

KESEDARAN DAN AMALAN PENGURUSAN TENAGA ELEKTRIK: KAJIAN KES PELAJAR DI TAMAN BAHTERA

AWARENESS AND PRACTICES OF ELECTRICAL ENERGY MANAGEMENT: A CASE STUDY OF STUDENTS IN TAMAN BAHTERA

Nur Farzana Mohd Ithanin¹
Nor Elmi Shuhada Ashemi²
Nur Liyana Mohd Nasarudin³
Siti Nursaila Alias^{4*}

¹ Jabatan Fizik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris (Email: d20221103745@siswa.upsi.edu.my)

² Jabatan Fizik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris (Email: d20221103732@siswa.upsi.edu.my)

³ Jabatan Fizik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris (Email: d20221103748@siswa.upsi.edu.my)

^{4*} Jabatan Fizik, Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris (E-mail: anasaila@fsmt.upsi.edu.my)

Article history

Received date : 8-6-2024

Revised date : 9-6-2024

Accepted date : 10-10-2024

Published date : 15-10-2024

To cite this document:

Mohd Ithanin, N. F., Ashemi, N. E. S., Mohd Nasarudin, N. L., & Alias, S. N. (2024). Kesedaran dan amalan pengurusan tenaga elektrik: Kajian kes pelajar di Taman Bahtera. *Jurnal Penyelidikan Sains Sosial (JOSSR)*, 7 (24), 94 - 101.

Abstrak: Tenaga elektrik merupakan sumber tenaga utama dalam kalangan pelajar universiti untuk mewujudkan suasana pembelajaran yang kondusif, mewujudkan jaringan internet dan memudahkan aksesibiliti pembelajaran di tempat kediaman. Pengurusan penggunaan tenaga elektrik yang berkesan adalah penting bagi mengelakkan kenaikan tarif bil elektrik yang tinggi serta menjimatkan kos perbelanjaan. Justeru itu, kajian ini dijalankan untuk mengenalpasti corak pengurusan tenaga elektrik dalam kalangan pelajar Universiti Pendidikan Sultan Idris di tempat kediaman tumpuan pelajar yang terletak di Taman Bahtera. Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif melalui kaedah tinjauan soal selidik atas talian (Google Forms) serta pendekatan kualitatif melalui temubual atas talian (Google Meet). Data kajian dikumpulkan berdasarkan perbandingan penggunaan bil elektrik pada bulan Februari 2024 dengan bulan-bulan yang lepas dan dianalisis secara deskriptif untuk melengkapkan transkrip. Hasil kajian ini mendapati bahawa corak penggunaan bekalan tenaga elektrik, punca yang menyumbang kepada pembaziran serta langkah menghindari pembaziran dapat dikenalpasti.

Kata Kunci: Tenaga elektrik, penggunaan tenaga elektrik, punca pembaziran

Abstract: Electricity is the primary energy source among university students for creating a conducive learning environment, establishing internet networks, and facilitating learning accessibility in their residences. Effective management of electricity usage is crucial to prevent high electricity bill increases and to save on expenses. Therefore, this study was conducted to identify the patterns of electricity management among Sultan Idris University of Education students in their residence located in Taman Bahtera. The study employed a quantitative

approach through an online survey method (Google Forms) and a qualitative approach through online interviews (Google Meet). Data were collected based on a comparison of electricity bills from February 2024 with previous months and analyzed descriptively to complete the transcript. The results of the study found that the patterns of electricity supply usage, the sources contributing to wastage, and steps to avoid wastage could be identified.

Keywords: *Electricity, electricity usage, sources of wastage*

Pengenalan

Tidak dapat disangkal lagi bahawa tenaga elektrik merupakan salah satu sumber tenaga yang penting dalam kehidupan yang serba moden ini. Menurut Tyndall (1868), tenaga elektrik terhasil akibat kewujudan dan aliran cas elektrik. Kehadiran magnet dengan tenaga elektrik akan terhasilnya elektromagnet yang meliputi kebanyakan fenomena fizikal seperti kilat, medan elektrik dan arus elektrik. Namun, kajian tentang tenaga elektrik yang telah dilakukan oleh cendekiawan seperti Thomas Alva Edison dan Nicola Tesla kini telah menjadi tenaga yang sangat efisien dan mudah untuk digunakan oleh semua manusia.

Untuk menjamin kehidupan seharian, tenaga elektrik mempunyai banyak kepentingan lebih-lebih lagi dalam kalangan pelajar universiti. Penggunaan tenaga elektrik sering dikaitkan dengan bil atau tarif elektrik yang menunjukkan kadar penggunaan tenaga elektrik per sen (Khaidir, 2018). Yang pertama, tenaga elektrik dapat menjamin keselesaan dan kualiti hidup seharian pelajar. Hal ini dikatakan demikian kerana peralatan seperti kipas, lampu, pengering rambut dan penghawa dingin yang diguna pakai dapat memberikan keselesaan. Selain itu, tenaga elektrik juga digunakan untuk pengecasan alat elektronik seperti telefon bimbit, komputer riba dan tablet yang digunakan bagi tujuan pendidikan seperti menyiapkan tugas yang diberikan oleh pensyarah, menjawab kuiz, dan juga menghadiri kelas secara atas talian. Tambahan pula, alat elektronik tersebut digunakan bagi tujuan komunikasi seperti panggilan atau mesej antara pelajar, pensyarah, rakan dan juga keluarga. Seterusnya, tenaga elektrik dapat memudahkan kehidupan pelajar. Hal ini kerana penggunaan keperluan asas di rumah seperti peti ais, penapis air, mesin basuh dan juga penggoreng udara atau dikenali sebagai “air fryer” dapat menjimatkan masa dan tenaga terutamanya para pelajar yang sibuk menghadiri kelas bermula pagi hingga ke petang di samping perlu menyiapkan banyak tugas pada luar waktu kelas.

Sungguhpun begitu, ramai memandang enteng tentang penggunaan tenaga elektrik dan kesedaran yang cetek terhadap pentingnya penjimatan penggunaan elektrik. Perkara ini telah dijelaskan oleh kajian Hussain et al. (2013) di Malaysia yang menunjukkan tahap kesedaran pelajar tentang pentingnya penjimatan tenaga elektrik berada pada tahap sederhana atau kurang baik. Pertubuhan Kerjasama Ekonomi dan Pembangunan (OECD) telah memberi amaran bahawa pelepasan tenaga akan meningkat sebanyak 70 peratus menjelang 2050 berdasarkan aliran semasa. Perkara ini boleh mempercepatkan kesan negatif terhadap perubahan iklim termasuklah suhu yang lebih tinggi dan meningkatkan kekerapan kejadian cuaca yang ekstrem (Chris Dinesen Rogers, 2018). Menurut Lawrence Berkeley National Laboratory, meninggalkan komputer riba yang dicas sepanjang masa akan menggunakan hampir 300 kilowatt jam (kWh) elektrik setiap tahun, meninggalkan telefon bimbit yang telah dicas penuh tanpa menutup pengecasnya boleh membazirkan hampir 20 kWh setahun dan membiarkan peranti elektronik yang tidak digunakan terpasang akan meningkatkan penggunaan tenaga elektrik sekaligus gas rumah hijau yang memasuki atmosfera juga akan bertambah.

Pengurusan tenaga elektrik yang baik adalah sangat penting dalam kehidupan pelajar universiti kerana bukan sahaja dapat membantu untuk menjimatkan kos, bahkan juga dapat menyumbang kepada kelestarian alam sekitar. Tenaga Nasional Berhad (TNB) telah mencadangkan beberapa langkah untuk menjimatkan penggunaan tenaga elektrik (Muhamad Shaifullah Tayep, 2021). Namun demikian, pelbagai soalan yang timbul mengenai sejauh manakah inisiatif ini mampu mengubah tahap kesedaran terutamanya dalam kalangan pelajar yang tinggal di luar kampus. Kesedaran tentang pengurusan tenaga elektrik perlulah dipupuk di kalangan pelajar universiti. Kajian ini sangat penting untuk mengenalpasti punca pembaziran sekaligus memberikan kesedaran untuk meningkatkan kefahaman pelajar tentang barangan elektrik yang menyumbang kepada peningkatan bil elektrik. Oleh sebab itu, kajian ini difokuskan kepada pelajar Universiti Pendidikan Sultan Idris yang menginap di Taman Bahtera.

Kajian Literatur

Kajian Abu Bakar & Mohamad (2018) menunjukkan bahawa kesedaran pelajar berada di tahap sederhana dan memerlukan usaha tambahan untuk mempromosikan amalan penjimatan tenaga. Di samping itu, keberkesanan sistem pemantauan elektrik berasaskan teknologi *Internet of Things* (IoT) di rumah kediaman mendapati bahawa teknologi IoT berpotensi mengurangkan pembaziran tenaga (Ahad et al., 2022). Ahmad, et al. (2015) menyatakan isu pengurusan sisa elektrik (*e-waste*) di Malaysia memerlukan strategi pengurusan yang lebih berkesan.

Chris (2018) membincangkan impak penggunaan tenaga berlebihan terhadap pelepasan karbon dan perubahan iklim. Hashim & Idris (2022) menyarankan pendekatan kecekapan tenaga dalam sistem pengurusan tenaga elektrik di Malaysia sebagai langkah untuk mengurangkan penggunaan tenaga berlebihan. Rahman, et al. (2016) menekankan kepentingan program pendidikan dalam meningkatkan kesedaran dan amalan kecekapan tenaga untuk rumah kediaman di Semenanjung Malaysia. Muhamad (2021) mencadangkan panduan TNB untuk mengelakkan pembaziran elektrik melalui langkah-langkah praktikal seperti penggunaan peralatan cekap tenaga.

Penyataan Masalah

Tenaga elektrik merupakan satu keperluan utama dalam kehidupan seharian. Tenaga elektrik juga merupakan sumber terpenting dalam kehidupan setiap individu termasuklah seorang pelajar untuk memastikan pembelajaran dan pengurusan diri mereka terjaga. Sungguhpun setiap universiti itu menyediakan kolej kediaman untuk memudahkan urusan pelajar, yang semestinya diberikan sumber tenaga yang cukup, namun tidak dapat disangkal bahawa lebih ramai yang menetap di luar kolej atau menyewa rumah kediaman dan tinggal bersama rakan-rakan yang lain.

Dalam kajian awal, kami mendapati penggunaan alat elektronik dalam kalangan mereka yang tinggal di Taman Bahtera telah meningkatkan kadar keperluan penggunaan tenaga elektrik. Walau bagaimanapun, masih banyak pelajar yang kurang menyedari atau tidak mengambil cakna tentang pentingnya pengurusan tenaga elektrik yang baik, lantas menyebabkan pembaziran tenaga elektrik. Antara pembaziran tenaga yang sering dilakukan oleh mereka adalah membiarkan alatan elektrik berfungsi seperti komputer, lampu dan kipas walaupun tidak digunakan. Selain itu, amalan mengecas peranti secara berlebihan seperti telefon bimbit dan komputer riba dan penggunaan peralatan yang tidak cekap tenaga turut menyumbang kepada pembaziran elektrik. Keadaan ini mencerminkan kurangnya kesedaran dan pengetahuan dalam kalangan pelajar tentang amalan pengurusan tenaga yang berkesan.

Penggunaan tenaga elektrik yang tidak efisien dalam kalangan pelajar yang tinggal menyewa memberi impak yang negatif. Kesan utamanya adalah peningkatan kos bil elektrik yang

merupakan salah satu beban pelajar yang menetap di luar kolej. Peningkatan kos bil elektrik boleh mengganggu kestabilan kewangan pelajar dan mengurangkan bajet yang tersedia untuk kegunaan pendidikan dan keperluan harian yang lain.

Objektif Kajian

Berdasarkan pernyataan masalah kajian yang dinyatakan di atas, objektif kajian adalah seperti berikut:

1. Mengenalpasti tahap kesedaran pelajar mengenai pengurusan tenaga elektrik.
2. Mengkaji amalan semasa pengurusan tenaga elektrik dalam kalangan pelajar di Taman Bahtera.
3. Mencadangkan langkah-langkah untuk meningkatkan pengurusan tenaga elektrik dalam kalangan pelajar.

Metodologi

Bagi menyempurnakan kajian ini, kami telah memilih dua orang responden secara rawak daripada sembilan orang responden untuk sesi temubual. Masa yang diambil untuk menemu bual mereka adalah antara lapan hingga 10 minit. Responden-responden ini terdiri daripada lelaki dan perempuan daripada kalangan pelajar Universiti Pendidikan Sultan Idris yang menetap di Taman Bahtera. Kajian ini bertujuan untuk menggambarkan dan memahami penggunaan elektrik dalam kalangan pelajar melalui data yang dikumpul secara dalam talian dan melalui temu bual. Kaedah ini melibatkan:

Kaedah Pengumpulan Data	Penerangan
Kajian Dalam Talian	Menggunakan borang soal selidik "Google Form" untuk mengumpul data kuantitatif mengenai penggunaan elektrik daripada responden.
Temu Bual	Menggunakan kaedah temu bual untuk mengumpul data kualitatif bagi mendapatkan maklumat yang lebih mendalam mengenai corak dan punca penggunaan elektrik yang tinggi.

Dapatan Kajian Dan Perbincangan

Tahap Kesedaran Pelajar yang Lemah Tentang Pembaziran Tenaga Elektrik

Menerusi kajian ini, tahap kesedaran pelajar Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) di Taman Bahtera mengenai kepentingan pengurusan tenaga elektrik adalah pada tahap minimum. Hasil temu bual menunjukkan bahawa mereka tahu dan sedar akan pembaziran dan cuba untuk mengurangkan penggunaan sumber tenaga elektrik, manakala responden lain pula tidak mengambil serius tentang penggunaan sumber tenaga elektrik yang berlebihan. Hal ini dapat dikatakan, responden tidak mengambil tahu akan tindakan seharian mereka yang memberi kesan yang besar pada tenaga elektrik dan kos.

Hasil kajian ini turut menyumbang kepada beberapa faktor yang mendorong kepada tahap kesedaran yang lemah tentang pembaziran tenaga elektrik. Antaranya adalah pengetahuan peralatan teknologi yang cekap tenaga masih kurang penggunaannya dalam kalangan pelajar UPSI. Menerusi temu bual yang dijalankan, responden mendapati hanya beberapa alatan di rumahnya adalah barangan cekap tenaga iaitu seperti peti ais, seterika dan mesin basuh.

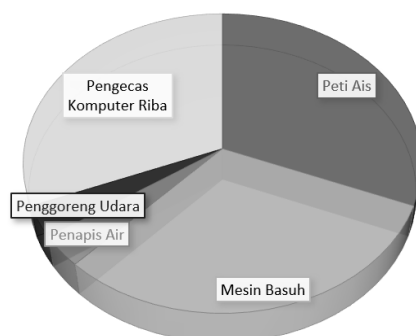
Selebihnya, barangan yang lain tidak mempunyai label cekap tenaga dan mereka kurang pasti adakah barangan yang digunakan oleh mereka adalah barangan yang cekap tenaga. Daripada kajian ini, dapat ditafsirkan bahawa pengetahuan mereka tentang barangan elektrik cekap tenaga seperti lampu LED atau peralatan elektrik dengan label kecekapan tenaga, mengurangkan penggunaan elektrik yang ketara. Secara takrifnya, cekap tenaga adalah bermaksud cara penggunaan tenaga elektrik yang sama tetapi menghasilkan penjimatan yang lebih baik. Barang cekap tenaga pula adalah barangan yang menggunakan watt yang lebih rendah. Hal ini kerana, semakin rendah watt yang digunakan, semakin jimat penggunaan tenaga. Menurut Suruhanjaya Tenaga, rating bintang berjulat dari 2 bintang hingga 5 bintang dimana 2 bintang itu menerangkan kecekapan minimum dan 5 bintang mewakili kecekapan yang maksimum. Penggunaan peralatan elektrik 5 bintang akan mengurangkan penggunaan elektrik dan bil elektrik di rumah. Ini secara langsung akan menghasilkan pendapatan isi rumah boleh guna atau disposable household income yang lebih tinggi terutamanya dalam jangka masa yang panjang yang akan meningkatkan kualiti kehidupan.

Selain itu, daripada kajian ini juga membuktikan bahawa kedua-dua responden tidak mempunyai kesedaran tentang kos tenaga yang digunakan. Mereka sedar akan nilai kos yang tinggi akan tetapi menganggap bahawa perkara tersebut adalah normal kerana kos dan penggunaan yang sesuai dengan bilangan isi rumah yang ada. Peningkatan dalam kos tenaga ini berkait rapat dengan peralatan seharian yang digunakan di rumah termasuklah barangan atau peralatan elektrik yang terpasang setiap hari. Consumers need to know details about their energy consumption, such as how much electricity they use, when they use it, and the cost in time to appropriately impact their monthly electricity bill. On the other hand, the more knowledgeable they are, the more interested they are adopting energy saving practices (K.A Rahman, A.M Leman, M.Z.M Yusof, and M.M.N Salleh, 2016).

Corak dan Trend Penggunaan Elektrik

Hasil kajian kuantitatif menunjukkan kekerapan penggunaan lima komponen yang memerlukan tenaga elektrik oleh pelajar yang kerap digunakan. Rajah 2 menunjukkan bahawa pengecas komputer riba, peti ais, dan mesin basuh merupakan komponen yang paling kerap digunakan oleh pelajar, masing-masing dengan penggunaan sebanyak 31%. Ini menunjukkan kebergantungan tinggi pada peralatan elektrik yang mempunyai kuasa tinggi atau digunakan untuk tempoh masa yang panjang. Sementara itu, penapis air dan penggoreng udara kurang kerap digunakan dengan hanya 3.40% penggunaan.

PERALATAN ELEKTRIK YANG KERAP DIGUNAKAN



Rajah 2: Pecahan peralatan elektrik yang kerap digunakan

Di samping itu, temu bual dengan pelajar UPSI mendedahkan corak penggunaan elektrik yang seragam memberikan gambaran tentang pengurusan penggunaan elektrik harian mereka dan faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah bil elektrik bulanan. Menurut responden, penggoreng udara dikenal pasti sebagai perkakasan yang tidak hanya kerap digunakan tetapi juga memerlukan tenaga yang tinggi terutama apabila digunakan secara berterusan untuk jangka masa yang lama. Dapatan temubual juga menunjukkan bahawa pembaziran penggunaan elektrik adalah isu yang serius seperti melalui penggunaan pengecas mudah alih dan komputer riba yang dibiarkan aktif sepanjang masa. Kecenderungan meninggalkan komputer riba dalam keadaan aktif menyumbang kepada pembaziran tenaga. Kebiasaan ini menjadi cabaran yang perlu diatasi memandangkan ia telah menjadi sebahagian daripada rutin harian pengguna (Ahad, et al., 2022). Hal ini menunjukkan pelajar luar kolej UPSI mempunyai corak penggunaan elektrik yang unik dipengaruhi oleh gaya hidup bebas dengan akses kepada peralatan elektrik sendiri.

Dapatan temubual ini juga mengungkapkan bahawa responden kerap membandingkan bil elektrik bulanan untuk memahami pola penggunaan elektrik di kediaman mereka. Misalnya, seorang responden melaporkan bil elektrik untuk sebuah rumah yang dihuni oleh tujuh orang bagi bulan terkini sebanyak RM 165, di mana ianya berkurang dari RM 218 pada bulan sebelumnya. Kajian ini juga menunjukkan penurunan bil elektrik semasa cuti pertengahan semester, dengan anggaran penurunan ke RM 80 hingga RM 90. Penurunan ini dikaitkan dengan ketiadaan penghuni sehingga mengakibatkan penggunaan elektrik yang lebih rendah di rumah tersebut. Namun, penghuni yang masih tinggal di rumah terus menggunakan elektrik dengan kadar yang lebih rendah. Perbezaan dalam bil elektrik ini mencerminkan variasi dalam penggunaan elektrik yang dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti bilangan penghuni dan penggunaan peralatan elektrik secara keseluruhan.

Tindakan Untuk Meningkatkan Pengelolaan Tenaga Elektrik

Salah seorang responden mengamalkan inisiatif untuk menjimatkan penggunaan tenaga elektrik kerana mempunyai kesedaran tentang kenaikan bil elektrik di rumah kediaman mereka. Sungguhpun begitu, responden yang kedua tidak mengambil sebarang tindakan untuk menangani isu ini atas sebab-sebab tertentu.

Menurut hasil kajian, menutup lampu apabila tidak digunakan dapat mengurangkan penggunaan tenaga elektrik. Sebagai contoh yang dilakukan oleh responden adalah dengan menutup lampu yang sering terbuka di ruang tamu semasa tiada orang di ruang tamu dan tidak digunapakai. Tambahan pula, responden juga mengamalkan langkah dengan membiarkan satu lampu sahaja yang dibuka atau kadangkala menutup semua lampu ketika hendak tidur. Jelaslah di sini bahawa menutup lampu apabila tidak digunakan adalah salah satu cara pengurusan elektrik yang cermat.

Selain itu, responden juga mencabut pengecas dan juga palam apabila tidak digunakan lagi. Untuk membuktikan perkara ini, strategi penjimatan elektrik dengan mencabut pengecas komputer riba, tablet dan juga telefon bimbit serta palam peralatan seperti mesin basuh, periuk nasi dan penggoreng udara apabila tidak digunakan adalah sangat praktikal dan mudah untuk diamalkan. Walau bagaimanapun, terdapat kekecewaan apabila mendapati rakan serumah responden yang lain hanya kadangkala mempraktikkan amalan tersebut disebabkan oleh sifat yang menganggap remeh tentang bil elektrik mereka memandangkan mereka membayar bil elektrik secara sama rata.

Analisis daripada sudut pandangan responden yang lain pula, corak penggunaan tenaga elektrik adalah seperti kebiasaan di mana hanya menggunakan mengikut keperluan utama sahaja. Meskipun begitu, punca utama kenaikan bil elektrik sehingga melonjak naik mencecah RM300 sebulan adalah disebabkan oleh pemasangan kamera pengawasan tertutup baru-baru ini di rumah kediaman atau dikenali sebagai “CCTV” dan juga Wifi. Suis di komputer yang merupakan paparan daripada kamera pengawasan tertutup tersebut tidak pernah sama sekali ditutup walaupun ketika cuti semester begitu juga dengan Wifi. Perkara ini tidak dapat dinafikan bahawa kamera, komputer dan juga penghala Wifi atau dikenali sebagai “Router Wifi” tersebut beroperasi selama 24 jam dan tidak boleh ditutup bagi tujuan keselamatan memandangkan penghuni keseluruhan rumah adalah wanita.

Salah satu langkah mudah yang boleh dipraktikkan adalah dengan mematikan suis peralatan elektrik apabila tidak digunakan. Sebagai contoh, jika tiada sesiapa di dalam bilik, matikan suis lampu atau kipas. Begitu juga, tutup suis komputer atau televisyen selepas selesai menggunakannya atau menonton (Tuan Nurhidayah, 2023). Jelaslah di sini bahawa amalan ini juga telah disokong oleh Tenaga Nasional Berhad.

Kesimpulan

Sebagai kesimpulannya, kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti tahap pengurusan tenaga elektrik dalam kalangan pelajar UPSI yang menetap di Taman Bahtera. Hasil kajian menunjukkan bahawa walaupun terdapat pengetahuan dan kesedaran yang baik terhadap penjimatan tenaga di kalangan penghuni, masih terdapat kekurangan dalam amalan pengurusan tenaga yang efisien. Ini termasuk penggunaan elektrik yang tinggi pada peralatan komputer riba disebabkan oleh keperluan akademik dan kebiasaan meninggalkan peralatan dalam keadaan aktif, yang menyebabkan pembaziran tenaga.

Kajian juga mendapati bahawa pelajar kurang serius dalam menghadapi isu pembaziran tenaga dan kekurangan pengetahuan tentang peralatan cekap tenaga, seperti lampu LED. Tambahan pula, pemantauan bil bulanan menunjukkan penurunan semasa cuti, mencerminkan variasi penggunaan yang dipengaruhi oleh jumlah penghuni dan penggunaan peralatan. Namun, terdapat limitasi dalam kajian ini yang perlu diberi perhatian, khususnya kesukaran dalam mengkaji penggunaan kilowatt-jam (kWh) bil elektrik pelajar secara tepat kerana bil tersebut kebanyakannya dibayar oleh tuan rumah.

Oleh itu, terdapat beberapa limitasi dalam kajian ini yang perlu diberi perhatian, disarankan agar kajian masa depan mempertimbangkan pengumpulan data secara langsung dari pelajar mengenai pembayaran bil elektrik mereka. Ini akan membolehkan pengumpulan data yang lebih tepat dan boleh dipercayai, seterusnya memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai pengurusan tenaga elektrik oleh pelajar. Kecekapan kuasa dan penjimatan tenaga merupakan langkah penting untuk menyumbang kepada perlindungan alam sekitar dengan mengurangkan pelepasan gas rumah hijau dan kesan perubahan iklim. Dengan meningkatkan amalan pengurusan tenaga di kalangan pelajar, bukan sahaja dapat mengurangkan bil elektrik, tetapi juga mendidik generasi muda tentang pentingnya kelestarian alam sekitar.

Rujukan

- Abu Bakar, N., & Mohamad, R. (2018). Kesedaran Pelajar Terhadap Penjimatan Tenaga Elektrik di Institusi Pengajian Tinggi. *Jurnal Pendidikan dan Sains*, 45(2), 102-110.
- Ahad, R., Mustafa, M. Z., Mohamad, S., & Sumarwati, S. (2022). Effectiveness of Prototype of Electrical Monitoring System Based on Internet of Thing (IOT) Technology for Residential Houses. *Research and Innovation in Technical and Vocational Education and Training*, 2(2), 117-125.
- Ahmad, F.A., Mohd Bakri I., Siti Nur Awanis M. Z., Rusamah A. J. (2015). E-waste management: An emerging global crisis and the Malaysian scenario. *Journal of Enviromental Sciences International*, 4(4), 444-457.
- Azmi, M. K. (2018). Perbandingan Penjimatan Penggunaan Tenaga Elektrik Antara Kolej Kediaman : Satu kajian di Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Chris, B. R. (2018). What Are the Effects of Overusing Energy? SFGATE. <https://homeguides.sfgate.com/effects-overusing-energy-78753.html>
- Hashim, A., & Idris, S. (2022). Pendekatan Kecekapan Tenaga dalam Sistem Pengurusan Tenaga Elektrik di Malaysia. *Jurnal Teknologi dan Inovasi*, 30(1), 25-39.
- Rahman, K.A. A.M Leman, M.Z.M Yusof dan M.M.N Salleh (2016). *MATEC Web of Conferences*. Consumer Awareness in Energy Efficiency for Residential Houses in Peninsular Malaysia, 78, 01010. DOI:10.1051/mateconf/20167801010
- Muhamad, S. T. (2021). Elak pembaziran, TNB kongsi panduan penggunaan elektrik. MyMetro.<https://www.hmetro.com.my/mutakhir/2021/02/675510/elak-pembaziran-tnb-kongsipanduan-penggunaan-elektrik>
- Pothitou, M., Hanna, R. F., & Chalvatzis, K. J. (2017). ICT entertainment appliances' impact on domestic electricity consumption. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 69, 843-853.
- Sulaiman, H., & Roslan, M. (2017). Faktor-Faktor Mempengaruhi Penggunaan Elektrik di Kalangan Belia di Malaysia. *Jurnal Ekonomi dan Sumber Tenaga*, 25(3), 75-89.
- Suruhanjaya Tenaga. (n.d.). *Panduan Label Cepak Pengguna*. Energy Commission - Penggunaan Elektrik Dengan Cepak. <https://www.st.gov.my/ms/web/consumer/details/7/2>
- Nurul Nadrah Tukimat (2021). UMPSA. Penggunaan elektrik secara efisien bantu kestabilan iklim jangka panjang. <https://news.umpsa.edu.my/experts/penggunaan-elektrik-secara-efisien-bantu-kestabilan-iklim-jangka-panjang>
- Tuan Nurhidayah Tuan Abd.Ghani. (2023). TNB kongsi tips jimat elektrik ketika cuaca panas. Kosmo. <https://www.kosmo.com.my/2023/05/01/tnb-kongsi-tips-jimat-elektrik-ketika-cuaca-panas/>
- Yen, N.S. (2012). *Energy Awareness And Energy-use Behaviour of Students in Malaysian University* (dissertation).
- Zainudin, S., & Harun, A. (2019). Penggunaan Tenaga Elektrik dan Amalan Penjimatan dalam Kalangan Pelajar Universiti. *Jurnal Kejuruteraan dan Teknologi*, 12(1), 35-48.
- Zohuri, B., & McDaniel, P. (2019). The Electricity: An Essential Necessity in Our Life. In *Advanced Smaller Modular Reactors* (pp. 1-21). Springer, Cham.