

## Tahap Pengetahuan dan Kesedaran Tentang Tenaga Boleh Baharu dalam kalangan Guru

### *(Knowledge and Awareness Level on Renewable Energy among Teachers)*

Vanessa Smith Dominic<sup>1\*</sup> , Ruhizan Mohd Yasin<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM), 43600 Bangi, Selangor, Malaysia.

Email: vsd5758@gmail.com

<sup>2</sup>Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM), 43600 Bangi, Selangor, Malaysia.

Email: Ruhizan@ukm.edu.my

#### **CORRESPONDING AUTHOR (\*):**

Vanessa Smith Dominic  
(vsd5758@gmail.com)

#### **KATA KUNCI:**

Tenaga boleh baharu  
SDG  
Tahap pengetahuan guru  
Tahap kesedaran guru

#### **KEYWORDS:**

Renewable energy  
SDG  
Teachers' knowledge level  
Teachers' awareness level

#### **CITATION:**

Vanessa Smith Dominic & Ruhizan Mohd Yasin. (2023). Tahap Pengetahuan dan Kesedaran Tentang Tenaga Boleh Baharu dalam kalangan Guru. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 8(8), e002465.  
<https://doi.org/10.47405/mjssh.v8i8.2465>

#### **ABSTRAK**

Kebergantungan terhadap bahan api fosil untuk menjana tenaga telah mencetus isu global seperti kemerosotan takungan bahan api fosil, pemanasan global dan kesan negatif terhadap kesihatan manusia. Usaha kerajaan untuk beralih ke tenaga boleh baharu (TBB) dapat dibuktikan melalui penerapan elemen ini di dalam Rancangan Malaysia ke-12 (RMK-12) seiring dengan Matlamat Pembangunan Mampan (SDG). Namun, usaha ini tidak akan berjaya sekiranya pengetahuan dan kesedaran di kalangan orang awam tentang TBB masih rendah. Kajian ini bertujuan untuk meninjau tahap pengetahuan dan tahap kesedaran tentang TBB ke atas 62 orang guru daripada 6 buah sekolah menengah di daerah Serian melalui 12 item dalam borang soalan selidik. Dapatan kajian mendapati bahawa tahap pengetahuan (min skor=4.17) dan tahap kesedaran (min skor=4.06) di kalangan guru adalah tinggi secara keseluruhannya. Selain itu, pengkaji menggunakan ujian-t dan ANOVA satu hala untuk membandingkan tahap pengetahuan berdasarkan kumpulan jantina, umur dan bidang pengajaran guru. Seterusnya ujian Korelasi Pearson dijalankan untuk melihat sekiranya terdapat hubungan positif yang kuat antara tahap pengetahuan dan tahap kesedaran guru. Kajian ini penting memandangkan guru merupakan agen utama dalam menyebarkan ilmu TBB dalam kalangan masyarakat. Dapatan kajian ini juga boleh digunakan untuk oleh pihak bahagian latihan guru untuk membangunkan kursus yang berkaitan dengan TBB bagi guru.

#### **ABSTRACT**

Fossil fuels dependency to generate energy raises global issues such declining fossil fuel reservoirs, global warming and negative effects on human health. The government's efforts to switch to renewable energy (RE) is an effort proven through the infusion of this element in the 12th

Malaysia Plan (RMK-12) along with the Sustainable Development Goals (SDGs). However, this effort will be in vain if knowledge and awareness among the public about RE is low. This study aims to survey the level of RE knowledge and awareness on 62 teachers from 6 secondary schools in Serian district in Sarawak, through 12 items in the questionnaire. The study found that the knowledge level (mean score=4.17) and the awareness level (mean score=4.06) among teachers were high overall. In addition, the researcher used a t-test and one-way ANOVA to compare the level of knowledge based on the gender, age and teaching field of teachers. Next, a Pearson Correlation test was conducted to see if there was a strong positive relationship between the level of knowledge and the level of teacher awareness. This study is important considering that teachers are the main agents in disseminating RE knowledge among the community at an early stage. The findings can also be used by the teacher training department to develop courses related to RE for teachers.

**Sumbangan/Keaslian:** Kajian ini menyumbang kepada analisis terkini pengetahuan dan kesedaran guru dalam isu sumber tenaga boleh baharu terutamanya di peringkat sekolah menengah di daerah Serian, Sarawak.

## 1. Pengenalan

Kebergantungan besar kepada sumber tenaga tak boleh baharu seperti bahan api fosil telah mendatangkan pelbagai isu seperti, pencemaran alam, krisis kenaikan harga minyak, dan penurunan penghasilan bahan api fosil dari tahun ke tahun, seperti yang dilaporkan dalam *Oil Report Market* ([International Energy Agency, 2022](#)). Isu pencemaran alam yang disebabkan oleh penggunaan bahan api fosil seperti perubahan iklim, pemanasan global dan penipisan lapisan ozon menjadi kebimbangan majoriti pemimpin-pemimpin dunia. Maka, rentetan daripada itu, pada tahun 2015, Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu telah membuat suatu garis panduan yang perlu diikuti oleh ahli-ahlinya dalam mengurangkan kesan daripada penggunaan sumber tak boleh baharu. Panduan ini dikenali sebagai Matlamat Pembangunan Mampan atau dikenali sebagai *Sustainable Development Goal* (SDG) dan isu tenaga baharu dijadikan sebagai matlamat 7 iaitu Tenaga Berpatutan dan Bersih ([United Nations Departments of Economic and Social Affairs \[DESA\], 2017](#)).

Matlamat Pembangunan Mampan (SDG), menyediakan suatu kerangka kerja yang sangat padu untuk mencapai masa depan yang mampan secara global. Sebanyak 17 matlamat dan 169 target telah digariskan dalam SDG dalam usaha untuk mengakhiri kemiskinan tegar, menentang ketidakadilan dan ketaksamaan serta untuk melindungi alam sekitar ([United Nations Departments of Economic and Social Affairs \[DESA\], 2017](#)). Salah satu agenda utama dalam SDG ialah tenaga mampan. Matlamat global untuk keamanan tenaga digariskan pada matlamat ke-7 yang bermatlamat untuk; memastikan akses mudah dan murah kepada perkhidmatan tenaga moden, meningkatkan bahagian tenaga boleh diperbaharui secara ketara dalam gabungan tenaga global dan menggendakan kadar peningkatan kecekapan tenaga global.

Kemampuan adalah penting untuk memastikan perkembangan ekonomi yang berterusan, menaik taraf kualiti hidup dan pada masa yang sama melindungi alam sekitar serta memulihara sumber semula jadi demi kesejahteraan bumi. Seramai 192 pemimpin dunia termasuk Malaysia menyetujui Agenda 2030 untuk Pembangunan Mampan (Agenda 2030) pada Perhimpunan Agung Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu di New York pada 25 September 2015. Ini adalah komitmen secara global ke arah pembangunan yang lebih mampan, berdaya tahan dan inklusif, dengan berpandukan kepada 17 Matlamat Pembangunan Mampan (SDG) dan 169 sasaran. Komitmen kerajaan Malaysia dapat dilihat melalui penerapan matlamat SDG yang ke-7 ke dalam Rancangan Malaysia 12 ([Unit Perancangan Ekonomi, 2021](#)). Dalam Tema 3: Melonjak Kemampuan, isu TBB telah digariskan dalam Bab 8: Mempercepat Pertumbuhan Hijau untuk Kemampuan dan Daya Tahan dan dalam Bab 9: Mempertingkatkan Kemampuan Tenaga.

Terdapat 1 strategi yang telah digariskan dalam RMK-12 dalam usaha untuk melaksana pembangunan rendah karbon iaitu Strategi A1, menuju ke arah negara rendah karbon. Pada Disember 2015, Malaysia bersama 194 negara membangun lain telah menandatangani Perjanjian Iklim Global di Persidangan Kyoto (Protokol Kyoto) yang berlangsung di Paris ([United Nation Climate Change, 2022](#)). Antara inisiatif perjanjian tersebut ialah, negara-negara yang terlibat berkomitmen untuk mengurangkan perubahan iklim dan kesannya dengan menghadkan kenaikan suhu global di bawah 2°C. Perkara ini seiring dengan Perjanjian Paris yang menyeru agar negara-negara anggota mengurangkan kadar pelepasan gas karbon dioksida kepada 45% menjelang tahun 2030.

### 1.1. Pernyataan Masalah

Peralihan kepada daripada tenaga tak boleh baharu kepada TBB merupakan suatu langkah yang berkesan dalam usaha kerajaan untuk mengurangkan pembebasan gas rumah hijau seperti gas karbon dioksida menjelang tahun 2030. Namun hasrat dan usaha kerajaan ke arah mengembangkan potensi TBB di negara ini tidak akan menjadi realiti, sekiranya pengetahuan dan kesedaran masyarakat tentangnya masih berada di tahap yang rendah ([Syed Shah et. al, 2016](#)).

Walaupun terdapat banyak kajian yang dilakukan untuk melihat tahap kesedaran di kalangan awam, namun hanya sedikit sahaja maklumat yang diketahui tentang kesedaran dan pengetahuan di kalangan guru dan pendidik, sedangkan golongan ini yang memainkan peranan besar dalam menerapkan pengetahuan dan kesedaran tentang TBB kepada masyarakat.

Pendidikan tentang TBB hendaklah dimulakan di peringkat yang awal dan institusi yang paling sesuai untuk tujuan ini ialah sekolah. Banyak kajian yang telah dilakukan untuk mengenal pasti tahap kesedaran dan pengetahuan tentang TBB di kalangan pelajar ([Çelikler & Aksan, 2016](#); [Nurul Ruwaidah & Mariani, 2018](#); [Altuntaş Esra Çakırlar & Turan Salih Levent, 2018](#); [Karasmanaki & Tsantopoulos, 2019](#)). Namun kajian mengenai tahap pengetahuan dan kesedaran golongan pendidik tentang TBB ini tidak banyak dibuat di negara ini. Dalam usaha menyediakan guru sebagai agen penyebar, tahap pengetahuan dan kesedaran guru tentang TBB haruslah dikenal pasti untuk mengetahui kesediaan mereka menerapkan kepentingannya dalam apa jua mata pelajaran yang diajar.

## 1.2. Objektif Kajian

- i. Menentukan tahap pengetahuan tentang TBB dalam kalangan guru.
- ii. Menentukan tahap kesedaran tentang TBB dalam kalangan guru.
- iii. Menentukan perbezaan signifikan tahap pengetahuan dan tahap kesedaran TBB antara kumpulan umur, jantina dan bidang pengajaran guru.
- iv. Menentukan hubungan antara tahap pengetahuan dan tahap kesedaran TBB guru.

## 1.3. Persoalan Kajian

- i. Apakah tahap pengetahuan tentang TBB di kalangan guru.
- ii. Apakah tahap kesedaran tentang TBB di kalangan guru.
- iii. Adakah terdapat perbezaan signifikan tahap pengetahuan dan tahap kesedaran antara umur, jantina dan bidang pengajaran guru.
- iv. Adakah terdapat hubungan signifikan antara tahap pengetahuan dan tahap kesedaran.

## 2. Sorotan Literatur

Pengetahuan guru tentang TBB sebagai pendidik amat penting dalam usaha menyemai ilmu TBB di kalangan pelajar. Selain negara Malaysia, negara-negara lain juga berusaha untuk melatih generasi muda agar lebih cakna akan TBB. Terdapat beberapa kajian telah dijalankan untuk mengenal pasti tahap pengetahuan dan kesedaran guru atau pendidik di luar negara dan bagaimana ia mempengaruhi penerapan ilmu TBB dalam kalangan pelajar. Seperti contoh, kajian [Liarakou et al. \(2009\)](#) yang dijalankan di kalangan guru sekolah menengah di Greece. Kajian ini mengkaji tentang pengetahuan dan sikap guru sekolah menengah terhadap TBB terutamanya sistem tenaga angin dan tenaga solar. Melalui soal selidik yang dijalankan, pengkaji mendapati para guru sedar tentang TBB dan tahu sumber-sumbernya. Namun, guru-guru masih tidak mempunyai pendirian tentang isu-isu yang berkaitan dengan teknologi tenaga solar atau angin. Secara kesimpulannya, dapatan kajian ini mendapati, guru tidak dapat mempengaruhi pandangan pelajar tentang TBB disebabkan kekurangan pengetahuan tentang teknologi-teknologi yang berkaitan dengan TBB.

Seterusnya, [Çelikler \(2013\)](#) pula telah menjalankan kajian tahap kesedaran tentang TBB ke atas 240 orang guru pelatih yang mengambil pengkhususan dalam Pengajaran Sains Sekolah Rendah di sebuah universiti di Daerah Laut Hitam, Turki yang mendapati tiada perbezaan signifikan tahap kesedaran TBB di antara guru lelaki dan perempuan dan terdapat perbezaan signifikan tahap kesedaran TBB berdasarkan tahun pengajian guru, di mana guru separa perkhidmatan yang berada dalam tahun ketiga pengajian menunjukkan tahap kesedaran yang lebih tinggi berbanding yang berada dalam tahun pertama dan kedua pengajian.

Selain itu, kajian [Zyadin et al. \(2014\)](#) tentang pengetahuan, persepsi dan sikap terhadap pembangunan TBB di kalangan guru di negara Jordan mendedahkan bahawa guru mempunyai pengetahuan terhad tentang TBB dan menunjukkan persepsi neutral terhadap penggunaan tenaga tersebut. Walau bagaimanapun, guru menunjukkan sikap yang positif terhadap pembangunan TBB di negara itu. Selain itu, responden juga menyatakan bahawa, sebelum isu TBB diperkenalkan dalam kurikulum sekolah, guru perlu diberikan latihan yang secukupnya. Hal ini sememangnya logik apabila difikirkan, kerana sebagai agen penyebar ilmu TBB kepada pelajar, guru sendiri harus mempunyai ilmu yang luas tentang TBB.

Selain itu, kajian [Guven dan Sulun \(2017\)](#) telah menyelidiki kesedaran dan pengetahuan berkaitan TBB di kalangan guru separa perkhidmatan mendapati bahawa tahap pengetahuan guru separa perkhidmatan adalah berbeza antara jabatan yang berlainan, di mana guru yang belajar pendidikan sains mempunyai min skor yang lebih tinggi berbanding guru di bawah jabatan pendidikan sains sosial, pendidikan awal kanak-kanak dan pengajaran sekolah rendah. Manakala tahap kesedaran antara keempat jabatan tidak berbeza secara ketara. Pengkaji juga mendapati terdapat korelasi positif di antara tahap pengetahuan dan tahap kesedaran dalam topik ini.

[Dođru dan Çelik \(2019\)](#) pula telah menjalankan kajian untuk mengenal pasti pengaruh beberapa pemboleh ubah terhadap sikap guru separa perkhidmatan terhadap sumber TBB. Pengkaji telah menggunakan reka bentuk kajian, *Convergent Parallel Method* yang merupakan salah satu metod campuran dalam kajian ini. Sampel kajian ini terdiri daripada 373 orang guru separa perkhidmatan. Melalui analisis kuantitatif didapati jantina, gred dan pendapatan keluarga tidak menyebabkan perbezaan signifikan dalam sikap guru sains separa perkhidmatan terhadap TBB. Akan tetapi, pemboleh ubah jantina menunjukkan perbezaan signifikan dalam sikap antara guru lelaki dan guru perempuan. Manakala, dapatan kualitatif yang diperolehi dalam kajian ini ialah, semua guru tersebut menyatakan mereka mempunyai pengetahuan yang terhad tentang TBB. Dapatan kualitatif ini amat membimbangkan kerana keperluan untuk mempunyai guru-guru yang sedar akan kepentingan tenaga yang boleh diperbaharui dan mesra alam semakin meningkat dalam usaha melatih generasi baharu ke arah penggunaan TBB.

Usaha untuk mengembangkan potensi TBB di negara ini tidak akan dapat dilakukan sekiranya tahap pengetahuan dan kesedaran di kalangan umum masih lagi berada di tahap yang rendah. Salah satu kajian yang dijalankan untuk mengenal pasti tahap kesedaran tentang TBB di kalangan orang awam ialah kajian [Syed Syah et. al \(2016\)](#). Kajian ini dijalankan di Klang Valley, Malaysia dan melibatkan seramai 200 responden. Antara isu yang dikaji ialah status semasa, permasalahan dan pandangan masa depan tentang TBB di Malaysia. Dapatan menunjukkan faktor-faktor seperti kekurangan informasi, kurang kesedaran dan kurang penglibatan sektor swasta dalam bidang TBB, menjadi penghalang untuk pembangunan TBB yang mampan. Responden juga berpendapat, untuk meningkatkan kesedaran dan menggalakkan pembangunan TBB, kerajaan perlu; [1] menjadikan info berkaitan menjadi lebih mudah untuk diakses, [2] memberi insentif ekonomi kepada pelabur dan pengguna, [3] mempromosi projek TBB dalam komuniti kecil. Hal ini dapat menunjukkan bahawa, bahkan masyarakat awam tahu, sekiranya info tentang TBB tidak diperluaskan, maka usaha kerajaan untuk beralih kepada TBB akan menjadi sia-sia.

Selain itu [S.U. Zakaria et al. \(2019\)](#), telah menjalankan kajian yang berfokus kepada kesedaran, pengetahuan asas dan penentuan cadangan untuk TBB di kalangan orang awam. Soal selidik yang digunakan terdiri daripada item yang meninjau kesedaran awam tentang TBB berdasarkan tahap pendidikan dan kawasan kediaman mereka. Analisis data menunjukkan majoriti responden (90.1%) pernah mendengar dan tahu tentang TBB dan lebih daripada separuh (78.3%) juga cenderung untuk menggunakan TBB untuk menjana elektrik. Analisis ini dapat memberi gambaran bahawa, sekiranya masyarakat didedahkan dengan lebih banyak ilmu tentang TBB, maka tahap kesedaran mereka untuk mengamalkan penggunaan teknologi berasaskan TBB adalah lebih tinggi.

Antara kajian yang menjadikan guru sebagai responden dalam kajian tentang TBB di Malaysia ialah kajian [Nor Aisyah et al. \(2021\)](#). Pengkaji berfokus kepada tahap

kesedaran, pemahaman konsep dan tahap pengetahuan tentang polisi kerajaan tentang TBB. Responden kajian terdiri daripada 117 orang guru Sains dan 90 orang pensyarah Politeknik di Melaka dan Johor. Dapatan kajian mendapati kedua kumpulan responden mempunyai tahap kesedaran yang baik dan positif, tahap pengetahuan TBB yang mencukupi dan mempunyai pemahaman yang mendalam tentang polisi kerajaan dalam menyokong dan mengimplementasikan TBB.

Salah satu daripada cara untuk menyampaikan info kepada masyarakat awam, terutamanya di usia yang muda ialah melalui pembelajaran di sekolah. Guru merupakan agen penyebar yang paling efektif dalam menerapkan ilmu dan amalan TTB kepada generasi muda, agar dalam jangka masa yang panjang, generasi ini akan memacu kepada industri dan teknologi yang berasaskan TBB. Jika dilihat secara menyeluruh, kebanyakan kajian yang telah dibincangkan, telah dijalankan sama ada di luar negara atau di Semenanjung Malaysia. Justeru, dalam kajian ini, pengkaji ingin memahami dan mendapatkan maklumat lanjut tentang kesedaran dan pengetahuan guru tentang TBB di salah sebuah daerah di Sarawak iaitu Daerah Serian khususnya.

### 3. Metod Kajian

#### 3.1. Reka Bentuk Kajian

Menurut [Creswell \(2005\)](#), reka bentuk kajian ialah proses kerja atau kaedah yang menjadi panduan bagi pengkaji untuk menjalankan tinjauan terhadap sampel sesuatu populasi sama ada secara kuantitatif atau kualitatif. Dalam kajian ini, reka bentuk kajian yang digunakan adalah kajian kuantitatif menggunakan kaedah tinjauan. Kaedah tinjauan digunakan untuk mengenal pasti tahap pengetahuan dan kesedaran tentang TBB. Seterusnya analisis akan dibuat untuk melihat adakah terdapat hubungan antara tahap pengetahuan dan tahap kesedaran guru tentang TBB.

#### 3.2. Lokasi dan Sampel Kajian

Kajian ini dijalankan di salah satu daerah di Negeri Sarawak iaitu Daerah Serian. Pemilihan lokasi ini dilakukan kerana daerah ini mempunyai 9 buah sekolah menengah yang terdiri daripada guru-guru yang berumur dari 25 hingga 60 tahun dengan bidang pengajaran yang berbeza (Bahasa, Sains dan Matematik, Kemanusiaan dan Teknik dan Vokasional). Guru-guru aktif mengiring pelajar di daerah ini menyertai Pertandingan STEM pada setiap tahun. Sebahagian pertandingan seperti *solar cooker*, *green city* dan *solar boat* yang dipertandingkan adalah berkaitan dengan TBB. Justeru, pengkaji berminat untuk mengetahui sejauh mana tahap pengetahuan guru tentang TBB. Selain itu, pengkaji memilih lokasi ini kerana belum ada lagi kajian seumpamanya dijalankan di daerah ini.

Dalam kajian ini, seramai 62 orang guru telah dipilih sebagai sampel kajian, menggunakan kaedah persampelan mudah *snow ball*. Kaedah persampelan ini melibatkan ahli dalam suatu populasi yang sedia ada bagi seseorang pengkaji. Dalam kaedah persampelan mudah *snowball*, responden sedia ada akan merekrut responden seterusnya dari kalangan kenalan mereka ([Naderifar et al., 2017](#)). Persampelan akan diteruskan sehingga pengkaji mencapai ketepuan data.

### 3.3. Instrumen Kajian

Instrumen yang digunakan ialah borang soal selidik berbentuk yang disesuaikan menggunakan *google form* untuk mendapatkan maklum balas responden. Borang soal selidik ini telah diadaptasi daripada kajian oleh [Nor Aisyah et al. \(2021\)](#) dan [Hazlee Azil et al. \(2020\)](#). Borang soal selidik *google form* digunakan sebagai instrumen kajian kerana ia lebih mudah dilaksanakan, lebih menjimatkan masa dan mudah digunakan. Selain itu, penggunaan *google form* adalah seiring dengan teknologi hijau kerana ia tidak memerlukan penggunaan kertas. Soal selidik yang dibina mengandungi 3 bahagian. Bahagian A ialah maklumat latar belakang responden. Bahagian B meninjau tahap pengetahuan guru tentang TBB. Bahagian C meninjau tahap kesedaran guru tentang TBB. Setiap item dalam soal selidik mempunyai dua pilihan jawapan yang berpandukan kepada Skala Likert (1-5). Responden perlu menjawab soal selidik berdasarkan skala Likert (1-5). Responden menunjukkan sama ada mereka sangat setuju, setuju, kurang setuju, tidak setuju atau amat tidak setuju terhadap setiap kenyataan item yang diberikan.

### 3.4. Analisis Data

Kesemua data yang diperoleh daripada soal selidik, dianalisis secara deskriptif dan secara inferensi menggunakan perisian komputer *Statistical Package for The Social Science* (SPSS) versi 27.0. Analisis deskriptif akan ditentukan dengan mencari nilai frekuensi, skor min dan sisihan piawai. Untuk menentukan tahap kesedaran dan tahap pengetahuan, nilai skor min setiap item bagi konstruk tersebut akan dijumlahkan dan kemudian dibahagi dengan jumlah item untuk mendapatkan skor min bagi setiap konstruk. [Jadual 1](#) merupakan panduan bagi menginterpretasikan nilai min skor ([Pallant, 2007](#)).

Jadual 1: Interpretasi Nilai Min

Bil	Skor Min	Tahap
1	1.00 hingga 2.33	Rendah
2	2.34 hingga 3.66	Sederhana
3	3.67 hingga 5.00	Tinggi

Bagi analisis inferensi, Ujian-t sampel bersandar akan dilakukan bagi menentukan perbezaan signifikan dalam pengetahuan dan kesedaran TBB berdasarkan pemboleh umur dan jantina. Ujian '*One-way Analysis of Variance*' ANOVA akan dilakukan untuk menganalisis secara inferensi jika terdapat perbezaan signifikan dalam tahap kesedaran dan pengetahuan berdasarkan bidang pengajaran guru dengan nilai  $\alpha$  ( $p < 0.05$ ). Kemudian Ujian korelasi juga dilakukan untuk melihat jika terdapat hubungan dia antara tahap pengetahuan dengan tahap kesedaran tentang TBB di kalangan guru.

Seterusnya, ujian korelasi akan dilakukan untuk melihat sekiranya terdapat hubungan signifikan antara pemboleh ubah bersandar tahap pengetahuan dengan tahap kesedaran tentang TBB. Untuk melihat kekuatan hubungan antara dua pemboleh ubah, interpretasi akan dilakukan berdasarkan [Jadual 2](#). Jika nilai  $r$  adalah negatif maka kedua pemboleh ubah itu berhubungan secara negatif dan sebaliknya. Manakala, jika nilai sig.  $p < 0.05$ , maka terdapat hubungan yang signifikan antara kedua-dua pemboleh ubah.

Jadual 2: Interpretasi Nilai Korelasi Pearson

Bil	Korelasi Pearson (r)	Kekuatan
1	+ 0.10 hingga + 0.29	Kecil
2	+ 0.30 hingga + 0.49	Sederhana
3	+ 0.50 hingga + 0.19	Besar

## 4. Hasil Kajian

### 4.1. Demografi Responden

Tujuan kajian ini adalah untuk meninjau tahap pengetahuan dan tahap kesedaran tentang TBB di kalangan guru di Daerah Serian. Taburan demografi responden ditunjukkan dalam [Jadual 3](#). Berdasarkan analisis, lebih daripada separuh responden terdiri daripada guru perempuan (Lelaki=27; 43.5%; Perempuan=35; 56.5%). Manakala untuk umur peserta, majoriti responden berada di kategori umur 25-49 tahun (44; 71%) dan selebih nya berumur dari 50-60 tahun (18; 29%). Responden juga dikelaskan kepada bidang pengajaran di mana majoriti responden adalah daripada bidang bahasa (29; 46.8%), diikuti bidang Sains dan Matematik (15; 24.5%), bidang Kemanusiaan (10; 16.1%) dan akhir sekali bidang Teknik dan Vokasional (8; 12.9%). Bahagian demografi juga mengumpul maklumat jika responden tahu atau pernah mendengar tentang TBB. Data menunjukkan bahawa lebih daripada separuh responden menjawab 'YA' (Ya=49; 79%; 'TIDAK'= 13;21%)

Jadual 3: Demografi Guru

Pemboleh ubah Demografi	N	%
<i>Jantina</i>		
Lelaki	27	43.5
Perempuan	35	56.5
<i>Kategori Umur</i>		
25-49 Tahun	44	71.0
50-60 Tahun	18	29.0
<i>Bidang</i>		
Bahasa	29	46.8
Sains & Matematik	15	24.2
Kemanusiaan	10	16.1
Teknik & Vokasional	8	12.9
<i>Tahu atau pernah mendengar tentang Tenaga Boleh Diperbaharui</i>		
Ya	49	79.0
Tidak	13	21.0

### 4.2. Tahap Pengetahuan

Memandangkan guru memainkan peranan penting dalam proses pembelajaran dan pengajaran di peringkat sekolah rendah, menengah mahupun di peringkat tinggi, maka tahap pengetahuan mereka merupakan aspek yang amat penting. Justeru, tahap pengetahuan guru telah diuji melalui enam item yang berkaitan dengan pengetahuan asas mengenai TBB. Analisis deskriptif berkaitan tahap pengetahuan guru tentang TBB ditunjukkan dalam [Jadual 4](#).



Jadual 4: Analisis Deskriptif Tahap Pengetahuan Tentang TBB

No	Item	Skor Min	Sisihan Piawai	Interpretasi
1	TBB membekalkan sumber tenaga yang bersih berbanding sumber tenaga tidak boleh baharu	4.26	0.72	Tinggi
2	Sumber TBB berasal daripada sumber semula jadi.	4.21	0.85	Tinggi
3	Contoh TBB ialah, tenaga solar, angin, air, biojisim dan geoterma.	4.32	0.72	Tinggi
4	Sumber TBB bersifat tahan lama dan tidak akan habis berbanding sumber tenaga tidak boleh baharu.	4.13	0.85	Tinggi
5	Penggunaan TBB seperti tenaga solar akan mengurangkan penghasilan gas rumah hijau (karbon dioksida).	4.23	0.84	Tinggi
6	Jumlah tenaga yang dijana daripada sumber TBB adalah lebih banyak berbanding tenaga tidak boleh baharu.	3.84	0.85	Tinggi
	MIN KESELURUHAN	4.17	0.81	Tinggi

Bagi menjawab persoalan kajian yang pertama, iaitu apakah tahap pengetahuan tentang TBB di kalangan guru yang mengajar di daerah Serian, pengkaji telah menjalankan analisis deskriptif berdasarkan nilai min dan sisihan piawai. Daripada [Jadual 4](#), dapat diperhatikan bahawa, secara keseluruhannya, tahap pengetahuan di kalangan guru berada di tahap yang tinggi (min=4.17; sisihan piawai=0.81) Min skor bagi item 1 hingga 5 dalam konstruk ini ialah 4.00 ke atas. Ini bermaksud, guru mempunyai pengetahuan yang tinggi tentang; [1] TBB dapat membekalkan sumber tenaga yang bersih (min=4.26), [2] sumber TBB berasal daripada sumber semula jadi (min=4.21), [3] tenaga solar, angin, air, biojisim dan geoterma merupakan contoh TBB (min=4.32), [4] sumber TBB bersifat tahan lama dan tidak akan habis (min=4.13) dan [5] penggunaan TBB akan mengurangkan penghasilan gas rumah hijau (min=4.23). Namun min skor pada item yang ke-6 menunjukkan nilai yang rendah berbanding 5 item yang pertama dengan nilai min 3.84.

### 4.3. Tahap Kesedaran

Seterusnya, bagi menjawab persoalan kajian yang kedua iaitu apakah tahap kesedaran tentang TBB di kalangan guru di daerah Serian, analisis deskriptif dijalankan untuk menentukan nilai skor min dan sisihan piawai. Daripada [Jadual 5](#), dapat dirumuskan bahawa tahap kesedaran guru tentang TBB berada di tahap yang tinggi (min=4.06; sisihan piawai=0.83).

Terdapat 6 item yang diuji untuk mengetahui tahap kesedaran tentang TBB di kalangan guru. Min skor bagi item 1, 2, 3 dan 6, adalah tinggi iaitu dengan skor min=4.37, 4.26, 4.21 dan 4.26 masing-masing. Ini menunjukkan bahawa guru mempunyai kesedaran yang tinggi tentang; [1] tenaga solar mempunyai potensi yang besar di Malaysia, [2] kesanggupan melabur dalam teknologi TBB, [3] penjana tenaga elektrik di Bakun dan Batang Ai, Sarawak merupakan contoh TBB, dan [6] menyokong inisiatif kerajaan memaksimumkan penggunaan tenaga boleh bahar. Namun bagi item 4; kesedaran tentang SDG dan item 5; TBB dalam RMK-12 mencatat min skor yang rendah berbanding item-item lain iaitu, 3.56 dan 3.73 masing-masing.

Jadual 5: Analisis Deskriptif Tahap Kesedaran Tentang TBB

No	Item	Skor Min	Sisihan Piawai	Interpretasi
1	Tenaga solar mempunyai potensi besar sebagai sumber TBB di Malaysia disebabkan faktor cuaca yang panas dan cerah sepanjang tahun.	4.37	0.73	Tinggi
2	Sekiranya mampu, saya sanggup melabur dalam teknologi TBB seperti pemasangan panel solar di rumah.	4.26	0.77	Tinggi
3	Penjanaan tenaga elektrik di Bakun dan Batang Ai di negeri Sarawak adalah salah satu contoh penggunaan TBB.	4.21	0.81	Tinggi
4	Saya pernah mendengar tentang matlamat ke-7 (Tenaga Berpatutan dan Bersih) dalam Matlamat Pembangunan Mampan (SDG).	3.56	0.95	Tinggi
5	Saya sedar kerajaan Malaysia telah menyatakan komitmen untuk mengembangkan potensi TBB dalam Rancangan Malaysia ke-12	3.73	0.89	Sederhana
6	Saya menyokong inisiatif kerajaan untuk memaksimumkan penggunaan TBB untuk menggantikan tenaga tidak boleh baharu seperti bahan api fosil (petrol).	4.26	0.83	Tinggi
Min keseluruhan		4.06	0.83	Tinggi

#### 4.4. Analisis Inferensi

Selain daripada menentukan tahap pengetahuan dan kesedaran tentang TBB, pengkaji juga telah melakukan ujian inferensi untuk melihat jika pemboleh ubah umur, jantina dan bidang pengajaran memberi kesan kepada tahap pengetahuan dan kesedaran di kalangan guru. Bagi pemboleh ubah umur dan jantina, ujian-t sampel bersandar dilakukan dan keputusan ditunjukkan di [Jadual 6](#) dan [Jadual 7](#).

Jadual 6: Analisis Inferensi Ujian-t Sampel Bersandar Berdasarkan Umur.

Pemboleh ubah	Umur	N	Min	Sisihan Piawai	Nilai - t	Sig.
Pengetahuan	25-49	43	4.37	0.62	4.02	0.00
	50-60	18	3.65	0.69		
Kesedaran	25-49	44	4.15	0.59	1.76	0.83
	50-60	18	3.85	0.67		

Pertama, ujian-t dilakukan untuk melihat sekiranya terdapat perbezaan signifikan tahap pengetahuan dan tahap kesedaran antara dua kumpulan umur yang berbeza. Bagi tahap pengetahuan, terdapat perbezaan signifikan antara dua kumpulan umur 25-49 (min=4.37; s.p=0.62) dan 50-60 (min=3.65; s.p= 0.69); (t=4.02, p=0.00). Bagi tahap kesedaran pula, tidak terdapat perbezaan signifikan antara dua kumpulan umur 25-49 (min=4.15) dan 40-60 (min=3.85); (t=1.76, p=0.83)

Jadual 7 menunjukkan keputusan ujian-t sampel bersandar bagi pemboleh jantina dan pengaruhnya terhadap tahap pengetahuan dan kesedaran tentang TBB. Bagi tahap pengetahuan terdapat perbezaan signifikan antara kumpulan lelaki (min=3.94, s.p=0.79) dan kumpulan perempuan (min=4.34, s.p=0.60); ( $t=-2.32$ ,  $p=0.02$ ). Bagi tahap kesedaran pula, tidak terdapat perbezaan signifikan di antara kumpulan lelaki (min=3.94, s.p=0.62) dengan kumpulan perempuan (min=4.16, s.p=0.61); ( $t=-1.35$ ,  $p=0.18$ ).

Jadual 7: Analisis Inferensi Ujian-t Sampel Bersandar Berdasarkan Jantina

Pemboleh ubah	Jantina	N	Min	Sisihan Piawai	Nilai - t	Sig.
Pengetahuan	Lelaki	27	3.93	0.79	-2.32	0.02
	Perempuan	34	4.34	0.60		
Kesedaran	Lelaki	27	3.94	0.62	-1.35	0.18
	Perempuan	35	4.16	0.61		

Ujian ANOVA satu hala dilakukan untuk meninjau kesan bidang pengajaran ke atas tahap pengetahuan dan kesedaran tentang TBB. Guru dibahagikan kepada 4 kumpulan (1- Bahasa; 2-Sains dan Matematik; 3- Kemanusiaan dan 4- Teknik dan Vokasional). Daripada Jadual 8, dapat disimpulkan bahawa tiada perbezaan signifikan dalam tahap pengetahuan dan kesedaran tentang TBB di antara empat kumpulan berdasarkan faktor bidang pembelajaran. di mana; tahap pengetahuan [ $F(3, 57) = 2.247$ ,  $p=0.093$ ]; tahap kesedaran [ $F(3, 58) = 0.648$ ,  $p=0.587$ ].

Jadual 8: Ujian ANOVA Satu Hala bagi Pemboleh ubah Bidang Pengajaran

		Sum of Square	df	Min square	F	Sig
Pengetahuan	Between Groups	3.243	3	1.081	2.247	.093
	Within Groups	27.416	57	.481		
	Total	30.659	60			
Kesedaran	Between Groups	.757	3	.252	.648	.587
	Within Groups	22.596	58	.390		
	Total	23.353	61			

Berdasarkan Jadual 9, korelasi antara tahap pengetahuan dan tahap kesedaran yang diuji menggunakan '*Pearson product-moment correlation coefficient*', mendapati bahawa terdapat hubungan positif yang kuat di antara tahap pengetahuan dan tahap kesedaran dengan ( $r= 0.566$ ,  $n=61$ ,  $p<0.05$ )

Jadual 9: Ujian Korelasi Pearson Pemboleh ubah Tahap Pengetahuan dan Tahap Kesedaran.

		Tahap Kesedaran
Tahap Pengetahuan	Korelasi Pearson	0.566
	Sig. (2-tailed)	<0.001
	N	61

## 5. Perbincangan Kajian

Berdasarkan dapatan kajian yang telah dibincangkan, dapatlah disimpulkan bahawa tahap pengetahuan dan kesedaran tentang TBB di kalangan guru daerah Serian berada di tahap yang tinggi. Hasil analisis deskriptif bagi tahap pengetahuan, didapati guru mempunyai pengetahuan yang mencukupi dalam memahami ilmu asas tentang TBB. Dapatan ini selari dengan kajian [Nor Aisyah et al. \(2021\)](#). Namun bagi item 6, (jumlah tenaga yang dijana daripada sumber TBB adalah lebih banyak berbanding tenaga tidak boleh baharu) nilai skor min yang dicapai adalah rendah berbanding skor min item-item yang lain. Ini mungkin disebabkan guru-guru yang memilih respon tidak pasti dan pengkaji berpendapat golongan guru ini berpendapat bahawa jumlah tenaga yang dijana oleh TBB adalah sama dengan yang dijana oleh tenaga tidak boleh baharu seperti bahan api fosil.

Manakala, berdasarkan [Jadual 4](#), dapat disimpulkan bahawa tahap kesedaran di kalangan guru mengenai TBB juga berada di tahap yang tinggi. Pengkaji berpendapat, responden kajian ini terdiri daripada guru yang mempunyai pengalaman mengajar sekurang-kurangnya 5 tahun dan ke atas. Hal ini menjadikan mereka telah banyak terdedah kepada sumber ilmu yang ada membincangkan tentang tenaga boleh baharu. Dapatan ini selari dengan kajian [Çelikler \(2013\)](#) yang mendapati tahap kesedaran di kalangan guru separa perkhidmatan berada di tahap yang tinggi. Namun bagi item yang menguji kesedaran guru tentang usaha kerajaan yang diterapkan dalam Matlamat Pembangunan Mampan (SDG) dan RMK-12, didapati nilai skor min bagi keduanya adalah rendah berbanding item yang lain. Kesedaran tentang SDG dan RMK-12 ini selari dengan kajian [S.U. Zakaria et al. \(2019\)](#) yang menyatakan bahawa orang awam kekurangan informasi tentang inisiatif dan polisi kerajaan berkaitan dengan TBB di Malaysia.

Selain itu, kajian ini mendapati terdapat perbezaan signifikan dalam tahap pengetahuan di antara dua kumpulan umur dan dua kumpulan jantina. Melalui keputusan ujian ANOVA, didapati guru yang berusia 25-49 tahun mempunyai tahap pengetahuan yang lebih tinggi berbanding guru berumur 50-60 tahun. Pengkaji berpendapat, perkara ini sedemikian kerana generasi guru yang lebih berumur tidak terdedah dengan penyampaian informasi TBB yang kini sering disampaikan melalui sumber maya seperti internet, media sosial dan sebagainya. Selain itu, faktor jantina juga dilihat memberi kesan terhadap tahap pengetahuan tentang TBB, di mana nilai skor min suru perempuan adalah lebih tinggi berbanding guru lelaki. Dapatan ini tidak sepadan dengan dapatan kajian yang juga mengkaji faktor jantina terhadap tahap pengetahuan yang dijalankan di Jordan ([Zyadin et al., 2014](#)). Pengkaji mendapati tahap pengetahuan guru lelaki adalah lebih tinggi berbanding guru perempuan. Namun, kajian [Doğru dan Çelik \(2019\)](#) menunjukkan bahawa tahap pengetahuan guru perempuan adalah lebih tinggi berbanding guru lelaki.

Seterusnya, ujian ANOVA satu hala untuk menentukan kesan bidang pengajaran guru, mendapati bahawa faktor ini tidak mempengaruhi tahap pengetahuan dan kesedaran tentang TBB. Pengkaji berpendapat, hal ini demikian kerana tidak kira jenis mata pelajaran yang diajar, majoriti guru (terutama yang berumur dari 25 hingga 49 tahun) sentiasa terdedah dengan info semasa melalui media sosial seperti TikTok, Instagram, Facebook atau Youtube.

Seterusnya, merujuk kepada ujian korelasi Perason, pengkaji mendapati bahawa terdapat hubungan positif yang kuat di antara tahap pengetahuan dan tahap kesedaran guru. Dapatan ini selari dengan dapatan [kajian Guven dan Sulun Y. \(2017\)](#) yang mendapati bahawa tahap pengetahuan TBB mempunyai korelasi yang positif terhadap tahap kesedaran TBB di kalangan guru separa perkhidmatan di Turki. Ini mungkin disebabkan, jika guru mempunyai tahap pengetahuan yang mencukupi tentang TBB, maka secara automatik guru juga akan mempunyai kesedaran akan isu-isu yang berkaitan dengan TBB.

## 5. Kesimpulan

Kajian ini dapat dianggap sebagai penting dalam menentukan tahap pengetahuan dan kesedaran guru tentang TBB. Dapatan kajian ini dapat digunakan untuk menilai sejauh mana kesediaan guru di daerah Serian dalam menerapkan ilmu TBB dalam proses pembelajaran dan pengajaran, tidak mengira jenis mata pelajaran yang diajar. Pendapat ini sejajar dengan pendapat pengkaji lain, bahawa guru memainkan peranan penting dalam menyebarkan dan menerapkan topik ini kepada pelajar mahupun masyarakat. ([Mohd Ali et al., 2015](#); [Guven & Sulun, 2017](#)).

Rentetan daripada dapatan kajian ini, maka pengkaji berpendapat supaya lebih banyak usaha perlu dibuat oleh kerajaan untuk mengembangkan lagi penggunaan TBB di negara ini. [Syed Syah et al. \(2016\)](#) juga mengatakan hal yang sama iaitu, untuk memiliki pembangunan TBB yang mampan, inisiatif kerajaan, penglibatan sektor swasta dan kesedaran pengguna haruslah diberi keutamaan. Antara cadangan yang boleh dipertimbangkan ialah: Bahagian Pembangunan Kurikulum boleh mengubahsuaikan kurikulum sekolah rendah dan menengah untuk mewujudkan mata pelajaran yang dikhususkan untuk TTB seperti yang dicadangkan oleh [Hazlee Azil et al. \(2020\)](#).

Kerajaan seharusnya menggalakkan penyampaian lebih banyak kesedaran dan pengetahuan tentang perkembangan teknologi TBB melalui media sosial. Langkah ini mampu memberikan keyakinan kepada masyarakat bahawa kerajaan sememangnya serius dalam membangunkan TBB di negara ini. Bagi golongan pendidik pula, adalah dicadangkan untuk memasukkan elemen TBB ke dalam silibus semasa mereka menjalani latihan perguruan di universiti atau di maktab perguruan ([Çelikler, 2013](#)). Mengadakan kursus atau latihan dalam perkhidmatan bagi guru-guru untuk memantapkan lagi ilmu tentang TBB agar dalam membentuk guru menjadi agen yang efektif dalam menyebarkan tentang TBB. Pihak pengajian tinggi seharusnya mula menawarkan program pengajian yang berkaitan dengan TBB. Usaha ini telah dilakukan di beberapa buah universiti luar; Ijazah Sarjana Muda dalam Kejuruteraan TBB (Institut Teknologi Oregon), Kejuruteraan Mekanikal, dengan Major Perubahan Tenaga (University of Miskolc, Hungary) dan Kejuruteraan Alam Sekitar- Sumber Tenaga Boleh Baharu (Krakow University, Poland). ([International Labour Office, 2011](#); [Nor Aisyah et al., 2021](#)).

Secara kesimpulannya, masyarakat seharusnya merasa terdesak dalam memulakan usaha untuk beralih kepada TBB, Penggunaan bahan api fosil dalam penjaan tenaga di pelbagai sektor telah menimbulkan banyak isu sosisaintifik seperti, pemanasan global penipisan lapisan ozon dan pencemaran alam sekitar. Maka, dengan itu, golongan guru haruslah memainkan peranan penting untuk menyemai semangat cinta kan alam melalui pembelajaran tentang penggunaan TBB dalam proses pembelajaran dan pengajaran. Seiring dengan pendapat [Hashimah et al. \(2008\)](#), guru memainkan peranan

penting untuk mewujudkan kesedaran TBB dan kecekapan tenaga dalam komuniti. Justeru, tahap pengetahuan dan kesedaran guru tentang TBB hendaklah sentiasa berada di tahap tertinggi demi menyiapkan diri menjadi penyampai informasi terkini mengenai topik ini.

### **Kelulusan Etika dan Persetujuan untuk Menyertai Kajian (*Ethics Approval and Consent to Participate*)**

Para penyelidik menggunakan garis panduan etika penyelidikan yang disediakan oleh Jawatankuasa Etika Penyelidikan Universiti Kebangsaan Malaysia (RECUKM). Semua prosedur yang dilakukan dalam kajian ini yang melibatkan subjek manusia telah dijalankan mengikut piawaian etika jawatankuasa penyelidikan institusi. Kebenaran dan persetujuan mengikuti kajian turut diperoleh daripada semua peserta kajian.

### **Penghargaan (*Acknowledgement*)**

Saya mengucapkan setinggi-tinggi terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam menghasilkan kajian ini terutamanya kepada responden saya yang sentiasa memberikan kerjasama kepada saya sehingga saya dapat menjayakan kajian ini.

### **Kewangan (*Funding*)**

Kajian dan penerbitan ini tidak menerima sebarang tajaan atau bantuan kewangan daripada mana-mana pihak.

### **Konflik Kepentingan (*Conflict of Interest*)**

Penulis melaporkan tiada sebarang konflik kepentingan berkenaan penyelidikan, pengarang atau penerbitan kajian ini.

### **Rujukan**

- Altuntaş Esra Çakırlar & Turan Salih Levent. (2018). Awareness of secondary school students about renewable energy sources. *Renewable Energy*, 116(A), 741-748. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2017.09.034>.
- Çelikler, D. (2013). Awareness about renewable energy of pre-service science teachers in Turkey. *Renewable Energy*, 60, 343-348. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2013.05.034>.
- Çelikler, D., & Aksan, Z. (2016). The development of an attitude scale to assess the attitudes of high school students towards renewable energy sources. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 54. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.10.049>.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational Research. Planning, Conducting and Qualitative Research (Fourth Editon)*. Pearson Publication
- Doğru, M., & Çelik, M. (2019). Analysis of Pre-service Science and Classroom Teachers' Attitudes and Opinions Concerning Renewable Energy Sources in Terms of Various Variables. *International Journal of Renewable Energy Research*, 9(4). <https://doi.org/10.20508/ijrer.v9i4.10101.g7779>

- Guven, G., & Sulun, Y. (2017). Pre-service teachers' knowledge and awareness about renewable energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 80, 663-668. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.05.286>.
- Hazlee Azil Illias, Nabilah Syuhada Ishak & Nurul Aini Mohd Nor Alam. (2020). Awareness of Secondary School Students in Petaling Jaya Malaysia Towards Renewable Energy. *International Journal of Renewable Energy Research*, 10(4). <https://doi.org/10.20508/ijrer.v10i4.11288.g8049>
- Hashimah Mohd Yunus, Nor Hashimah Hashim, Munirah Ghazali, Kamarul Aziz Ibrahim & Mohd Dinsuhaimi. (2008). Renewable Energy (RE) and Energy Efficiency (EE) understanding and awareness among secondary school students and teachers in Malaysia: The Use of Science and Technology Education for Peace and Sustainable Development. *International Organization for Science and Technology Education Symposium Turkey*.
- International Energy Agency. (2022). *Oil Market Report*. International Energy Agency. <https://www.iea.org/reports/oil-market-report-may-2022>
- International Labour Office. (2011). *Skills and Occupational Needs In Renewable Energy*. International Labour Organisation.
- Karasmanaki, E., & Tsantopoulos, G. (2019). Exploring future scientists' awareness about and attitudes towards renewable energy sources. *Energy Policy*, 131. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.04.032>.
- Liarakou, G., Gavrilakis, C. & Flouri, E. (2009). Secondary School Teachers' Knowledge and Attitudes Towards Renewable Energy Sources. *Journal of Science Education Technology*, 18, 120–129. <https://doi.org/10.1007/s10956-008-9137-z>
- Mohd Ali Samsuddin, Abdul Hadi, Norfarah, Noor Hasyimah & Corrienna. (2015). The Effect of Online Project-Based Learning on Students' Attitudes towards Renewable Energy. *Malaysian Journal of Distance Education*, 16(2), 39-57. <file:///C:/Users/User/Downloads/MJDE1622014-Art.339-57.pdf>
- Naderifar M., Goli, H., & Ghaljaie, F. (2017). Snowball Sampling: A Purposeful Method of Sampling in Qualitative Research. *The Strides in Development of Medical Education Journal*, 14(3), e67670. <http://dx.doi.org/10.5812/sdme.67670>
- Nor Aisyah Che Derasid, Lokman Mohd Tahir, Aede Hatib Musta'amal, Zainudin Abu Bakar, Nazaruddin Mohtaram, Norzanah Rosmi & Mohd Fadzli Ali. (2021). Knowledge, awareness and understanding of the practice and support policies on renewable energy: Exploring the perspectives of in-service teachers and polytechnics lecturers. *Energy Reports*, 7, 3410-3427. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2021.05.031>.
- Nurul Ruwaidah Ahamad & Mariani Ariffin. (2018). Assessment of knowledge, attitude and practice towards sustainable consumption among university students in Selangor, Malaysia. *Sustainable Production and Consumption*, 16, 88-98. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2018.06.006>.
- Pallant, J. (2007). *SPSS Survival. A Step-by-step guide to data analysis using SPSS for Window (10th edition)*. New South Wales, Australia: Allen & Unwin.
- S.U. Zakaria, S., Basri, S., Kamarudin, S.K., & Majid, N.A. (2019). Public Awareness Analysis on Renewable Energy in Malaysia. *Sustainable Energy and Green Technology; IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 268. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/268/1/012105>
- Syed Shah Alam, Nor Fariza Mohd Nor, Maisarah Ahmad & Nik Hazrul Nik Hashim. (2016). A Survey on Renewable Energy Development in Malaysia: Current Status, Problems and Prospects. *Environmental and Climate Technologies*, 17(1) 5 17. <https://doi.org/10.1515/rtuect-2016-0002>

- United Nations Department of Economic and Social Affairs. (2017). *Sustainable Development Goal 7: Ensure Access to Affordable, Reliable, Sustainable and Modern Energy for All*. United Nations Department of Economic and Social Affairs. <https://sustainabledevelopment.un.org/sdg7>.
- Unit Perancangan Ekonomi (UPE). (2021). *Dokumen Rancangan Malaysia Kedua Belas 2021-2025*. <https://rmke12.ekonomi.gov.my/bm/dokumen/rmke-12>
- United Nation Climate Change. (2022). *What is Kyoto Protocol*. [https://unfccc.int/kyoto\\_protocol](https://unfccc.int/kyoto_protocol)
- Zyadin A., Puhakka A., Ahponen P., & Pelkonen P. (2014). Secondary school teachers' knowledge, perceptions, and attitudes toward renewable energy in Jordan. *Renewable Energy*, 62, 341-348. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2013.07.033>.