

ANALISIS ENERGI LISTRIK GEDUNG BOTTOM 1 PT. PARKLAND WORLD INDONESIA JEPARA

Anita Kurnia Zulyani¹, Bambang Hadi Kunaryo², Margono³

*Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang^{1,2,3}
Gedung Pusat Lantai 3, Kampus 1 Jl. Sidodadi Timur 24, Semarang*

E-mail : nkurnia257@gmail.com

Abstrak

Gedung Bottom 1 PT Parkland World Indonesia Jepara adalah gedung dengan tingkat pemakaian konsumsi energi listrik tertinggi di tahun 2019 yaitu 9090328.4 kWh atau 28% dari total konsumsi energi listrik PT Parkland World Indonesia Jepara, dengan rata-rata 757527 kWh perbulannya. Metode penelitian ini adalah metode observasi dan konservasi energi yang digunakan untuk memperoleh potensi peluang penghematan energi. Dalam proses ini meliputi adanya audit energi, dimana pada awal proses audit energi sebelumnya dilakukan persiapan audit energi yaitu pertemuan pendahuluan dan wawancara dengan karyawan yang dilanjutkan dengan survei gedung sehingga didapatkan gambaran umum gedung dan sistem operasionalnya untuk melihat potensi peluang penghematan energi. Audit dimulai dengan pengumpulan dan pengolahan data, selanjutnya dilakukan analisis dan perhitungan nilai IKE gedung. Dari hasil perhitungan Gedung Bottom 1 masuk ke dalam kategori boros dengan nilai 322.7 kWh/m² pertahun atau 26.9 kWh m² perbulan. Peluang penghematan yang dilakukan di Gedung Bottom 1 ada dua yaitu tanpa biaya dan biaya rendah (low cost). Penghematan tanpa biaya perbulan sebesar 1218.36 kWh jika dirupiahkan menjadi Rp1311098.36, penghematan low cost perbulan sebesar 1393.92 kWh, jika dirupiahkan menjadi Rp. 1640675,52. Apabila semua penghematan dilakukan oleh pihak gedung maka akan bisa menghemat energi sebesar 2612.28 atau biaya sebesar Rp. 2951773.88 per bulannya.

Kata Kunci: Konservasi, Audit, Energi, Boros, Penghematan

I. PENDAHULUAN

Penggunaan energi dalam sektor industri memegang peranan yang sangat sentral karena energi, khususnya energi listrik, menjadi sumber utama yang menggerakkan seluruh aktivitas operasional. Hampir seluruh peralatan industri seperti mesin produksi, sistem pencahayaan, air conditioner, dan perangkat elektronik lainnya membutuhkan pasokan listrik yang besar untuk dapat berfungsi secara optimal. Kondisi ini menyebabkan porsi anggaran untuk penyediaan energi listrik menjadi sangat besar dan berpotensi mengalami pembengkakan apabila tidak dikelola dengan baik. Oleh karena itu, pengendalian penggunaan energi menjadi aspek krusial yang tidak dapat dipisahkan dari manajemen industri modern. Salah satu langkah strategis yang dapat dilakukan untuk mengatasi pemborosan energi adalah melalui upaya efisiensi energi. Efisiensi energi tidak hanya berfokus pada pengurangan konsumsi, tetapi juga peningkatan efektivitas penggunaan energi pada setiap proses produksi. Dalam kaitan ini, konservasi energi menjadi pendekatan utama yang bertujuan untuk mengoptimalkan konsumsi energi tanpa mengurangi produktivitas. Konservasi energi mencakup berbagai aktivitas, termasuk audit energi sebagai metode evaluasi menyeluruh terhadap tingkat penggunaan energi pada sebuah gedung atau fasilitas industri. Hasil audit energi kemudian dibandingkan dengan standar

baku untuk mengidentifikasi potensi pemborosan dan merumuskan rekomendasi penghematan yang efektif [8].

PT Parkland World Indonesia Jepara, sebagai perusahaan manufaktur sepatu bermerek Adidas, merupakan salah satu industri yang memiliki kebutuhan energi listrik sangat tinggi. Dengan target produksi mencapai 2 juta pasang sepatu per bulan pada tahun 2019, perusahaan ini bergantung pada pasokan energi yang stabil dan efisien untuk mendukung seluruh proses produksinya. Adidas sebagai pemilik brand menerapkan program penghematan energi yang mewajibkan mitra produksinya mencapai target efisiensi sebesar 10% dari baseline setiap tahun. Target ini menjadi tantangan sekaligus peluang bagi PT Parkland World Indonesia Jepara untuk mengoptimalkan konsumsi energi listrik melalui serangkaian evaluasi dan perbaikan sistem energi. Berdasarkan analisis data pemakaian energi listrik PT Parkland World Indonesia Jepara tahun 2018, diketahui bahwa gedung Bottom 1 merupakan unit dengan konsumsi energi terbesar, yaitu mencapai 28% atau sekitar 9.090.328,4 kWh. Gedung ini berfungsi sebagai tempat produksi outsole (alas sepatu), sehingga membutuhkan banyak mesin dengan daya tinggi. Kondisi ini membuat gedung Bottom 1 menjadi fokus utama dalam upaya audit energi dan pencarian peluang penghematan. Dengan melakukan audit energi secara menyeluruh, perusahaan dapat mengidentifikasi beban-beban listrik yang tidak efisien dan merumuskan langkah-langkah teknis untuk menekan konsumsi tanpa mengganggu jalannya produksi [4].

Melalui pelaksanaan kerja praktek di PT Parkland World Indonesia Jepara, mahasiswa dapat memperoleh pengalaman langsung dalam menganalisis sistem energi listrik industri, khususnya pada gedung Bottom 1. Kegiatan kerja praktek ini memungkinkan mahasiswa untuk memahami bagaimana proses audit energi dilakukan, bagaimana data konsumsi energi dikumpulkan, serta bagaimana potensi efisiensi diidentifikasi dan dihitung. Pengalaman ini diharapkan dapat memberikan wawasan praktis yang selaras dengan kompetensi Teknik Elektro khususnya dalam bidang energi listrik, serta memperkuat pemahaman tentang penerapan konsep efisiensi energi dalam dunia industri nyata. Sehingga, penelitian ini memberikan gambaran awal mengenai pentingnya efisiensi energi dalam lingkungan industri dan kondisi nyata konsumsi energi di PT Parkland World Indonesia Jepara. Fokus penelitian pada gedung Bottom 1 diharapkan dapat menghasilkan analisis yang komprehensif mengenai pemanfaatan energi, potensi penghematan, serta rekomendasi teknis yang dapat diterapkan untuk mendukung pencapaian target efisiensi energi perusahaan. Selain itu, kerja praktek ini juga menjadi sarana pembelajaran signifikan bagi mahasiswa untuk mengembangkan kompetensi profesional yang dibutuhkan di dunia industri.

Audit energi pada penelitian ini dilakukan di Gedung B2 UII dalam bentuk audit energi listrik awal yang berfokus pada sistem pencahayaan dan sistem pendingin ruangan. Penelitian menggunakan metode observasi dan konservasi energi yang mencakup tahapan persiapan audit, seperti pertemuan pendahuluan, wawancara dengan karyawan, serta survei gedung untuk memahami kondisi operasional secara menyeluruh. Setelah itu dilakukan pengumpulan dan pengolahan data, perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE), hingga penyusunan rekomendasi penghematan energi. Berdasarkan hasil audit, peluang penghematan di Gedung B2 Ekonomi UII terbagi menjadi dua kategori, yaitu low cost dan high cost, dengan nilai penghematan masing-masing sebesar Rp 5.377.461 untuk langkah low cost dan Rp 6.946.883 untuk langkah high cost.

Penelitian sebelumnya oleh Rahayu et al. (2015) di PT X menunjukkan bahwa penghematan energi listrik dapat dilakukan melalui pengelolaan beban penerangan dan sistem pengkondisian udara. Strategi yang digunakan meliputi pengurangan jam operasi lampu, pensaklaran ulang, serta pengaturan temperatur AC. Hasil audit menunjukkan potensi penghematan sebesar 7.480,08 kWh/tahun melalui pengurangan jam kerja lampu dengan penghematan biaya mencapai Rp 8.978.040 per tahun, dan penghematan sebesar 37.280,16 kWh/tahun melalui pengaturan suhu AC yang menghasilkan penghematan biaya sebesar Rp 32.306.986 per tahun. Temuan ini menegaskan bahwa intervensi sederhana pada pola penggunaan sistem pencahayaan dan AC dapat memberikan dampak signifikan pada pengurangan konsumsi energi.

Sementara itu, penelitian oleh Alim (2022) di gedung administrasi PLTU Tanjung Jati B Unit 3 dan 4 menunjukkan kebutuhan audit energi lebih komprehensif karena nilai intensitas konsumsi energi gedung mencapai 50,38 kWh/m², yang tergolong sangat boros menurut standar nasional. Penelitian tersebut menganalisis kesesuaian sistem pencahayaan dan tata udara dengan SNI-6197-2011 dan SNI-6390-2011 serta menghitung IKE sesuai Permen ESDM No. 13 Tahun 2012. Hasil audit merekomendasikan langkah high cost berupa penggantian lampu TL dan PL dengan lampu LED serta penggantian pendingin non-inverter menjadi inverter dengan kapasitas sesuai kebutuhan ruangan. Implementasi rekomendasi tersebut menghasilkan penghematan energi sebesar 138.399,49 kWh per bulan atau setara dengan Rp 164.762.338,54, serta menurunkan IKE menjadi 13,66 kWh/m² yang masuk dalam kategori cukup efisien.

II. METODOLOGI PENELITIAN

10. Alat dan Data Penelitian

Penelitian ini dilakukan di gedung Bottom 1 PT Parkland World Indonesia – Jepara dengan menggunakan data operasional dan konsumsi energi listrik tahun 2018 sebagai dasar analisis. Untuk memperoleh hasil yang akurat, penelitian memanfaatkan berbagai alat ukur seperti Digital Power Meter untuk mengetahui konsumsi daya listrik, Hygrometer Digital untuk mengukur kelembaban ruangan, dan Luxmeter untuk mengukur tingkat pencahayaan. Selain itu, perangkat lunak Microsoft Excel digunakan untuk melakukan perhitungan statistik, analisis grafik, dan pengolahan data lainnya. Data pendukung seperti riwayat pembayaran listrik, layout gedung, daftar peralatan listrik, jadwal operasional, serta informasi daya terpasang juga turut digunakan untuk memperkuat proses evaluasi energi (Kasus Apartemen, 2017).

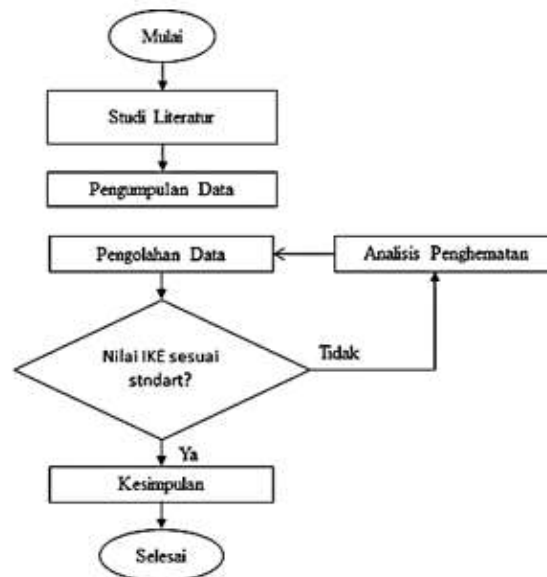
Data penelitian yang dikumpulkan meliputi beberapa aspek utama yang berkaitan dengan karakteristik bangunan dan konsumsi energi. Luas total bangunan menjadi indikator awal untuk menghitung intensitas penggunaan energi, sedangkan tingkat pencahayaan ruang dan intensitas daya terpasang digunakan untuk mengevaluasi kesesuaian sistem penerangan dan peralatan listrik terhadap standar efisiensi energi. Selain itu, konsumsi energi berdasarkan tagihan listrik PLN dan spesifikasi peralatan memberikan gambaran rinci mengenai pola penggunaan listrik serta potensi pemborosan energi. Data-data tersebut kemudian dianalisis secara menyeluruh untuk menentukan peluang penghematan energi di gedung Bottom 1 [5].

11. Tahap-tahap Penelitian

Tahap penelitian dimulai dengan melakukan studi literatur sebagai landasan teoritis untuk memahami konsep-konsep yang berkaitan dengan audit energi, konservasi energi, dan standar efisiensi energi. Studi literatur dilakukan melalui kegiatan mengutip, meringkas, membandingkan, serta menyimpulkan berbagai referensi yang relevan dari jurnal, buku, standar nasional, dan laporan penelitian sebelumnya. Tahap ini menjadi pijakan awal untuk memastikan bahwa metode penelitian yang digunakan sesuai dengan kaidah akademik dan praktik audit energi yang umum diterapkan. Setelah memahami teori dan pedoman yang ada, proses penelitian dilanjutkan ke tahap pengumpulan data lapangan yang diperlukan untuk analisis lebih lanjut [9].

Tahap pengumpulan data mencakup pengambilan informasi mengenai denah gedung, luas bangunan, kapasitas daya listrik, daftar peralatan listrik, catatan rekening listrik, serta

arus listrik pada tiap beban. Semua data yang diperoleh kemudian disusun secara rinci agar dapat diolah secara sistematis. Pada tahap pengolahan data, dilakukan berbagai perhitungan penting seperti konsumsi energi listrik tahunan dan intensitas konsumsi energi (IKE) untuk mengetahui tingkat efisiensi energi gedung Bottom 1. Analisis ini bertujuan mengidentifikasi pola konsumsi listrik dan potensi pemborosan energi yang dapat diperbaiki melalui rekomendasi yang tepat. Diagram alir proses audit energi dapat dilihat pada Gambar 1 Berikut.



Gambar 1. Diagram Alir Proses Audit Energi

Berdasarkan hasil analisis tersebut, penelitian kemudian mengevaluasi langkah-langkah penghematan energi yang dapat diterapkan, baik penghematan tanpa biaya maupun penghematan dengan biaya. Penghematan tanpa biaya meliputi upaya perubahan perilaku pengguna energi, seperti mematikan peralatan yang tidak dipakai dan mengurangi durasi penggunaan pendingin ruangan. Sementara itu, penghematan dengan biaya dilakukan melalui penggantian lampu TL dan PL menjadi lampu LED serta penggantian pendingin non-inverter menjadi inverter yang lebih efisien. Setelah seluruh tahapan selesai mulai dari studi literatur, pengumpulan data, pengolahan data, hingga analisis penghematan penelitian dapat menarik kesimpulan yang menggambarkan kondisi konsumsi energi gedung serta rekomendasi perbaikan yang paling efektif diterapkan [4].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gedung Bottom 1 PT Parkland World Indonesia Jepara merupakan fasilitas produksi yang berfungsi untuk mengolah bahan mentah menjadi alas sepatu jadi. Gedung ini memiliki luas 26.488 m² di lantai 1 dan tambahan lantai 2 seluas 1.680 m² yang digunakan sebagai Warehouse Outsole. Sebagai bagian dari kompleks industri besar, gedung ini menjadi salah satu unit dengan konsumsi energi paling tinggi sehingga penting untuk dianalisis dari sisi kelistrikan dan efisiensi penggunaannya.

Sistem kelistrikan Gedung Bottom 1 disuplai dari jaringan listrik 20 kV dengan kapasitas daya 10 MVA, kemudian diturunkan melalui trafo OLTC menuju sistem distribusi internal. Daya listrik dialirkan melalui tiga trafo berkapasitas 3 MVA menuju panel utama LV MDP dan selanjutnya ke 11 panel SDP yang mendistribusikan energi ke berbagai mesin dan peralatan produksi. Selain suplai utama dari PLN, tersedia pula genset 4.500 kVA yang berfungsi sebagai cadangan ketika terjadi pemadaman. Struktur kelistrikan ini

menunjukkan bahwa gedung memiliki sistem distribusi energi yang kompleks untuk memenuhi kebutuhan produksi yang besar.

Gedung Bottom 1 dilengkapi dengan berbagai panel distribusi, mesin produksi, sistem AC, serta lampu penerangan dalam jumlah besar. Panel-panel SDP mengalirkan daya ke mesin-mesin seperti Banbury, Rolling, Hotpress, conveyor, blower, dan berbagai peralatan penunjang lainnya yang beroperasi selama 20 jam per hari. Selain itu, terdapat banyak unit AC dan lampu TL/PL di seluruh area gedung. Jumlah peralatan yang besar ini menggambarkan tingginya konsumsi energi di gedung, sekaligus menjadi dasar dilakukannya audit energi untuk mengetahui potensi penghematan dan peningkatan efisiensi sistem [2].

Pada tahun 2019, gedung Bottom 1 tercatat sebagai gedung dengan konsumsi energi listrik tertinggi di perusahaan, yakni sebesar 9.090.328,4 kWh atau 28% dari total penggunaan listrik perusahaan, dengan rata-rata pemakaian mencapai 757.527,4 kWh per bulan. Tingginya konsumsi ini disebabkan oleh operasional berbagai peralatan yang menunjang proses produksi, termasuk mesin-mesin utama, lampu penerangan area kerja, sistem pendingin udara untuk menjaga stabilitas suhu produksi, serta peralatan pendukung seperti komputer dan printer yang digunakan dalam aktivitas administrasi dan pengendalian proses produksi. Konsumsi Energi Listrik PT. Park Land World Indonesia Tahun 2019 dapat dilihat pada Tabel 1. berikut.

Tabel 1. Konsumsi Energi Listrik PT. Park Land World Indonesia Tahun 2019

Konsumsi Energi Listrik PT Parkland World Indonesia Jepara Tahun 2019		
Lokasi	Total Konsumsi Energi (kWh)	Presentase (%)
Sablon	1064430.3	3%
Factory1	2111097.1	6%
Factory2	2987479.1	9%
Factory3	1954699.6	6%
Factory4	1815380.1	6%
Special Factory	82091.0	0%
Bottom1	9090328.4	28%
Bottom2	8789117.5	27%
Main Office	327402.8	1%
Compressor	3963713.7	12%
Carpenter	57428.5	0%
Kantin	207366.5	1%
Wh	20054.9	0%
Chemical		
MessKorea	158242.9	0%
MessLokal	104644.6	0%
Total	32733477.0	100%

Konsumsi Energi Listrik Gedung Bottom 1 Tahun 2019 dapat dilihat pada Tabel 2 Berikut:

Tabel 2. Konsumsi Energi Listrik Gedung Bottom 1 Tahun 2019

Lokasi	NamaSDP	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
	SDP#1/B2- A(BANBURY4)	25440.70	10494.4	15704.9	12301.0	12816.6	11038.3	11842.8	15998.0	11841.5	10849.8	7079.8	10758.1
	SDP#2/B2- A(PRESSEVA)	33935.30	16278.3	39586.4	39826.3	26046.3	27851.5	31825.9	39587.7	35281.6	32787.6	20797.9	31382.6

187

Analisis penggantian lampu TL 36 W ke LED Tube 18 W menunjukkan bahwa setiap lampu TL dapat diganti dengan lampu LED yang mengkonsumsi daya 18 W, sehingga selisih daya per lampu adalah 18 W. Dengan asumsi jam operasional dan jumlah lampu yang sama, konsumsi energi harian setelah penggantian menjadi 63,36 kWh per hari, sehingga terjadi penghematan energi sebesar 63,36 kWh per hari. Jika diasumsikan hari kerja dalam sebulan adalah 22 hari, maka potensi penghematan energi mencapai 1.393,92 kWh per bulan. Perhitungan Penghematan Biaya Konsumsi Listrik Lampu LED 18 Watt Di Ruang WhOutsole Dan Mesin Hotpress dapat dilihat pada Tabel 4. berikut.

Tabel 4. Penghematan Biaya Konsumsi Listrik Lampu LED 18 Watt Di Ruang WhOutsole Dan Mesin Hotpress

Perhitungan Penghematan Biaya Konsumsi Listrik Lampu LED 18 Watt Di Ruang Wh Outsole Dan Mesin Hotpress											
		Pembagian Waktu		Tarif Listrik Per kWh		Biaya Energi/hari					
No	Nama Ruangan	Jam Operasional/hari	Total Energi/hari	Total Energi/Jam	WBP (18:00 - 22:00)	LWBP (Diluar 18:00 - 22:00)	WBP	LWBP	WBP	LWBP	Biaya Energi/hari (WBP+LWBP)
1	Wh Outsole	20	11.52	0.576	3	17	1553.67	1035.8	2684.74	10142.36	Rp. 12827.10
2	Mesin Hotpress	10	51.84	5.184	3	7	1553.67	1035.8	24162.68	37856.38	Rp. 61749.06
Total Biaya Penghematan (WhOutsole+MesinHotpress) Sw										Rp.74576.16	

Dari sisi biaya, penghematan energi ini berarti pengurangan biaya konsumsi listrik harian sebesar Rp 74.576,16 dan sekitar Rp 1.640.675,52 per bulan, tanpa memperhitungkan biaya investasi untuk pengadaan lampu LED. Perhitungan rinci menunjukkan distribusi penghematan antara WBP dan LWBP sesuai tarif listrik yang berlaku, sehingga langkah penggantian lampu ini tidak hanya menurunkan konsumsi energi tetapi juga memberikan manfaat finansial yang signifikan bagi operasional gedung Bottom 1 yang dapat dilihat pada Tabel 5. berikut

Tabel 5. Perhitungan Biaya Investasi Penggantian Lampu TL 36 W ke Lampu LED 18 W

No	Jenis Lampu	Jumlah Lampu	Harga Satuan Lampu	Harga Total
1	LED Tube 18 Watt	320	100000	32000000

Biaya yang dibutuhkan untuk penggantian lampu TL36 W ke lampu LED Tube 18 W adalah sebesar Rp. 32000000. Dari biaya yang dikeluarkan maka dapat diprediksi payback period (PBP) atau lama waktu pengembalian modal investasi dari pergantian lampu adalah:

$$\text{PBP} = 32000000 / 1640675.52$$

Jadi, masa pengembalian biaya investasi dari penggantian lampu sekitar 19.5 bulan.

IV. KESIMPULAN

Hasil audit energi awal di Gedung Bottom 1 PT Parkland World Indonesia – Jepara memperlihatkan nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) sebesar 322,7 kWh/m²/tahun. Nilai tersebut jauh melebihi standar IKE untuk gedung perkantoran, sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan energi listrik di gedung ini masih belum efisien dan termasuk kategori boros. Ketidakefisienan ini terutama dipengaruhi oleh penggunaan sistem pendingin dan pencahayaan yang belum optimal, baik dari segi jumlah peralatan, durasi operasional, maupun efisiensi teknologi yang digunakan.

Berdasarkan analisis peluang penghematan energi (PHE), terdapat beberapa langkah yang dapat dilakukan untuk menurunkan konsumsi energi secara signifikan. Penghematan dapat diperoleh melalui pengurangan jumlah AC di Ruang Rheometer, pengurangan jam operasional AC pada Ruang Office Rolling dan Office Stockfit, serta penggantian lampu TL 36 W menjadi LED Tube 18 W di beberapa ruang produksi. Jika seluruh rekomendasi ini diterapkan, total potensi penghematan energi mencapai 2.612,28 kWh per bulan atau setara dengan penghematan biaya sekitar Rp 2.951.773,88. Dengan demikian, implementasi PHE yang direkomendasikan dapat menjadi langkah strategis untuk meningkatkan efisiensi energi serta mengurangi biaya operasional gedung secara berkelanjutan.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak PT. Parkland World Indonesia Jepara dan seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini.

VI. REFERENSI

- [1] Alim, S. (2022). Audit energi sistem pencahayaan dan sistem tata udara pada gedung admin PLTU Tanjung Jati B Unit 3 & 4. *Jurnal Disprotek*, 12(2), 78–84. <https://doi.org/10.34001/jdpt.v12i2.2638>
- [2] Amali, L. M. K., Mohamad, Y., Tolago, A. I., Elysiantobuo, N., & Dako, A. Y. (2024). Analisis konsumsi energi listrik menggunakan metode intensitas konsumsi energi. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 6(1), 103-107.
- [3] Indra, D. P. (2020). *Audit energi listrik pada pabrik produksi PT Utama Multiniaga Indonesia di Kota Kudus*.
- [4] Purbaningrum, S. P. (2014). Audit energi dan analisis peluang penghematan konsumsi energi listrik pada rumah tangga. *Media Mesin*, 15(1), 26–33.

- [5] Rahayu, N. N., Suhendi, D., & Wismiana, E. (2015). Audit energi listrik pada PT X. *Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pakuan, 1*(1), 1–9.
- [6] Kasus, S., & Apartemen, P. (2017). Analisa perbandingan penggunaan lampu TL, CFL, dan lampu LED. *XIX*(1), 1–8.
- [7] Machmud, A. (2019). *Audit energi dan peluang konservasi energi listrik di PT Arelsi Karya Sejahtera*, 5–17.
- [8] Nurdiana, N., Amin, M. S. A., & Thohari, A. (2020). Konversi lampu TL ke lampu LED (Studi kasus: Jakabaring Shooting Range, Jakabaring Sport City Palembang). *3*(2).
- [9] Wahid, A., Junaidi, J., & Arsyad, H. M. I. (2014). Analisis kapasitas dan kebutuhan daya listrik untuk menghemat penggunaan energi listrik di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura. *Jurnal Teknik Elektro UNTAN, 2*(1), 10.