

PENGARUH KARAKTERISTIK KONSUMSI ENERGI TERHADAP PENCAPAIAN EFISIENSI ENERGI-STUDI KASUS RUMAH KOS NON-SUBSIDI DI SURABAYA

Yoel Tino Christofer¹, Timoticin Kwanda², dan Jani Rahardjo³

¹ Mahasiswa Program Magister Teknik Sipil, Universitas Kristen Petra, Surabaya

^{2,3} Dosen Program Magister Teknik Sipil, Universitas Kristen Petra, Surabaya

¹ b21200017@john.petra.ac.id, ² cornelia@petra.ac.id dan ³ jani@petra.ac.id

ABSTRAK: Kementerian Energi dan Sumber Daya menyebutkan konsumsi energi listrik per kapita meningkat per tahun. Badan Pusat Statistik mengatakan distribusi dan penghematan listrik terbesar ada pada sektor rumah tangga salah satunya adalah rumah kos yang menjadi tempat tinggal sementara dan memiliki karakteristik konsumsi energi dalam intensitas konsumsi energi (IKE). Penelitian ini bertujuan menyelidiki dan mengetahui pengaruh karakteristik konsumsi energi dalam IKE terhadap efisiensi energi rumah kos non-subsidi listrik di Surabaya. Metode dilakukan dengan studi literatur, menyebarkan kuesioner, wawancara, uji deskriptif dan uji regresi linear berganda. Studi literatur menghasilkan karakteristik penghuni, karakteristik sosial, karakteristik bangunan dan karakteristik kepemilikan perangkat elektronik. Uji deskriptif menghasilkan karakteristik tersebut berpengaruh terhadap konsumsi energi dan termasuk golongan IKE agak boros. Uji regresi linear berganda menghasilkan hanya karakteristik bangunan dan karakteristik kepemilikan perangkat elektronik yang memiliki pengaruh terhadap pencapaian efisien energi rumah kos non-subsidi listrik di Surabaya.

Kata kunci: intensitas konsumsi energi (IKE), karakteristik penghuni, karakteristik sosial, karakteristik bangunan, karakteristik kepemilikan perangkat elektronik.

ABSTRACT: *Electricity consumption per capita in Surabaya is increasing annually. The largest electricity distribution and savings are in the household sector, one of which is boarding houses which are temporary residences and have energy consumption characteristics in energy consumption intensity (IKE). The research aims to investigate and determine the influence of energy consumption characteristics in IKE on the energy efficiency of non-subsidized electricity boarding houses in Surabaya. The methods used were literature studies, distributing questionnaires, interviews, descriptive tests, and multiple linear regression tests. Literature studies produce occupant characteristics, social characteristics, building characteristics and electronic device ownership characteristics. The descriptive test shows that these characteristics have an effect on energy consumption and are in IKE group as being rather wasteful. The multiple linear regression test shows that only building characteristics and electronic device ownership characteristics influence the achievement of energy efficiency in non-subsidized electricity boarding houses in Surabaya.*

Keywords: *energy consumption intensity (IKE), occupant characteristics, social characteristics, building characteristics, electronic device ownership characteristics.*

1. PENDAHULUAN

Negara Indonesia adalah negara yang termasuk dalam salah satu dari lima negara dengan jumlah penduduk, menurut Badan Pusat Statistik (BPS) jumlah penduduk di Negara Indonesia sebesar 278.696,2 ribu jiwa (BPS, 2023). BPS juga mencatat distribusi energi listrik terbesar ada pada kelompok rumah tangga yaitu sebesar 116.095,41 GWh. Penggunaan energi listrik di Indonesia diperkirakan akan didominasi oleh sektor rumah tangga hingga tahun 2050 (Sugiyono et al., 2019).

Data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) mencatat, data konsumsi energi listrik pada tahun 2023 mencapai 1.285 kWh/kapita dimana angka ini meningkat dari tahun 2022 yaitu 1.173 kWh/kapita (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2024). Hasil penelitian Arif et al (2017) juga menjelaskan jumlah pelanggan dan penjualan energi terbesar ada pada sektor rumah tangga. Oleh karena hal tersebut PLN membagi dua golongan pada sektor rumah tangga yaitu golongan R1 Subsidi dengan kapasitas listrik 450 VA - 900 VA dan golongan R1-R3 Non-Subsidi dengan kapasitas listrik 1300 VA sampai lebih dari 6600 VA. Pada Quartal April – Juni tahun 2022 dengan Golongan R2-R3 bertarif Rp. 1.447,70,- sedangkan pada Quartal Juli – September tahun 2023 dengan Golongan R2-R3 bertarif Rp 1.699,53,- (PLN, 2022).

Rumah kos adalah rumah tinggal sementara bagi sebagian anggota rumah tangga yang sedang melakukan aktifitas diluar rumah tinggal utama seperti berkuliah dan bekerja. Masalah kehidupan keseharian pada aktifitas sementara ini dan tidak adanya subsidi listrik dari pemerintah serta adanya kenaikan tarif pembayaran secara nasional berdampak pada penghuni rumah kos non-subsidi listrik di Surabaya. Hal tersebut berkaitan dengan penggunaan energi terutama energi listrik pada masyarakat yang kurang efisien sehingga tanpa disadari mengakibatkan sumber daya alam khususnya batu bara sebagai sumber energi termurah semakin menipis dan meningkatkan emisi gas rumah kaca. Sehingga, apabila tidak diatasi sejak dini, maka akan menimbulkan masalah ketersediaan listrik di masa yang akan datang yang dapat mengakibatkan pada krisis energi listrik (Rusliwando, 2016).

Beberapa penelitian terdahulu mengemukakan bahwa masih terdapat peluang penghematan konsumsi energi listrik pada rumah tangga (Purbaningrum, 2016). Menurut Ouyang (2009) perilaku pengguna konsumsi energi adalah hal penting sehubungan dengan efisiensi energi di sektor rumah tangga. Memahami karakteristik konsumsi energi rumah tangga dan mengukur nilai intensitas konsumsi energi (IKE) menjadi faktor pendorongnya penting untuk memahami perilaku konsumsi energi dan merancang regulasi yang tepat terkait penghematan energi rumah tangga (Wijaya dan Tezuka, 2013). Maka penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki pengaruh karakteristik konsumsi energi dalam IKE terhadap efisiensi energi rumah kos di Surabaya. IKE merupakan sebuah istilah yang digunakan untuk menentukan seberapa besar konsumsi energi pada sebuah bangunan (Biantoro & Permana, 2017).

2. LANDASAN TEORI

2.1 Konsumsi Energi di Indonesia

Penduduk Negara Indonesia dari tahun ke tahun semakin meningkat. Pada tahun 2018, total produksi energi primer yang terdiri dari minyak bumi, gas bumi, batubara, dan energi

terbarukan mencapai 411,6 MTOE. Indonesia juga melakukan impor energi terutama minyak mentah dan produk BBM sebesar 43,2 MTOE serta sejumlah kecil batubara kalori tinggi (OEI, 2019). Pelanggan PLN dari sektor rumah tangga pada tahun 2017 sekitar 63 juta rumah tangga, jumlah ini akan terus bertambah seiring dengan penambahan penduduk dan beberapa daerah yang baru akan dialiri listrik. Jumlah tersebut mempengaruhi distribusi penjualan Energi Listrik. Sektor rumah tangga memiliki distribusi penjualan Energi Listrik sebesar 49.26% dari seluruh total penjualan Energi Listrik Nasional (Arif et al., 2017).

Kementerian ESDM melalui PLN menetapkan bahwa sektor rumah tangga memiliki 3 golongan tarif listrik. Pertama, R-1 / rumah tangga kecil dengan daya 400 VA – 900 VA (Subsidi Pemerintah) dan 1300 VA - 2.200 VA (Non-Subsidi); kedua, R-2 / rumah tangga menengah dengan daya 3.500 VA – 5.500 VA; dan ketiga, R-3 / rumah tangga besar 6.600 VA (Permen ESDM, 2016). Pada Quartal April – Juni tahun 2022 dengan Golongan Non Subsidi R1-R3 bertarif Rp. 1.447,70,- sedangkan pada Quartal Juli – September tahun 2023 dengan Golongan R1 bertarif Rp 1.447.70,- dan R2-R3 bertarif Rp 1.699,53,- (PLN, 2022). Masyarakat Indonesia berasal dari berbagai latar belakang budaya dan etnis yang kental di beberapa daerah berbeda. Namun, secara tradisional kurang diperhatikan bagaimana konsumsi listrik rumah tangga dipengaruhi oleh budaya setempat. Akibatnya, para pembuat kebijakan dan keputusan memiliki pemahaman yang terbatas tentang peluang intervensi yang dirancang untuk mengelola konsumsi listrik di sektor rumah tangga. Beberapa peraturan konservasi energi rumah tangga telah dikeluarkan oleh pemerintah, dan kebijakan ini dirancang berdasarkan perspektif umum dari pada ditentukan sesuai dengan karakteristik lokal. Oleh karena itu, kebijakan konsumsi energi tersebut masih jauh dari yang diharapkan oleh pembuat kebijakan. Sebagaimana dicatat dalam beberapa penelitian, konsumsi energi rumah tangga telah dipelajari di banyak negara karena umumnya menyumbang persentase besar dari total konsumsi energi nasional (Ghisi et al., 2007).

2.2 Rumah Kos

Kebutuhan akan hunian atau rumah tinggal, merupakan tuntutan dasar dari masyarakat yang harus selalu ada dan harus terpenuhi. Hal ini menjadikan tempat tinggal sebagai kebutuhan yang sangat utama bagi setiap orang. Terdapat banyak hunian di setiap pemukiman yang sesuai dengan kemampuan masing-masing orang. Salah satu pemukiman yang bisa dengan mudah ditemukan adalah pemukiman rumah kos atau sering disebut kos-kosan. Rumah kos adalah sebuah hunian yang dipergunakan oleh sebagian anggota rumah tinggal sebagai tempat tinggal sementara dan memiliki karakteristik konsumsi energi dalam IKE.

2.3 Karakteristik Konsumsi Energi

Konsumsi Energi Listrik adalah total dari seluruh pemakaian pada suatu bangunan (Purbaningrum, 2016). Konsumsi Energi Listrik yang digunakan dapat dihitung melalui daya pada perangkat dikalikan dengan jam pemakaian (Prasetyo & Kusumarini, 2016). Konsumsi Energi tersebut memiliki karakteristik konsumsi energi sebagai indikator dalam menemukan intensitas konsumsi energi. Terdapat beberapa penelitian terdahulu baik didalam negeri maupun di luar negeri yang telah membahas mengenai karakteristik konsumsi energi terhadap pencapaian efisiensi energi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik konsumsi energi

Referensi Penulis	Karakteristik			
	Karakteristik Penghuni	Karakteristik Sosial	Karakteristik Bangunan	Karakteristik Kepemilikan Perangkat Elektronik
1. Ouyang, J., & Hokao, K. (2009)	✓			✓
2. Lilik et al. (2011)	✓			✓
3. Wijaya (2013)	✓		✓	✓
4. Tri et al. (2019)	✓		✓	
5. Arif et al. (2019)				✓
6. Talitha (2022)	✓	✓	✓	✓

Karakteristik penghuni ialah karakteristik yang berhubungan dengan jumlah orang, jenis kelamin, usia, tingkat pendidikan, penghasilan dan pengeluaran perbulan. Karakteristik sosial adalah kegiatan atau aktivitas yang dilakukan sehari-hari termasuk didalamnya adalah jenis pekerjaan dan berapa lama menghabiskan waktu untuk kegiatan tersebut. Wijaya (2013), menjelaskan bahwa ada karakteristik bangunan yang dapat mempengaruhi efisiensi energi yaitu luas area lantai, jenis dan ketebalan material dinding dan jenis material atap.

Karakteristik kepemilikan perangkat elektronik rumah tangga dikategorikan menjadi lima jenis berdasarkan kegunaannya: pendinginan, memasak, penerangan, hiburan dan informasi dan lain sebagainya. Di negara tropis seperti Indonesia, alat pemanas tidak diperlukan, tetapi alat pendingin banyak digunakan. Perangkat pendingin terdiri dari AC dan kipas listrik. Untuk keperluan memasak, hanya perangkat yang paling umum digunakan di Indonesia yang disertakan: lemari es, penanak nasi, dispenser air, blender jus, mixer tangan, dan oven microwave. Mengenai penerangan, rumah tangga Indonesia biasanya menggunakan lampu neon kompak (CFL), lampu neon, dan lampu pijar, meskipun lampu pijar lebih jarang digunakan daripada dua lampu lainnya. Lampu yang lebih canggih seperti lampu LED saat ini tidak banyak digunakan di negara ini karena tingginya biaya awal. Perangkat hiburan dan infotainment umumnya terdiri dari televisi, komputer, laptop, radio, dan pemutar CD/DVD. Terakhir, perangkat seperti mesin cuci, pompa air, dan setrika disertakan dalam perangkat lain.

2.4 Intensitas Konsumsi Energi (IKE)

Pencapaian efisiensi energi merupakan suatu faktor bahwa aktivitas penggunaan energi pada suatu bangunan masih dalam batas hemat energi (Biantoro & Permana, 2017). Tujuan pencapaian ini ialah untuk mencegah penggunaan energi listrik yang berlebihan dan manfaatnya tidak dapat dirasakan oleh pemakai energi (Firdaus Pratama, 2018).

Nilai efisiensi energi dapat diukur menggunakan takaran yang telah ditetapkan oleh kementerian ESDM di Indonesia yaitu menggunakan rumus Intensitas Konsumsi Energi (IKE). Pada bangunan komersial seperti hotel, apartemen, rumah sakit dan perkantoran, telah ditetapkan standar efisiensi penggunaan energi listrik pada setiap kategorinya. Untuk kasus rumah tinggal, pencapaian efisiensi penggunaan listrik dapat mengikuti standar yang ditetapkan menurut keberadaan AC pada ruangnya (Marzuki dan Rusman, 2013). Nilai pencapaian efisiensi menurut IKE dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pencapaian efisiensi menurut IKE

No	Kriteria	Dengan AC		Non AC	
		Min	Max	Min	Max
1	Sangat Efisien	4.17	7.92		
2	Efisien	7.92	12.08	0.84	1.67
3	Cukup Efisien	12.08	14.58	1.67	2.5
4	Agak Boros	14.58	19.17		
5	Boros	19.17	23.75	2.5	3.34
6	Sangat Boros	23.75	~	3.34	~

Perhitungan IKE dapat ditetapkan menurut keberadaan *Air Conditioner* (AC) dalam ruangan, yang terbagi menjadi dua rumus, yaitu :

$$IKE = \frac{\text{Total Konsumsi Energi Listrik (kWH)}}{\text{Luas Bangunan (m}^2\text{)}} \quad (1)$$

Konsumsi energi per luas lantai tanpa AC

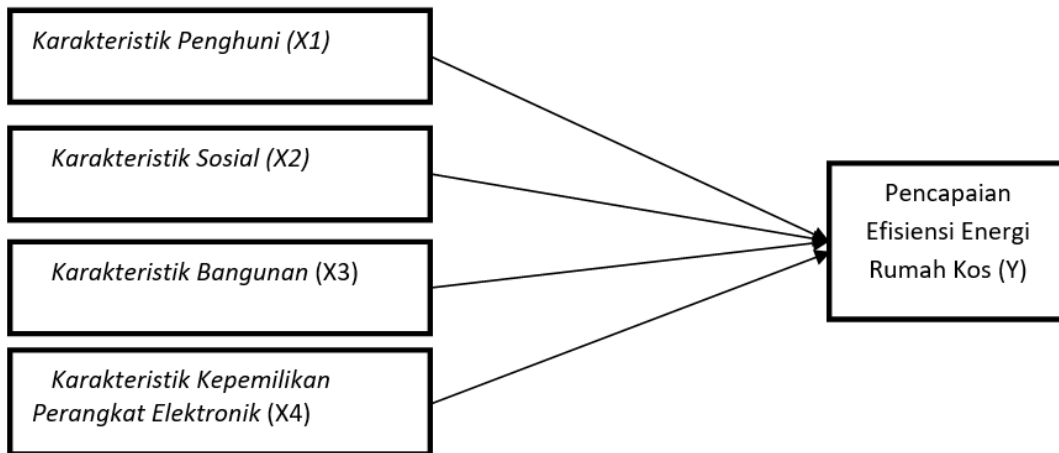
$$IKE = \frac{\text{Total Konsumsi Energi Listrik (kWH)} - \text{Energi AC (kWH)}}{\text{Luas Lantai Total (m}^2\text{)}} \quad (1)$$

Konsumsi energi per luas lantai dengan AC

$$IKE = \frac{\text{Total Daya AC}}{\text{Luas Lantai dengan AC}} + \frac{\text{Total Konsumsi Energi Listrik (kWH)} - \text{Energi AC (kWH)}}{\text{Luas Lantai Total (m}^2\text{)}} \quad (2)$$

2.5 Kerangka Teori

Dalam penelitian ini karakteristik konsumsi energi yang diteliti disesuaikan dengan beberapa penelitian sebelumnya. Kerangka berpikir penelitian ini dapat dilihat dimana penelitian ini akan meneliti pengaruh karakteristik konsumsi energi yang dapat mempengaruhi pencapaian efisiensi energi rumah kos Gambar 1.

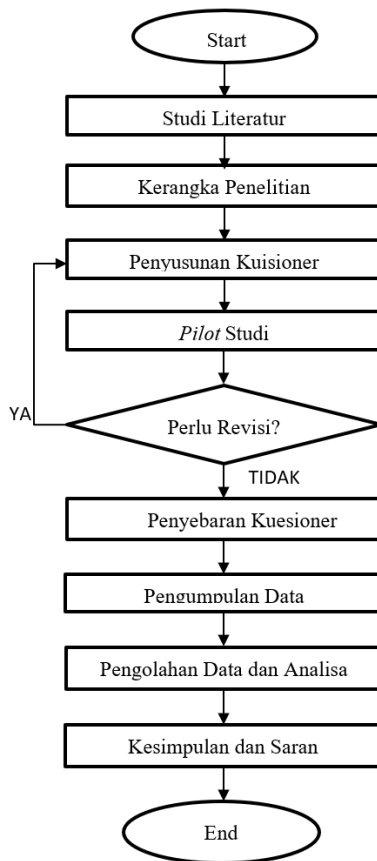


Gambar 1. Kerangka penelitian

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Kerangka dalam penelitian ini bertujuan agar penyampaian informasi dan analisis penelitian dapat mencapai tujuan yang diinginkan. Kerangka penelitian ini juga dibuat untuk mempermudah penulis dalam menentukan alur penelitian. Penelitian ini dibagi dalam beberapa tahap yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Flow chart metodologi penelitian

3.2 Penyusunan Kuesioner

Studi literatur yang digunakan dalam kuesioner ini mengambil dari referensi jurnal sumber-sumber lainnya, seperti buku skripsi dan buku jurnal (Tri et al. 2019; Arif et al. 2019). Setelah mengambil referensi dari berbagai jurnal kemudian dilakukan penyusunan apa saja yang harus diamati dan diukur dengan metode Definisi Operasional Variabel (DOV).

3.3 Metode dan Prosedur Pengumpulan Data

3.3.1 Responden

Penelitian ini menggunakan teknik *judgement sampling* karena penyebaran kuesionernya telah dibatasi yaitu rumah kos di wilayah Surabaya yang memiliki kapasitas tiap kamarnya antara 1300 VA – 6600 VA dan didalam kamar memiliki sistem pendingin AC. Penelitian ini ditujukan kepada 101 responden dan jumlah responden dihitung dengan menggunakan rumus Cochran, sebab jumlah populasi yang tidak dapat diketahui.

Rumus Cochran dapat dilihat sebagai berikut:

$$n = \frac{z\alpha^2 pq}{e^2}$$
$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(0.1)^2} \quad (4)$$
$$n = 96.04 \gg 101 \text{ responden}$$

3.3.2 Pilot Studi

Kuesioner yang dibangun sendiri perlu diuji validitas dan reliabilitasnya melalui uji instrumen (pilot study). Uji pilot dilakukan untuk menguji kelayakan kuesioner yang telah dirancang dalam kondisi sebenarnya, yaitu sesuai dengan kondisi di lapangan (Najahningrum, 2013). Fungsi dari uji pilot antara lain untuk menguji kelayakan kerangka sampel, melihat kemungkinan variasi parameter di dalam populasi yang akan disurvei, melihat kemungkinan tingkat non-respon, dan kelayakan redaksional dari setiap pertanyaan di kuesioner dapat dideteksi kelemahan-kelemahannya sehingga dapat dikoreksi sebelum kuesioner disebar pada sampel yang sebenarnya (Mulia dkk, 2008 dalam Najahningrum, 2013). Menurut Jogiyanto dalam uji pilot, sampel dibuat sekitar 10-30 responden. Di uji pilot, responden tidak harus merupakan bagian dari populasi, tetapi dapat berupa individu-individu yang dipilih yang memahami tentang isu yang diteliti. Jumlah sampel yang termasuk dalam survei tersebut mempunyai karakteristik yang sama dengan responden sampel penelitian. Sasaran telah mencukupi, benar dan dapat dipahami dan untuk mengetahui kevalidan dari item pertanyaan. Kedua, untuk penilaian reliabilitas awal dari skala-skala suatu instrumen.

3.3.3 Pengumpulan Data Primer dan Sekunder

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang merupakan data yang diperoleh peneliti secara langsung. Data primer adalah data yang dikumpulkan secara langsung oleh peneliti dari sumber pertama atau lokasi obyek penelitian (Siregar, 2013). Data primer diperoleh dengan teknik pengumpulan observasi terbuka, yaitu peneliti mengungkapkan dan meminta izin kepada responden untuk melakukan penelitian secara

langsung dengan mengisi google form dan wawancara. Tujuan metode ini dipilih adalah agar peneliti dapat menemukan gambaran yang lebih komprehensif, memperoleh kesan pribadi serta melihat secara langsung situasi sosial yang terjadi.

Data sekunder adalah data yang diterbitkan atau digunakan pada saat pengolahan data. Data sekunder yang digunakan berasal dari jurnal, buku, artikel, website resmi, dan lain sebagainya yang berkaitan dengan penelitian ini. Pengumpulan data sebagai penunjang keabsahan penelitian didapatkan dari studi literasi dan juga pada fakta temuan di lapangan.

3.3.4 Analisis Data Deskriptif

Pada tahap ini dilakukan pengolahan dan analisis data. Analisis data adalah proses penyederhanaan data ke dalam bentuk yang lebih mudah dipahami untuk diinterpretasikan. Analisis deskriptif dimaksudkan untuk memberikan informasi mengenai data yang diamati agar lebih bermakna dan komunikatif.

3.3.5 Analisis Regresi Linear Berganda

Analisis regresi berganda digunakan oleh peneliti dengan maksud untuk meramalkan bagaimana keadaan variabel dependen bila dipengaruhi oleh dua atau lebih variabel independen sebagai faktor prediktor. Pengaruh dari masing-masing variabel bebas meliputi karakteristik penghuni, sosial, bangunan, dan kepemilikan elektronik terhadap pencapaian efisiensi energi. Hal ini dilakukan dengan teknik analisis regresi linear berganda. Dimana Regresi linear berganda merupakan metode analisis untuk menguji ada atau tidaknya pengaruh antar variabel, yang dinyatakan dalam bentuk persamaan matematik, yaitu regresi. Analisis ini berfungsi untuk mencari pengaruh dari dua atau lebih variabel independen terhadap variabel dependen. Regresi linear memiliki rumus, yaitu :

$$Y = a + b_1x_1 + b_2x_2 \dots b_n \quad (5)$$

Y= pencapaian efisiensi energi rumah kos (IKE)

a= Konstanta

b= Koefisien variabel X

x1= Variabel karakteristik penghuni

x2= Variabel karakteristik sosial

x3= Variabel karakteristik bangunan

x4= Variabel karakteristik kepemilikan perangkat elektronik

Hasil variabel X dan Y akan dimasukkan pada analisis regresi dengan bantuan *software* SPSS. Hasil analisis yang diperoleh harus dilakukan interpretasi. Dimana interpretasi ini melihat hasil F-hitung karena F-hitung menunjukkan uji secara simultan (bersama-sama) dan uji parsial (individual), dalam arti variabel x1, x2, x3 dan x4 secara bersama-sama mempengaruhi Y dan sendiri individual x1, x2, x3, dan x4 terhadap Y. Uji F digunakan untuk menguji pengaruh variabel bebas secara bersama sama terhadap variabel terikat dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{R^2(k-1)}{(1-R^2)/(N-k)} \quad (6)$$

F= pendekatan distribusi probabilitas fischer

R= koefisien korelasi berganda

k= jumlah variabel bebas

n= banyak sampel

Setelah mengetahui nilai F maka dapat dilakukan perumusan Hipotesis:

H_0 : Diduga variabel karakteristik penghuni (X_1), karakteristik sosial (X_2) karakteristik bangunan (X_3) dan karakteristik kepemilikan perangkat elektronik (X_4) secara bersama sama tidak berpengaruh terhadap pencapaian efisiensi energi (Y), apabila nilai F hitung < F tabel atau signifikansi > 0,05.

H_1 : Diduga variabel karakteristik penghuni (X_1), karakteristik sosial (X_2) karakteristik bangunan (X_3) dan karakteristik kepemilikan perangkat elektronik (X_4) secara bersama sama berpengaruh terhadap pencapaian efisiensi energi (Y), apabila nilai F hitung > F tabel atau signifikansi < 0,05.

Uji t atau parsial merupakan pengujian secara sendiri-sendiri untuk melihat pengaruh dengan melihat nilai signifikansi. Dapat dikatakan berpengaruh jika nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 dan sebaliknya tidak memiliki pengaruh jika nilai signifikansinya lebih besar dari 0,05 (Ghozali, 2016) H_1 : Diduga variabel karakteristik penghuni (X_1), karakteristik sosial (X_2) karakteristik bangunan (X_3) dan karakteristik kepemilikan perangkat elektronik (X_4) , secara bersama sama berpengaruh terhadap pencapaian efisiensi energi (Y), apabila nilai F hitung > F tabel atau signifikansi < 0,05.

Uji t atau parsial merupakan pengujian secara sendiri-sendiri untuk melihat pengaruh dengan melihat nilai signifikansi. Dapat dikatakan berpengaruh jika nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 dan sebaliknya tidak memiliki pengaruh jika nilai signifikansinya lebih besar dari 0,05 (Ghozali, 2016).

4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Responden

Tabel 3 merupakan analisis deskripsi dari karakteristik penghuni dimana jika dilihat dari nilai mean terbesar yang paling berpengaruh pada karakteristik penghuni ialah total pendapatan perbulan dengan nilai mean sebesar Rp 2.29 juta.

Tabel 3. Analisis deskripsi karakteristik penghuni

No.	Indikator	Min	Max	Mean	Standar Deviation
Karakteristik Penghuni					
1.	Jumlah orang dalam satu kamar rumah kos	1.00	4.00	1.24	0.62
2.	Usia	1.00	4.00	1.18	0.50
3.	Pendidikan terakhir	1.00	3.00	1.61	0.93
4.	Total pendapatan per bulan	1.00	4.00	2.29	0.90
5.	Total pengeluaran per bulan	1.00	3.00	1.73	0.71

Tabel 4 merupakan analisis deskripsi dari karakteristik sosial dimana jika dilihat dari nilai mean terbesar yang paling berpengaruh pada karakteristik sosial ialah lama jam tidak di rumah kos sebesar 1.98.

Tabel 4. Analisis deskripsi karakteristik sosial

No.	Indikator	Min	Max	Mean	Standar Deviation
Karakteristik Sosial					
1.	Pekerjaan	1.00	4.00	1.46	0.62
2.	Lama jam tidak di rumah kos	1.00	4.00	1.98	0.80

Tabel 5 merupakan analisis deskripsi dari karakteristik bangunan dimana jika dilihat dari nilai mean terbesar yang paling berpengaruh pada karakteristik bangunan ialah material dinding dengan nilai mean sebesar 3.58.

Tabel 5. Analisis deskripsi karakteristik bangunan

No.	Indikator	Min	Max	Mean	Standar Deviation
Karakteristik Bangunan					
1.	Luas satu kamar	1.00	3.00	1,73	0.63
2.	Material dinding	1.00	4.00	3.58	0.61
3.	Ketebalan dinding	1.00	4.00	2.64	0.73
4.	Jenis atap	1.00	4.00	2.48	0.64
5.	Golongan pelanggan listrik	1.00	3.00	1.46	0.69

Tabel 6 merupakan analisis deskripsi dari karakteristik kepemilikan perangkat elektronik, berdasarkan nilai mean terbesar, penghuni rumah kos pada indikator pencahayaan menggunakan lampu (0-12 jam), pada indikator penghawaan menggunakan AC sebagai pendingin ruangan (0-12 jam), pada elektronik dapur penggunaan rice cooker (0-12 jam), *entertainment* yaitu pada pengisian baterai handphone (0-12 jam), dan pada indikator elektronik lainnya terdapat pada penggunaan setrika (0-12 jam).

Tabel 6. Deskripsi responden berdasarkan karakteristik kepemilikan perangkat elektronik

No.	Indikator	Min	Max	Mean	Standar Deviation
4.4.1 Pencahayaan					
1.	Menggunakan lampu non LED	1.00	4.00	1.33	0.60
2.	Menggunakan lampu sebagai pencahayaan (0-12 jam)	1.00	4.00	3.33	0.85
3	Menggunakan lampu sebagai pencahayaan (12-24 jam)	1.00	4.00	1.68	1.20
4.4.2 Penghawaan					
4.	Menggunakan AC non inverter selama penggunaan	1.00	4.00	1.54	0.90
5.	Menggunakan AC sebagai pendingin ruangan (0-12 jam)	1.00	4.00	3.00	1.03

No.	Indikator	Min	Max	Mean	Standar Deviation
6.	Menggunakan AC sebagai pendingin ruangan (12-24 jam)	1.00	4.00	1.52	0.93
7.	Menggunakan kipas angin stand/duduk sebagai pendingin ruangan	1.00	4.00	1.50	0.89
8.	Menggunakan kipas angin sebagai pendingin ruangan (0-12 jam)	1.00	4.00	1.48	0.91
9.	Menggunakan kipas angin sebagai pendingin ruangan (12-24 jam)	1.00	4.00	1.15	0.57
4.4.3 Elektronik Dapur					
10.	Menggunakan <i>rice cooker</i> dengan kapasitas 2L	1.00	4.00	1.75	1.06
11.	Menggunakan <i>rice cooker</i> (0-12 jam)	1.00	4.00	1.39	0.88
12.	Menggunakan <i>rice cooker</i> (12-24 jam)	1.00	4.00	1.05	0.33
13.	Menyalakan <i>dispenser</i>	1.00	4.00	1.46	0.95
14.	Menggunakan <i>dispenser</i> (0-12 jam)	1.00	4.00	1.34	0.80
15.	Menggunakan <i>dispenser</i> (12-24 jam)	1.00	2.00	1.05	0.22
16.	Menggunakan kulkas 2 Pintu	1.00	4.00	1.33	0.84
17.	Menggunakan kulkas (0-12 jam)	1.00	4.00	1.35	0.94
18.	Menggunakan kulkas (12-24 jam)	1.00	4.00	1.34	0.93
19.	Menggunakan oven	1.00	1.00	1.00	0.00
20.	Menggunakan oven (0-12 jam)	1.00	1.00	1.00	0.00
21.	Menggunakan oven (12-24 jam)	1.00	1.00	1.00	0.00
22.	Menggunakan <i>microwave</i> 2 Pintu	1.00	1.00	1.00	0.00
23.	Menggunakan <i>microwave</i> (0-12 jam)	1.00	1.00	1.00	0.00
24.	Menggunakan <i>microwave</i> (12-24 jam)	1.00	1.00	1.00	0.00
25.	Menggunakan teko listrik	1.00	4.00	1.50	0.91
26.	Menggunakan teko listrik (0-12 jam)	1.00	4.00	1.13	0.54
27.	Menggunakan teko listrik (12-24 jam)	1.00	2.00	1.01	0.10
28.	Menggunakan kompor listrik	1.00	4.00	1.56	0.91
29.	Menggunakan kompor listrik (0-12 jam)	1.00	4.00	1.22	0.63
30.	Menggunakan kompor listrik (12-24 jam)	1.00	4.00	1.05	0.33
31.	Menggunakan <i>air fryer</i>	1.00	1.00	1.00	0.00
32.	Menggunakan <i>air fryer</i> (0-12 jam)	1.00	1.00	1.00	0.00
33.	Menggunakan <i>air fryer</i> (12-24 jam)	1.00	1.00	1.00	0.00
34.	Menggunakan blender/mixer	1.00	1.00	1.00	0.00
35.	Menggunakan blender/mixer (0-12 jam)	1.00	1.00	1.00	0.00
36.	Menggunakan blender/mixer (12-24 jam)	1.00	1.00	1.00	0.00

No.	Indikator	Min	Max	Mean	Standar Deviation
4.4.4 Entertainment					
37.	Menggunakan HP Lebih dari 1 unit	1.00	4.00	3.15	0.52
38.	Mengisi baterai HP selama (0-12 jam)	1.00	4.00	3.55	0.74
39.	Mengisi baterai HP selama (12-24 jam)	1.00	4.00	1.55	0.91
40.	Menggunakan PC (komputer) lebih dari 1 unit	1.00	4.00	1.49	0.89
41.	Menggunakan PC (komputer (0-12 jam)	1.00	4.00	1.39	0.76
42.	Menggunakan PC (komputer) (12-24 jam)	1.00	4.00	1.23	0.71
43.	Menggunakan laptop lebih dari 1 unit	1.00	4.00	3.00	1.02
44.	Menggunakan laptop (0-12 jam)	1.00	4.00	2.45	1.22
45.	Menggunakan laptop (12-24 jam)	1.00	4.00	1.22	0.72
46.	Menggunakan televisi	1.00	4.00	1.13	0.58
47.	Menggunakan televisi (0-12 jam)	1.00	4.00	1.06	0.34
48.	Menggunakan televisi (12-24 jam)	1.00	4.00	1.04	0.31
4.4.5 Elektronik Lainnya					
51.	Menggunakan pompa air dalam 1 sistem ruang kamar kos	1.00	4.00	1.15	0.55
52.	Menggunakan pompa air (0-12 jam)	1.00	4.00	1.13	0.52
53.	Menggunakan pompa air (12-24 jam)	1.00	4.00	1.01	0.10
54.	Menggunakan mesin cuci	1.00	4.00	1.21	0.64
55.	Menggunakan mesin cuci (0-12 jam)	1.00	4.00	1.10	0.50
56.	Menggunakan mesin cuci (12-24 jam)	1.00	1.00	1.00	0.00
57.	Menggunakan setrika	1.00	4.00	1.78	1.09
58.	Menggunakan setrika (0-12 jam)	1.00	4.00	1.42	0.93
59.	Menggunakan setrika (12-24 jam)	1.00	4.00	1.03	0.17
60.	Menggunakan <i>water heater</i>	1.00	4.00	1.55	0.96
61.	Menggunakan <i>water heater</i> (0-12 jam)	1.00	4.00	1.36	0.82
62.	Menggunakan <i>water heater</i> (12-24 jam)	1.00	1.00	1.00	0.00
63.	Menggunakan <i>hair dryer</i>	1.00	4.00	1.68	1.09
64.	Menggunakan <i>hair dryer</i> (0-12 jam)	1.00	4.00	1.20	0.69
65.	Menggunakan <i>hair dryer</i> (12-24 jam)	1.00	4.00	1.03	0.30

Dari indikator karakteristik kepemilikan perangkat elektronik, perhitungan IKE pada masing-masing perangkat elektronik yang digunakan dapat di hitung dengan cara menjumlahkan rata-rata kwh penggunaan elektronik dan dibagi dengan luas bangunan sesuai dengan rumus perhitungan IKE pada persamaan 1, 2 dan 3. Perhitungan IKE pada penelitian ini menggunakan persamaan 3 karena berfokus pada kamar kos yang menggunakan AC. Hasil perhitungan IKE terdapat pada Tabel 7 yang di kelompokkan menjadi 4 jenis perangkat yaitu pencahayaan, penghawaan, elektronik dapur, entertainment, dan elektronik lainnya agar dapat mengetahui daya pemakaian listrik terbesar yang terletak pada kamar kos.

Tabel 7. Perhitungan IKE dan besar pemakaian listrik perbulan

Jenis Perangkat	Rata-rata Kwh/m ² /bulan
Pencahayaan	0,84
Penghawaan	9,66
Elektronik Dapur	1,81
Entertainment	4,28
Elektronik Lainnya	1,12
Total IKE (KWh/m ² /bulan)	17,71
Besar Rata2 Pemakaian Listrik PerKamar Kos Perbulan	Rp 237.555

4.2 Pengaruh Karakteristik Konsumsi Energi terhadap Pencapaian Efisiensi Energi

Pada penelitian ini, pengaruh karakteristik konsumsi energi terhadap pencapaian efisiensi energi diteliti menggunakan program SPSS untuk menguji Uji F dan Uji T. Pada Uji F menghasilkan Tabel 8.

Tabel 8. Uji f (simultan)

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	55.389	4	13.847	3.022	.021 ^b
	Residual	439.858	96	4.582		
	Total	495.248	100			

a. Dependent Variable: Y_EFISIENSIENERGI

b. Predictors: (Constant), X4_KAR_ELEKTRONIK, X1_KAR_PENGHUNI, X3_KAR_BANGUNAN, X2_KAR_SOSIAL

Dari olah data pada Tabel 8 telah dilakukan pengujian secara serentak dari masing-masing koefisien dan konstanta, dan diketahui nilai signifikansinya ialah 0.021. Maka dengan nilai signifikansi (0.021) lebih kecil dari nilai α (0.05) dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil dari tes ini menunjukkan bahwa secara simultan, variabel karakteristik penghuni, karakteristik sosial, karakteristik bangunan dan karakteristik kepemilikan perangkat elektronik memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pencapaian efisiensi energi.

Pengujian T adalah pengujian variabel secara parsial untuk mengetahui secara individu pengaruh karakteristik penghuni, karakteristik sosial, karakteristik bangunan, karakteristik kepemilikan elektronik terhadap pencapaian efisiensi energi. Hasil pengujian secara parsial uji t yaitu dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Uji t (Individual)
Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	25.170	2.292		10.983	.000
X1_KAR_PENGHUN I	-.050	.108	-.057	-.461	.646
X2_KAR_SOSIAL	-.010	.233	-.005	-.045	.964
X3_KAR_BANGUNA N	.342	.112	.314	3.060	.003
X4_KAR_ELEKTRO NIK	-.048	.023	-.214	-2.134	.035

a. Dependent Variable: Y_EFISIENSIENERGI

Dari olah data pada Tabel 9 maka karakteristik bangunan dan karakteristik kepemilikan perangkat elektronik yang memiliki pengaruh signifikan terhadap pencapaian efisiensi energi karena nilai signifikansinya lebih kecil dari nilai α (0.05).

4.3 Pembahasan

Hasil dari analisis data penelitian dapat diperoleh bahwa karakteristik konsumsi energi secara keseluruhan memiliki pengaruh terhadap pencapaian efisiensi energi di studi kasus rumah kos non-subsidi listrik di Surabaya. Karakteristik konsumsi energi ini meliputi 4 variabel yaitu karakteristik penghuni, karakteristk sosial, karakteristik bangunan dan karakteristik kepemilikan perangkat elektronik. Secara parsial, karakteristik penghuni dan karakteristik sosial tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap pencapaian efisiensi energi.

Hasil dari karakteristik penghuni, dalam satu kamar kos rata-rata berisi 1 orang di mana berumur <30 tahun. Pekerjaan penghuni rumah kos di Surabaya rata-rata memiliki pendapatan dan pengeluaran perbulan sebesar 2 – 4 juta per bulan. Latar belakang pendidikan terakhir rata-rata penghuni rumah kos non-subsidi listrik di Surabaya yaitu SMA. Hasil analisis deskripsi dari karakteristik penghuni yang memiliki pengaruh terbesar pada total pendapatan perbulan dapat dilihat dari nilai mean terbesar yaitu 2.29. Hal ini berbanding lurus dengan pernyataan Mutia at all (2019) bahwa pendapatan berpengaruh positif terhadap konsumsi energi listrik.

Hasil karakteristik sosial penghuni rumah kos non-subsidi listrik di Surabaya rata-rata memiliki pekerjaan sebagai mahasiwa/mahasiswi dan lama mereka tidak di rumah kos sebanyak 40 – 50 jam dalam 1 minggu. Hasil analisis deskripsi dari karakteristik sosial yang memiliki pengaruh terbesar pada lama jam tidak di rumah kos (dalam 1 minggu) dapat dilihat dari nilai mean terbesar yaitu 1.98. Hal ini berbanding lurus dengan pernyataan Ratna (2023).

Pada karakteristik bangunan rumah kos non-subsidi listrik di Surabaya memiliki kamar rumah kos sebesar 6 – 9 m² dimana dibangun dengan dinding bata merah dan memiliki tebal dinding dengan tebal 15 cm. Selain itu, atap dari rumah kos pada penelitian ini menggunakan jenis atap beton. Atap jenis beton dipilih karena memiliki beberapa keunggulan yaitu menurunkan

suhu ruangan, terlihat lebih berestetika, dan memiliki durabilitas yang lama. Hal ini berbanding lurus dengan pernyataan Eddy dan Agung (2013), mengenai bahwa atap jenis beton memiliki kontribusi yang bagus dalam menurunkan suhu ruangan. Serta Dindha 2020, mengatakan bahwa menggunakan atap jenis beton karena ketahanan waktu dan ketahanan dari pergantian cuaca. Hasil analisis deskripsi pada karakteristik bangunan secara keseluruhan berbanding lurus dengan Ratna (2023) yang memiliki pengaruh terbesar terhadap konsumsi energi listrik yaitu pada material dinding. Pada penelitian ini dapat dilihat dari nilai mean terbesar yaitu 3.58.

Perangkat elektronik dibutuhkan penghuni rumah kos non-subsidi listrik di Surabaya agar dapat merasa nyaman pada saat di dalam kamar kos. Pada penelitian ini, perangkat listrik yang mempengaruhi konsumsi energi listrik dapat dilihat dari nilai IKE, pertama terdapat pada jenis perangkat penghawaan sebesar 9.66; kedua adalah jenis perangkat entertainment dan yang terendah adalah jenis perangkat pencahayaan.

Air Conditioner (AC) adalah jenis perangkat penghawaan yang memiliki nilai mean tertinggi pada penelitian ini, sehingga memiliki peran yang tinggi dalam konsumsi energi listrik. Arif at all (2019), juga menyebutkan bahwa AC memiliki potensi untuk melakukan penghematan energi listrik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penghuni pada rumah kos non-subsidi listrik di Surabaya rata-rata berisi 1 orang dalam setiap kamar kos. Setiap bulannya memiliki pendapatan dan pengeluaran sebesar 2 – 4 juta perbulan. Rata-rata usia pada penghuni rumah kos non-subsidi listrik di Surabaya yaitu kurang dari 30 tahun dan memiliki latar belakang pendidikan SMA. Keadaan sosial penghuni rumah kos non-subsidi listrik di Surabaya rata-rata memiliki pekerjaan sebagai mahasiswa/mahasiswi dan lama tidak berada di dalam rumah kos 40 – 50 jam dalam seminggu. Bangunan penghuni rumah kos non-subsidi listrik di Surabaya, rata – rata memiliki luas kamar 6 – 9 m², dimana dinding terbuat dari material bata merah dan memiliki ketebalan dinding 15 cm. Jenis atap bangunan yang terdapat pada rumah kos non-subsidi listrik di Surabaya, rata-rata adalah jenis genteng beton, dan setiap kamar rumah kos rata-rata memiliki daya listrik sebesar 1300 VA. Masing-masing karakteristik memiliki pengaruh terbesar pada konsumsi energi listrik. Pada karakteristik penghuni yang memiliki pengaruh terbesar yaitu total pendapatan perbulan. Sedangkan karakteristik sosial adalah lama jam tidak di rumah kos. Material dinding memiliki pengaruh terbesar pada karakteristik bangunan. Selanjutnya, karakteristik kepemilikan perangkat elektronik yang memiliki pengaruh terbesar adalah kepemilikan perangkat elektronik *Air Conditioner (AC)*.
2. Nilai IKE rumah kos non-subsidi listrik di Surabaya tergolong agak boros yaitu sebesar 17,71 KWh/m²/bulan. Perangkat elektronik dengan intensitas konsumsi terbesar ialah jenis perangkat penghawaan dan intensitas terendah ialah pencahayaan.
3. Efisiensi energi pada studi kasus rumah kos non-subsidi di Surabaya ternyata dipengaruhi oleh karakteristik bangunan dan karakteristik kepemilikan perangkat elektronik. Sementara itu karakteristik penghuni dan karakteristik sosial ternyata tidak memiliki pengaruh yang cukup kuat pada efisiensi energi di perumahan ini. Karakteristik penghuni

dan karakteristik sosial memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0.05. Karakteristik penghuni memiliki nilai koefisien negatif (-0.050) dengan nilai signifikansi 0.646 (lebih besar dari 0.05) dan karakteristik sosial memiliki koefisien (-0.010) dengan nilai signifikansi 0.964 (lebih besar dari 0.05) sehingga dapat disimpulkan bahwa karakteristik penghuni dan karakteristik sosial memiliki pengaruh negatif yang tidak signifikan secara parsial terhadap pencapaian efisiensi energi. Sementara itu karakteristik bangunan memiliki nilai koefisien positif (0.342) dengan nilai signifikansi 0.003 (lebih kecil dari 0.05) sehingga dapat disimpulkan bahwa karakteristik bangunan memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap pencapaian efisiensi energi. Dan yang terakhir ialah karakteristik kepemilikan elektronik dengan koefisien negatif sebesar (-0.048) dengan nilai signifikansi 0.035 (lebih kecil dari 0.05), sehingga dapat disimpulkan bahwa karakteristik kepemilikan elektronik memiliki pengaruh negatif terhadap pencapaian efisiensi energi di penelitian rumah kos non-subsidi listrik di Surabaya.

5.2 Saran

Penulis memiliki beberapa saran yaitu sebagai berikut:

1. Bagi penghuni perumahan disarankan untuk dapat menerapkan manajemen energi sederhana dan mengatur penggunaan energi listrik dalam keseharian agar dapat mencapai efisiensi energi terutama pada energi listrik.
2. Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan melakukan studi terkait perhitungan rinci pada rumus IKE sesuai dengan pedoman audit yang dapat diterapkan pada berbagai macam jenis bangunan terutama rumah susun. Selain itu, pada karakteristik bangunan dapat ditambahkan orientasi bangunan dan luas ventilasi udara pada bangunan tersebut karena pada penelitian ini kamar kos berada jauh dari ventilasi yang berhadapan langsung dengan sinar matahari.

6. DAFTAR REFERENSI

- Biantoro, A. W., & Permana, D. S. (2017). Analisis audit energi untuk pencapaian efisiensi energi di Gedung AB, Kabupaten Tangerang, Banten. *Jakarta: Prodi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana*, 06(2), 85–93. <http://dx.doi.org/10.22441/jtm.v6i2.1186>
- Badan Pusat Statistik (2023). (2023, Juni 27). *Jumlah Penduduk Pertengahan Tahun (Ribu Jiwa), 2022-2023*. Badan Pusat Statistik. Retrieved Juni 27, 2023, from <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTk3NSMy/jumlah-penduduk-pertengahan-tahun.html>
- Dindha, N. (2020). Preferensi Penggunaan Material Pada Atap Rumah Tinggal. <https://journal.unika.ac.id/index.php/tesa/article/view/1199/pdf>.
- Eddy, P., & Agung, D. (2013). Profil Penutup Atap Genteng Beton dalam Efisiensi Konsumsi Energi Listrik pada skala rumah tinggal. <https://media.neliti.com/media/publications/269239-profil-penutup-atap-genteng-beton-dalam-d24a57ed.pdf>
- Firdaus, P. (2018). *Audit energi untuk pencapaian efisiensi energi listrik PT. Intan Pariwara Klaten*. <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/9587>
- Ghisi, E., Gosch, S., & Lamberts, R. (2007). Electricity end-uses in the residential sector of Brazil. *Energy Policy*, 35(8), 4107–4120. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2007.02.020>
- Ghozali, I. (2016). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan SPSS*. Universitas Diponegoro.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (2024). (2024, Januari 15). *Paparkan capaian 2023, Menteri ESDM klaim peningkatan rasio elektrifikasi*. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. Retrieved Januari 15, 2024, from

- <https://www.esdm.go.id/id/berita-unit/direktorat-jenderal-ketenagalistrikan/paparkan-capaian-2023-menteri-esdm-klaim-peningkatan-rasio-elektifikasi>
- Mutia, R. & Syamsul, A. B. (2019). Faktor - Faktor Yang Mempengaruhi Konsumsi Energi Listrik Di Indonesia. https://r.search.yahoo.com/_ylt=AwrX.37nN0FmdAsUJTLQwx.;_ylu=Y29sbwNzZzMEcG9zAzEEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1715578984/RO=10/RU=https%3a%2f%2fejournal.unp.ac.id%2fstudents%2findex.php%2fepb%2farticle%2fdownload%2f6170%2f3089/RK=2/RS=0OfU7Mvcbp5QkQPN78UH3WASsus-
- Ouyang, J., & Hokao, K. (2009). Energy-saving potential by improving occupants' behavior in urban residential sector in Hangzhou City, China. *Energy and Buildings*, 41(7), 711–720. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2009.02.003>
- Perusahaan Listrik Negara (2022). (2022, April-Juni). *Penetapan penyesuaian tarif tenaga listrik (tariff adjustment) April-Juni 2022*. Perusahaan Listrik Negara. Retrieved April - Juni, 2024, from <https://web.pln.co.id/statics/uploads/2022/03/ttl-april-juni.jpg>
- Perusahaan Listrik Negara (2022). (2022, Juli-September). *Penetapan penyesuaian tarif tenaga listrik (tariff adjustment) Juli - September 2022*. Perusahaan Listrik Negara. Retrieved Juli-September, 2024, from <https://web.pln.co.id/statics/uploads/2022/06/TA-Juli-s.d-Sept-2022-3.jpg>
- Prasetyo, S. S., & Kusumarini, Y. (2016). Studi efisiensi dan konservasi energi pada interior gedung P Universitas Kristen Petra. *Intra*, 4(1), 36–45.
- Purbaningrum, S. P. (2016). Audit energi dan analisis peluang penghematan konsumsi energi listrik pada rumah tangga. *Media Mesin: Majalah Teknik Mesin*, 15(1). <https://doi.org/10.23917/mesin.v15i1.2297>
- Ratna, D. & Jani, R. (2023). Pengaruh Karakteristik Konsumsi Energi Terhadap Pencapaian Efisien Energi - Studi Kasus Di Perumahan Bulan Terang Utama Malang. <https://publication.petra.ac.id/index.php/acesa/article/view/13450/11654>
- Sugiyono, A., Anindhita, F., Fitriana, I., Abdul Wahid, L. O., & Adiarso. (2019). *Outlook energi indonesia 2019: Dampak peningkatan pemanfaatan energi baru terbarukan terhadap perekonomian nasional*.
- Tri Harjanto, S., Herlia Pramitasari, P., & Joko Wiji Utomo, B. (2019). Karakteristik Konsumsi Energi Bangunan pada Permukiman Padat Penduduk di Kota Malang. *Pawon: Jurnal Arsitektur*, 3(01), 87–98. <https://doi.org/10.36040/pawon.v3i01.137>
- Wijaya, M. E., & Tezuka, T. (2013). A Comparative study of households' electricity consumption characteristics in Indonesia: A techno-socioeconomic analysis. *Energy for Sustainable Development*, 17(6), 596–604. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2013.09.004>