

Perbandingan Penjimatan Penggunaan Tenaga Elektrik Antara Kolej Kediaman: Satu kajian di Universiti Kebangsaan Malaysia

*Comparison of the Electricity Consumption Conservation Between Residential College:
A Case of National University of Malaysia*

Muhammad Khaidir Bin Azmi
Noorazuan Md Hashim

Program Geografi
Fakulti Sains Sosial Dan Kemanusiaan,
Universiti Kebangsaan Malaysia

azwan@ukm.edu.my

ABSTRAK

Tarif tenaga elektrik semakin meningkat seiring dengan penggunaannya. Hal demikian memberi impak kepada pelbagai institusi merangkumi Universiti Kebangsaan Malaysia. Justeru itu, Kajian ini dilakukan dalam membantu warga UKM mengawal masalah ini. Penyelidikan ini bertujuan untuk melihat perbandingan penggunaan tenaga elektrik beberapa buah kolej di Universiti Kebangsaan Malaysia dan kadar penggunaan tenaga elektrik yang digunakan oleh mahasiswa/i secara purata mengikut kolej kediaman serta mencadangkan langkah-langkah yang boleh diambil oleh warga kolej tersebut dalam penjimatan penggunaan elektrik. Perbandingan penggunaan tenaga elektrik dapat dikenalpasti melalui data penggunaan tenaga elektrik bulanan dan kutipan data yang diambil selama sebulan pada setiap hari di beberapa buah kolej. Data penggunaan tenaga elektrik secara harian memudahkan lagi proses pengiraan bagi mendapatkan jumlah kadar penggunaan tenaga elektrik mahasiswa/i secara purata mengikut kolej. Cadangan langkah-langkah untuk menjimatkan penggunaan tenaga elektrik adalah berdasarkan daripada hasil kadar penggunaan tenaga elektrik oleh mahasiswa/i. Pada peringkat akhir kajian ini, faktor peningkatan kadar penggunaan tenaga elektrik secara purata oleh mahasiswa/i dan cadangan langkah-langkah untuk menjimatkan penggunaan tenaga elektrik akan dapat dikenal pasti.

Kata kunci: *penggunaan tenaga elektrik, caj piawai, kWj, purata penggunaan dan meter bacaan*

ABSTRACT

Electricity tariff is increasing together with the use of it. such case give impact to various institutions include the National University of Malaysia. Hence, this research carried out in helping UKM citizen to control this problem. This research aim, to see the comparison of the electricity consumption of some colleges at the National University of Malaysia and the rate of consumption of electricity consumed by students on average by residential colleges as well as suggesting measures that can be taken by those college students in saving electricity consumption. Comparison of electricity consumption can be identified through monthly electricity consumption data and data collection already taken over a month on a daily basis in a few colleges. Daily electricity consumption data makes it easier to calculate the amount of electricity consumed by students on average by college. Proposed of steps to

save the usage of electricity is based on from electrical energy usage rate result by student. In the final stages of the study, the factor of average increase in electricity consumption rates by students and the proposed measures to save electricity will be identified.

Keywords: *electricity consumption, standard charge, kWh, average usage and reading meter*

1. Pengenalan

Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) terletak di negeri Selangor yang merupakan salah sebuah negeri perindustrian yang agak rancak. Penggunaan tenaga elektrik sering dikaitkan dengan bil atau tarif elektrik yang menunjukkan kadar penggunaan tenaga elektrik per sen. Penghuni universiti ini majoritinya adalah para pelajar atau mahasiswa dan mahasiswi yang belajar di sini. Pada zaman globalisasi ini mereka lebih menjurus menggunakan teknologi seperti komputer riba, telefon pintar, mesin mencetak dan sebagainya berbanding dengan mahasiswa dan mahasiswa dalam abad ke-19. Hal demikian menyebabkan tarif atau bil elektrik meningkat sejajar dengan peningkatan sumber tenaga elektrik iaitu arang batu dan petroleum. Hal ini dapat memberi tekanan kepada pihak universiti untuk membayar bil elektrik tersebut. Namun begitu, bagaimanakah tahap kesedaran warga UKM berkait usaha penjimatan tenaga elektrik yang dijalankan.

Kajian ini dijalankan adalah untuk mencapai beberapa objektif. Antara objektif yang ingin dicapai adalah:

- i. Mengenalpasti perbezaan penggunaan tenaga elektrik yang digunakan antara kolej kediaman di Universiti Kebangsaan Malaysia kampus Bangi.
- ii. Meneliti kadar penggunaan tenaga elektrik yang digunakan oleh penghuni kolej secara purata mengikut kolej kediaman.
- iii. Mencadangkan langkah yang boleh diambil oleh warga Universiti Kebangsaan Malaysia untuk menjimatkan penggunaan tenaga elektrik.

2. Tinjauan Literatur

Kerangka Teori

Menurut Christopher P. Barlett (2017) teori adalah tumpuan utama yang penting dalam kaedah saintifik.

Teori Perbandingan

Menurut Sjachran Basah (1994:7), perbandingan merupakan suatu metode pengkajian atau penyelidikan dengan mengadakan perbandingan di antara dua objek kajian atau lebih untuk menambah dan memperdalam pengetahuan tentang objek yang dikaji.

Teori Tenaga Elektrik

1. Menurut Dewan Bahasa dan Pustaka (DBP) elektrik hadir melalui tenaga yang diperoleh dengan cara tindakan kimia atau benda bergeser dan dapat digunakan untuk memperoleh cahaya, haba, dan kinetik.
2. Menurut Tyndall (1868) menyatakan bahawa 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.

Penggunaan Tenaga Elektrik di Malaysia

Menurut M. S. Jadin, N. Md. Saad, S. N. S. Ab. Rahman, M. F. Abas, A. H. M. Hanafi dan A. Walik (2008) dalam kajian *The Effect of Using Timer to the Split Unit Air Conditioning Control in UMP's Lecture Halls and Labs* menyatakan fungsi penghawa dingin adalah untuk memberi keselesaan kepada orang bekerja dan pelajar. Walaupun penjimatan tenaga mungkin kadang-kadang bercanggah dengan keselesaan, ada kemungkinan untuk menghapuskan penggunaan tenaga boros yang berlebihan boleh dilakukan tanpa menjejaskan keselesaan. Sistem pengudaraan seperti penghawa dingin menggunakan tenaga elektrik yang paling banyak untuk bangunan di Malaysia. Bagi kajian mereka di Universiti Malaysia Pahang (UMP), mereka telah menggunakan satu alat kawalan menggunakan masa untuk mengurangkan penggunaan penghawa dingin ketika bilik atau dewan tidak digunakan. Alat tersebut ditetapkan secara automatik di beberapa bilik dan dewan kuliah. Hasilnya, dengan menggunakan alat tersebut mereka mendapati bahawa purata penjimatan tenaga tahunan ialah RM 5,881.92. Nilai penjimatan tersebut merupakan nilai yang agak tinggi sekiranya penjimatan tenaga elektrik dapat dilaksanakan oleh Universiti Malaysia Pahang.

Penggunaan Tenaga Elektrik di Luar Negara

Menurut Kamble dan Kamble (2014) dalam kajian mereka iaitu, *Energy Audit of Sardar Patel College, Chandrapur, Central India*. Mereka telah mengaudit penggunaan tenaga elektrik di Kolej Sardar Patel di India pada tahun 2013. Audit tenaga kolej mendedahkan bahawa penggunaan elektrik tahunan adalah 93,984 unit dengan jumlah kos Rs 8,28,248 / US \$ 15,059 dengan purata Rs 8.66 / US \$ 0.15 seunit. Perbelanjaan tenaga per kapita pada seorang pelajar adalah Rs 127.42 / US \$ 2.31 setahun, sementara termasuk pengajar dan bukan pengajar adalah Rs 121.80 / US \$ 2.21 setahun. Peningkatan penggunaan tenaga yang agak tinggi adalah pada musim panas. Peningkatan tersebut disebabkan penggunaan penghawa dingin yang tinggi. Untuk mengurangkan penggunaan elektrik di kolej, pelbagai langkah telah dicadangkan seperti penggunaan peralatan cekap tenaga, penggunaan tenaga yang boleh diperbaharui, penggunaan sensor dan meter bacaan serta langkah-langkah penjimatan yang berkesan.

3. Metodologi

Kawasan kajian

Kampus induk Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) terletak di latitud U 2° 55' 42.07" dan longitud T 101° 47' 14.63" dan terletak 55 meter dari purata aras laut. Menurut Jabatan Pembangunan dan Perancangan UKM, kawasan UKM kampus Bangi terletak kira-kira 32 kilometer ke selatan Pusat Bandar Raya Kuala Lumpur dan 8 kilometer ke Selatan Bandar Kajang yang merupakan ibu Daerah Hulu Langat, Selangor. Kawasan ini mempunyai keluasan 1,096.29 km².

JADUAL 1. Jumlah Bilangan Penghuni Kolej

Nama Kolej	Bilangan penghuni kolej (orang)
Kolej Burhanuddin Helmi	654
Kolej Aminuddin Baki	953
Kolej Rahim Kajai	810
Kolej Dato' Onn	591
Kolej Tun Hussein Onn	669

Sumber: Pusat Pembangunan Mahasiswa & Perhubungan Alumni, UKM

Tata cara pengumpulan data

Pemerhatian dan kerja lapangan

Ia dibuat menerusi kutipan data yang diambil oleh pengkaji sendiri di setiap meter bacaan elektrik dan cara penggunaan elektrik serta penggunaan perkakas elektrik di setiap kolej terpilih. Di sini, pengkaji meninjau dan melihat pembaziran dan penjimatan yang dilakukan oleh penghuni kolej kediaman yang terpilih semasa melakukan pemerhatian.

Temubual

Ia dilakukan secara informal dengan menemubual Penolong Jurutera Kanan Elektrik, kakitangan dari Unit Pengurusan Tenaga UKM, kakitangan kolej yang terpilih, dan para pelajar di setiap kolej yang terpilih. Ianya bertujuan untuk mendapatkan pandangan serta cadangan mereka untuk menjimatkan penggunaan tenaga elektrik di Institut Pengajian terutamanya di Univerisiti Kebangsaan Malaysia. Selain itu, data-data dan maklumat tambahan yang berkaitan dengan kajian ini diperolehi daripada mereka disamping temubual yang dijalankan.

Analisis data

Secara umumnya, data yang diperolehi daripada lapangan iaitu data primer boleh dianalisis dengan menggunakan kaedah kuantitatif menerusi beberapa formula untuk mendapatkan purata penggunaan elektrik yang digunakan oleh seorang penghuni kolej kediaman. Formula pengiraan tersebut digunakan untuk menjawab objektif kajian yang kedua dalam kajian ini.

Formula pertama: Purata penggunaan kolej bagi penghuni kolej

$$\frac{\text{Penggunaan tenaga elektrik seharian (kWj)}}{\Sigma \text{ penghuni sebuah kolej kediaman}} = \text{Purata penggunaan elektrik yang digunakan oleh seorang penghuni kolej kediaman}$$

Formula kedua: Purata kadar caj piawai penggunaan elektrik kolej bagi penghuni kolej kediaman

$$\begin{array}{l} \text{Purata penggunaan} \\ \text{elektrik yang} \\ \text{digunakan oleh} \\ \text{seorang penghuni} \\ \text{kolej kediaman} \end{array} \times \text{RM0.30 per kWj} = \text{Purata kadar caj piawai bagi} \\ \text{penggunaan tenaga elektrik} \\ \text{digunakan oleh seorang} \\ \text{penghuni kolej kediaman}$$

4. Dapatan dan Perbincangan

4.1 Perbezaan penggunaan tenaga elektrik antara kolej kediaman

Perbezaan penggunaan tenaga elektrik dilakukan di lima buah kolej yang terpilih iaitu Kolej Burhanuddin Helmi (KBH), Kolej Aminuddin Baki (KAB), Kolej Rahim Kajai (KRK), Kolej Dato' Onn (KDO) dan Kolej Tun Hussein Onn. Kolej-kolej yang tidak dipilih adalah disebabkan oleh batasan kajian di mana pihak universiti tidak membenarkan pengkaji untuk mengambil data penggunaan elektrik di meter bacaan elektrik.

Perbezaan penggunaan tenaga elektrik di kolej-kolej yang dipilih telah dilakukan pada bulan Ogos 2017 hingga bulan September 2017. Data bacaan penggunaan tenaga elektrik ini didapati daripada Unit Khazanah UKM. Meter bacaan elektrik dikolej-kolej

terpilih baru dipasang pada tahun 2017 dan menyebabkan data-data bacaan penggunaan elektrik antara kolej baru dilaksanakan.

JADUAL 2. Data Bacaan Submeter dan Kadar Caj Tenaga Elektrik Kolej Burhanuddin Helmi Bagi Tahun 2017

Kolej Burhanuddin Helmi								
Bulan	Penggunaan (kWh)	Kadar Caj (RM)	Beza	M.D (kW)	Kadar Caj (RM)	Beza	JUMLAH (RM)	Beza
Ogos	40,040.40	12,012.12		144.28	4,371.68		16,383.80	
September	70,544.80	21,163.44	76.2%	59.23	1,794.67	-58.9%	22,958.11	40.1%
Oktober	65,631.00	19,689.30	-7.0%	92.40	2,799.72	56.0%	22,489.02	-2.0%
Jumlah Keseluruhan	176,216.20	52,864.86		295.91	8,966.07		61,830.93	

Sumber: Khazanah, UKM

JADUAL 3. Data Bacaan Submeter dan Kadar Caj Tenaga Elektrik Kolej Aminuddin Baki Bagi Tahun 2017

Kolej Aminuddin Baki								
Bulan	Penggunaan (kWh)	Kadar Caj (RM)	Beza	M.D (kW)	Kadar Caj (RM)	Beza	JUMLAH (RM)	Beza
Ogos	53,694.00	16,108.20		75.84	2,297.95		18,406.15	
September	84,126.00	25,237.80	56.7%	178.80	5,417.64	135.8%	30,655.44	66.5%
Oktober	79,807.00	23,942.10	-5.1%	186.80	5,660.04	4.5%	29,602.14	-3.4%
Jumlah Keseluruhan	217, 627.00	65,288.1		441.44	13,375.63		78,663.73	

Sumber: Khazanah, UKM

JADUAL 4. Data Bacaan Submeter dan Kadar Caj Tenaga Elektrik Kolej Rahim Kajai Bagi Tahun 2017

Kolej Rahim Kajai								
Bulan	Penggunaan (kWh)	Kadar Caj (RM)	Beza	M.D (kW)	Kadar Caj (RM)	Beza	JUMLAH (RM)	Beza
Ogos	47,824.80	14,347.44		77.32	2,342.80		16,690.24	
September	68,599.30	20,579.79	43.4%	138.36	4,192.31	78.9%	24,772.10	48.4%
Oktober	64,762.70	19,428.81	-5.6%	152.36	4,616.51	10.1%	24,045.32	-2.9%
Jumlah Keseluruhan	181,186.80	54,356.04		368.04	11,151.61		65,507.65	

Sumber: Khazanah, UKM

JADUAL 5. Data Bacaan Submeter dan Kadar Caj Tenaga Elektrik Kolej Dato' Onn Bagi Tahun 2017

Kolej Dato' Onn								
Bulan	Penggunaan (kWh)	Kadar Caj (RM)	Beza	M.D (kW)	Kadar Caj (RM)	Beza	JUMLAH (RM)	Beza
Ogos	21,514.00	6,454.20		30.02	909.60		7,363.8	
September	48,440.9	14,532.27	26.8%	113.5	3,439.05	73.1%	17,971.32	101.2%
Oktober	48,156.4	14,446.95	-6.1%	98.79	29,93.33	-12.1%	17,440.28	-5.7%
Jumlah Keseluruhan	118, 111.3	35,433.42		24,2.31	73,41.98		42,775.4	

Sumber: Khazanah, UKM

JADUAL 6. Data Bacaan Submeter dan Kadar Caj Tenaga Elektrik Kolej Tun Hussein Onn Bagi Tahun 2017

Bulan	Penggunaan (kWh)	Kadar Caj (RM)	Kolej Tun Hussein Onn			JUMLAH (RM)	Beza
			Beza	M.D (kW)	Kadar Caj (RM)		
Ogos	26,977.50	8,093.25		48.39	1466.22	9,559.47	
September	44,465.50	13,339.65	64.8%	90.56	2,743.97	16,083.62	68.2%
Oktober	38,984.70	11,695.41	-12.3%	98.55	2,986.07	14,681.48	-8.7%
Jumlah Keseluruhan	110,427.70	33,128.31		237.50	7,196.25	40,324.56	

Sumber: Khazanah, UKM

Menurut jadual yang mengandungi data bacaan penggunaan tenaga elektrik selama 3 bulan iaitu pada bulan Ogos 2017 hingga bulan September 2017 menunjukkan KBH mencatatkan penggunaan tenaga elektrik sebanyak 176, 215.80 kWj. KAB pula mencatatkan sebanyak 217, 627 kWj. KRK mencatatkan sebanyak 181, 186.80 kWj. KDO mencatatkan sebanyak 118, 111.3 kWj. Manakala KTHO pula mencatatkan sebanyak 110,427.70 kWj.

Menurut jadual juga menunjukkan KBH mencatatkan kadar caj bayaran sebanyak 52, 864.86 RM selama 3 bulan tersebut. KAB pula mencatatkan sebanyak 65, 288.1 RM. KRK mencatatkan sebanyak 54,356.04 RM. KDO mencatatkan sebanyak 35,433.42 RM. Manakala KTHO pula mencatatkan sebanyak 33,128.31 RM.

Hal demikian menunjukkan Kolej Aminuddin Baki (KAB) mempunyai bacaan penggunaan tenaga elektrik yang tertinggi antara kolej yang terpilih dengan bacaan 217, 627 kWj bersamaan 65,288.1 RM . Kolej Tun Hussein Onn (KTHO) mempunyai bacaan penggunaan tenaga elektrik yang terendah berbanding dengan kolej-kolej yang dipilih dengan bacaan 110,427.70 kWj bersamaan 33,128.31 RM selama 3 bulan.

4.2 *Kadar penggunaan tenaga elektrik penghuni kolej*

Kadar penggunaan tenaga elektrik dilakukan hanya di tiga buah kolej sahaja iaitu Kolej Aminuddin Baki (KAB), Kolej Burhanuddin Helmi (KBH) dan Kolej Rahim Kajai (KRK). Kolej tersebut dipilih adalah disebabkan kebenaran daripada pihak Jurutera Elektrik yang membenarkan pengkaji mengambil data untuk menjawab objektif kedua. Kolej-kolej yang lain tidak mendapatkan kebenaran daripada pihak Jurutera Elektrik UKM.

Berdasarkan jadual bacaan penggunaan tenaga elektrik harian di kolej-kolej tersebut, pengkaji telah melakukan satu lagi jadual iaitu jadual kadar penggunaan tenaga elektrik harian. Jadual didapati daripada pengiraan bacaan penggunaan tenaga terkini ditolak dengan bacaan penggunaan tenaga sebelumnya. Jadual dan data tersebut didapati daripada kaedah pemerhatian pengkaji ketika mengambil bacaan di meter bacaan elektrik.

Bacaan elektrik tersebut diambil selama sebulan iaitu dari 28 Januari 2018 hingga 26 Februari 2018. Bacaan tersebut diambil sebanyak 2 kali dalam masa sehari iaitu pada pukul 7.00 pagi dan 7.00 malam. Maklumat atau data ini diambil adalah untuk mendapatkan purata penggunaan elektrik bagi seorang penghuni kolej kediaman yang terpilih.

JADUAL 7. Data Bacaan Submeter Harian Mengikut Kolej Kediaman Selama Sebulan

Masa	Kolej Rahim Kajai (KRK)		Kolej Burhanuddin Helmi (KBH)		Kolej Aminuddin Baki (KAB)	
	7.00 Pagi	7.00 Malam	7.00 Pagi	7.00 Malam	7.00 Pagi	7.00 Malam
28-Jan	372,356.0	373,566.0	760,107.8	761,436.0	101,499.0	102,841.0
29-Jan	374,294.1	375,439.2	762,211.3	763,231.5	103,761.4	104,730.0
30-Jan	376,543.2	377,872.2	764,064.2	765,264.3	105,536.4	106,436.0
31-Jan	378,825.8	379,490.4	766,902.6	767,701.0	107,465.1	108,475.0
01-Feb	380,299.9	380,894.2	768,578.9	770,113.9	109,595.1	110,458.8
02-Feb	381,790.6	382,502.0	771,054.1	772,466.9	111,597.7	112,544.3
03-Feb	383,447.1	384,103.5	773,323.9	774,279.0	113,660.8	114,512.9
04-Feb	385,116.9	385,868.4	775,308.8	776,218.3	115,697.3	116,526.7
05-Feb	386,822.6	387,588.6	777,182.0	778,798.5	117,644.4	118,604.7
06-Feb	388,577.3	389,390.9	779,905.3	781,355.1	119,762.1	120,678.7
07-Feb	390,379.0	391,240.9	782,312.8	783,998.4	121,735.9	122,743.5
08-Feb	392,176.0	392,936.3	784,988.5	786,492.0	123,855.0	124,765.3
09-Feb	393,833.8	394,708.2	787,513.9	788,759.2	125,879.3	126,976.3
10-Feb	395,536.6	396,643.3	790,138.1	791,314.5	127,882.5	128,714.0
11-Feb	397,126.5	398,137.2	792,759.8	793,651.1	129,793.6	131,092.5
12-Feb	399,143.5	400,093.4	794,173.5	795,928.3	132,423.3	133,604.2
13-Feb	401,265.3	402,211.2	797,568.4	799,216.5	134,574.8	136,263.4
14-Feb	403,812.2	404,562.6	801,736.2	802,673.4	137,543.9	138,496.7
15-Feb	405,666.6	406,691.1	803,749.8	805,585.7	140,199.8	141,289.8
16-Feb	407,721.7	408,508.3	806,878.0	807,659.3	142,309.5	143,340.1
17-Feb	409,804.2	410,421.9	808,763.4	809,562.4	144,416.0	145,321.1
18-Feb	411,735.7	412,414.6	810,592.3	811,617.8	146,674.0	147,367.4
19-Feb	413,016.3	413,947.6	812,714.3	814,230.8	148,978.1	149,448.3
20-Feb	414,868.2	415,914.8	815,576.0	817,578.1	150,980.6	152,282.0
21-Feb	417,182.2	418,268.3	818,948.7	821,214.4	153,845.3	155,195.70
22-Feb	419,286.7	420,574.0	822,674.7	823,721.3	156,374.5	157,731.1
23-Feb	421,336.2	424,103.0	824,694.6	825,678.1	158,673.4	159,874.7
24-Feb	424,989.5	425,721.3	826,597.0	827,735.7	160,768.4	161,842.4
25-Feb	426,692.2	427,743.6	828,465.8	829,534.8	162,542.0	163,579.4
26-Feb	428,564.7	429,460.0	830,543.6	831,620.7	164,394.6	165,591.2

Sumber: Khazanah, UKM

Menurut jadual tersebut, Kolej Rahim Kajai (KRK) mempunyai bacaan tertinggi pada 23 Febuari pada waktu malam dengan bacaan penggunaan tenaga elektrik iaitu 2, 767

kWj dengan memiliki 810 penghuni kolej. Hal demikian bermakna, seorang penghuni kolej tersebut menggunakan sebanyak 3.42 kWj dengan kadar caj sebanyak 1.03 RM seorang.

Kolej Burhanuddin Helmi (KBH) pula mempunyai bacaan yang tertinggi pada 14 Febuari pada waktu siang dengan bacaan penggunaan tenaga elektrik iaitu 2, 520 kWj dengan memiliki 654 penghuni kolej. Hal demikian bermakna, seorang penghuni kolej tersebut menggunakan sebanyak 3.85 kWj dengan kadar caj sebanyak 1.16 RM seorang.

Kolej Aminuddin Baki (KAB) pula mempunyai bacaan yang tertinggi pada 15 Febuari pada waktu siang dengan bacaan penggunaan tenaga elektrik iaitu 1, 703 kWj dengan memiliki 953 penghuni kolej. Hal demikian bermakna, seorang penghuni kolej tersebut menggunakan sebanyak 1.79 kWj dengan kadar caj sebanyak 0.54 RM seorang.

JADUAL 8. Jumlah Penggunaan Tenaga Elektrik Harian Mengikut Kolej Kediaman Selama Sebulan

Masa	Kolej Rahim Kajai (K RK)		Kolej Burhanuddin Helmi (KBH)		Kolej Aminuddin Baki (KAB)	
	Pagi	malam	pagi	malam	pagi	malam
28-Jan		1,210		1,328		1,342
29-Jan	728	1,145	775	1,020	920	969
30-Jan	1,104	1,329	833	1,200	806	900
31-Jan	954	665	1,638	798	1,029	1,010
01-Feb	810	594	878	1,535	1,120	864
02-Feb	896	711	940	1,413	1,139	947
03-Feb	945	656	857	955	1,117	852
04-Feb	1,013	752	1,030	910	1,184	829
05-Feb	954	766	964	1,617	1,118	960
06-Feb	989	814	1,107	1,450	1,157	917
07-Feb	988	862	958	1,686	1,057	1,008
08-Feb	935	760	990	1,022	1,112	910
09-Feb	898	874	1,022	1,245	1,114	1,097
10-Feb	828	1,107	1,379	1,176	906	832
11-Feb	483	1,011	1,445	891	1,080	1,299
12-Feb	1,006	950	522	1,755	1,331	1,181
13-Feb	1,172	946	1,640	1,648	971	1,689
14-Feb	1,601	750	2,520	937	1,281	953
15-Feb	1,104	1,025	1,076	1,835	1,703	1,090
16-Feb	1,031	787	1,292	781	1,019	1,031
17-Feb	1,296	618	1,104	799	1,076	905
18-Feb	1,314	679	1,030	1,026	1,353	693
19-Feb	602	931	1,097	1,517	1,611	470
20-Feb	921	1,047	1,345	2,002	1,532	1,301
21-Feb	1,267	1,086	1,371	2,265	1,563	1,350
22-Feb	1,018	1,287	1,460	1,047	1,179	1,357
23-Feb	762	2,767	973	984	942	1,201
24-Feb	887	732	919	1,139	894	1,074
25-Feb	971	1,051	730	1,069	700	1,037
26-Feb	821	895	1,010	1,077	815	1,197

Sumber : Khazanah, UKM

4.3 Langkah penjimatan penggunaan tenaga elektrik.

Terdapat pelbagai langkah atau inisiatif yang boleh diambil oleh warga Universiti Kebangsaan Malaysia dalam menjimatkan penggunaan tenaga elektrik. Warga UKM terutama pelajar dan pengajar haruslah menjimatkan tenaga elektrik dengan menutup suis peralatan elektrik seperti pengecas telefon, pengecas laptop, lampu, dan sebagainya sekiranya tidak digunakan.

Selain itu, pihak ukm seharusnya menukar penghawa dingin yang lama di pejabat-pejabat kepada penghawa dingin yang mempunyai pelekat cekap tenaga. Penghawa dingin merupakan salah satu punca bacaan tenaga elektrik meningkat. Selain itu, penghawa dingin tersebut seharusnya diselenggara dengan kerap agar penghawa dingin dapat berfungsi dengan baik.

Selain itu, pihak UKM seharusnya melakukan inisiatif menggunakan tenaga yang boleh diperbaharui seperti tenaga solar, angin, biomass dan sebagainya dalam mengurangkan penggunaan tenaga elektrik. Penggunaan tenaga yang boleh diperbaharui dapat menjimatkan perbelanjaan universiti dan dapat mengembangkan lagi penyelidikan serta meningkatkan lagi mutu produk keluaran universiti pada masa hadapan

5. Rumusan dan Cadangan

Rumusan daripada kajian ini adalah, kebanyakan warga universiti terutamanya para pelajar tidak mengambil berat berkenaan penjimatan tenaga elektrik. Mereka hanya tahu menggunakannya sahaja tanpa mengambil apa-apa inisiatif untuk mengurangkan perbelanjaan atau penggunaan tenaga elektrik. Tenaga elektrik dapat dijimatkan melalui penggunaan tenaga yang boleh diperbaharui seperti solar, biomass, angin dan sebagainya. Hal ini perlu digunapakai agar perbelanjaan dan sumber asli bumi dapat dikurangkan secara minimum.

Rujukan

- Liang Zhao, Jili Zhang & Jinxing Ma (2015). The Application of Building Energy Consumption Index in Campus Energy Efficiency Management Platform: Dalian University of Technology. China. Vol. 9, No. 7 (2015), 103-112.
- Thomas T.H. Wan (2016). A Systematic Review on the KAP-O Framework for Diabetes Education and Research: College of Health and Public Affairs University of Central Florida. Vol. 4, issue 1
- Sanurya Putri Purbaningrum (2014). Audit Energi dan Analisis Peluang Penghematan Konsumsi Energi Listrik pada Rumah Tangga: Universitas Muhammadiyah Surakarta. Vol 15, No.1, 26-33.
- Prashik P. Kamble & Rahul K. Kamble (2014). Energy Audit of Sardar Patel College, Chandrapur, Central India: Sardar Patel College, Chandrapur. Volume-3, Issue-3
- Tran Hanh Minh Phuong (Desember 2016) Thory and Teaching to Improve the Quality of Social and Humanity Science Research of Student: Thu Dau Mot University. No 6 (31)
- Nor Siia'adah Roslani, Shahrom Md Zaini & Siti Kartom Kamaruddin (2013). Menilai Prestasi Penghasilan Tenaga Elektrik Sel Bahan Api Mikrob (SBAM) Terhadap Faktor Elektrod dan pH: Universiti Kebangsaan Malaysia. Vol.2. No. 2

- Christopher P. Barlett (2017). From theory to practice: Cyberbullying Theory and its Application to Intervention: Gettysburg College, USA. 72 (2017) 269-275
- Jens Möllera, Hanno Müller-Kalthoffa, Friederike Helma, Nicole Nagya & Herb W. Marshb (2016). The Generalized Internal/External Frame of Reference Model: An Extension to Dimensional Comparison Theory: Australian Catholic University. Vol.4 No. 2. 1 – 11
- Brandon Gollotti (2009). Energy Use in Penn's Student Housing and Techniques to Achieve Energy Reduction: University of Pennsylvania. Senior Seminar Papers. 11
- M. S. Jadin, N. Md. Saad, S. N. S. Ab. Rahman, M. F. Abas, A. H. M. Hanafi & A. Walik (2008). The Effect of Using Timer to the Split Unit Air-Conditioning Control in UMP's Lecture Halls and Labs: 2nd Engineering Conference on Sustainable Engineering Infrastructures Development & Management December 18 -19
- Mohd Noor Azli Ali Khan, Muhamad Syakir Shukor, Mohd Amri Md Yunus, Yanuar Zulardiansyah Arief & Mohamad Hairil Abdul Ghani (2016). Kajian Penggunaan Peralatan Elektrik di Kolej Dato' Onn Jaafar, Universiti Teknologi Malaysia
- Persatuan Penyelidikan Air & Tenaga Malaysia (AWER) (2011) Perjuangan-masa depan industri elektrik negara. ISBN 978-967- 10394- 2- 7.
- Tuan Pah Rokiah Syed Hussain, Hamidi Ismail & Mat Khalid Md Noh (2013). Kesedaran Mengenai Penjimatan Tenaga Elektrik dan Kelestarian Alam Sekitar. Prosiding Perkem VIII, Jilid 2 (2013) 977 – 990
- Shashi Kant Srivastava (2016). Causal Relationship between Electricity Consumption and GDP: Plausible Explanation on Previously Found Inconsistent Conclusions for India: Indian Institute of Management, Indore, India. 6, 276-281
- Tiwi Kamidin (2013). Audit Hijau Penggunaan Elektrik dan Air di Institusi Pendidikan Guru Kampus Batu Lintang Kuching: Jurnal Penyelidikan IPG KBL, Jilid 11, 2013 Portal Rasmi Kementerian, Tenaga, Teknologi Hijau dan Air (KeTTHA). Diperolehi pada 15 Mac 2018 daripada <http://www.kettha.gov.my/pertal/index.php?r>
- Mohamad Faisol (2006). Tenaga nuklear mampu ganti minyak. Utusan Online Laman Web Rasmi Hospital Duchess of Kent, Sandakan. Diperolehi pada 13 Mac 2018 daripada Hdok.moh.gov.my/v8/?q=node/101
- Sarah Nadlim Rohim (2008). Tenaga nuklear penjana elektrik Malaysia masa depan. Utusan Online
- Zin Mahmud (2004). Menjadikan kehidupan negara menarik. Utusan Online
- Robin Kundis Craig (2010) Constitutional Contours for the Design and Implementation of Multistate Renewable Energy Programs and Projects. 81 U. Colo. L. Rev. 771
- Hafizahril Hamid (5 April 2009). Berdamai dengan bumi. Utusan Online
- Alina Bradford. *What Is a Scientific Theory*. Diperolehi 12 April 2018 daripada <https://www.livescience.com/21491-what-is-a-scientific-theory-definition-of-theory.html>
- The Merriam Web dictionary Diperolehi pada 29 October, 2016 daripada <http://www.merriam-webster.com>
- Leonard da Vinci (1888), *The Notebooks of Leonardo da Vinci*. Diterjemah oleh Jean Pail Richter, 1888.
- Sandra Jamieson (1999). Comparison Writing. Drew University. Diperolehi pada 12 Januari 2018 daripada <https://users.drew.edu/sjamieso/Comparison.htm>
- Sjachran Basah (1997) Ilmu Negara: pengantar, Metode, dan Sejarah Perkembangan. Terbitan Citra Aditya Bakt , 2011
- Bambang Marhiyanto, Kamus Lengkap Bahasa Indonesia, (Bandung: Media Center).
- John Tyndall (20 Ogos 2008). Faraday As A Discoverer. Diperolehi daripada <https://www.gutenberg.org/files/1225/1225-h/1225-h.htm>

- Yahya Emat (1989), Prinsip Elektrik , Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Johardy Ibrahim (29 April 2017) Menjana elektrik menerusi tenaga boleh diperbaharui. Utusan Online
- Jagatheswary Narayanan (2010) Tenaga elektrik gunung berapi. Kosmo Online. Diperolehi daripada http://ww1.kosmo.com.my/kosmo/content.asp?y=2010&dt=0514&pub=Kosmo&sec=Rencana_Utama&pg=ru_01.htm
- Muhammad Amirul. Kemunculan Bekalan Elektrik Sebagai Sumber Tenaga Baharu di Tanah Melayu. Diperolehi daripada https://www.academia.edu/35436415/KEMUNCULAN_BEKALAN_ELEKTRIK_SEBAGAI_SUMBER_TENAGA_BAHARU_DI_TANAH_MELAYU.docx
- Hazirah Che Sab (15 April 2018) Tenaga suria ganti elektrik di Taiwan. BH Online
- Fadzil Zainol (30 Noverber 2013) Mekanisme tarif elektrik. Utusan Online
- Bernamea (14 April 2016) Kerajaan kaji potensi tenaga angin jana bekalan elektrik. Malaysia Kini. Diperolehi daripada <https://www.malaysiakini.com/news/337824>
- Utusan Online (26 Jun 2010) Tenaga Ombak Atasi Masalah Elektrik. Utusan Online