

Penghematan Listrik Rumah Tangga dalam Menunjang Kestabilan Energi Nasional dan Kelestarian Lingkungan

Household Electricity Savings to Support National Energy Stability and Environmental Sustainability

ARIF DWI SANTOSO, MUHAMMAD AGUS SALIM

Pusat Teknologi Lingkungan, BPPT
Gedung 820 Geostech, Kawasan Puspiptek Serpong, Tangerang Selatan
Email: arif.dwi@bppt.go.id

ABSTRACT

The government efforts to maintain national energy stability program through the increase energy supply and saving must be supported by all levels of society. Several energy observers and experts stated that the contribution of the domestic or household sector in the activities of energy saving program is quite significant because the percentage of household customers are relatively high. This paper analyzes the potential of providing research data on the percentage of electricity savings in the domestic or household sectors towards saving electricity nationally. The results of the study show that electrical devices commonly used in households still have the potential to be saved. Electrical devices that are often used at households and have great saving potentials are air conditioners and refrigerators. If each household customer saves 30% of electricity consumption, then the national electricity supply that can be saved will be around 5,679 GW, equivalent to 83.3 trillion rupiah. The saving program resulted in savings of electricity consumption of around 6% of all household consumers or around 2.9% of total national electricity consumption.

Keywords: electrical energy, savings, households

ABSTRAK

Upaya pemerintah dalam menjaga kestabilan energi nasional melalui program peningkatan pasokan dan penghematan energi harus didukung oleh seluruh lapisan masyarakat. 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 domestik atau rumah tangga terhadap penghematan listrik secara nasional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa piranti listrik yang biasa digunakan pada rumah tangga masih memiliki potensi untuk dilakukan penghematan. Piranti 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 30%, maka pasokan listrik nasional yang dapat dihemat adalah sekitar 5.679 GW atau setara dengan 83,3 Trilyun rupiah. Upaya ini menghasilkan penghematan konsumsi listrik sekitar 6% dari seluruh konsumen rumah tangga atau sekitar 2,9 % dari total konsumsi energi listrik nasional.

Kata kunci: energi listrik, penghematan, rumah tangga

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang mempunyai kekayaan alam dan keanekaragaman sumber energi yang melimpah, antara lain energi air, angin, matahari, minyak bumi, gas, batubara, dan energi terbarukan. Dengan kekayaan sumber energi yang melimpah dan dengan pengelolaan energi yang mandiri dan

lestari, maka dapat dipastikan negara ini tidak akan kekurangan energi, bahkan akan dapat mengekspor energi^(1,2).

Berdasarkan data Energi *Outlook* Indonesia 2018 menyatakan bahwa proyeksi konsumsi dan produksi energi listrik Indonesia relatif tipis perbedaannya. Kebutuhan listrik Indonesia pada 2050 diperkirakan 1.611 TWh sedangkan kapasitas produksinya hanya sedikit di atas yakni sekitar 1.767 TWh⁽¹⁾. Menurut beberapa pakar

energi, kondisi ketahanan energi Indonesia termasuk dalam kategori tidak stabil. Upaya produksi listrik relatif sulit karena terkendala oleh perubahan perekonomian Indonesia dan dunia yang tidak stabil, sedangkan konsumsi listrik sudah dipastikan naik seiring dengan peningkatan pertumbuhan penduduk Indonesia⁽²⁾.

Ketidakmampuan negara dalam pemenuhan kebutuhan listrik terbukti dengan masih adanya beberapa wilayah di negara kita yang belum dialiri pasokan listrik yang dihasilkan oleh pembangkit listrik negeri kita. Berdasarkan data dari Kementerian ESDM, hingga bulan September 2017 terdapat sekitar 2.500 desa atau 7% dari total desa di Indonesia yang masih menunggu giliran mendapat fasilitas aliran listrik⁽³⁾.

Data komposisi konsumen energi listrik Indonesia menyatakan bahwa pengguna listrik dari sektor rumah tangga memegang peranan yang tinggi yakni sekitar 48,38%⁽⁴⁾. Tingginya konsumen dari sektor rumah tangga ini memberikan konsekuensi bahwa upaya pemerintah dalam menekan atau menstabilkan penggunaan listrik perlu memperhatikan perilaku pengguna listrik dari sektor rumah tangga.

Berdasarkan penelusuran perilaku konsumen dari sektor rumah tangga menunjukkan bahwa konsumsi listrik tahun 2017 adalah 1.012 per kilowatt-hour (kWh) per kapita, dan diperkirakan naik sekitar 10% atau menjadi 1.129 kWh per kapita pada tahun 2018⁽³⁾. Nilai konsumsi kebutuhan listrik ini meskipun masih lebih rendah 25% dari konsumsi listrik negara maju yang mencapai 4.000 kWh/kapita, namun tetap menjadi ancaman, karena pertumbuhan penduduk Indonesia yang relatif tinggi yakni sekitar 1,5%⁽⁵⁾. Hal inilah yang menyebabkan pasokan energi listrik Indonesia belum bisa mencukupi seluruh kebutuhan listrik untuk rakyat Indonesia.

Pemerintah secara kontinyu mengampanyekan hemat energi listrik dalam berbagai kegiatan. Intisari kampanye pemerintah tersebut adalah sosialisasi kebiasaan hemat energi dari lingkungan yang terkecil yakni keluarga. Upaya lain dari pemerintah dalam menjaga kestabilan energi nasional yang dilakukan melalui upaya peningkatan pasokan dan produksi energi listrik^(3,4).

Para pengamat energi menyatakan bahwa kontribusi masyarakat khususnya sektor rumah tangga dalam upaya penghematan energi listrik adalah cukup besar^(6,7,8,9,10,11). Sebagai gambaran tentang efektivitas upaya kegiatan penghematan ini adalah bila upaya penghematan misal dari sektor rumah tangga dapat dicapai hingga mencapai 10% dari konsumsi listrik rumah tangga secara nasional, maka itu berarti nilai penghematan setara dengan upaya pembangunan pembangkit listrik tenaga uap berkapasitas 900 Mega Watt (MW). Atau bisa diilustrasikan bahwa

jika 10 juta pelanggan listrik dapat menghemat 50 W setiap hari selama 5 jam beban puncak, maka konsumsi listrik yang dapat dihemat adalah $10 \text{ juta} \times 50 \text{ W} \times 5 \text{ jam} = 2.500 \text{ juta Watt jam}$ atau 2.500 MWh setiap hari. Oleh karena itu upaya untuk meningkatkan kepedulian dan peran serta masyarakat dalam kegiatan hemat energi listrik perlu difasilitasi sehingga menghasilkan *output* penghematan yang optimal.

Keberagaman latar belakang status sosial dan pendidikan dari individu dalam rumah tangga menjadi salah satu tantangan dalam melakukan edukasi terhadap upaya penghematan energi listrik nasional^(12,13). Namun di sisi lain, individu dalam rumah tangga juga diyakini mampu menjadi agen yang efektif dalam kegiatan upaya penghematan ini^(14,15), karena dengan tumbuhnya kesadaran dari tiap individu rumah tangga terhadap pentingnya upaya penghematan listrik diyakini akan berdampak besar pada keberhasilan program penghematan secara nasional maupun global yang telah diprogramkan pemerintah. Oleh karena itu, upaya untuk meningkatkan peran serta masyarakat dalam kegiatan penghematan energi listrik ini perlu didukung dan difasilitasi sehingga menghasilkan *output* penghematan yang optimal^(3,16).

Penelitian ini dilakukan untuk mendukung program penghematan energi listrik tersebut dengan menginventaris potensi penghematan dari beberapa piranti listrik yang biasa digunakan oleh rumah tangga dan melakukan simulasi perhitungan nilai penghematan dari piranti listrik tersebut. Dengan hasil simulasi perhitungan penghematan listrik tersebut, diharapkan program promosi, difusi dan kampanye penghematan konsumsi energi listrik nasional akan dapat tercapai dengan efektif dan optimal.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menginventarisasi potensi penghematan listrik dari penggunaan peralatan listrik rumah tangga yang sering digunakan dan memiliki konsumsi listrik yang relatif tinggi serta melakukan simulasi perhitungan nilai penghematan energi listrik dari piranti tersebut. Informasi dari penelitian ini dapat memberikan informasi dan bahan acuan pihak-pihak yang akan merencanakan program penghematan listrik secara nasional.

1.3. Studi Pustaka

Pengertian Penghematan Energi

Penghematan energi atau konservasi energi adalah tindakan mengurangi jumlah penggunaan energi. Penghematan energi dapat dicapai dengan penggunaan energi secara efisien dimana manfaat yang sama diperoleh dengan menggunakan

energi lebih sedikit, ataupun dengan mengurangi konsumsi dan kegiatan yang menggunakan energi⁽¹⁷⁾. Penghematan energi dapat menyebabkan berkurangnya biaya, serta meningkatnya nilai lingkungan, keamanan negara, keamanan pribadi, serta kenyamanan lingkungan⁽¹⁶⁾.

Pembentukan/produksi energi memerlukan investasi biaya yang besar juga memerlukan penggunaan sumberdaya alam seperti air, lahan dan meningkatkan potensi kerusakan lingkungan. Dengan upaya penghematan konsumsi energi maka biaya produksi energi dapat dihemat, lingkungan dan alam berpotensi untuk tidak rusak sehingga tetap memberikan nilai dan kenyamanan yang tinggi. Baik organisasi maupun perseorangan dapat melakukan penghematan biaya operasionalnya dengan penghematan energi. Untuk pengguna komersial dan industri dapat meningkatkan efisiensi dan keuntungannya dengan melakukan penghematan energi.

Kondisi Energi Listrik Indonesia

Saat ini permintaan listrik di Indonesia terus bertambah seiring dengan pertumbuhan penduduk Indonesia. Dengan jumlah penduduk sekitar 260 juta jiwa, pada tahun 2017 elektrifikasi Indonesia sebesar 94,91% atau saat ini masih ada sekitar 3,1 juta rumah tangga terbagi dalam 2.500 desa atau 7% dari total desa di Indonesia yang belum menikmati fasilitas aliran listrik⁽³⁾. 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. Dengan kebijakan tarif *flat* yang diterapkan di seluruh Indonesia, pemerintah harus memberikan subsidi pada masyarakat yang kurang mampu yang rumahnya dialiri listrik dengan daya 450 VA dan 900 VA. Hal ini jelas membebani anggaran negara atau mengurangi kemampuan pelayanan penyediaan akses listrik.

2. METODE

Bahan dan sampel penelitian ini adalah data tentang kebutuhan dan konsumsi energi listrik Indonesia khususnya dari sektor pelanggan rumah tangga. Data ini diambil dari buku data statistik energi listrik yang dikeluarkan oleh kementerian Energi dan Sumberdaya Mineral dan buku **Indonesia Energi Outlook 2018** terbitan BPPT⁽¹⁾. Data yang terkumpul kemudian dianalisis dengan tahapan sebagai berikut:

1. Identifikasi jumlah dan kebutuhan energi listrik pelanggan dari sektor rumah tangga. Pada tahap ini penulis menelaah data tentang karakteristik pelanggan, jumlah pelanggan dan

jumlah prediksi kebutuhan energi listrik selama 1 tahun.

2. Survei dan identifikasi detail kebutuhan energi listrik rumah tangga sebagai gambaran kebutuhan listrik secara umum. Data tentang variasi sumber konsumsi energi listrik dari setiap rumah tangga dianalisis untuk diketahui total kebutuhannya selama 1 bulan.
3. Penetapan skenario batas penghematan energi listrik dengan merinci detail penghematan energi melalui berbagai upaya, seperti pengurangan waktu pemakaian, penurukan daya beban, penggantian peralatan listrik yang lebih hemat, dan lain-lain. Pada penelitian ini batas penghematan energi dari kebutuhan normal ditetapkan sebesar 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%. Penetapan batas skenario yang lebar ini untuk memberikan acuan program penghematan kepada masyarakat untuk menentukan kemampuan program penghematan listriknya masing-masing. Perhitungan penghematan konsumsi energi listrik, dengan mengikuti formula

$$WH = (TK * RH) / WJ \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

- WH = Waktu pemakaian yang harus dikurangi
- TK = Total kebutuhan perangkat tiap hari
- RH = Rencana penghematan (%)
- WJ = Besar watt perangkat per jam

Analisis keseluruhan dari hasil survei dan perhitungan penghematan dengan batas skenario yang telah ditetapkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Karakteristik Pelanggan Listrik

Berdasarkan data dari buku statistik energi Indonesia 2017, maka kapasitas terpasang pembangkit tenaga listrik di Indonesia pada tahun 2017 mencapai 60.789,98 MW yang terdiri dari pembangkit PLN sebesar 41.720,96 MW dan non PLN sebesar 19.069,02 MW⁽⁴⁾. Dari kapasitas tersebut, energi listrik dijual ke pelanggan listrik dengan distribusi seperti dalam Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Distribusi Penjualan Energi Listrik^(3,17)

Sektor	GWh	%
Rumah tangga	93.634,63	49.26
Industri	68.145,32	35.85
Komersial/usaha	14.149,99	7.44
Publik atau umum	14.149,99	7.44

Berdasarkan data distribusi penjualan listrik menunjukkan bahwa persentase energi listrik dikonsumsi oleh sektor rumah tangga yakni sebesar 93.634,63 GWh atau sekitar 49,26% dari total penjualan listrik. Banyaknya penjualan energi listrik di sektor rumah tangga ini memberikan informasi bahwa sektor rumah tangga banyak mengkonsumsi energi listrik hampir 50% dari kebutuhan listrik nasional. Data ini memberikan peluang penghematan energi listrik yang besar. Penghematan yang dilakukan di sektor rumah tangga akan banyak mempengaruhi persentase konsumsi energi listrik nasional. Pada akhirnya, program penghematan energi di sektor ini akan menunjang program pemerintah dalam menstabilkan ketahanan energi nasional.

3.2. Kebutuhan Energi Listrik Rumah Tangga

Data tentang total jumlah pelanggan energi listrik dari sektor rumah tangga disajikan dalam Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Jumlah Pelanggan PLN tahun 2017⁽⁵⁾

Sektor	Pelanggan	%
Rumah tangga	63.510.132	92,62
Industri	3.151.885	4,59
Lainnya	1.905.035	2,77
Total	68.567.052	100,00

Pelanggan PLN dari sektor rumah tangga pada tahun 2017 sekitar 63 juta rumah tangga, jumlah ini akan terus bertambah seiring dengan pertumbuhan penduduk dan beberapa daerah yang baru akan dialiri listrik. Dengan banyaknya jumlah pelanggan ini maka metode penghematan energi listrik harus diusahakan bersifat menyeluruh, artinya program penghematan listrik dari pemerintah harus dapat menjangkau ke seluruh pelanggan tersebut.

Program penghematan energi listrik ini bersifat menyeluruh bagi setiap rumah tangga, hanya persentase penghematannya berbeda. Rumah tangga yang menggunakan peralatan listrik boros energi seperti AC, pompa air mungkin dapat melakukan program penghematan listrik hingga 30% dari total konsumsi listrik rumah tangganya, sementara rumah tangga yang lebih sederhana dapat memperhitungkan persentase penghematannya sesuai dengan kemampuan rumah tangga tersebut.

Dengan membandingkan data Tabel 1 dan Tabel 2 dapat diketahui rata-rata konsumsi kebutuhan energi listrik dari setiap pelanggan. Total kebutuhan konsumsi energi listrik setiap pelanggan adalah 1.580,58 KW/tahun atau sekitar 4,33 watt/hari. Nilai perhitungan konsumsi energi ini masih jauh lebih rendah dari standar kebutuhan listrik negara maju (sekitar 4.000 KW/tahun)⁽¹⁸⁾, namun upaya penghematan harus tetap dilakukan karena sudah dipastikan bahwa kebutuhan listrik per kapita akan mengikuti perkembangan jumlah

penduduk Indonesia yang relatif cukup tinggi dibanding negara maju. Selain itu tujuan lain dari upaya penghematan dilakukan adalah untuk mempercepat upaya pemerintah dalam pemerataan suplai energi listrik ke daerah-daerah yang belum tersentuh listrik yakni daerah terpencil di Indonesia.

3.3. Program Penghematan Listrik 30%

Program penghematan listrik 30% adalah program kegiatan pengurangan penggunaan energi listrik sebesar 30% dari pemakaian rutin bulanan. Nilai penghematan 30% ini mengacu pada beberapa penelitian sebelumnya yang menghitung potensi penghematan dari sektor rumah tangga adalah sekitar 10-30%⁽¹⁹⁾. Penghematan dilakukan dalam beberapa hal seperti, dalam pembatasan waktu pemakaian, penurunan kualitas dan penggantian peralatan listrik hemat energi. Perincian rata-rata pemakaian rutin bulanan konsumsi energi listrik dari responden rumah tangga yang disurvei disajikan dalam Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Perincian konsumsi energi listrik sektor rumah tangga*

Perangkat	Watt	∑	∑ jam	∑ Watt/Hari
AC	400	1	6	2400
Kulkas	120	1	24	2880
Lampu	12	6	12	864
Televisi	120	1	4	480
Komputer	200	1	4	800
Charger HP	10	2	2	40
Kipas Angin	100	1	4	400
Rice Cooker	300	1	3	900
Pompa Air	100	1	6	600
Total / Hari				9.364

* Data survei tahun 2017 pada 20 keluarga dengan jumlah keluarga inti 4 jiwa

Tabel 3 adalah data rata-rata konsumsi energi listrik rumah tangga selama 24 jam. Data survei menunjukkan bahwa 2 piranti listrik yang mengkonsumsi listrik terbesar dalam rumah tangga adalah pemakaian kulkas, dan AC dengan konsumsi listrik sebesar 2.400 - 2.880 watt/hari. Piranti listrik yang lain dengan konsumsi listrik yang besar adalah penggunaan *rice cooker*, lampu dan komputer.

Selanjutnya data konsumsi listrik harian rumah tangga disimulasikan dengan menurunkan waktu pemakaian. Nilai penurunan ini ditetapkan bersama responden dengan mempertimbangkan fungsi piranti tetap optimal dan kenyamanan pelanggan tidak terganggu. Hasil simulasi penghematan listrik sebesar 30% disajikan dalam Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Perincian penghematan energi listrik melalui pengurangan waktu pemakaian

Perangkat	Pengurangan Waktu (jam)	Pengurangan Watt
Air Conditioner (AC)	1.8	720
Kulkas	7.2	864
Lampu	3.3	259.2
Televisi	1.2	144
Komputer	1.2	240
Charger HP	1.2	12
Kipas Angin	1.2	120
Rice Cooker	0.9	270
Pompa Air	1.8	180
Total penghematan/hari		2809.2

Target penghematan energi listrik ditujukan pada piranti listrik dengan konsumsi besar untuk menghasilkan nilai penghematan yang optimal. Total penghematan energi listrik yang diperoleh sekitar 2.809 Watt/hari atau sekitar 30% sesuai dengan skenario penghematan awal. Simulasi perhitungan penghematan energi listrik di atas dapat dimodifikasi dengan mudah menggunakan formula (1) sesuai kondisi rumah tangga dengan tetap menghasilkan penghematan sesuai yang dikehendaki.

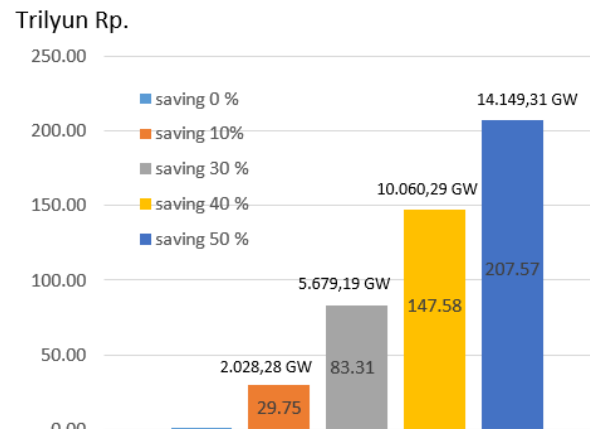
Adapun proses penghematan waktu pemakaian peralatan listrik adalah dengan memperhitungkan pengurangan waktu piranti listrik yang dapat diterapkan responden. Teknisnya, responden memberi tanda berupa tempelan kertas atau stiker berisi informasi jadwal durasi pemakaian listrik yang ditempel di peralatan listrik, seperti remote AC atau TV atau di samping saklar lampu, dll. sebagai pengingat anggota keluarga untuk ikut berpartisipasi dalam upaya penghematan. Beberapa pengaturan waktu pemakaian peralatan listrik seperti kulkas, lampu taman, pompa air dan pemakaian charger HP dapat menggunakan timer stop kontak.

Tabel 5. Skenario dan potensi penghematan energi listrik

Skenario (saving %)	10	30	40	50
Σ Watt	8427.60	6742.08	4719.46	2831.67
Σ saving Watt/d (Watt)	936.40	2621.92	4644.54	6532.33
Σ saving GW/y (GW)	2028.28	5679.19	10060.29	14149.31

Σ Rp/y (Trilyun-Rp.)	29.75	83.31	147.58	207.57
-----------------------------	-------	-------	--------	--------

Selanjutnya berdasarkan data perhitungan penghematan energi listrik 30% dapat dibuat skenario penghematan dengan volume yang lain (10%-40%) disajikan pada Tabel 5 dan Gambar 1. Data ini dapat memberi gambaran tentang potensi upaya penghematan sesuai dengan kondisi rumah tangga yang akan melakukan penghematan energinya.



Gambar 1. Skenario dan potensi penghematan energi listrik pada 0%, 10%, 30%, 40% dan 50%

Pada Gambar 1 menampilkan beberapa potensi penghematan energi dan dana dalam berbagai skenario. Pada kasus penghematan dengan target 30%, Penghematan yang dilakukan akan menghasilkan penghematan sekitar 5.679 GW atau setara dengan 83,3 Trilyun rupiah. Upaya penghematan ini menghasilkan penghematan konsumsi listrik sekitar 6% dari seluruh konsumen rumah tangga atau sekitar 2,9 % dari total konsumsi energi listrik nasional.

Potensi penghematan listrik dari sektor rumah tangga sangat besar. Nilai energi yang dihemat sebesar 5,6 GW merupakan energi besar, apalagi besarnya energi ini didapat dapat harus membangun pembangkit listrik yang membutuhkan modal yang besar dan berpotensi merusak lingkungan. Selain itu energi dari penghematan akan mempercepat upaya pemerintah dalam pemerataan suplay energi listrik ke daerah-daerah yang belum tersentuh listrik.

Metode penghematan energi listrik dengan melibatkan partisipasi masyarakat ini merupakan implementasi dari teknologi manajemen sistem dengan *system on demand* yang memungkinkan konsumen untuk mengatur sendiri konsumsinya dengan syarat selalu konsisten dan dalam koridor energi *saving*^(11,13,20,21). Keberhasilan metode ini sangat tergantung dari partisipasi masyarakat serta dukungan yang kuat

dari stakeholder kelistrikan di Indonesia. Oleh karena itu dukungan pemerintah baik instrumentasi payung hukum dan fasilitas pendukung dari pemerintah mutlak diperlukan.

Upaya nyata yang harus dilakukan pemerintah dalam menyukseskan program penghematan dapat berhasil adalah mensosialisasikan program ini dengan seluas-luasnya ke seluruh pelanggan listrik rumah tangga yang berjumlah sekitar 64,2 juta keluarga. Diperlukan adanya kebijakan yang mendukung upaya penghematan ini, juga ditunjang bantuan piranti teknologi yang efisien yang dapat menjangkau ke seluruh pelanggan sehingga program dapat dijalankan dengan optimal^(11,15).

4. KESIMPULAN

Hasil identifikasi piranti listrik yang mempunyai potensi penghematan yang besar adalah AC dan kulkas. Perhitungan simulasi penghematan rumah tangga sebesar 30% dari total konsumsi listrik rumah tangga, menyatakan bahwa pasokan listrik nasional yang dapat dihemat adalah sekitar 5.679 GW atau setara dengan 83,3 Trilyun rupiah. Upaya penghematan ini menghasilkan penghematan konsumsi listrik sekitar 6% dari seluruh konsumen rumah tangga atau sekitar 2,9 % dari total konsumsi energi listrik nasional.

PERSANTUNAN

Penelitian ini merupakan penelitian awal untuk mendapatkan data dan analisis untuk penyusunan proposal penelitian tentang penyusunan aplikasi berbasis android untuk penghematan konsumsi listrik skala rumah tangga. Untuk itu penulis menyampaikan terimakasih kepada pihak-pihak yg telah membantu dalam kegiatan pengumpulan data, survei konsumsi listrik, analisis data hingga penulisan paper ini. Penulis berharap penelitian ini dpt dilanjutkan untuk mendetailkan pada penghematan skala komersial/industri untuk menunjang program penghematan energi listrik secara nasional.

DAFTAR PUSTAKA

1. BPPT. (2018). Indonesia Energi Outlook 2018. Pusat Pengkajian Industri Proses dan Energi. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. 84 hlm.
2. Aripriharta, B. Rahardjo. (2008). Analisis Besar Potensi Penghematan Energi pada kasus Kelistrikan Rumah Tangga yang Menerapkan Sistem Manajemen Energi Modern On-Demand. *Jurnal tekno* 9(1): 36-46
3. Kementerian Energi dan Sumberdaya Mineral. (2017). Capaian 2017 dan Outlook 2018 Subsektor Ketenagalistrikan dan EBTKE.
4. Kementerian Energi dan Sumberdaya Mineral. (2017). Statistik Ketenagalistrikan 2017. Direktorat Jendral Ketenagalistrikan ESDM. 35 hlm.
5. BPS. (2018). Laporan Bulanan-Data Sosial Ekonomi edisi 103 Desember 2018. Subdirektorat Publikasi dan Komilasi Statistik Badan Pusat Statistik. 249 hlm.
6. Dianshu, F., B.K. Sovacool and K.M. Vu. (2010). The Barrier to Assessing Household Electricity Saving and Consumer Behavior in Liaoning Province. *Energi Policy*, 38: 1202-1209.
7. Gronhoj, A. and J. Thogersen. (2011). Feedback on Household electricity and Social Influence Processes. *International Journal of Consumer Studies*, 35: 138-145.
8. Wijaya EM, Tezuka T. (2015). Electricity saving potential in Indonesian households: a technosocio-economic analysis. In: *Proceedings of the 4th international conference on sustainable energi*.
9. Yuliati L.N., M.D. Djamaludin, A.M. Saro. (2011). Analisis Sikap dan Perilaku Penghematan Listrik pada Sektor Rumah Tangga. *Jurnal Ilm.Kel. & Kons.* 4(1):82-90.
10. Avraam G., P. Loannou, P. Christodoulides. (2013). Domestic Electricity Consumption and the Public Awareness Factor. 4th International Conference on Renewable Energy Sources and Energy Efficiency - New Challenges Nicosia Cyprus 6 - 7 June 2013 (Paper No. 1342).
11. Laicane I., D. Blumberga, A. Blumberga, M. Rosa. (2015). Evaluation of household electricity savings. Analysis of household electricity demand profile and user activities. *Energy Procedia* 72 (2015) 285 – 292.
12. Boudet, H.S., Flora, J.A. and Armel, K.C. (2016), Clustering household energy-saving behaviours by behavioural attribute. *Energy Policy* , Vol. 92 No. 5, pp. 444-454.
13. Fisher C. (2008). Feedback on household electricity consumption: a tool for saving energy? *Energy Efficiency* (2008) 1:79–104.
14. Karjalainen, S. (2011). Consumer Preferences for Feedback on Household Electricity Consumption. *Energi and Buildings* 43:458-467.

15. Vassileva, I. and Campillo, J. (2014): Increasing energy efficiency in low-income households through targeting awareness and behavioral change. *Renewable Energy*, 67., 59-63
16. Indra C. (2005). Pengetahuan, sikap dan Tindakan Masyarakat dalam upaya Menghemat Pemakaian Energi Listrik di Perumahan Nasional (Perumnas) Helvetia Kecamatan Medan Helvetia kota Medan. *Jurnal Komunikasi penelitian*, 17(4) 60-65.
17. Kementerian Energi dan Sumberdaya Mineral. (2018). Deskripsi Umum Konservasi Energi. <https://lintasebtke.com/deskripsi-umum-konservasi-energi/?lang=id> didownload 12/12/ 2018 jam 09.46.
18. Arcandra T. (2017). Konsumsi Listrik Negara Maju Capai 4.000 Kwh per Kapita. <https://www.liputan6.com/bisnis/read/2823009/arcandra-konsumsi-listrik-negara-maju-capai-4000-kwh-per-kapita>. Diunduh pada 12 November 2017.
19. Elyza, R. (2004). Menghemat Energi Pada Industri Perhotelan: Mungkinkah? <http://www.pelangi.or.id.>, didownload 8 November 2018.
20. N. Balta-Ozkan, O. Amerighi, B. Boteler. (2014). A comparison of consumer perceptions towards smart homes in the UK, Germany and Italy: reflections for policy and future research *Technol. Anal. Strat. Manag.*, 26 (2014), pp. 1176-1195
21. Hasan M.H., Mahlia T.M.I., Nur. H. (2012). A review on energy scenario and sustain able energi in Indonesia. *Renew Sustain Energi Rev* 2012;16:2316–28.

