

Amalan Pengurusan Bahan Sisa Binaan di Tapak Pembinaan Sekitar Kuantan, Pahang Mengikut Peraturan-Peraturan Pengurusan Sisa Pepejal Dan Pembersihan Awam, 2007

Afiqah Azmira Rizuan¹, Hannifah Tami^{2*}

^{1,2}Fakulti Kejuruteraan Awam dan Alam Bina,
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Batu Pahat, 86400, MALAYSIA

*Corresponding Author Designation

DOI: <https://doi.org/10.30880/rtcebe.2023.04.01.016>

Received 06 January 2022; Accepted 15 January 2023; Available online 01 May 2023

Abstrak: Jabatan Pengurusan Sisa Pepejal Negara mewartakan Akta 672 Peraturan-peraturan Pengurusan Sisa Pepejal Awam, 2007 dengan menetapkan langkah pengurusan sisa binaan dengan cara pengasingan mengikut jenis sisa dan dikutip oleh syarikat pemungutan berlesen serta merekod sisa yang telah dilupuskan. Objektif kajian ini ialah untuk mengenal pasti sisa bahan binaan yang terdapat di tapak pembinaan dan mengetahui amalan pengurusan sisa bahan tersebut serta menaksir kepatuhan amalan pengurusan sisa bahan binaan mengikut Akta 672 yang melibatkan lima tapak pembinaan di sekitar Kuantan, Pahang. Kajian ini dijalankan dengan menemu bual responden dan data yang terkumpul dianalisis menggunakan pendekatan penyelidikan secara kualitatif bagi setiap sisa bahan binaan serta amalan pengurusan binaan yang dilakukan. Hasil dapatan menunjukkan sisa bahan kayu dan batu baur kerap di ditemui di tapak pembinaan, amalan kitar semula kerap digunakan bagi mengurus sisa binaan serta hanya 40% responden yang mengikuti amalan pengurusan sisa binaan mengikut JPSPN. Ini menunjukkan bahawa amalan pengurusan sisa binaan masih belum dipraktikkan sepenuhnya oleh pihak pengurusan pembinaan di sekitar Kuantan dan perlu diperbaiki bagi mengawal jumlah sisa bahan yang terbiar dan tidak terurus.

Kata kunci: Sisa Bahan Binaan, Pengurusan

Abstract: The Nasional Solid Waste Management Department (JPSPN) gazzeted Act 672 of the Solid Waste and Public Cleansing Act 2007 by prescribing construction waste management measures by sorting depend on type of waste and collected by licensed collection companies and recording the waste that has been disposed. The objective of this study is to identify the construction waste material around construction sites and determine the practices of waste material management accordance with Act 672 that involved five respondents around Kuantan, Pahang. This study was conducted by interviewing respondents and collected data was analyzed using a qualitative research approach to obtain the type of waste materials

*Corresponding author: hannifah@uthm.edu.my

2023 UTHM Publisher. All rights reserved.

publisher.uthm.edu.my/periodicals/index.php/rtcebe

found and their practices to manage them. The outcome from this study states that recycling practices is often used to manage the construction waste materials and only 40% of respondents had followed the practices exactly according to Act 672 of Nasional Solid Waste Management Department regulations. This show that the practices of construction waste management is still not fully practices by the construction management around Kuantan, Pahang and need to improve to control the amount of waste material that is idle and unmanaged.

Keywords: Waste Materials, Management

1. Pendahuluan

Pengurusan bahan sisa yang tidak terurus dapat memberi impak negatif kepada alam sekitar. Oleh itu, Jabatan Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam telah menguatkuasakan Akta 672 dan Akta 673 bagi keseragaman praktik dalam menangani masalah ini bagi beberapa negeri yang berdaftar dibawah Perbadanan Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam (SWCorp) seperti Johor, Kedah, Negeri Sembilan, Pahang, Melaka, Kuala Lumpur dan Putrajaya. Kaedah pembinaan yang masih kerap diguna pakai di Malaysia adalah kaedah konvensional yang menghasilkan jumlah sisa bahan yang tinggi. Sisa bahan binaan juga dapat terhasil melalui beberapa peringkat seperti peringkat merancang, peringkat mereka bentuk dan semasa proses pembinaan berlangsung.

Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti jenis bahan sisa yang terdapat di kawasan pembinaan di sekitar Kuantan, Pahang dengan menjalankan aktiviti tinjauan di beberapa kawasan tapak pembinaan yang sedang dalam pembinaan ataupun telah siap dalam tempoh satu tahun kebelakangan. Ini melibatkan seramai lima orang responden yang di temu bual bagi pengumpulan data yang lebih terperinci. Jenis tapak projek pembinaan melibatkan dua jenis pembinaan iaitu kawasan projek pembinaan di kawasan perumahan dan projek pembinaan industri seperti bangunan pasaraya dipilih sebagai lokasi kajian.

2. Kajian literasi dan Methodologi

2.1 Kajian literasi

Bahan buangan dapat terhasil melalui peringkat-peringkat seperti merancang, mereka bentuk dan semasa proses pembinaan itu berlangsung seiring dengan pemilihan kaedah pembinaan yang masih kerap diguna pakai di Malaysia adalah kaedah konvensional berbanding kaedah Sistem Bangunan Berindustri (IBS) serta menjadi punca kepada kuantiti sisa bahan masih tidak berkurangan sehingga ke era kini meskipun teknologi sudah semakin canggih dan moden (Sharifah *et al*, 2019). Peningkatan kepada jumlah sisa pepejal yang terhasil adalah berbeza sama ada di sektor pertanian ataupun sektor pembinaan (Ahmad *et al*, 2019). Selain itu, amalan lain seperti penstoran di Kuala Lumpur diberikan satu garis panduan bagi, mengumpul dan melupuskan sisa pepejal (Nur & Abd, 2018). Pengurusan sisa bahan menyumbang kepada 60% hingga 90% daripada wang yang diperuntukkan dalam mengawal bahan buangan yang ada (Abd Muin & N.A, 2018). Bahan yang telah tidak digunakan selepas aktiviti pembinaan projek selesai perlu di titik beratkan oleh masyarakat kerana masalah utama yang dihadapi kini khususnya di kawasan bandar adalah pengurusan sisa pepejal yang kurang baik (Sarkawi *et al*, 2021). Sisa pembinaan yang terbahagi kepada tanah penggalian, sisa jalan pembinaan, sisa runtuh bangunan dan juga sisa tapak pembinaan dapat ditakrifkan sebagai sisa pembinaan yang tidak boleh diguna pakai sebagai bahan dan perlu dilupuskan ditapak pelupusan melalui proses pemulihan tenaga (Host, 2015).

Di Malaysia, industri pembinaan begitu pesat dengan pelbagai jenis projek binaan bangunan di mana terdapat empat jenis projek yang kerap dijalankan di negara kita iaitu bangunan kediaman, bangunan bukan kediaman, kemudahan sosial dan infrastruktur. Kaedah pembinaan konvensional masih kerap digunakan kerana mudah difahami dan senang dilaksanakan (Kaamin *et al*, 2020). Sehingga kini, permintaan terhadap pembangunan rumah-rumah semakin tinggi dan menyumbang kepada peningkatan jumlah sisa pepejal pembinaan di negara kita (S. Subramaniam *et al*, 2018). Kesan

daripada pembinaan yang semakin pesat juga memberi kesan kepada kehidupan dan persekitaran sehingga keperluan dalam pembinaan bangunan hijau digariskan bagi keselesaan kawasan yang lebih kondusif (Lu *et al*, 2019). Bahan-bahan yang tidak dapat di gunakan perlu di lupuskan dengan cara yang betul untuk menjamin kelestarian alam sekitar bagi kawasan tapak pembinaan yang terlibat (Llatas *et al*, 2021).

Merujuk kepada SWCorp Malaysia, Akta 672 membahagikan dua peraturan yang terlibat iaitu Pelesenan (Pengusahaan Atau Penyelidikan Perkhidmatan Pemungutan Bagi Sisa Pepejal Pembinaan) 2018 dan Skim Bagi Sisa Pepejal Pembinaan 2018 bagi sektor pembinaan untuk dipatuhi. Penguatkuasaan peraturan-peraturan tersebut tertakluk kepada negeri-negeri seperti Johor, Melaka, Negeri Sembilan, Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur, Wilayah Persekutuan Petrajaya, Pahang, Kedah dan Perlis telah diuruskan mengikut kawasan skim dan keluasan yang ditetapkan. Bahagian Sisa Binaan telah menyediakan satu sistem 'web-based architecture' bertujuan untuk kemudahan pengguna bagi mengemaskini maklumat berkaitan dengan sisa binaan mengikut peranan pengguna di tapak pembinaan.

2.2 Methodologi

Kaedah pengendalian kajian secara sistematik dalam sesuatu kajian adalah penting untuk mencapai objektif kajian. Sebelum proses menemu bual responden bermula, penyediaan rangka soalan berstruktur bagi mendapatkan maklumat-maklumat seperti berikut:

- Maklumat responden
- Latar belakang projek
- Soalan bagi mencapai objektif 1
- Soalan bagi mencapai objektif 2

Bilangan responden yang terlibat dalam kajian ni adalah seramai lima orang dan setiap responden yang di temu bual menguruskan projek pembinaan yang berbeza. Jenis sisa bahan dan kaedah pengurusan sisa bahan tersebut direkodkan dan dianalisa menggunakan pendekatan penyelidikan secara kualitatif dengan peratusan sisa bahan dan kaedah pengurusan bagi setiap kajian kes diperoleh.

3. Dapatan kajian and Perbincangan

Pemilihan kawasan pembinaan bagi mencapai objektif kajian ialah projek-projek pembinaan di sekitar Kuantan yang melibatkan empat jenis pembinaan baru dan satu jenis pembinaan perobohan dan pengubahsuaian. Jadual 1 di bawah menunjukkan maklumat ringkas bagi lima lokasi yang terlibat sebagai kajian kes.

Jadual 1: Senarai latar belakang kajian kes

Bil		Kajian Kes 1	Kajian Kes 2	Kajian Kes 3	Kejian Kes 4	Kajian Kes 5
1	Responden	A	B	C	D	E
2	Jenis Pembinaan	Perumahan	Perumahan	Pasaraya	Perobohan dan Pengubahsuaian	Pasaraya
3	Tempoh	36 Bulan	7 Bulan	12 Bulan	2 Bulan	6 Bulan
4	Kemajuan Kerja (%)	70	60	90	20	100

3.1 Dapatan kajian

3.1.1 Kajian Kes 1

Responden A merupakan seorang Pegawai Keselamatan yang terlibat secara langsung dalam pembinaan projek ini serta ditugaskan bagi memantau keselamatan pekerja dan dilantik untuk memastikan gerak kerja di kawasan tapak peminan di jalankan dengan selamat dan betul. Jadual 2 di

bawah merupakan jenis sisa bahan binaan yang dapat di lihat di sekitar kawasan tapak pembinaan semasa proses pemerhatian dijalankan.

Jadual 2: Jenis sisa bahan kajian kes 1

Bil	Jenis Sisa Bahan
1	Kayu
2	Besi
3	Sisa bercampur
4	Konkrit
5	Batu bata
6	Kertas
7	Pembalut bahan binaan

Semasa sesi temu bual berlangsung, Responden A telah melampirkan Lesen Penguasaan atau Penyediaan Perkhidmatan Pemungutan bagi Sisa Pepejal Pembinaan. Kos bagi setiap tan serendah RM10 dan sisa bahan tersebut di kutip secara berkala oleh lori angkut dan di hantar ke pusat pelupusan sisa pepejal yang berdaftar iaitu di Tambak Jerangkau-Jabor.

Semasa tinjauan dilakukan disekitar tapak pembinaan, kawasan pengasingan sisa bahan di tempatkan di beberapa kawasan untuk mengelakkan daripada bercampur dengan bahan binaan yang baru. Selan itu, sisa bahan binaan dihantar ke Tambak Jerangkau-Jabor secara berkala dan maklumat berkaitan dengan sisa bahan binaan di rekodkan di dalam sistem portal C&D Waste Management.

3.1.2 Kajian Kes 2

Responden B merupakan Pengurus Projek yang terlibat secara langsung dalam pembinaan projek ini serta ditugaskan bagi memantau gerak kerja di kawasan tapak pembina di jalankan dengan selamat dan betul. Jadual 3 di bawah merupakan jenis sisa bahan binaan yang dapat di lihat di sekitar kawasan tapak pembinaan semasa proses pemerhatian dijalankan.

Jadual 3: Jenis sisa bahan kajian kes 2

Bil	Jenis Sisa Bahan
1	Batu baur
2	Kayu
3	Besi
4	Plastik
5	Batu bata

Semasa sesi temu bual berlangsung, Responden B telah menyatakan kaedah pengurusan sisa bahan binaan mengikut jenis dan setiap jenis sisa bahan binaan di uruskan dengan pelbagai kaedah. Bagi bahan-bahan yang boleh dikitar semula seperti batu baur, besi dan batu bata, responden menyatakan bahawa bahan tersebut boleh digunakan untuk projek seterusnya sebagai bahan tambahan sebagai contoh lapisan jalan dilapisi menggunakan batu baur yang ada.

Selain itu, responden menyatakan bahawa bahan lain yang tidak dapat digunakan lagi seperti konkrit, kayu dan plastik akan dikumpulkan dan akan di kutip oleh pihak luar. Kadar sewaan bagi khidmat tersebut dianggarkan sebanyak RM 900 termasuk kos sewa lori dan kos pemuliharaan. Jadual 4 di bawah menunjukkan kaedah pengurusan sisa bahan mengikut jenis bagi kajian kes 2.

Jadual 4: Amalan pengurusan sisa bahan kajian kes 2

Bil	Jenis Sisa Bahan	Amalan Pengurusan Sisa Bahan
1	Batu baur	Kitar semula
2	Besi	
3	Batu bata	Khidmat Luar
4	Konkrit	
5	Kayu	
6	Plastik	

Semasa tinjauan dilakukan di sekitar tapak pembinaan, kawasan pengasingan sisa bahan di disediakan dengan baik. Selain itu, sisa bahan binaan di kumpulkan dan menggunakan khidmat pihak ketiga untuk menghantar ke di tapak pelupusan namun, tiada rekod yang di rekodkan ke dalam sistem C&D Waste Management

3.1.3 Kajian Kes 3

Responden C merupakan, kontraktor yang terlibat secara langsung dalam pembinaan projek ini serta ditugaskan bagi memantau gerak kerja di kawasan tapak pembina di jalankan dengan selamat dan betul. Jadual 5 di bawah merupakan jenis sisa bahan binaan yang dapat di lihat di sekitar kawasan tapak pembinaan semasa proses pemerhatian dijalankan.

Jadual 5: Jenis sisa bahan binaan kajian kes 3

Bil	Jenis Sisa Bahan
1	Kayu
2	Besi
3	Plastik
4	Konkrit
5	Batu bata
6	Jubin

Semasa sesi temu bual berlangsung, Responden C telah menyatakan kaedah pengurusan sisa bahan binaan mengikut jenis dan setiap jenis sisa bahan binaan di uruskan dengan pelbagai kaedah. Bagi sisa besi, responden menyatakan bahawa bahan tersebut akan di kitar semula atau di jual kepada pihak luar. Amalan menanam sisa bahan di tempat yang ditetapkan melibatkan sisa bahan seperti kayu, plastik, konkrit, batu bata serta jubin. Manakala, sisa bahan yang ringan seperti kertas dan plastik akan di bakar.

Pihak syarikat memiliki jentera-jentera pembinaan sendiri seperti lori. Ia digunakan bagi membawa sisa bahan binaan ke tempat pelupusan. Jadual 6 di bawah menunjukkan kaedah pengurusan sisa bahan mengikut jenis bagi kajian kes 3.

Jadual 6: Amalan pengurusan sisa bahan kajian kes 3

Bil	Jenis Sisa Bahan	Amalan Pengurusan Sisa Bahan
1	Besi	Kitar semula
2	Kayu	Penanaman
3	Plastik	
4	Konkrit	Pembakaran
5	Batu bata	
6	Jubin	
7	Kertas	
8	Pembalut bahan binaan	

Semasa tinjauan dilakukan disekitar tapak pembinaan, sisa bahan tidak di asingkan dan tiada kawasan untuk mengumpulkan sisa bahan binaan. Selain itu, sisa bahan binaan dilupuskan dengan amalan penanaman dan pembakaran dan maklumat berkaitan dengan sisa bahan binaan tidak di rekodkan di dalam sistem portal C&D Waste Management.

3.1.4 Kajian Kes 4

Responden D merupakan kontraktor tunggal bagi menyiapkan projek ini dari peringkat awal perancangan. Jadual 7 di bawah merupakan senarai semak sisa bahan binaan yang dapat di lihat di sekitar kawasan tapak pembinaan semasa proses pemerhatian dijalankan.

Jadual 7: Senarai semak sisa bahan binaan kajian kes 4

Bil	Jenis Sisa Bahan
1	Kayu
2	Konkrit
3	Batu bata

Semasa sesi temu bual berlangsung, Responden D telah menyatakan kaedah pengurusan sisa bahan binaan mengikut jenis dan setiap jenis sisa bahan binaan di uruskan dengan pelbagai kaedah. Bagi sisa bahan seperti konkrit dan kayu, responden menyatakan bahawa beliau mendapatkan khidmat pihak ketiga bagi membawa keluar sisa bahan tersebut daripada kawasan pembinaan.

Kos bagi sewaan lori dan perkhidmatan dianggarkan sebanyak RM150-RM300 bergantung kepada kapasiti lori yang ditempah. Manakala bagi sisa bahan binaan seperti batu bata dikitar semula bagi kegunaan projek seterusnya. Jadual 8 di bawah menunjukkan kaedah pengurusan sisa bahan mengikut jenis bagi kajian kes 4.

Jadual 8 Amalan pengurusan sisa bahan kajian kes 4

Bil	Jenis Sisa Bahan	Amalan Pengurusan Sisa Bahan
1	Kayu	Menyewa lori untuk di
2	Konkrit	hantar ke Pusat
3	Batu bata	Pelupusan Jabor Kitar semula

Semasa tinjauan dilakukan di sekitar tapak pembinaan, kawasan pengasingan sisa bahan di sediakan dengan baik. Selain itu, sisa bahan binaan di kumpulkan dan menggunakan khidmat pihak ketiga untuk menghantar ke di tapak pelupusan namun, tiada rekod yang di rekodkan ke dalam sistem C&D Waste Management.

3.1.5 Kajian Kes 5

Responden E merupakan kontraktor tunggal bagi mengumpulkan sisa binaan dan menghantarnya ke Pusat Pelupusan Sisa Pepejal di Jabor. Jadual 9 di bawah merupakan senarai semak sisa bahan binaan yang dinyatakan oleh responden kerana beliau sendiri yang menguruskan sisa bahan tersebut.

Jadual 9: Jenis sisa bahan binaan kajian kes 5

Bil	Jenis Sisa Bahan
1	Batu baur
2	Kayu
3	Besi
4	Sisa bercampur
5	Plastik
6	Kaca
7	Konkrit
8	Batu bata

Semasa sesi temu bual berlangsung, Responden E telah melampirkan Lesen Penguasaan atau Penyediaan Perkhidmatan Pemungutan Bagi Sisa Pepejal Pembinaan. Hal ini menjadikan segala jenis sisa bahan binaan akan diasingkan mengikut jenisnya dan di kumpulkan di satu tempat. Sisa bahan tersebut di kutip secara berkala oleh lori kepunyaan syarikatnya dan di hantar ke pusat pelupusan sisa pepejal yang berdaftar iaitu di Tambak Jerangkau-Jabor.

Responden memakmulkan bahawa, kawasan pengasingan sisa bahan telah disediakan. Selain itu, sisa bahan binaan dihantar ke Tambak Jerangkau-Jabor secara berkala dan maklumat berkaitan dengan sisa bahan binaan di rekodkan di dalam sistem portal C&D Waste Management.

3.2 Perbincangan

Data perlu dianalisis bagi mengetahui capaian objektif yang telah ditetapkan untuk menjalankan kajian ini iaitu mengetahui jenis sisa bahan yang terdapat di sekitar tapak pembinaan dan amalan pengurusan sisa bahan tersebut. Jadual 10 di bawah menunjukkan amalan pengurusan bahan sisa yang dapat terdapat pada setiap kawasan tapak pembinaan.

Jadual 10: Amalan Pengurusan Sisa Bahan Bagi Setiap Kajian Kes

Bil	Jenis Sisa Bahan	Kajian Kes 1	Kajian Kes 2	Kajian Kes 3	Kajian Kes 4	Kajian Kes 5	Jumlah
1	Batu baur		✓			✓	2
2	Kayu	✓	✓	✓	✓	✓	5
3	Besi	✓	✓	✓		✓	4
4	Sisa	✓				✓	2
5	bercampur						
6	Plastik		✓	✓		✓	3
7	Kaca					✓	1
8	Konkrit	✓		✓	✓	✓	4
9	Batu bata	✓	✓	✓	✓	✓	5
10	Jubin			✓			1
11	Kertas	✓		✓			2
	Pembalut bahan binaan	✓				✓	2

Jadual 11 di bawah menunjukkan amalan pengurusan sisa bahan binaan yang dapat direkodkan pada kawasan tapak pembinaan.

Jadual 11: Jenis Sisa Bahan Bagi Setiap Kajian Kes

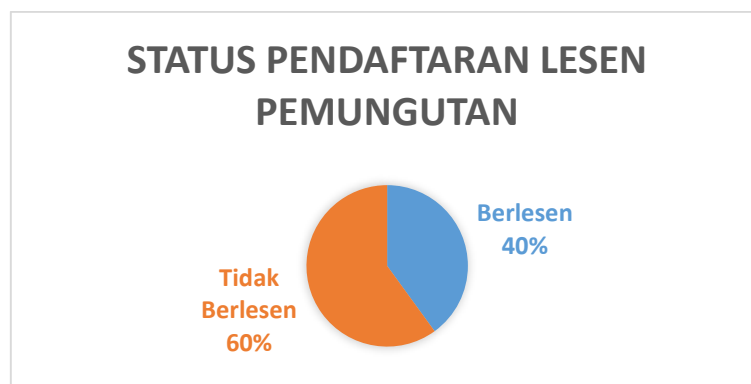
Bil	Jenis Sisa Bahan	Kajian Kes 1	Kajian Kes 2	Kajian Kes 3	Kajian Kes 4	Kajian Kes 5	Jumlah
1	Sisa di kutip oleh syarikat pemungutan yang dilesenkan oleh JPSPN	✓				✓	2
2	Kitar semula		✓	✓	✓		3
3	Pembakaran		✓	✓			2
4	Kidmat luar		✓		✓		2

5 Penanaman ✓ 1

Jadual 12 di bawah menunjukkan amalan-amalan pengurusan sisa bahan binaan mengikut standard JPSPN bagi setiap kajian kes. Manakala Rajah 1 menunjukkan peratusan responden yang berdaftar bagi mendapatkan Lesen Pemungutan atau Penyediaan Perkhidmatan Pemungutan bagi Sisa Pepejal.

Jadual 12: Amalan-amalan pengurusan sisa bahan binaan mengikut standard JPSPN bagi setiap kajian kes

Bil	Langkah Pengurusan	Mempunyai Lesen Penguasaan atau Penyediaan Perkhidmatan Pemungutan Bagi Sisa Pepejal		Tidak Mempunyai Lesen Penguasaan atau Penyediaan Perkhidmatan Pemungutan Bagi Sisa Pepejal		Jumlah	
		Kajian Kes 1	Kajian Kes 2	Kajian Kes 3	Kajian Kes 4		Kajian Kes 5
1	Sisa bahan binaan diasingkan mengikut jenis dalam bekas yang sesuai	✓	✓		✓	✓	4
2	Sisa dikutip oleh syarikat pemungutan yang dilesenkan oleh JPSPN	✓	✓		✓	✓	4
3	Mem simpan rekod pengurusan di portal C&D Waste Management	✓				✓	2



Rajah 1: Peratusan responden yang berdaftar bagi mendapatkan lesen

4. Kesimpulan

Analisa data dibuat setelah pemilihan kawasan pembinaan ditetapkan bagi mencapai objektif kajian yang melibatkan empat jenis pembinaan baharu dan satu jenis pembinaan perobohan dan pengubahsuaian. Bagi sisa bahan binaan yang kerap terdapat di sekitar tapak pembinaan ialah batu baur dan kayu manakala sisa bahan yang kurang dijumpai ialah kaca dan jubin berbanding dengan sisa bahan binaan yang lain. Bagi amalan pengurusan sisa binaan yang sering diguna pakai di setiap kawasan kajian kes ialah kitar semula dan amalan yang kurang dipraktikkan bagi pengurusan sisa bahan ialah penanaman. Bilangan responden yang berdaftar bagi mendapatkan lesen pemungutan sisa pepejal adalah sebanyak dua manakala baki responden adalah tidak berdaftar namun masih mengikuti beberapa standard amalan pengurusan sisa bahan binaan yang ditetapkan oleh pihak JPSPN. Oleh itu, objektif kajian ini berjaya tercapai setelah jenis bahan binaan yang terdapat kawasan tapak pembinaan serta kaedah pengurusan sisa bahan tersebut dapat dikenal pasti melalui sesi temu bual responden yang berkaitan. Lanjutan bagi kajian ini dapat ditambah baik dengan beberapa cadangan lain seperti mengenalpasti lokasi tapak pelupusan yang tidak berdaftar di sekitar bandar Kuantan, Pahang ataupun mengkaji kos yang terlibat dalam proses penempahan bahan binaan di tapak bina bagi projek-projek pembinaan di sekitar bandar Kuantan, Pahang.

Penghargaan

Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada Fakulti Kejuruteraan Awam dan Alam Bina, Universiti Tun Hussein Onn di atas sokongan terhadap kajian ini.

Rujukan

- [1] Abd Muin, Nur Ain. "Pengurusan Sampah Di Kuala Lumpur, 1974-2004: Peranan Pihak Kerajaan Dan Pihak Awam (Waste Management in Kuala Lumpur, 1974-2004: The Role Of Government And The Public)." *Asian Journal of Environment, History And Heritage* 2.1 (2018).
- [2] Ahmad, Mohd Fadhli, Mohd Fadzil Allias, and Nurul Khairunnisa Su. "Kesan Penambahan Abu Sekam Padi Terhadap Sifat Mekanikal Batu Bata." *Politeknik & Kolej Komuniti Journal of Engineering and Technology* 4.1 (2019): 181-189.
- [3] Host, S. (2015). *Sustainable Building with Earth*. New York: Springer International Publishing.
- [4] Kaamin, M., M. A. Mohd Atarabusyi, A. M. Nazle, N. H. Muslim, and N. K. A Rahman. "Kajian Perbandingan Penggunaan Alatan Inovasi (Brick Laying Tool) Dalam Kerja Ikatan Bata". *Multidisciplinary Applied Research and Innovation*, Vol. 2, no. 1, Nov. 2020, pp. 73-82.
- [5] Llatas, C., Bizcocho, N., Soust-Verdaguer, B., Montes, M. V., & Quiñones, R. An LCA-based model for assessing prevention versus non-prevention of construction waste in buildings. *Waste Management*, (2021). 126, 608-622.
- [6] Lu, Weisheng, et al. "Evaluating the effects of green building on construction waste management: A comparative study of three green building rating systems." *Building and Environment* 155 (2019): 247-256.
- [7] Nur Ain, Abd Muin. *Sejarah pengurusan sampah di Kuala Lumpur, 1974-2004*/Nur Ain Abd Muin. Diss. Universiti Malaya, 2018.
- [8] S. Subramaniam, Maniam, H., S. Nagapan, A. H. Abdullah, and S. Sohu. "A Comparative Study of Construction Waste Generation Rate Based on Different Construction Methods on Construction Project in Malaysia". *Engineering, Technology & Applied Science Research*, vol. 8, no. 5, Oct. 2018, pp. 3488-91, doi:10.48084/etasr.2340.

- [9] Sarkawi, I. Z., Ismail, K., Ibrahim, M. H., Isa, N. K. M., & Marzuki, M. Pemetaan Sisa Pepejal Domestik Dan Industri Menggunakan Aplikasi World Cleanup Dan Sistem Maklumat Geografi Di Hutan Melintang, Perak, Malaysia (Domestic And Industrial Solid Waste Mapping Using World Cleanup Apps And Geographical Information System In Hutan Melintang, Perak, Malaysia). *Asian Journal Of Environment, History And Heritage*, (2021). 5(1).
- [10] Sharifah Meryam Shareh, Musa, Azlina Md Yassin etc. (2019), Perbandingan Penghasilan Sisa Pepejal Binaan Antara Sistem Bangunan Berindustri (IBS) Dengan Sistem Konvensional, Fakulti Pengurusan Teknologi Dan Perniagaan, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM), Malaysia.