

Study Analisis Penghematan Daya Listrik dan Pengaruhnya Terhadap Pemakaian Beban Rumah Tangga

Alexius Purba¹, Ahsani Taqwim², Muhammad Khoiri³, Angga Maulana⁴, Samuel Pane⁵, Zuraidah Tharo⁶

Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi

alxius.purba2022@gmail.com, Ahsanitaqwim041@gmail.com, khori16677@gmail.com,
anggamaulanarealme@gmail.com, samuelpane0903@gmail.com, zuraidahtharo@dosen.pancabudi.ac.id

*) Email zuraidahtharo@dosen.pancabudi.ac.id

Abstrak—Upaya penghematan energi merupakan suatu yang harus didukung oleh seluruh lapisan masyarakat khususnya dimulai oleh setiap instrument dalam anggota rumah tangga. Para pengamat dan pakar energi menyatakan bahwa kontribusi sektor domestik atau rumah tangga dalam program penghematan konsumsi energi listrik cukup signifikan karena persentase jumlah pelanggan rumah tangga yang relatif tinggi. Penelitian ini menganalisis tentang potensi persentase penghematan energi listrik sektor rumah tangga terhadap penghematan listrik dalam kurun waktu perhari bahkan pertahun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa energi listrik yang biasa digunakan pada rumah tangga masih memiliki potensi untuk dilakukan penghematan tanpa mengurangi produktivitas dari sebuah rumah tangga. Perangkat listrik yang sering digunakan pada rumah tangga dan memiliki potensi penghematan yang besar adalah alat pendingin ruangan (AC) dan kulkas. Bila setiap pelanggan rumah tangga melakukan penghematan konsumsi energi listriknya sebesar 10%, maka pasokan listrik yang dapat dihemat adalah sekitar 6.382 watt/minggu atau sama dengan 331.864 watt/tahun. Upaya ini tentunya akan membantu pemerintah dalam pemerataan penyaluran setiap anggota rumah tangga di seluruh Indonesia

Kata Kunci: Energi Listrik, Penghematan, Rumah Tangga

Abstract—Efforts to save energy are something that must be supported by all levels of society, especially starting with every instrument in the household. Observers and energy experts state that the contribution of the domestic or household sector in the electricity consumption savings program is quite significant because the percentage of household customers is relatively high. This research analyzes the potential percentage of electrical energy savings in the household sector towards electricity savings per day or even per year. The research results show that electrical energy which is commonly used in households still has the potential to be saved without reducing the productivity of a household. Electrical devices that are often used in households and have the potential for large savings are air conditioners (AC) and refrigerators. If each household customer saves their electrical energy consumption by 10%, then the electricity supply that can be saved is around 6.382watts/week or the same as 331,864 watts/year. This effort will certainly help the government in distributing distribution to each household member throughout Indonesia.

Keywords: Eectrical Energy, Savings, Households

1. PENDAHULUAN

Hemat adalah sebuah sifat yang harus terus kita lestarikan sebagai suatu wujud rasa syukur kepada Tuhan. Salah satunya adalah kebiasaan hemat daya. Hemat daya adalah sebuah perilaku atau upaya yang kita lakukan untuk membatasi atau menggunakan daya listrik secukupnya secara efisien dan efektif. Oleh karena itu dilakukan study analisis penghematan daya listrik dan pengaruhnya terhadap pemakaian beban rumah tangga.

Studi analisis ini dilatarbelakangi sebuah keinginan untuk memberikan edukasi dan sosialisasi kepada pembaca tentang pentingnya menghemat daya listrik dan juga upaya apa saja yang dapat dilakukan untuk menghemat daya listrik. Karena dengan menghemat daya kita akan membantu penyaluran energi listrik dapat terealisasi dengan merata dan terciptanya keseimbangan antara pusat pembangkit dengan pusat beban.

Secara mendasar alasan kita harus hemat energi listrik karena energi listrik yang kita pakai sehari-hari, berasal dari alat yang bernama generator. Generator ini dihidupkan oleh bahan bakar seperti batubara yang berasal fosil. Fosil itu berasal dari sisa-sisa hewan dan tumbuh-tumbuhan yang sudah mati jutaan tahun lalu. Fosil-fosil itu diambil dari dalam Bumi dan kalau kita pakai terus- menerus, bisa habis. Padahal menghasilkan energi itu diperlukan waktu jutaan tahun. Oleh karena itu kita diharapkan untuk membiasakan perilaku hemat terhadap energi yang kita gunakan, terlebih energi listrik.

Dalam penghematan energi listrik tentunya mengacu pada bagaimana kebiasaan kita menggunakan daya listrik dalam kehidupan sehari-hari?, Selain kebiasaan penggunaan energi listrik, hal yang perlu diperhatikan adalah tentang bagaimana penghematan daya listrik dapat diimplementasikan?, Kemudian apa dampak Bahan dan sampel dalam proses penelitian ini adalah data tentang kebutuhan dan konsumsi energi listrik Indonesia dari sektor rumah tangga khususnya suatu rumah tangga dengan daya rumah 1300 VA. Data yang diambil dalam penelitian ini berasal dari buku-buku dan statistik yang dikeluarkan oleh Kementerian ESDM. Data yang terkumpul kemudian dianalisis dengan tahapan sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi jumlah dan kebutuhan energi listrik dari suatu rumah tangga. Pada tahap ini penulis menelaah data tentang penggunaan daya rumah tangga dalam kurun waktu 1 minggu.
2. Melakukan Survei dan identifikasi detail kebutuhan energi listrik suatu rumah tangga sebagai gambaran kebutuhan listrik secara umum. Data tentang variasi sumber konsumsi energi listrik dari suatu rumah tangga dianalisis untuk diketahui total kebutuhannya selama 1 bulan bahkan 1 tahun.
3. Menetapkan program penghematan energi listrik dengan melakukan penghematan energi melalui berbagai upaya, seperti pengurangan waktu pemakaian, penurunan daya beban, penggantian peralatan listrik yang lebih hemat, dan lain-lain. Pada penelitian ini batas penghematan energi dari kebutuhan normal ditetapkan sebesar 10%. Penetapan program Ini diharapkan dapat menjadi acuan kepada masyarakat tentang seberapa besar daya yang dapat dihemat oleh suatu rumah tangga dengan hemah 10%, dan mengetahui bahwa hal itu sangat berdampak pada penghematan energy nasional.

Untuk mengitung besaran penggunaan daya listrik rumah tangga dalam 1 hari dapat dihitung menggunakan formula :

$$PD = P \cdot \sum \cdot t (1 \text{ hari}) \quad (1)$$

Keterangan

PH = Penggunaan Daya

P = Daya suatu alat listrik

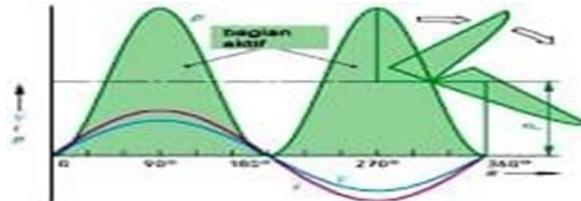
\sum = Jumlah alat listrik

t = Waktu penggunaan (jam)

Analisis penghematan daya dihitung sesuai batas yang telah ditetapkan penghematan penggunaan daya listrik terhadap penyaluran energi listrik ke beban rumah tangga?.

Studi analisis ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana penghematan energi listrik yang terjadi di rumah tangga serta apa pengaruh penghematan energi ini terhadap pemakaian beban rumah tangga serta untuk mengajak masyarakat untuk membiasakan hidup hemat energi karena dengan hemat energi kita sudah berkontribusi dalam penurunan penggunaan bahan bakar fosil, serta menghindari peningkatan pemanasan global. Metode penelitian di lakukan dengan metode kualitatif.

2. METODE PENELITIAN



Gambar 2. gelombang daya aktif pada beban yang bersifat resistansi

Persamaan daya aktif (P) pada beban yang bersifat resistansi:

$$\begin{aligned} P &= \frac{1}{2} \cdot P_m \\ &= \frac{1}{2} \cdot V_m \cdot I_m \\ &= \frac{1}{2} \sqrt{2} \cdot V \cdot \sqrt{2} \cdot I \\ &= V \cdot I \end{aligned}$$

Keterangan :

- P = Daya Aktif (W)
- P_m = Daya maksimum (W)
- I_m = Arus listrik maksimum (A)
- V_m = Tegangan maksimum (V)
- V = Tegangan listrik (V)
- I = Arus listrik (A)

Daya aktif pada beban impedansi (Z), beban impedansi pada suatu rangkaian disebabkan oleh beban yang bersifat resistansi (R) dan induktansi (L). Maka gelombang mendahului gelombang arus sebesar φ. Perkalian gelombang tegangan dan gelombang arus menghasilkan dua puncak positif yang besar dan dua puncak negatif yang kecil. Pergeseran sudut fasa bergantung seberapa besar nilai dari komponen induktornya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

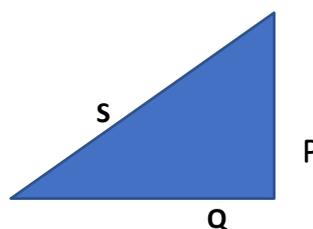
3.1 Daya Listrik

Daya listrik adalah besarnya laju hantaran energi listrik yang terjadi pada suatu rangkaian listrik. Dalam satuan internasional daya listrik adalah W (Watt) yang menyatakan besarnya usaha yang dilakukan oleh sumber tegangan untuk mengalirkan arus listrik tiap satuan waktu J/s (Joule/detik). Berikut ini adalah rumus yang digunakan untuk menghitung daya listrik :

$$P = W/t$$

Keterangan :

- P = Daya (W)
- W = Usaha (J)
- t = Waktu (s)



Gambar 1. Segitiga daya

Daya aktif (P) digambarkan dengan garis horizontal yang lurus. Daya reaktif (Q) berbeda sudut sebesar 90o dari daya aktif. Sedangkan daya semu (S) adalah hasil penjumlahan secara vektor antara daya aktif dengan daya reaktif. Jika mengetahui dua dari ketiga daya maka dapat menghitung salah satu daya yang belum diketahui dengan menggunakan persamaan berikut :

P	=	$\sqrt{S^2 - Q^2}$
Q	=	$\sqrt{S^2 - P^2}$
S	=	$\sqrt{P^2 + Q^2}$

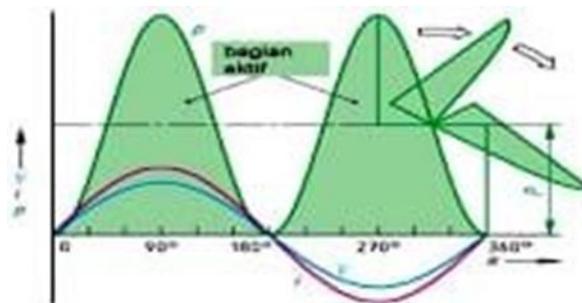
Keterangan :

P = Daya aktif

Q = Daya reaktif

S = Daya semu

Daya aktif adalah daya yang sesungguhnya dibutuhkan oleh beban. Satuan daya aktif adalah W (Watt) dan dapat diukur dengan menggunakan alat ukur listrik Wattmeter. Daya Aktif pada beban yang bersifat resistansi (R), dimana tidak mengandung induktor grafik gelombang tegangan (V) dan arus se fasa, sehingga besar daya sebagai perkalian tegangan dan arus menghasilkan dua gelombang yang keduanya bernilai positif. besarnya daya aktif adalah P. Sisa puncak dibagi menjadi dua untuk mengisi celah-celah kosong sehingga kedua rongga terisi oleh dua puncak yang mengisinya.



Gambar 2. gelombang daya aktif pada beban yang bersifat resistansi

Persamaan daya aktif (P) pada beban yang bersifat resistansi:

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{1}{2} \cdot P_m & (2) \\
 &= \frac{1}{2} \cdot V_m \cdot I_m \\
 &= \frac{1}{2} \sqrt{2} \cdot V \cdot \sqrt{2} \cdot I \\
 &= V \cdot I
 \end{aligned}$$

Keterangan :

P = Daya Aktif (W)

P_m = Daya maksimum (W)

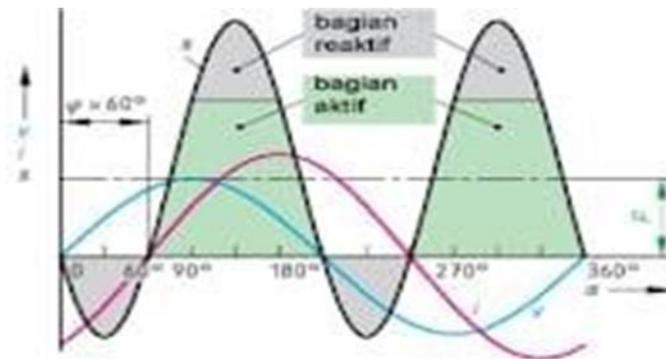
I_m = Arus listrik maksimum (A)

V_m = Tegangan maksimum (V)

V = Tegangan listrik (V)

I = Arus listrik (A)

Daya aktif pada beban impedansi (Z), beban impedansi pada suatu rangkaian disebabkan oleh beban yang bersifat resistansi (R) dan induktansi (L). Maka gelombang mendahului gelombang arus sebesar ϕ . Perkalian gelombang tegangan dan gelombang arus menghasilkan dua puncak positif yang besar dan dua puncak negatif yang kecil. Pergeseran sudut fasa bergantung seberapa besar nilai dari komponen induktornya.



Gambar 3. gelombang daya aktif dengan beban impedansi

(Gelombang tegangan mendahului arus sebesar $\phi = 60^\circ$)

$$P = V \cdot I \cos \phi \tag{3}$$

Keterangan :

P = Daya aktif (W)

V = Tegangan (V)

I = Arus listrik (A)

$\cos \phi$ = Faktor daya

Daya reaktif adalah daya yang dibutuhkan untuk pembentukan medan magnet atau daya yang ditimbulkan oleh beban yang bersifat induktif. Satuan daya reaktif adalah VAR (Volt.Amper Reaktif). Untuk menghemat daya reaktif dapat dilakukan dengan memasang kapasitor pada rangkaian yang memiliki beban bersifat induktif. Hal serupa sering dilakukan pada pabrik-pabrik yang menggunakan motor banyak menggunakan beban berupa motor-motor listrik.

Persamaan daya reaktif :

$$Q = V \cdot I \cdot \sin \phi \tag{4}$$

Keterangan :

Q = Daya Reaktif (VAR)

V = Tegangan (V)

I = Arus listrik (A)

$\sin \phi$ = Faktor reaktif

Daya semu adalah daya yang dihasilkan dari perkalian tegangan dan arus listrik. Daya nyata merupakan daya yang diberikan oleh PLN kepada konsumen. Satuan daya nyata adalah VA (Volt.Ampere).

Beban yang bersifat daya semu adalah beban yang bersifat resistansi (R), contoh : lampu pijar, setrika listrik, kompor listrik dan lain sebagainya. Peralatan listrik atau beban pada rangkaian listrik yang bersifat resistansi tidak dapat dihemat karena tegangan dan arus listrik se fasa perbedaan sudut fasa adalah 0° dan memiliki nilai faktor daya adalah 1. Berikut ini persamaan daya semu :

$$S = V \cdot I \tag{5}$$

Keterangan :

S = Daya semu (VA)

V = Tegangan (V)

I = Arus listrik (A)

Saat ini permintaan listrik di Indonesia terus bertambah seiring dengan pertumbuhan penduduk Indonesia. Koordinator Tenaga Teknik Ketenagalistrikan Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Heru Setiawan menyatakan dengan jumlah penduduk Indonesia yang mencapai 278 juta jiwa, rasio elektrifikasi Indonesia secara nasional pada tahun 2023 mencapai 99,74 persen atau 722.800 rumah tangga belum menikmati fasilitas aliran listrik[2]. Pemerataan akses listrik di Indonesia banyak terkendala oleh kondisi geografis dari sebagian daerah yang akan dialiri listrik. Dengan banyaknya wilayah yang sulit dijangkau karena keterbatasan infrastruktur, biaya penyediaan listrik menjadi mahal. Selain hal itu kebiasaan penggunaan listrik di rumah tangga juga mempengaruhi pemerataan tersebut karena masih banyak masyarakat yang menggunakan energi listrik dengan efektif dan efisien. Hal ini jelas menjadi faktor yang harus diperhatikan.

Berdasarkan data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), sepanjang tahun 2022 konsumsi listrik per kapita di Tanah Air mencapai angka 1.173 kilowatt hour (KWh). Angka ini tercatat meningkat 4,45 persen dibandingkan tahun 2021 sebesar 1.123 kWh per kapita[4]. Konsumsi listrik per kapita menunjukkan rata-rata konsumsi listrik tiap penduduk. Angka itu didapat dari total jumlah energi listrik yang digunakan di suatu wilayah, dibagi dengan jumlah penduduknya dalam periode satu tahun. Meskipun konsumsi tahun 2022 mencatatkan peningkatan, angka tersebut belum bisa mencapai target yang ditetapkan pemerintah, yakni sebesar 1.268 kWh per kapita pada 2022. Secara tren, konsumsi listrik per kapita di Indonesia terus meningkat sejak 2015. Peningkatan tertinggi terjadi pada tahun 2017 sebesar 6,8 persen. Sedangkan, pertumbuhan terendah terjadi pada 2020, yakni 0,4 persen karena pandemi covid-19. Pemerintah memperkirakan konsumsi listrik per kapita di dalam negeri akan meningkat pada 2023. Jumlahnya diproyeksi tumbuh 13,9 persen menjadi 1.336 kWh[5].

Direktur Jenderal Ketenagalistrikan Kementerian ESDM, Jisman Parada Hutajulu mengatakan kebutuhan energi listrik di Indonesia akan melonjak di tahun 2024 dari tahun 2023 yang mencapai 283,12 terawatt hour (TWh)[2]. Peningkatan konsumsi listrik didasari oleh peningkatan teknologi yang semakin berbasis energi listrik serta peningkatan jumlah penduduk dari tahun ketahun. Hal ini tentunya menjadi perhatian penyaluran energi listrik dapat terealisasi keseluruh penduduk hingga ke pelosok-pelosok negeri. Studi analisis penghematan daya listrik di rumah tangga ini diharapkan mampu memberikan kesadaran kepada masyarakat bahwa sangat penting untuk menghemat energi listrik serta diharapkan studi ini dapat membantu pemerintah dalam pemerataan energi di Indonesia.

3.2 Penggunaan Daya 1300VA suatu Rumah Tangga dalam 7 Hari

Untuk mendapatkan hasil penggunaan daya yang lebih akurat maka diambil sampel penggunaan daya suatu rumah tangga dalam 7 hari. Berikut penggunaan daya listrik yang dilakukan pengamatan selama 7 hari sebagai berikut :

Tabel 1. Penggunaan Daya di Hari Senin

Perangkat	Watt	Σ	Jam	Watt/Hari senin
AC	400	1	7	2800
Kulkas	120	1	24	2880
Lampu	10	7	12	840
TV	120	1	4	480
Komputer	200	1	4	800
Charger	10	4	2	80
Kipas Angin	100	1	3	300
Rice Cooker	300	1	4	1200
Pompa Air	100	1	3	300
Total/Hari Senin				9680

Tabel 2. Penggunaan Daya di Hari Selasa

Perangkat	Watt	Σ	Jam	Watt/Hari Selasa
AC	400	1	8	3200
Kulkas	120	1	24	2880
Lampu	10	7	12	840
TV	120	1	4	480
Komputer	200	1	3	600
Charger	10	4	2	80
Kipas Angin	100	1	3	300
Rice Cooker	300	1	4	1200
Pompa Air	100	1	3	300
Total/Hari Selasa				9880

Tabel 3. Penggunaan Daya di Hari Rabu

Perangkat	Watt	Σ	Jam	Watt/Hari Rabu
AC	400	1	7	2800
Kulkas	120	1	24	2880
Lampu	10	7	12	840
TV	120	1	3	360
Komputer	200	1	4	800
Charger	10	4	2	80
Kipas Angin	100	1	3	300
Rice Cooker	300	1	4	1200
Pompa Air	100	1	3	300
Total/Hari Rabu				9560

Tabel 4. Penggunaan Daya di Hari Kamis

Perangkat	Watt	Σ	Jam	Watt/Hari Kamis
AC	400	1	5	2000
Kulkas	120	1	24	2880
Lampu	10	7	12	840
TV	120	1	4	480
Komputer	200	1	4	800
Charger	10	4	2	80
Kipas Angin	100	1	3	200
Rice Cooker	300	1	4	1200
Pompa Air	100	1	3	300
Total/Hari Kamis				8780

Tabel 5. Penggunaan Daya di Hari Jumat

Perangkat	Watt	Σ	Jam	Watt/Hari Jumat
AC	400	1	6	2400
Kulkas	120	1	24	2880
Lampu	10	7	12	840
TV	120	1	3	360
Komputer	200	1	4	800
Charger	10	4	2	80
Kipas Angin	100	1	3	300
Rice Cooker	300	1	4	1200
Pompa Air	100	1	3	300
Total/Hari Jumat				9160

Tabel 6. Penggunaan Daya di Hari Sabtu

Perangkat	Watt	Σ	Ja m	Watt/Hari Sabtu
AC	400	1	5	2000
Kulkas	120	1	24	2880
Lampu	10	7	12	840
TV	120	1	2	240
Komputer	200	1	2	400
Charger	10	4	2	80
Kipas Angin	100	1	2	200
Rice Cooker	300	1	4	1200
Pompa Air	100	1	3	300
Total/Hari Sabtu				8140

Tabel 7. Penggunaan Daya di Hari Minggu

Perangkat	Watt	Σ	Ja m	Watt/Hari Minggu
AC	400	1	7	2800
Kulkas	120	1	24	2880
Lampu	10	7	12	840
TV	120	1	1	120
Komputer	200	1	1	200
Charger	10	4	2	80
Kipas Angin	100	1	3	300
Rice Cooker	300	1	4	1200
Pompa Air	100	1	2	200
Total/Hari Minggu				8620

Konsumsi energi listrik pada **table 1-7** meliputi penggunaan yang dipengaruhi oleh faktor cuaca dan faktor akhir pekan. Hal tersebut sangat berpengaruh dalam penggunaan komponen listrik seperti AC, komputer dan lain.

3.2 Program Penghematan Listrik 10 %

Penghematan energi adalah sebuah kebiasaan yang harus kita jaga demi keberlangsungan hidup generasi penerus yang lebih baik. Program penghematan listrik 10% adalah program kegiatan pengurangan penggunaan energi listrik sebesar 10% dari pemakaian rutin bulanan. Nilai penghematan 10% mengacu pada kebiasaan masyarakat Indonesia dimana angka tersebut cukup mudah Untuk dilakukan tanpa mengganggu aktivitas masyarakat. Kementerian ESDM menyatakan penghematan 10% pada sektor rumah tangga saja, akan menghemat listrik setara dengan pembangunan pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) berkapasitas sekitar 900 MW[8]. Penghematan listrik lebih mudah dan murah dibanding membangun pembangkit listrik. Oleh karena itu penting untuk menghemat listrik di rumah tangga. Berdasarkan table 1-7 di atas diperoleh :

Tabel 8. Konsumsi daya listrik rumah tangga dalam 7 hari

Hari	Penggunaan Daya (watt)
Senin	9680
Selasa	9880
Rabu	9560
Kamis	8780
Jumat	9160
Sabtu	8140
Minggu	8620
Jumlah Penggunaan Daya/7 Hari	63820

Data di atas menunjukkan konsumsi daya listrik yang digunakan oleh suatu rumah tangga selama 7 hari. Jika kita hitung dengan hemat daya 10% keluarga tersebut akan menghemat daya sebesar :

$$63.820 \text{ watt} \cdot 10 \% = 6.382 \text{ watt (7 hari)}$$

atau dalam 1 tahun (52 minggu) rumah tangga tersebut dapat menghemat daya sebesar :

$$6.382 \text{ watt} \cdot 52 = 331.864 \text{ watt (1 tahun)}$$

Angka tersebut tentunya sudah menjadi angka yang sangat besar apabila dapat dilakukan oleh setiap rumah tangga di seluruh Indonesia. Metode penghematan energi listrik 10% ini dapat terealisasi apabila melibatkan seluruh instrument di dalam suatu rumah tangga.

4. KESIMPULAN

Hasil studi analisis ini berpotensi untuk menghemat daya yang besar. Perhitungan simulasi penghematan energi listrik 10% dalam suatu rumah tangga dapat menghemat daya sebesar 6.382 watt/minggu atau sama dengan 331.854 watt/tahun diharapkan dapat membantu pemerintah dalam penyaluran energi listrik yang merata serta akan sangat berpengaruh pada pasokan energi jangka panjang demi generasi penerus bangsa. Penghematan energi listrik 10% diharapkan dapat terealisasi di setiap rumah tangga Indonesia diharapkan setiap instrumen mengambil bagian dan membiasakan diri untuk hemat energi.

REFERENSI

Abadi, R. Teori Segitiga Daya.

Elyza, R. (2004). Menghemat Energi pada Industri Perhotelan.

Hasan M.H., Mahlia T.M.I., Nur. H. (2012) A Review on Energy Scenario and Sustain Able Energi in Indonesia.

Kementerian Energi dan Sumberdaya Mineral. (2017). Capaian 2017 dan Outlook 2018 Subsektor Ketenagalistrikan dan EBTKE.

Kementerian Energi dan Sumberdaya Mineral. (2023). Diskripsi Umum Konservasi Energi. Kementerian Energi dan Sumberdaya Mineral. (2023). Statistik Ketenagalistrikan 2023. Direktorat

Jendral Ketenagalistrikan ESDM. Kementerian Energi dan Sumberdaya Mineral. (2023). Pemenuhan Energi Listrik.

Yuliati L.N., M.D. Djamiludin, A.M. Saro. (2011) . Analisis Sikap dan Perilaku Penghematan Listrik pada Sektor Rumah Tangga. Jurnal Ilm.Kel. & Kons.

Arief, Dwi Santoso; Salim, Muhammad Agus. Penghematan Rumah Tangga dalam Menunjang Kestabilan Energi Nasional dan Kelestarian Lingkungan.

Wahid, Ahmad, Junaidi, dan M Arsyad, 2014, Analisis Kapasitas Dan Kebutuhan Daya Listrik Untuk Menghemat Penggunaan Energi Listrik Di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura, *Jurnal Teknik Elektro UNTAN 2(1): 10*.

Saifuddin, M Abdu H, Idham A Djufri, M Natsir Rahman, dan A Suplai Daya Listrik, 2018, Pada Gedung Kantor Bupati Kabupaten, *Jurnal PROtek 05(1): 49–57*.

Belo, Tomas Da Costa, Didik Notosudjono, dan Dede Suhendi, 2016, Analisa Kebutuhan Daya Listrik di Gedung Perkuliahan 10 Lantai Universitas Pakuan Bogor, *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) 1(1): 1–10*.

Mulyani, Dini, dan Djoni Hartono, 2018, Pengaruh Efisiensi Energi Listrik pada Sektor Industri dan Komersial terhadap Permintaan Listrik di Indonesia, *Jurnal Ekonomi Kuantitatif Terapan*.

Suprianto. (2015). *Pengertian Daya Semu, Daya Nyata dan Daya Reaktif*. <http://blog.unnes.ac.id/antosupri/pengertian-daya-semu-daya-nyata-dan-daya-reaktif>.