

PENDIDIKAN SAINS DAN KELESTARIAN ALAM SEKITAR
(SCIENCE EDUCATION AND ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY)

Sharifah Zarina Syed Zakaria, Raja Nur Amirah Raja Abu Bakar & Muhammad Rizal Razman

Abstrak

Konsep pembangunan lestari menitikkan beratkan keseimbangan antara aspek ekonomi, sosial dan alam sekitar dalam kehidupan seharian dan kemajuan negara. Pendidikan dan kesedaran terhadap kelestarian alam yang dipupuk seawal mungkin boleh menjadi faktor yang mendorong ke arah amalan cara hidup yang mesra alam pada masa akan datang. Sebagai asas pembangunan manusia yang seimbang, penguasaan kemahiran sains dalam kalangan pelajar pada peringkat sekolah rendah adalah penting kerana selain mendapat pengetahuan mengenai fakta-fakta sains, pada masa yang sama, mereka juga tahu mengenai akibat daripada perbuatan mereka apabila berinteraksi dengan persekitaran. Pelajar pada peringkat sekolah rendah perlu menyedari dan memahami pencemaran dan kemusnahan alam yang berlaku ada berkaitan dengan pembangunan yang pesat. Justeru, sistem pendidikan tidak boleh memberatkan pencapaian akademik sahaja tetapi perlu menekankan langkah-langkah untuk meningkatkan kesedaran terhadap pembangunan lestari sejak daripada bangku sekolah lagi. Dengan itu generasi yang keluar dijangka dapat mendukung, menjaga dan meneruskan pembangunan negara yang selaras dengan pembangunan yang lestari.

Kata kunci: Pendidikan, sains, pembangunan lestari, kelestarian

Abstract

The concept of sustainable development emphasizes the balance between economic, social and environmental aspects in daily life and country's development. Education and awareness regarding sustainability, nurtured at the early stage (early childhood) can be a driving factor towards the practice of environmentally friendly lifestyle in the future. As the basis of balanced human development, mastery of science skills among students at the primary school level is important because in addition to gaining knowledge of science facts, they can also learned the consequences of their own actions when interacting with the environment. Students at the primary school level need to be aware of and understand issues regarding the environment, such as, pollution and destruction of nature that occurs in relation to rapid development. Therefore, the goals of education system should not simply be to learn for the sake of succeed in examination, but also need to emphasize measures to increase awareness of sustainable development. Thus, the next generation is expected to support, preserve and continue the development of the country in line with sustainable development.

Keywords: *Education, science, sustainable development, sustainability*

PENGENALAN

Pelajar-pelajar pada peringkat sekolah rendah perlu menyedari dan memahami pencemaran dan kemusnahan alam yang berlaku ada berkaitan dengan pembangunan yang pesat (Erhabor et al. 2016). Mereka harus tahu bahawa penggunaan sumber asli yang berterusan atau penerokaan tanah untuk pembinaan penempatan adalah suatu aktiviti yang tidak dapat dielakkan bagi menampung keperluan penduduk dunia yang semakin meningkat. Mereka juga harus sedar, tahu dan memahami bahawa kesan negatif pembangunan yang pesat seperti pencemaran udara, pencemaran air, kemusnahan alam sekitar serta pencemaran persekitaran seperti pembuangan sampah sarap yang tidak terkawal, pembuangan sisa pepejal atau bahan toksik adalah antara pencemaran yang boleh menjejaskan kualiti kehidupan manusia, dan menjadikan pembangunan itu tidak seimbang (Ramamohana 2017).

Pendidikan mengenai alam sekitar pula perlu mengandungi pelbagai kemahiran dan nilai, antaranya merangkumi pemikiran kritis, berpengetahuan subjektif, mempunyai nilai-nilai, inisiatif dan keupayaan untuk mempengaruhi pembangunan (Tilbury 1995). Keperihatinan terhadap alam sekitar yang merangkumi nilai-nilai dan sikap terhadap alam sekitar, bersama pengetahuan tentang alam sekitar termasuk pengetahuan saintifik mengenai isu-isu alam sekitar, harus dikembangkan untuk mencapai pandangan yang seimbang (Littledyke 2002).

Pendidikan untuk Pembangunan Lestari

Konsep pembangunan lestari menitikkan beratkan keseimbangan antara aspek ekonomi, sosial dan alam sekitar dalam kehidupan seharian dan kemajuan negara (Mensah & Casadevall 2019). Setiap hari aktiviti manusia meninggalkan kesan terhadap alam sekitar sama ada secara sedar atau tidak (Clark et al. 2005). Pelajar-pelajar pada sekolah rendah juga tidak terkecuali dalam interaksi mereka dengan alam sekitar. Mereka yang berada di sekolah sekarang adalah generasi yang bakal menyertai pelbagai bidang pekerjaan dan kehidupan masyarakat dan sesetengahnya memimpin pada masa akan datang. Pendidikan dan kesedaran terhadap kelestarian alam yang dipupuk seawal mungkin boleh menjadi faktor yang mendorong ke arah amalan cara hidup yang mesra alam pada masa akan datang (Barrable 2019). Sebagai asas pembangunan manusia yang seimbang, penguasaan kemahiran sains dalam kalangan pelajar pada peringkat sekolah rendah adalah penting kerana selain mendapat pengetahuan mengenai fakta-fakta sains, pada masa yang sama, mereka juga tahu mengenai akibat daripada perbuatan mereka apabila berinteraksi dengan persekitaran.

Sistem pendidikan negara mempunyai peranan menekankan kepentingan pembangunan yang lestari ini dalam sukatan pelajaran yang diajar di sekolah. Penekanan daripada peringkat rendah lagi adalah lebih baik supaya kesedaran akan kepentingan ini dapat dididik dan menjadi kebiasaan kepada pelajar sejak awal lagi (Haliza 2018). Selain sistem pendidikan formal, sokongan daripada masyarakat luar juga penting bagi memastikan ilmu pengetahuan dan kesedaran yang dipupuk pada peringkat sekolah diaplikasikan oleh pelajar-pelajar apabila mereka meninggalkan bangku sekolah nanti. Pelajar perlu dididik dengan kesedaran bahawa tanggungjawab menjaga kesejahteraan pembangunan negara adalah tanggungjawab semua. Kenapa kesedaran ini penting? Ia penting kerana kemajuan yang tercipta tidak akan dapat dikekalkan manfaatnya atau penggunaannya jika masyarakat tidak dididik dan dilatih menghargai kemajuan dan pembangunan itu (de Pauw et al 2015). Bagaimana kesedaran akan tanggungjawab ini boleh menjadi budaya hidup masyarakat? Ia boleh berlaku sekiranya pada peringkat sekolah rendah lagi telah diberikan penekanan dan penguatkuasaannya berterusan. Dengan itu tanggungjawab sosial ini diharapkan dapat ditanggung oleh semua ahli masyarakat yang sedar akan kepentingannya. Justeru, sistem pendidikan tidak boleh memberatkan pencapaian akademik sahaja tetapi perlu menekankan langkah-langkah untuk meningkatkan pembangunan manusia sejak daripada bangku sekolah lagi (Schleicher 2018). Dengan itu generasi yang keluar dijangka dapat mendukung, menjaga dan meneruskan pembangunan negara yang selaras dengan pembangunan yang lestari.

Amalan cara hidup yang mesra alam adalah dilandaskan pada nilai-nilai murni terhadap alam sekitar yang menjadi antara tujuan dan matlamat dalam isi kandungan sukatan pelajaran yang lain selain daripada pendidikan sains (Mohammad Chowdhury 2016). Ia adalah aspek yang sangat penting dan diberikan penekanan dalam setiap matapelajaran sama ada dalam kurikulum atau merentas

kurikulum. Bagi peringkat sekolah rendah di Malaysia, elemen merentas kurikulum (EMK) bagi kelestarian alam sekitar turut dinyatakan. EMK ialah unsur nilai tambah yang diterapkan dalam proses pengajaran dan pembelajaran oleh guru-guru pelbagai matapelajaran dalam bilik darjah. Ia adalah pengetahuan tambahan selain pengetahuan yang telah ditetapkan dalam standard kandungan. Elemen-elemen ini diterapkan bertujuan mengukuhkan kemahiran dan keterampilan modal insan yang dihasratkan serta dapat menangani cabaran semasa dan masa hadapan (Kementerian Pendidikan Malaysia 2017). EMK tersebut dinyatakan sebagai;

- Kesedaran mencintai dan menyayangi alam sekitar dalam jiwa murid perlu dipupuk melalui proses pengajaran dan pembelajaran semua mata pelajaran.
- Pengetahuan dan kesedaran terhadap alam sekitar dan kelestarian global penting dalam membentuk etika murid untuk menghargai alam dan kehidupan (Kementerian Pendidikan Malaysia 2017).

Pelajar Sekolah Rendah dan Pembangunan Lestari

Sebagai sebahagian daripada ahli masyarakat, pelajar-pelajar pada peringkat sekolah rendah juga terdedah kepada pencemaran. Maka, pelajar-pelajar harus sedar dan tahu bahawa 'pencemaran' dan 'kemusnahan alam' yang berlaku itu sesuatu yang tidak sihat dan mempunyai kesan yang negatif kepada kehidupan dan kesihatan manusia. Pelajar-pelajar sebagai ahli masyarakat sepatutnya mempunyai pengetahuan mengenai pembangunan lestari kerana mereka juga melakukan aktiviti seharian yang meninggalkan kesan kepada alam sekitar (Thor et al. 2020). Sekiranya mereka tidak didedahkan atau diberi pengetahuan mengenainya, maka, kemungkinan mereka tidak dapat bertindak dengan bijak apabila berhadapan dengan sesuatu keadaan yang melibatkan bencana alam sekitar. Tragedi disebabkan kemusnahan alam yang meragut nyawa manusia terus berlaku daripada semasa ke semasa disebabkan perancangan pembangunan yang tidak mengambil kira aspek alam sekitar. Laporan dan liputan akbar berterusan melaporkan tragedi-tragedi ini dan kebanyakannya adalah hasil aktiviti manusia dengan alam sekitar yang tidak terancang.

Pelajar pada peringkat sekolah rendah hari ini bakal menjadi dewasa dalam masa 10 hingga 20 tahun akan datang. Maka mereka harus disedarkan lebih awal mengenai akibat daripada aktiviti tidak terkawal yang bakal membawa kesan negatif kepada kehidupan manusia. Sekiranya aktiviti tidak terkawal ini berterusan, tidak mustahil generasi masa hadapan akan menerima kesan yang lebih buruk lagi dalam kehidupan mereka kelak (Shende et al. 2015). Jalan penyelesaian yang dapat membantu bukan hanya dapat mengisi keperluan generasi masa kini tetapi pada masa yang sama tidak akan menjejaskan keperluan generasi masa hadapan adalah langkah yang harus diambil. Inilah yang dimaksudkan dengan pembangunan lestari. Pelajar sekolah rendah harus ditanamkan dengan kesedaran dan pengetahuan mengenai pembangunan lestari (Thor et al 2020).

Apabila pelaja daripada peringkat rendah lagi telah didedahkan dengan pengetahuan bahawa manusia dan alam sekitar mempunyai kaitan yang rapat dan saling mempengaruhi antara satu dengan lain, maka diharapkan ia dapat menjadi asas kepada pembentukan sikap yang mengandungi nilai-nilai murni terhadap alam sekitar. Bagi mengajar dan menyediakan pelajar-pelajar mengenai kepentingan hubungan ini, maka pendidikan sains yang mengandungi maklumat dan pengetahuan alam sekitar, perlu ditekankan sejak awal persekolahan lagi.

Peranan Pendidikan Sains

Sains merujuk kepada pelbagai bidang yang luas dan turut mengajar tentang alam sekitar. Pengajaran tentang alam sekitar pada peringkat sekolah rendah tidak seharusnya terikat sekadar mengenal dan menghafal nama haiwan, tumbuhan dan sebagainya. Fakta yang dapat mengaitkan perkara-perkara ini dengan kehidupan seharian pelajar-pelajar itu sendiri juga adalah amat penting. Ini kerana pelajar perlu tahu dan sedar bahwa alam sekeliling mempunyai pengaruh dan kaitan yang rapat dengan diri mereka. Apa yang penting ialah cara pengenalan fakta dan penghayatan tentang kaitannya alam sekitar dengan kehidupan seharian manusia khususnya pelajar itu sendiri. Pengenalan dan penghayatan ini perlu dititikberatkan agar ia berkesan dalam mengubah fikiran dan tingkahlaku pelajar.

Aristotle dalam *Metaphysics* ada menyatakan bahawa “*All men by nature desire to know*” (van der Schyff 2010). Sifat ingin tahu ini adalah satu perasaan dalaman yang ada dalam diri individu. Hal ini amat ketara pada kanak-kanak yang sentiasa ingin tahu, ingin mencuba atau ingin melakukan eksperimen-eksperimen baru. Sifat ini selaras dengan sifat ilmu sains dan boleh dikatakan bahawa sains adalah ‘*second nature*’ bagi kanak-kanak. Kanak-kanak juga mempelajari sains secara spontan apabila mereka berinteraksi dengan alam sekitar. Oleh itu apabila sains disistematikkan dan diinstitusikan menjadi kurikulum, ia seharusnya menjadi sesuatu yang hidup, yang kreatif, yang dapat menangkap kreativiti yang ada dalam diri kanak-kanak ini, dengan demikian kanak-kanak boleh memahami fisiologi dirinya sendiri dan juga memahami alam sekeliling. Dengan demikian, dia dimotivasi dan menjadi diperkasakan, (*empowered*) untuk memelihara persekitarannya. Secara tidak langsung ini dapat menyumbang kepada pembangunan manusia dan juga pembangunan lestari.

Kerajaan Malaysia telah banyak melakukan pembangunan fizikal diikuti dengan pelbagai program kesedaran, namun jika rakyat Malaysia masih lagi mengamalkan sikap “*first world infrastructure, third class mentality*” maka, sudah tentulah segala usaha ini akan terganggu dan berkemungkinan akan merugikan Malaysia. Littledyke (2002) menyatakan bahawa nilai saintifik mempunyai pengaruh yang kuat dalam masyarakat. Ini kerana fakta-fakta sains dapat memberikan satu pandangan yang rasional dan tepat mengenai realiti dan keadaan semasa (Eilks 2015). Selain daripada itu sains juga adalah sebagai satu alat perantara dalam menyeimbangi kehidupan manusia yang sentiasa meninggalkan kesan kepada alam sekitar. Di sinilah letaknya peranan pendidikan sains, iaitu untuk membekalkan pengetahuan dan pada masa yang sama mengubah sikap masyarakat agar dapat bertindak dengan wajar apabila berhadapan dengan perkara yang melibatkan alam sekitar dan pembangunan. Apabila pelajar pada peringkat sekolah rendah dapat menguasai ilmu pengetahuan sains yang dipelajari di sekolah, maka ia dapat menjadi satu asas kepada mereka untuk memahami perkara-perkara baru yang berlaku berkaitan dengan kemajuan sains dan teknologi pada masa akan datang.

Pendidikan Sains dan Pembangunan Lestari

Seperti yang dinyatakan sebelum ini, mata pelajaran sains seperti matapelajaran lain turut mengandungi aspek pemupukan nilai-nilai murni terhadap alam sekitar, namun begitu pendidikan sains bukan hanya mengajar dan memberitahu pelajar agar menghargai alam sekitar dan menjadi manusia yang bertanggungjawab, tetapi turut memberikan pengetahuan tentang proses serta kesan yang mungkin berlaku akibat aktiviti manusia dengan alam. Pengetahuan dan pendidikan sains yang mencukupi dapat menjamin langkah yang diambil bagi setiap tindakan untuk pembangunan bukan sahaja dapat menjamin kesejahteraan manusia tetapi juga turut menjaga kelestarian alam (Littledyke 2002).

Di sinilah letaknya peranan pendidikan sains di sekolah, iaitu mendidik dan memberikan pengetahuan kepada pelajar-pelajar mengenai perkara-perkara yang bersangkutan dengan alam sekitar dan pembangunan (Zachariou 2020). Namun begitu, bagi memastikan pengetahuan yang diterima, diterapkan dalam amalan seharian mereka dan menjadi sikap yang positif, kaedah dan kandungan sukatan pelajaran memainkan peranan utama. Pengetahuan yang diterima sepatutnya bukan sahaja dapat menyediakan pelajar-pelajar agar lulus cemerlang dalam peperiksaan tetapi juga dapat mengaplikasikan pengetahuan yang dipelajari dalam amalan seharian mereka agar apabila mereka dewasa kelak dan menjadi pemimpin dan ahli masyarakat, tragedi-tragedi kemusnahan alam seperti yang dilaporkan dalam akbar-akbar dapat dielakkan. Littledyke (2002) turut menyatakan bahawa kesedaran yang terdiri daripada nilai-nilai dan sikap terhadap alam sekitar adalah merangkumi pengetahuan sains, dan ia perlu dikembangkan bersama bagi mencapai keseimbangan dalam pembangunan. Ini jelas menunjukkan bahawa pengetahuan sains adalah elemen yang penting yang perlu ada bagi seseorang individu itu agar lebih menghargai dan menyedari kepentingan alam sekitar di dalam kehidupan.

Pendidikan sains juga dikenal pasti sebagai agen yang berupaya membekalkan pengetahuan kepada pelajar mengenai isu-isu semasa alam sekitar (Zachariou 2020). Dalam Agenda 21-Chapter 35 “*Science for Sustainable Development*” oleh UNESCO, menyatakan satu daripada peranan sains adalah

untuk memberikan informasi dan maklumat bagi mempertingkatkan lagi penggubalan dan pemilihan dasar-dasar pembangunan dan alam sekitar dalam pembuatan keputusan. Dan bagi mencapai hasrat ini, peningkatan kefahaman mengenai sains, penilaian saintifik jangka-panjang dan kekuatan kapasiti saintifik di semua negara adalah elemen yang penting, agar dapat memenuhi keperluan semasa (Zachariou 2020). Hal ini menunjukkan bahawa pengetahuan sains adalah penting sebagai satu elemen yang menjamin pembangunan yang lestari iaitu wujud keseimbangan antara pembangunan manusia dengan alam sekitar. Dengan itu, pendidikan sains yang diajar pada peringkat sekolah rendah adalah penting dalam memainkan peranan sebagai asas menjadikan mereka ini generasi yang menguasai kemahiran sains dan pada masa yang sama peka, sedar dan memiliki kefahaman tentang isu-isu semasa yang melanda terutama terhadap alam sekitar (Littledyke 2002).

KESIMPULAN

Kehidupan manusia tidak terbatas hanya kepada hubungan manusia sesama manusia, tetapi juga hubungan manusia dengan tumbuhan, haiwan dan aspek alam persekitaran lain. Kesejahteraan hidup yang dinikmati oleh manusia adalah hasil daripada hubungan yang sihat dan seimbang antara sesama manusia dengan alam sekitar. Bagi tujuan pembangunan, manusia mempunyai kecenderungan untuk menguasai dan mengeksploitasi alam sekitar dengan menggunakan sains dan teknologi. Apabila penguasaan dan eksploitasi ini berlebihan dan sukar dikawal, maka keseimbangan alam semula jadi tidak dapat dikekalkan. Peristiwa tanah runtuh, banjir kilat, pemanasan global, ribut taufan, hujan asid, pencemaran udara, air dan darat, kepupusan tanaman, habitat dan sebagainya adalah menyumbang kepada ketidakstabilan eko-sistem yang terjadi akibat daripada aktiviti yang dilakukan oleh manusia.

Untuk mengatasi semua ini alam sekitar perlu diurus melalui kaedah dan pendekatan yang lebih seimbang dan menyeluruh. Sokongan oleh masyarakat yang berpengetahuan serta memahami kepentingan keseimbangan eko-sistem (kelestarian alam) memainkan peranan utama. Ini penting kerana tanpa masyarakat yang sedar dan peka terhadap masalah yang berlaku kepada alam sekitar, perancangan ke arah pemeliharaan sukar dicapai. Ini kerana ilmu sahaja tanpa kesedaran tidak mencukupi dalam usaha memelihara alam ini. Pembangunan manusia yang berteraskan kepada kehidupan nilai-nilai murni, iaitu bertanggungjawab dengan alam dan membangun alam secara terancang perlulah diberi penekanan yang bersungguh-sungguh. Pembangunan sains dan teknologi yang berteraskan kepada nilai murni perlu diterapkan kepada seluruh peringkat masyarakat. Penyelidikan dan pemantauan terhadap alam sekitar perlu dilakukan secara berterusan agar pembangunan yang dijalankan tidak mendatangkan risiko yang tinggi kepada kehidupan sejagat.

PENGHARGAAN

Penghargaan kepada Geran Universiti Penyelidikan GGP-2017-074

RUJUKAN

- Barrable, A. 2019. Refocusing Environmental Education in the Early Years: A Brief Introduction to a Pedagogy for Connection. *Education Science* 9(61): 1-8.
- Clark, W.C., Crutzen, P.J. & Schellnhuber, H.J. 2005. Science for Global Sustainability: Toward a New Paradigm. CID Working Paper No. 120, March 2005. <http://www.cid.harvard.edu/cidwp/pdf/120.pdf> [2.6.2006]
- de Pauw, J.B., Gericke, N., Olsson, D., Berglund, T. 2015. The Effectiveness of Education for Sustainable Development. *Sustainability* 7: 15693-15717.
- Eilks, I. 2015. Science Education and Education for Sustainable Development – Justifications, Models, Practices and Perspectives. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education* 11(1): 149-158.
- Erhabora, N. I., Dona, J.U. 2016. Impact of Environmental Education on the Knowledge and Attitude of Students Towards the Environment. *International Journal of Environmental & Science Education* 11(12): 5367-5375.

- Haliza Abdul Rahman 2018. Usaha dan cabaran dalam mengaplikasikan Pendidikan Alam Sekitar dalam sistem persekolahan Di Malaysia. *Asian Journal of Environment, History and Heritage* 1(2): 61-70.
- Kementerian Pendidikan Malaysia 2017. *Kurikulum Standard Sekolah Rendah. Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran*. Putrajaya: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Littledyke, M. 2002. Primary Children's Views on Science and Environmental Issues : Examples of Environmental Cognitive and Moral Development. Kertas pembentangan di European Conference on Educational Research, University of Lisbon, 11-14 September 2002.
- Mensah, J., Casadevall S. R. (pnyt.). 2019. Sustainable development: Meaning, history, Principles, Pillars, And Implications For Human Action: Literature Review. *Cogent Social Sciences* 5:1-21.
- Mohammad Chowdhury. 2016. Emphasizing Morals, Values, Ethics, And Character Education In Science Education And Science Teaching. *The Malaysian Online Journal of Educational Science* 4(2): 1-16.
- Ramamohana Reddy Appannagari. 2017. Environmental Pollution Causes And Consequences: A Study. *North Asian International Research Journal Of Social Science & Humanities* 3(8): 151-161.
- Schleicher, A. 2018 What makes high-performing school systems different. In Schleicher, A. *World Class: How to Build a 21st-Century School System*. Paris: OECD Publishing.
- Shende, V. A., Janbandhu, K.S., Patil, K. G. 2015. Impact of Human Beings on Environment. *International Journal of Researches in Bioscience, Agriculture and Technology*. Special Issue 3: 51-55.
- Thor, D., Karlsudd, P. 2020. Teaching and Fostering an Active Environmental Awareness Design, Validation and Planning for Action-Oriented Environmental Education. *Sustainability* 12(3209): 1-17.
- Tilbury, D. 1995. Environmental Education for Sustainability: Defining the New Focus of Environmental Education in the 1990s. *Journal of Environmental Education Research* 1(2): 193-212.
- Van der Schyff, D. 2010. The Ethical Experience of Nature: Aristotle and the Roots of Ecological Phenomenology. *Phenomenology & Practice* 4(1): 97-121.
- Zachariou, P., Voulgari, I., Tsami, E., Bersimis, S. 2020. Exploring the Attitudes of Secondary Education Students on Environmental Education in Relation to their Perceptions on Environmental Problems: The Case of the Prefecture of Viotia. *Interdisciplinary Journal of Environmental and Science Education* 2020 16(1): 1-13.

Sharifah Zarina Syed Zakaria (Pengarang Koresponden), (Ph.D)

Professor

Pusat Penyelidikan Kelestarian Alam Sekitar, Ekonomi dan Sosial (KASES)

Institut Alam Sekitar dan Pembangunan (LESTARI),

Universiti Kebangsaan Malaysia,

43600 UKM Bangi, Selangor, Malaysia.

Emel: szarina@ukm.edu.my

Raja Nur Amirah Raja Abu Bakar, (M.Sc.)

Pusat Penyelidikan Kelestarian Alam Sekitar, Ekonomi dan Sosial (KASES)

Institut Alam Sekitar dan Pembangunan (LESTARI),

Universiti Kebangsaan Malaysia,

43600 UKM Bangi, Selangor, Malaysia.

Emel: rnamirah21@gmail.com

Muhammad Rizal Razman, (Ph.D)

Professor

Pusat Penyelidikan Sains dan Governans Kelestarian (SGK)

Institut Alam Sekitar dan Pembangunan (LESTARI),

Universiti Kebangsaan Malaysia,

43600 UKM Bangi, Selangor, Malaysia.

Emel: mrizal@ukm.edu.my

Received : 12 November 2020
Accepted : 3 December 2020
Published : 14 December 2020