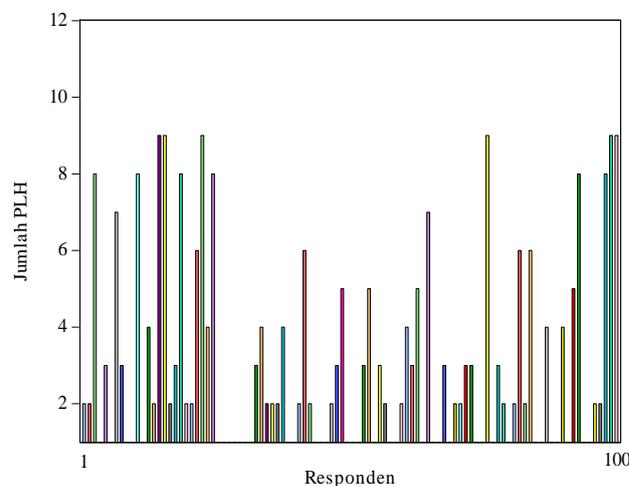
Untuk penghasilan, dominan responden memiliki penghasilan keluarga setiap bulannya antara Rp. 7,5 sampai Rp. 10 juta untuk Area-1, sementara untuk Area-2 lebih besar dari Rp. 10 juta. Sedangkan untuk besar daya listrik terpasang di rumah, mayoritas responden memiliki 1.300 VA, kemudian diikuti oleh 2.200 VA dan 3.500 VA ke atas untuk kedua area.

Tabel 3. Demografi Responden Tiap Area

Demografi Responden	Distribusi	
	Area-1 (n = 105)	Area-2 (n = 100)
Jenis Kelamin		
Laki-laki	85	54
Perempuan	20	46
Umur (Tahun)		
20 – 30	32	62
31 – 40	47	18
41 – 50	21	9
51 – 60	5	11
Pendidikan Terakhir		
SMP – SMA	11	23
S1	70	55
S2	22	13
S3	2	2
Lainnya	0	7
Jumlah Anggota Rumah Tangga		
< 3 orang	6	15
3 – 5 orang	34	50
6 – 7 orang	51	25
8 – 9 orang	13	9
> 9 orang	1	1
Posisi Responden		
Suami	68	29
Istri	13	19
Saudara	1	4
Anak	23	48
Penghasilan Keluarga (Rp.)		
< 3 juta	2	11
3 – 5 juta	5	29
> 5 – 7,5 juta	5	16
> 7,5 – 10 juta	43	12
> 10 juta	12	32
Kategori Rumah		
Permanen	104	96
Semi permanen	1	3
Tidak permanen	0	1
Ukuran Rumah (m <sup>2</sup> )		
< 45	2	22
45 – 60	20	24
61 – 120	78	34
> 120	5	20
Daya Listrik Rumah (VA)		
1.300	56	56
2.200	44	27
≥ 3.500	5	17
Biaya Listrik Bulanan (Rp.)		
≤ 200 ribu	0	8
> 200 – 400 ribu	27	32
> 400 – 600 ribu	38	22
> 600 – 800 ribu	28	13
> 800 ribu	12	25



Gambar 3. Variasi jumlah PLH yang dimiliki setiap responden Area-1



Gambar 4. Variasi jumlah PLH yang dimiliki setiap responden Area-2

### 3.3. Hasil Regresi setiap Area

Hasil regresi untuk setiap area ditunjukkan pada Tabel 4 dan 5. Untuk Area-1, nilai *adjusted R<sup>2</sup>* dari model sebesar 0,274 (Tabel 4). Ini menunjukkan ke empat variabel penjelas di dalam model mampu menjelaskan variasi konsumsi listrik pada Area-1 sebesar 27,4%. Pada level signifikan 10%, ke empat variabel tersebut memiliki signifikansi yang ditunjukkan oleh *p*-value setiap variabel lebih kecil dari 0,1.

Hal ini berarti perilaku harian konsumen dalam penggunaan listrik (PRK1), peralatan listrik hemat energi yang dimiliki (PLH1), karakteristik bangunan (KRB1) dan aspek pendukung lain (APL1) merupakan sejumlah faktor utama yang mempengaruhi volume konsumsi listrik rumah tangga di Area-1. Kecuali PLH1 yang memiliki nilai koefisien regresi positif (anomali), arah pengaruh dari tiga variabel lainnya sesuai diharapkan yang diindikasikan oleh koefisien bernilai negatif pada semua variabel.

Hal ini berarti semakin baik perilaku pelanggan, karakteristik bangunan, atau pemanfaatan aspek pendukung lain maka penggunaan energi listrik semakin rendah. Perilaku pelanggan dengan orientasi hemat energi dalam penggunaan peralatan listrik mencakup seperti mematikan lampu saat tidak digunakan atau mengelompokkan pakaian sebelum menyetrika.

Sementara aspek karakteristik bangunan mencakup seperti kecukupan jendela atau ventilasi rumah untuk sirkulasi udara, atau plafon rumah yang memadai untuk menahan panas saat siang hari. Untuk aspek pendukung lain mencakup seperti pemanfaatan timer untuk mengontrol jam nyala AC atau televisi, atau pemasangan lampu berbasis sensor pada bagian-bagian tertentu di rumah.

Untuk Area-2, nilai *adjusted R<sup>2</sup>* dari model yang disusun sebesar 0,048 (4,8%). Penerapan level signifikan yang sama dengan Area-1 diperoleh dua variabel memiliki signifikansi di dalam model yaitu perilaku konsumen (PRK2) dan karakteristik bangunan (KRB2). Serupa variabel PLH1 pada Area-1, PRK2 diperoleh memiliki koefisien regresi bernilai positif (anomali). Selanjutnya variabel yang signifikan pada Area-2 memiliki pengertian serupa dengan model sebelumnya.

Tabel 4. Hasil Regresi Area-1

Variabel	Koefisien	SE	t-Stat.	p-Value
$\alpha_0$	5,975	0,565	10,573	0,000
PRK1	-0,467	0,180	-2,599	0,011
PLH1	0,076	0,380	2,003	0,048
KRB1	-1,157	0,518	-2,233	0,028
APL1	-1,260	0,376	-3,354	0,001
<b>Statistik Regresi</b>				
$R^2$		0,302		
<i>Adj. R<sup>2</sup></i>		0,274		

SE adalah *standard error*

Tabel 5. Hasil Regresi Area-2

Variabel	Koefisien	SE	t-Stat.	p-Value
$\beta_0$	3,086	0,842	3,665	0,000
PRK2	0,360	0,173	2,077	0,041
PLH2	-0,029	0,054	-0,545	0,587*
KRB2	-1,264	0,696	-1,817	0,072
APL2	-0,586	0,593	-0,988	0,326*
<b>Statistik Regresi</b>				
$R^2$		0,087		
<i>Adj. R<sup>2</sup></i>		0,048		

\* Variabel tidak signifikan pada level 10%

### 3.4. Hasil Regresi Gabungan Area

Untuk mendapatkan informasi lebih jauh, sebuah model untuk gabungan area dibentuk dengan hasil regresi ditunjukkan di Tabel 6. Pada tabel terlihat nilai *adjusted R<sup>2</sup>* dari model sebesar 0,089. Hal ini berarti keseluruhan variabel yang dipertimbangkan dalam model dapat menjelaskan variasi konsumsi listrik total sebesar 8,9%. Dengan menerapkan level signifikansi yang sama dengan model sebelumnya, variabel karakteristik bangunan (KRBG) dan aspek pendukung lain (APLG) ditemukan memiliki signifikansi di dalam model. Hal ini menunjukkan kedua variabel tersebut merupakan faktor utama yang secara umum mempengaruhi besar konsumsi listrik rumah tangga pada area-area yang dikaji.

Untuk memaksimalkan peningkatan efisiensi penggunaan listrik, pemberian informasi atau program edukasi terkait hemat energi yang lebih intensif ke masyarakat dalam berbagai aspek penting untuk dilakukan. Pemberian informasi mencakup seperti pentingnya hemat energi, produk (peralatan listrik) berdaya rendah, cara hemat energi dalam penggunaan peralatan listrik tertentu, bagian-bagian yang dapat dioptimalkan terkait desain atau karakteristik bangunan rumah untuk menekan konsumsi (retrofit pada tempat tinggal), dan fitur peralatan listrik atau aspek pendukung lain yang dapat dimanfaatkan untuk

menekan konsumsi listrik di rumah. Pemberian informasi atau edukasi dapat dilakukan dalam berbagai bentuk utamanya melalui media massa mencakup surat kabar, radio, atau televisi. Hal ini sejalan dengan [14] yang mengkonfirmasi peranan penting penggunaan media massa dalam meningkatkan hemat energi pada sektor rumah tangga. Pelanggan dengan pengetahuan lebih banyak akan lebih mudah dalam melakukan praktek hemat energi, penggunaan peralatan listrik berdaya rendah, termasuk penyesuaian karakteristik bangunan pada level tertentu dan pemaksimalan pemanfaatan aspek pendukung lain di rumah yang dapat menurunkan konsumsi [15], [16].

**Tabel 6. Hasil Regresi Gabungan Area**

Variabel	Koefisien	SE	t-Stat.	p-Value
$\delta_0$	4,349	0,504	8,623	0,000
PRKG	0,116	0,122	0,947	0,345*
PLHG	0,013	0,031	0,405	0,686*
KRBG	-1,745	0,413	-4,233	0,000
APLG	-0,983	0,324	-3,035	0,003
<b>Statistik Regresi</b>				
$R^2$		0,107		
Adj. $R^2$		0,089		

\* Variabel tidak signifikan pada level 10%.

#### 4. Kesimpulan

Penelitian ini mengkaji penggerak konsumsi listrik rumah tangga di Kota Makassar dengan menyusun model regresi menggunakan empat variabel penjelas berbeda meliputi perilaku konsumen (PRK), peralatan listrik hemat energi (PLH), karakteristik bangunan (KRB), dan aspek pendukung lain (APL) untuk hemat energi. Berdasarkan analisis data yang diperoleh dari pelanggan, disimpulkan bahwa penggerak konsumsi listrik di setiap area relatif berbeda termasuk besar pengaruhnya. Pada Area-1 (kecamatan Tamalate), variabel yang dianalisis dapat menjelaskan variasi konsumsi listrik sebesar 27,4% dengan empat variabel penjelas memiliki signifikansi. Dari empat variabel signifikan tersebut hanya 3 variabel yang memiliki arah pengaruh seperti yang diharapkan (PRK1, KRB1, dan APL1). Sementara pada Area-2 (kecamatan Biringkanaya), hanya dua variabel yang diperoleh signifikan (PRK2 dan KRB2), dimana dari dua variabel tersebut hanya satu variabel yang memiliki arah pengaruh yang bersesuaian (KRB2). Selanjutnya, analisis untuk gabungan area menunjukkan bahwa variabel KRB dan APL adalah dua penggerak utama dari

konsumsi listrik yang ada. Informasi yang diuraikan dapat menjadi salah satu dasar penyusunan strategi hemat listrik pelanggan rumah tangga untuk konsumsi energi yang berkelanjutan yang sejalan dengan program konservasi energi dari pemerintah. Penelitian kedepan akan mengembangkan metodologi yang lebih baik untuk memecahkan variabel yang sifatnya anomali di dalam model. Selain itu, juga akan meninjau berbagai variabel lain dengan sampel data lebih besar untuk mendapatkan informasi lebih lengkap terkait penggerak beban listrik sektor perumahan di kota Makassar.

#### Referensi

- [1] Dewan Energi Nasional, "Outlook Energi Indonesia 2019." 2019. [Online]. Available: <https://www.esdm.go.id/assets/media/content/content-outlook-energi-indonesia-2019-bahasa-indonesia.pdf>.
- [2] Ministry of Energy and Mineral Resources Republic of Indonesia, "Handbook of Energy and Economic Statistics of Indonesia 2021," 2021. <https://www.esdm.go.id/assets/media/content/content-handbook-of-energy-and-economic-statistics-of-indonesia-2021.pdf>
- [3] D. Romero-Jordán and P. del Río, "Analyzing the Drivers of the Efficiency of Households in Electricity Consumption," *Energy Policy*, vol. 164, pp. 1–13, 2022.
- [4] H. Fan, I. MacGill, and A. B. Sproul, "Statistical Analysis of Driving Factors of Residential Energy Demand in the Greater Sydney region, Australia," *Energy Build.*, vol. 105, pp. 9–25, 2015.
- [5] H. Estiri, "Building and Household X-factors and Energy Consumption at the Residential Sector: A Structural Equation Analysis of the Effects of Household and Building Characteristics on the Annual Energy Consumption of US Residential Buildings," *Energy Econ.*, vol. 43, pp. 178–184, 2014.
- [6] Y. T. Chen, "The Factors Affecting Electricity Consumption and the Consumption Characteristics in the Residential Sector - A Case Example of Taiwan," *Sustainability*, vol. 9, pp. 1–16, 2017.
- [7] J. Bohlmann and R. Inglesi-Lotz, "Examining the Determinants of Electricity Demand by South African Households per Income Level," *Energy Policy*, vol. 148, pp. 1–16, 2021.
- [8] J.-Y. Ryu, D.-W. Kim, and M.-K. Kim, "Household Differentiation and Residential Electricity Demand in Korea," *Energy Econ.*, vol. 95, pp. 1–8, 2021.
- [9] Y. S. Akil, Syafaruddin, T. Waris, and A. A. H. Lateko, "The Influence of Meteorological Parameters under Tropical Condition on Electricity Demand Characteristic: Indonesia Case Study," in *1st International Conference on Information Technology, Computer, and Electrical Engineering*, 2014, pp. 381–385.

- [10] Y. S. Akil, Wardi, Z. Muslimin, and I. Taufik, "Household Electricity Consumption in Rural Area: An Occupant's Behavior Analysis to Increase Energy Saving," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1811, pp. 1–7, 2021.
- [11] S. Hu, D. Yan, S. Guo, Y. C. B, and D. B, "A Survey on Energy Consumption and Energy Usage Behavior of Households and Residential Building in Urban China," *Energy Build.*, vol. 148, pp. 376–379, 2017.
- [12] J. M. Bland and D. G. Altman, *Cronbach's Alpha*. BMJ, 1997.
- [13] N. Park and E. Lee, "Energy-Efficient Lighting: Consumers' Perceptions and Behaviors," *Int. J. Mark. Stud.*, vol. 5, no. 3, pp. 26–35, 2013.
- [14] A. Zyadin, A. Puhakka, P. Halder, P. Ahponen, and P. Pelkonen, "The Relative Importance of Home, School, and Traditional Mass Media Sources in Elevating Youth Energy Awareness," *Appl. Energy*, vol. 114, pp. 409–416, 2014.
- [15] S. S. Alam, N. H. N. Hashim, M. Rashid, N. A. Omar, N. Ahsan, and M. D. Ismail, "Small-Scale Households Renewable Energy Usage Intention: Theoretical Development and Empirical Settings," *Renew. Energy*, vol. 68, pp. 255–263, 2014.
- [16] I. Waris and I. Hameed, "An Empirical Study of Purchase Intention of Energy-Efficient Home Appliances: The influence of Knowledge of Eco-Labels and Psychographic Variables," *Int. J. Energy Sect. Manag.*, vol. 14, no. 6, pp. 1–18, 2020.