

## **Kajian Tentang Pengurusan Sisa Bahan Binaan di Tapak Bina di Johor**

**Muzhafera Murni Muryanto<sup>1</sup>, Zailawati Khalid<sup>1,\*</sup>,  
Zaharuddin Borham<sup>2</sup>, Md Asrul Nasid Masrom<sup>1</sup>, Seow Ta  
Wee<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Jabatan Pengurusan Pembinaan, Fakulti Pengurusan Teknologi dan Perniagaan,  
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, parit Raja, Batu Pahat, 86400, Johor,  
MALAYSIA

<sup>2</sup>TPM Technopark Sdn Bhd, Level 9, Menara KOMTAR, Johor Bahru, 80000,  
Johor, MALAYSIA

\*Corresponding Author

DOI: <https://doi.org/10.30880/rmtb.2023.04.01.084>

Received 15 April 2023; Accepted 15 May 2023; Available online June 2023

**Abstract:** Nowadays, construction activities are one of the main activities in the development of the country. Construction activities in Malaysia are also growing due to construction projects carried out by construction companies. Nevertheless, the waste of building materials is seen to have an impact on the sustainability of the country's economy, the environment, cost productivity and can reduce the overall performance of the project. Piles of building material waste also occur because of poor management. Therefore, this study aims to identify the contractor's compliance with the rules in managing construction material waste, examine the problems in managing construction material waste throughout the project carried out at the construction site in Johor and identify effective management methods that have been carried out for construction material waste in Johor. Qualitative methods were used to collect data and information by conducting interview sessions with G7 contractors consisting of project managers, executive directors and contract directors. A total of five respondents were involved in this study. The findings of the study found that the contractor's compliance with the rules in managing construction material waste is the preparation of construction material waste separation and collection points, the preparation of construction material waste collection points, obligations towards transport service vehicles transporting construction material waste, obligations regarding records of collected construction material waste, the provision of construction solid waste collection bins and the obligation to appoint licensees for transport services. While the problem in managing construction material waste at the construction site throughout the project is a lack of communication between the parties involved in managing construction material waste. Next, the effective method that has been done for construction material waste at the construction site is the reuse of waste and the prevention and reduction of construction material waste. Therefore,

\*Corresponding author: [zailawati@uthm.edu.my](mailto:zailawati@uthm.edu.my)

this study is important in helping contractors to manage construction material waste on construction sites more consistently and effectively in the future.

**Keywords:** Management, Building Material Waste, Construction Site

**Abstrak:** Pada masa kini, aktiviti pembinaan merupakan salah satu aktiviti yang utama dalam perkembangan kepada pembangunan negara. Aktiviti pembinaan di Malaysia juga berkembang disebabkan oleh projek-projek pembinaan yang dilakukan oleh syarikat pembinaan. Namun begitu, sisa bahan binaan dilihat telah memberi kesan terhadap kelestarian ekonomi negara, alam sekitar, produktiviti kos dan boleh mengurangkan prestasi keseluruhan projek. Longgokan sisa bahan binaan juga berlaku akibat daripada pengurusan yang tidak baik. Justeru itu, kajian ini bertujuan mengenalpasti pematuhan kontraktor terhadap perturan dalam menguruskan sisa bahan binaan, mengkaji masalah dalam menguruskan sisa bahan binaan sepanjang projek dijalankan di tapak bina di Johor dan mengenalpasti kaedah pengurusan efektif yang telah dilakukan terhadap sisa bahan binaan di Johor. Kaedah kualitatif digunakan bagi pengumpulan data dan maklumat dengan melakukan sesi temu bual bersama kontraktor G7 yang terdiri daripada pengurus projek, pengarah eksekutif dan pengarah kontrak. Seramai lima orang responden telah terlibat dalam kajian ini. Dapatan kajian mendapati bahawa pematuhan kontraktor terhadap peraturan dalam menguruskan sisa bahan binaan adalah penyediaan tempat pengasingan dan pengumpulan sisa bahan binaan, penyediaan tempat pemungutan sisa bahan binaan, kewajipan terhadap kenderaan perkhidmatan pengangkutan mengangkut sisa bahan binaan, kewajipan berhubung rekod mengenai sisa bahan binaan yang dipungut, penyediaan tong pemungutan sisa pepejal binaan dan kewajipan untuk melantik pemegang lesen bagi perkhidmatan pengangkutan. Manakala masalah dalam menguruskan sisa bahan binaan di tapak bina sepanjang projek dijalankan pula adalah kurang komunikasi antara pihak yang terlibat dalam menguruskan sisa bahan binaan. Seterusnya, kaedah efektif yang telah dilakukan terhadap sisa bahan binaan di tapak bina ialah guna semula sisa dan pencegahan dan pengurangan sisa bahan binaan. Justeru itu, kajian ini adalah penting dalam membantu kontraktor untuk menguruskan sisa bahan binaan di tapak bina dengan lebih konsisten dan berkesan pada masa akan datang.

**Kata Kunci:** Pengurusan, Sisa Bahan Binaan, Tapak Bina

## 1. Pengenalan

Industri pembinaan merupakan salah satu kegiatan terpenting yang telah mempengaruhi ekonomi sesebuah negara. Dalam erti kata lain, ianya juga merupakan salah satu industri yang sangat penting di setiap negara membangun. Menurut Hasmori *et al.* (2020), industri pembinaan adalah sebuah pelaburan ekonomi dan hubungannya dengan pembangunan ekonomi adalah positif. Tambahan lagi, industri pembinaan juga telah melahirkan peluang pekerjaan dan menambahkan wang ke dalam ekonomi negara (Hasmori *et al.*, 2020). Namun begitu, industri ini juga telah membawa kepada sisa bahan binaan dan keadaan ini menjadi salah satu isu yang berat di Malaysia. Secara amnya, sisa bahan binaan ditakrifkan sebagai apa-apa bahan yang dihasilkan oleh aktiviti pembinaan bangunan dan infrastruktur yang tidak mempunyai sebarang nilai. Erti kata lain, ianya tidak lagi diperlukan dan harus dihapus dari tapak projek. Sisa bahan binaan dikatakan berbentuk fizikal seperti pasir, kayu, batu bata, konkrit, lebihan simen, besi, keluli, jubin, kaca serta tumbuhan liar kecil yang tumbuh di dalam kawasan projek juga merupakan sisa bahan binaan fizikal. Manakala sisa bahan binaan berbentuk cecair pula boleh terdiri daripada bahan-bahan kimia, air basuhan atau apa sahaja yang digunakan untuk membersihkan peralatan dalam suatu bangunan. Tambahan lagi, Malaysia juga merupakan salah satu negara yang mempunyai permintaan yang tinggi dalam aktiviti pembinaan sesebuah bangunan dan juga kediaman.

Ini bermakna, Malaysia adalah merupakan negara yang berkeupayaan menghasilkan sisa bahan binaan dari aktiviti-aktiviti kontraktor. Oleh hal demikian, pengurusan sisa bahan binaan yang baik adalah sangat penting bagi memastikan kelestarian negara dapat dicapai.

## 2. Kajian Literatur

### 2.1 Pengenalan

Kajian literatur merupakan satu cara untuk mendapatkan semula maklumat daripada pembaca, kajian, dan penyelidikan terdahulu. Kajian literatur membantu penyelidik memahami pengetahuan sedia ada tentang topik tertentu dan menyediakan asas teori yang kukuh untuk kajian yang dicadangkan.

### 2.2 Sisa Bahan Binaan

Penghasilan sisa bahan binaan merupakan masalah yang ketara di Malaysia. Erti kata lain, menurut Musa *et al.* (2019), sisa pembinaan dihasilkan pada setiap peringkat proses pembinaan, termasuklah perancangan, reka bentuk dan pembinaan. Dengan itu, jumlah sisa bahan binaan yang semakin meningkat telah menimbulkan kebimbangan alam sekitar yang teruk yang memerlukan strategi yang baik untuk menangani isu yang dijana. Pengurusan sisa bahan binaan perlu dikaji untuk mencari penyelesaian kepada masalah sisa pembinaan supaya dapat dikurangkan.

#### (a) Definisi

Sisa pembinaan ialah sebarang bahan yang tidak diperlukan yang dihasilkan oleh sektor pembinaan, sama ada secara langsung (Amalia, 2016). Sisa bahan binaan yang dimaksudkan termasuklah bahan binaan lengai dan tidak mesra alam seperti konkrit, plaster, kayu, logam, serpihan jubin, batu bata, paku, pendawaian elektrik dan juga sampah dari tapak bina itu sendiri.

#### (b) Jenis Sisa Bahan Binaan

Terdapat pelbagai jenis sisa bahan binaan yang boleh ditemukan di tapak bina. Sisa bahan binaan juga terdiri daripada pelbagai jenis bahan, termasuk serpihan bangunan, konkrit, keluli kayu dan bahan pembersihan tapak yang sudah bercampur. Menurut Azlan (2017), jumlah sisa pembinaan sangat berbeza-beza dan ditentukan oleh aktiviti oleh aktiviti khusus yang berlaku di tapak kerja.

#### (c) Kayu

Sisa kayu dihasilkan di semua tapak pembinaan, termasuk pembinaan baru dan pengubahsuaian (Azlan, 2017). Kesukaran utama dengan dengan sisa kayu adalah ia sangat berubah-ubah, mengandungi potongan kayu pepejal, palet hancur dan bahagian papan serpai berlamina dan papan lapis. Oleh kerana pelbagai jenis kayu harus dikitar semula dengan cara yang berbeza, ini menjadikan sisa pembinaan lebih sukar untuk dikitar semula. Kayu, sebaliknya adalah bahan penting kerana ia agak berguna dalam pelbagai operasi perindustrian, termasuk pengeluaran produk kandungan kitar semula yang tinggi.

#### (d) Konkrit

Konkrit ialah bahan komposit yang terdiri daripada simen, agregat halus dan aggregate kasar serta air tulen. Ianya dicampur pada kadar tertentu dan kemudian dibiarkan mengeras untuk menghasilkan bahagian struktur. Tambahan lagi, konkrit masih mewakili salah satu bahan yang paling relevan dan digunakan dalam industri pembinaan, kerana ia boleh dianggap sebagai “bahan kedua paling banyak digunakan di Bumi selepas air” (BIBM, 2019).

#### (e) Bata

Bata ialah bahan binaan berbentuk segiempat bujur. Ia terdiri daripada bahan bukan organik yang teguh dan tahan lama. Bata mempunyai beberapa jenis termasuklah bata biasa dan bata *facing*. Bata biasa sesuai dengan kerja pembinaan manakala bata *facing* pula sesuai digunakan untuk dinding

luaran dan dalaman serta terdapat dalam pelbagai tesktur dan warna. Tambahan lagi, batu bata juga tidak boleh mempunyai banyak rekahan, kecacatan tepi dan sudut yang berlebihan.

*(f) Simen*

Menurut Dunuweera dan Rajapakse (2018), simen adalah bahan serbuk yang terdiri daripada kapur terkalsin dan tanah liat. Simen juga mempunyai sifat yang melekit dan pelekat yang membolehkan mengikat ketulan batu ke dalam badan pepejal.

*(g) Jubin*

Fasa pembinaan yang berbeza biasanya mempengaruhi sisa jubin. Pembaziran jubin timbul kerana bilangan jubin yang digunakan adalah terhad kepada saiz Kawasan yang telah ditetapkan, walaupun bilangan jubin yang ditempah melebihi permintaan. Tambahan lagi, jubin juga mudah patah semasa transit dan harus diberi lebih perhatian untuk menangani isu ini.

### 2.3 Pematuhan Kontraktor Terhadap Peraturan dalam Menguruskan Sisa Bahan Binaan

Pengurusan sisa pembinaan haruslah sistematik dan perlu mematuhi Dasar Pengurusan Sisa Pepejal Negara (DPSPN). Menurut CIDB (2018), untuk mengesan kemungkinan sisa, kontraktor haruslah membaca dengan teliti dokumen tender dan membangunkan pelan pengurusan sisa bahan binaan. Oleh itu, perancangan yang teliti dan kawalan sumber yang berkesan adalah komponen penting dalam mencapai pengurusan sisa bahan binaan yang berkesan dan mampan dalam pembinaan.

*(a) Penyediaan tempat pengasingan dan pengumpulan*

Tempat pengasingan dan pengumpulan merupakan lokasi sama ada di dalam atau di luar tapak, untuk sisa bahan binaan yang dijana daripada kerja pembinaan dan diasingkan mengikut jenis sisa yang boleh dikitar semula atau tidak boleh dikitar semula (Garis Panduan Pengurusan Sisa Pepejal Sisa Binaan, 2013). Penempatan tempat tersebut mempunyai akses langsung dan tidak terhalang untuk dipungut oleh kenderaan pemungut sisa dan diletakkan di Kawasan yang akhirnya tidak menyebabkan halangan atau gangguan kepada sesiapa. Oleh itu, di tapak pembinaan terutamanya, sekurang-kurangnya satu lokasi untuk pengasingan dan pengumpulan sisa pepejal binaan hendaklah diwujudkan.

*(b) Penyediaan tempat pemungutan*

Menurut Garis Panduan Pengurusan Sisa Pepejal Sisa Binaan di Tapak Bina (2013), lokasi tempat pemungutan sisa bahan binaan hendaklah tidak menyebabkan sebarang gangguan seperti menutup jalan atau laluan awam termasuklah, laluan pejalan kaki, kawasan pili bomba dan lain-lain. Lokasi tersebut tidak boleh mengganggu atau membahayakan tanaman landskap sedia ada.

*(c) Kewajipan terhadap kenderaan perkhidmatan pengangkutan*

Pihak pemegang lesen dalam khidmat pemungutan haruslah memastikan bahawa lebar kenderaan perkhidmatan kutipan, beban ganda dan ciri-ciri lain yang berkaitan adalah sesuai untuk memperoleh dan menghantar sisa pepejal binaan berdasarkan jenis dan kapasitinya, supaya dapat mencegah sebarang kebocoran sisa pepejal binaan atau bahan larut resap (Peraturan-peraturan Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam, 2018). Kenderaan yang digunakan dalam perkhidmatan ini haruslah diselenggara mengikut cara yang betul supaya dapat menghalang apa-apa tumpahan dari sisa bahan pembinaan tersebut.

*(d) Kewajipan berhubung rekod*

Mengikut Peraturan-peraturan Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam (2018), pemegang lesen untuk perkhidmatan kutipan mesti mengeluarkan rekod kepada pengedar sisa bahan pembinaan atau orang yang memiliki sisa pembinaan bagi setiap perkhidmatan kutipan yang dijalankan atau disediakan.

Mereka hendaklah memastikan ianya mengandungi butir-butir seperti jenis dan jumlah sisa pepejal binaan yang dipungut, tarikh dan masa pemungutan serta alamat tempat pemungutan dilakukan.

*(e) Penyediaan tong pemungutan sisa pepejal*

Penyediaan tong bagi tujuan pemungutan adalah disarankan. Jenis tong yang boleh diguna pakai hendaklah tong jenis Roll-On Roll (RORO) terutamanya bagi sisa pepejal pembinaan. Tong ini haruslah disediakan dan ditempatkan di kawasan pembinaan yang sedang berjalan. Bilangan tong akan ditambah apabila sisa bahan binaan yang terhasil semasa pembinaan melebihi kapasiti minima tong yang ditetapkan.

*(f) Kewajipan melantik pemegang lesen bagi perkhidmatan pengangkutan*

Kontraktor, perlu menetapkan pihak perkhidmatan pemungutan sisa bahan binaan yang mempunyai lesen sewajarnya untuk melaksanakan kutipan sisa pembinaan berdasarkan wilayah yang telah ditetapkan (Garis Panduan Pengurusan Sisa Pepejal Sisa Binaan di Tapak Bina, 2013). Manakala menurut Kod Etika Kontraktor (2017) pula, kontraktor haruslah menggunakan perkhidmatan subkontraktor yang berdaftar secara rasmi.

#### 2.4 Masalah dalam Menguruskan Sisa Bahan Binaan Sepanjang Projek di Jalankan di Tapak Bina di Johor

Semua sisa bahan binaan yang dihasilkan oleh aktiviti manusia akan menyumbang kepada masalah dan cabaran dalam menguruskan sisa bahan binaan tersebut.

*(a) Kurang pengalaman dalam penggunaan semula dan kitar semula sisa*

Menurut Begum *et al.* (2007), beliau menekankan bahawa terdapat sesetengah kontraktor yang tidak mengunakan pengasingan sumber, pengurangan sumber dan penggunaan semula sumber di tapak pembinaan. Mereka juga tidak membuang sisa binaan di tapak bina dengan alasan kerana pertimbangan kos, kurang pengalaman dan pengetahuan tentang pengasingan sisa, penggunaan semula dan pengurangan sisa. Dengan itu, kurang pengalaman dari kalangan kontraktor dan pekerja menyebabkan berlakunya pembuangan sisa bahan binaan secara haram di kawasan terlarang.

*(b) Kekurangan tempat pemindahan untuk mengasingkan sisa*

Tempat pengumpulan sisa bahan binaan sangat penting dalam pengurusan sisa bahan binaan yang efektif. Prosedur pelupusan pelupusan bahan buangan yang besar seperti konkrit, keluli dan asfalt akan dijalankan secara berasingan daripada operasi bahagian yang lebih kecil kerana kepingan bahan yang besar memerlukan kawasan tanah yang lebih besar. Oleh kerana sisa yang dikumpul disimpan di tapak pembuangan yang berasingan, tapak bangunan selalunya kekurangan kawasan dan mempunyai ruang terhad. Oleh itu, ini merupakan masalah yang harus diatasi agar sisa bahan binaan dapat diuruskan dengan sistematik sama ada di tapak pembinaan yang besar atau kecil.

*(c) Kurang komunikasi antara pihak yang terlibat*

Komunikasi adalah elemen penting dalam menyebarkan idea-idea baru, pemikiran dan juga latihan dalam masyarakat pada kadar yang cepat dan berkesan, terutamanya pada zaman perindustrian dan perbandaran ini. Menurut Norihan (2016), kurang komunikasi dalam kalangan peserta industri pembinaan seperti kontraktor, subkontraktor dan sebagainya menjadi penghalang kepada pengurusan sisa bahan binaan. Jika mereka tidak memahami peranan dan tugas mereka, mustahil untuk menangani kesukaran yang berkaitan serta tidak mendapat kejelasan projek yang sebenar.

*(d) Sukar mengasingkan jenis sisa bahan binaan*

Kontraktor menghadapi kesukaran untuk menentukan dan mengasingkan sisa bahan binaan. Menurut Norihan (2016), secara amnya dalam prosedur kitar semula sisa bahan binaan, sisa mesti diasingkan di tapak pembinaan, disimpan, dan dihantar ke pusat pemprosesan. Dengan kesukaran ini, ia menyebabkan pihak kontraktor menghadapi cabaran dalam menguruskan sisa pembinaan lebih-lebih lagi bahan binaan bersaiz kecil atau dalam bentuk cecair.

*(e) Kekurangan kos pengurusan*

Menurut Bahri *et al.* (2022), kos kontraktor untuk pengurusan sisa mempunyai kesan ke atas kegagalan mereka untuk mematuhi peraturan pengurusan sisa bahan binaan. Hal ini demikian kerana, kebnyakan kontraktor mempunyai isu kewangan atau kos menguruskan sisa bahan binaan sehingga boleh terjadinya kegiatan pembuangan sisa binaan secara haram. Akibatnya, isu kos pengurusan menjadi punca pertikaian bagi kontraktor dan menyumbang kepada ketidakpatuhan terhadap keperluan pengurusan sisa bahan binaan.

*(f) Sikap tidak bertanggungjawab*

Sikap tidak bertanggungjawab dan sambil lewa dalam menguruskan sisa bahan binaan di tapak bina menyebabkan ianya sukar dipraktikkan. Terdapat segelintir pihak yang tidak bertanggungjawab dalam melaksanakan tugas di tapak pembinaan seperti sesetengah kontraktor yang mengambil inisiatif sendiri dengan mengendalikan sisa binaan dengan kaedah yang salah.

## 2.5 Kaedah Pengurusan Efektif yang Telah Dilakukan Terhadap Sisa Bahaan Binaan di Johor

Berdasarkan Garis Panduan Pengurusan Sisa Pepejal (2013), pencegahan dan pengurangan sisa, penggunaan semula sisa dan kitar semula sisa di tapak pembinaan, dalam perancangan pengurusan sisa bahan binaan perlu dilaksanakan dan digunakan sebaik mungkin supaya dapat mengelakkan daripada berlaku kesilapan.

*(a) Guna semula sisa*

Guna semula sisa ialah penggunaan semula bahan terpakai, sama ada untuk tujuan yang sama atau tujuan lain. Bahan yang dijana atau diselamatkan di tapak bina hendaklah digunakan semula secara optimum yang mungkin dan pelupusan bahan tersebut hanya boleh dilaksanakan sebagai Langkah terakhir. Dalam kaedah ini, item akan diisih di tapak atau di luar tapak dan akan dihantar ke pusat pemprosesan untuk ditukar menjadi bahan mentah atau diproses semula menjadi produk baharu serupa (Hasmori, 2020).

*(b) Pencegahan dan pengurangan sisa*

Teknik pencegahan dan pengurangan sisa memberi banyak kelebihan terutamanya dari sudut kewangan kerana ia dapat mengurangkan pembaziran pembelian bahan binaan dan pelupusan sisa dari tapak pembinaan. Salah satu kaedah yang digunakan untuk mengurangkan penjanaan sisa adalah seperti memesan bahan binaan daripada pembekal hanya mengikut keperluan untuk mengelakkan terlalu banyak bekalan pembinaan di tapak.

*(c) Pelupusan sisa*

Sisa bahan binaan akan dibuang di tapak pelupusan sampah atau kemudahan pengurusan sisa pepejal lain yang ditetapkan oleh Ketua Pengarah Jabatan Pengurusan Sisa Pepejal Negara. Sampah yang dilupuskan, sebagai contoh adalah sisa pembinaan yang dijana oleh usaha pembersihan tapak selepas pembangunan siap.

(d) *Penggunaan sistem 'Waste To-Energy' (WTE)*

Sistem WTE merujuk kepada penukaran tenaga sisa buangan kepada haba, elektrik, atau bahan api boleh guna semula (Aini *et al.*, 2020). Menurut Aini *et al.* (2020), lagi, pengurusan sisa bahan binaan boleh dicapai menggunakan teknologi masa kini termasuk WTE ini. Menurut Ismail (2019), kerana ia merupakan sistem pengurusan sisa pepejal berteknologi tinggi dan dibangunkan, sistem WTE ini boleh didayakan untuk digunakan.

(e) *Kitar semula sisa*

Kaedah kitar semula dan mendapatkan semula bahan buangan untuk mencipta barangan baharu dikenali sebagai kitar semula (Mamat dan Mohd Najib, 2020). Teknik kitar semula di tapak ialah mengasingkan sisa pembinaan, digunakan sebagai sumber mentah dalam proses pembinaan lain. Manakala menurut Hasmori *et al.* (2020), kaedah kitar semula di luar tapak bermaksud membelah dan memindahkan sisa pembinaan kepada organisasi lain untuk digunakan sebagai bahan mentah. Dengan itu, kitar semula bukan akan meminimalkan kesan negatif terhadap alam sekitar, tetapi juga akan memastikan kebolehpakaian bahan tersebut pada masa hadapan.

### 3. Metodologi Kajian

Metodologi kajian adalah penting untuk memastikan matlamat dan objektif kajian tercapai. Tambahan pula, metodologi kajian juga diperlukan bagi memastikan piawaian untuk mencapai objektif kajian secara sistematik.

#### 3.1 Reka Bentuk Kajian

Dalam kajian ini, metodologi kualitatif telah digunakan. Kaedah kualitatif akan memberikan penjelasan yang lebih terperinci tentang sesuatu yang dikaji. Data dikumpul dengan menggunakan prosedur yang interaktif dan bersemuka dengan erti kata lain ianya melalui satu dialog pemerhatian untuk mendapatkan data yang dikehendaki. Selain itu, kajian kes juga telah digunakan untuk melaksanakan kajian ini bagi memenuhi objektif kajian pengurusan sisa bahan binaan. Kajian kes digunakan kerana ia lebih sesuai untuk mendapatkan maklupa yang lebih terperinci berkaitan dengan kajian yang sedang dijalankan.

#### 3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dikumpulkan melalui data primer dan data sekunder. Bagi data primer, pengumpulan data dilakukan melalui sesi temu bual semi struktur. Sesi temubual tersebut akan dilakukan oleh individu yang berkait dalam menguruskan sisa bahan binaan di tapak bina iaitu sebanyak lima orang kontraktor G7 yang terdiri pengurus projek, pengurus kontrak dan pengarah eksekutif. Bagi data sekunder pula, tinjauan literatur telah dijalankan, yang merangkumi kajian artikel, jurnal, buku, akhbar, laman web, dan bahan penulisan. Ia akan muncul sebagai tema melalui proses mengesan, menganalisis dan melaporkan corak data. Corak tersebut akan menyampaikan maklumat berkaitan soalan kajian dan menggambarkan corak jawapan responden.

#### 3.3 Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan berpandukan kepada objektif kajian iaitu pematuhan kontraktor terhadap peraturan dalam menguruskan sisa bahan binaan, masalah dalam menguruskan sisa bahan binaan, masalah dalam menguruskan sisa bahan binaan sepanjang projek dijalankan di tapak bina di Johor dan kaedah pengurusan efektif yang telah dilakukan terhadap sisa bahan binaan di Johor. Data yang diperolehi dianalisis menggunakan kaedah analisis tematik bagi memudahkan proses menilai data daripada dapatan temu bual yang dilakukan. Analisis tematik merupakan pendekatan biasa untuk menganalisis data kualitatif.

Seterusnya, maklumat data akan dijadualkan untuk memudahkan pemahaman. Pengkaji memilih analisis data jenis ini kerana ia mudah difahami dan berkesan dalam analisis data, serta mampu menghasilkan hasil yang kukuh untuk membantu mencapai objektif kajian.

#### 4. Dapatan Kajian

Bahagian ini menerangkan dapatan kajian daripada soalan temubual yang telah dilakukan kepada 5 orang responden bagi mengkaji tentang pengurusan sisa bahan binaan di tapak bina di Johor. Kajian ini menggunakan kaedah kualitatif dan menggunakan instrument temubual secara semi struktur sebagai kaedah pengumpulan data. Seterusnya pengumpulan data dilakukan melalui catatan bertulis. Kemudian, data yang telah dikumpulkan dianalisis menggunakan kaedah analisis tematik.

##### 4.1 Maklumat Responden

Kajian ini melibatkan 5 orang responden yang terdiri daripada kontraktor G7 di negeri Johor. Jadual 1 menunjukkan latar belakang responden yang terlibat di dalam kajian ini.

**Jadual 1: Latar Belakang Responden**

Responden	Jawatan	Pengalaman Bekerja	Nama Syarikat
R1	Pengarah Kontrak	24 tahun	Gerbang Nusajaya Sdn Bhd
R2	Pengurus Projek	37 tahun	ISE Construction & Trading
R3	Pengurus Kontrak	30 tahun	Shiya Sdn Bhd
R4	Pengarah Eksekutif	12 tahun	Technowaste Sdn Bhd
R5	Pengurus Projek	21 tahun	JBB Builders (M) Sdn Bhd

Berdasarkan jadual di atas, kelima-lima responden merupakan kontraktor G7 yang berjawatan sebagai pengarah kontrak, pengurus projek dan pengarah eksekutif. Lima responden tersebut juga mempunyai pengalaman bekerja yang lama dalam industri pembinaan iaitu dalam tempoh 12 tahun hingga 37 tahun. Ini menunjukkan responden yang terlibat dalam kajian ini merupakan responden yang sesuai untuk menjawab persoalan kajian bagi kajian ini. Ini jelas menunjukkan semakin berpengalaman seorang responden, ia menjadikan objektif kajian yang dilakukan menjadi lebih sah dan jitu (Othman, 2018).

##### 4.2 Pematuhan Kontraktor terhadap Peraturan dalam Menguruskan Sisa Bahan Binaan

Bahagian ini ialah untuk mengenalpasti pematuhan kontraktor terhadap peraturan dalam menguruskan sisa bahan binaan. Jadual 2 menunjukkan pematuhan kontraktor terhadap peraturan dalam menguruskan sisa bahan binaan.

**Jadual 2: Pematuhan kontraktor terhadap peraturan dalam menguruskan sisa bahan binaan**

Item	R1	R2	R3	R4	R5
a) Penyediaan tempat pengasingan dan pengumpulan sisa bahan binaan	/	/	/	/	/
b) Penyediaan tempat pemungutan sisa bahan binaan	/	/	/	/	/
c) Kewajipan terhadap kenderaan perkhidmatan pengangkutan mengangkut sisa bahan binaan	/	/	/	/	/
d) Kewajipan berhubung rekod mengenai sisa bahan binaan yang dipungut	/	/	/	/	/
e) Penyediaan tong pemungutan sisa pepejal bahan binaan di tapak pembinaan	/	/	/	/	/



f) Kewajipan untuk melantik pemegang lesen bagi perkhidmatan pengangkutan	/	/	/	/	/
---	---	---	---	---	---

Berdasarkan Jadual 2, semua responden yang terdiri daripada kalangan kontraktor G7 bersetuju dengan semua peraturan dalam menguruskan sisa bahan binaan yang disenaraikan.

(a) *Penyediaan tempat pengasingan dan pengumpulan sisa bahan binaan*

Dari temu bual, kelima-lima responden bersetuju bahawa penyediaan tempat pengasingan dan pengumpulan sisa bahan binaan adalah peraturan yang perlu dimiliki dan dipatuhi oleh setiap kontraktor di tapak pembinaan. R1 dan R2 berpendapat bahawa setiap tapak pembinaan perlu mempunyai peraturan yang sudah ditetapkan di dalam syarikat. Bagi memastikan pengurusan sisa bahan binaan dilaksanakan dengan prosedur dan manual yang betul, penyediaan tempat pengasingan dan pengumpulan wajib diletakkan sepanjang pembinaan berlangsung. R4 yang bersetuju juga memberi pendapat bahawa penyediaan tempat pengasingan dan pengumpulan bahan binaan sememangnya perlu disediakan di tapak pembinaan lebih-lebih lagi di kawasan yang menjalankan projek yang besar.

(b) *Penyediaan tempat pemungutan sisa bahan binaan*

Berdasarkan jadual 2, semua responden bersetuju dengan perkara ini. Penyediaan tempat pemungutan sisa bahan binaan semestinya perlu dipatuhi oleh setiap kontraktor dalam menguruskan sisa bahan binaan. Walaubagaimanapun R1 menyatakan bahawa tempat pemungutan adalah berbeza mengikut projek yang dilaksanakan oleh syarikat tersebut.

*“Pandangan saya, untuk peraturan ini, kami ada laksanakan. Namun, ianya bergantung kepada jenis projek yang dilaksanakan. Ianya sama ada landed atau high rise building. Ia ada dua sistem bergantung kepada jenis projek” (R1)*

(c) *Kewajipan terhadap kenderaan perkhidmatan pengangkutan*

Berdasarkan temu bual yang dilakukan, didapati semua responden bersetuju dengan perkara ini. R2 menegaskan bahawa bukan sahaja kenderaan yang perlu diambil berat dalam menguruskan sisa bahan binaan namun, pemandu yang membawa kenderaan tersebut juga perlu dilihat latar belakangnya. Selain itu, R5 juga memberi pendapat bahawa kenderaan yang digunakan perlulah mendapat kelulusan daripada pihak berkuasa Jabatan Pengangkutan Jalan Malaysia (JPJ) agar tidak menimbulkan sebarang masalah.

(d) *Kewajipan berhubung rekod mengenai sisa bahan binaan yang dipungut*

R1 bersetuju dengan peraturan dengan memberi pandangan bahawa ia diperlukan untuk memudahkan urusan jika terdapat pelanggan yang mahu gunakan sisa bahan tersebut. Sisa bahan binaan bagi bangunan-bangunan lama kadangkala melibatkan pelanggan. Oleh itu, rekod sangat diperlukan. Seterusnya, menurut R2 dan R4, mereka berpendapat bahawa rekod sisa bahan binaan yang dicatat adalah untuk memastikan sisa bahan binaan yang diuruskan berada dalam keadaan yang teratur dan sistematik. Manakala, R5 pula menegaskan rekod diperlukan kerana ingin memastikan bahawa rekod sisa bahan binaan yang dipungut perlu realistik dengan sisa yang ada di tapak serta projek yang sedang dijalankan.

(e) *Penyediaan tong pemungutan sisa pepejal bahan binaan*

Penyediaan tong pemungutan bagi sisa pepejal bahan binaan adalah disarankan. Menurut R1, tong pemungutan perlu disediakan kerana sisa pepejal yang dibuang akan dipungut setiap minggu dan tidak dibiarkan begitu sahaja. Tong yang dinyatakan R1 merupakan tong jenis Roll-On Roll-Off (RORO).

Tambahan lagi, R1 dan R3 juga menyatakan pendapat yang sama bahawa tong akan ditambah apabila bahan binaan yang terhasil melebihi kapasiti minima tong yang disediakan.

*(f) Kewajipan melantik pemegang lesen bagi perkhidmatan pengangkutan*

Kontraktor harus menetapkan bahawa pihak perkhidmatan pemungutan sisa bahan binaan perlu mempunyai lesen yang sah berdasarkan wilayah yang ditetapkan. Bagi peraturan ini, kelima-lima responden telahpun bersetuju. Menurut R4, bukan sahaja pengangkut yang mengangkut sisa bahan binaan perlu mempunyai lesen yang sah namun tempat pembuangan yang terlibat juga perlu mempunyai lesen yang diluluskan. Tempat pembuangan yang terhad mewajibkan kenderaan pengangkutan ke kawasan pembuangan memiliki lesen bagi meyakinkan syarikat untuk berurusan dan menghantar sisa bahan binaan di tempat tersebut.

#### 4.3 Masalah dalam Menguruskan Sisa Bahan Binaan Sepanjang Projek Dijalankan di Tapak Bina di Johor

Bahagian ini ialah untuk mengkaji masalah dalam menguruskan sisa bahan binaan sepanjang projek dijalankan di tapak bina di Johor. Jadual 3 menunjukkan masalah dalam menguruskan sisa bahan binaan sepanjang projek dijalankan di tapak bina di Johor.

**Jadual 3: Masalah dalam Menguruskan Sisa Bahan Binaan Sepanjang Projek Dijalankan di Tapak Bina di Johor**

Item	R1	R2	R3	R4	R5
a) Kurang pengalaman dalam penggunaan semula dan kitar semula sisa bahan binaan	x	x	/	x	x
b) Kekurangan tempat pemindahan untuk mengasingkan sisa bahan binaan	x	/	/	x	x
c) Kurang komunikasi antara pihak yang terlibat dalam menguruskan sisa bahan binaan	x	/	/	x	/
d) Sukar untuk mengasingkan jenis sisa bahan binaan	x	/	/	x	x
e) Kurang kos pengurusan	x	/	/	x	x
f) Sikap tidak bertanggungjawab	x	x	x	x	x

*(a) Kurang pengalaman dalam penggunaan semula dan kitar semula sisa bahan binaan*

Berdasarkan jadual 3, selain R3 majoriti responden tidak bersetuju bahawa kurang pengalaman dalam penggunaan semula dan kitar semula sisa bahan binaan merupakan masalah yang sering berlaku sepanjang projek dijalankan. Menurut R1 yang tidak bersetuju dengan perkara ini menyatakan bahawa pekerja di tapak bina sudah diajar bagaimana sisa bahan binaan diuruskan dengan cara yang betul. R4 pula berpendapat bahawa majoriti pekerja terutama kontraktor akan melaksanakan kursus yang ditetapkan oleh pihak CIDB untuk mendengarkan ceramah berkaitan pengurusan pembinaan dari setiap aspek. Namun R3 yang bersetuju dengan perkara tersebut memberi pandangan bahawa kebanyakan pekerja yang diambil adalah pendatang asing seperti Indonesia dan Bangla. Oleh itu, mereka tiada pengalaman tentang sistem yang dilaksanakan dan masalah ini akan timbul.

*“Saya bersetuju kerana, ada pekerja yang apabila dia mahu buang, tidak kira di mana mereka mahu buang sisa tersebut. Ini kerana, kita amik pekerja asing seperti Indonesia, Bangla dan sebagainya. Oleh itu, tidak ada sistem dilaksanakan dan itu sememangnya menjadi masalah” (R3)*

*(b) Kekurangan tempat pemindahan untuk mengasingkan sisa bahan binaan*

2 daripada 5 responden bersetuju bahawa kekurangan tempat pemindahan untuk mengasingkan sisa bahan binaan merupakan masalah yang pernah dihadapi. R2 dan R3 memberi pandangan yang sama bahawa sesetengah tempat yang sempit dan terhad boleh mengakibatkan prosedur untuk mengasingkan sisa bahan sukar. Namun begitu, R1 dan R5 yang tidak bersetuju menyatakan bahawa meletakkan tong RORO sudah mencukupi dan penyediaan kawasan pemindahan untuk mengasingkan sisa akan dipastikan cukup sebelum mulanya kerja-kerja pembinaan.

*(c) Kurang komunikasi antara pihak terlibat dalam menguruskan sisa bahan binaan*

2 orang responden tidak bersetuju bahawa kurang komunikasi merupakan masalah dalam menguruskan sisa bahan binaan sepanjang projek berlangsung. Menurut R1, komunikasi berkaitan kerja yang dilaksanakan adakan dilakukan setiap kali memulakan kerja. R4 juga berpendapat komunikasi ini bukan sebuah masalah yang biasa terjadi kerana syarikat yang sudah beroperasi lama tidak akan emppunyai masalah berkomunikasi dengan pihak lain.

*“Kami ada orang yang biasa simpan sisa bahan binaan seperti besi dan sisa konkrit kami. Jadi kami akan hubungi orang tersebut untuk uruskan semuanya. Kerana dia sudah menjadi pengurus sisa binaan tetap kami, jadi komunikasi tiada masalah” (R4)*

*(d) Sukar mengasingkan jenis sisa bahan binaan*

3 daripada 5 responden tidak bersetuju dengan perkara ini. Hal ini kerana mereka menyatakan sisa bahan binaan sangat mudah diurus. R1 dan R5 tidak bersetuju dengan menyatakan bahawa sisa bahan binaan kebanyakannya tidak perlu diasingkan melainkan kayu atau besi. Menurut R4 pula, mereka mempunyai tugas masing-masing mengikut jenis bahan dan kerja yang dilakukan. Ia akan memudahkan kerja pengasingan. Manakala barang lebihan yang tidak digunakan pula kemudian dibuang terus apabila projek pembinaan sudah siap dilaksanakan.

*“Kita sebagai kontraktor utama kita ada carpenter, brick layer dan sebagainya. Mereka semua kerja asing-asing contoh orang yang buat carpenter sudah siap, barang yang tidak digunakan kita akan arahkan dia untuk simpan. Kemudian, apabila pembinaan sudah siap, barang yang tidak mahu digunakan lagi akan dibuang terus” (R4)*

*(e) Kekurangan kos pengurusan*

R1 menegaskan bahawa kekurangan kos pengurusan perlu diambil kira. Kos pengurusan sudah termasuk dalam bahagian preliminaries. Oleh itu, kos pengurusan tidak boleh kurang. Selain itu, R4 yang juga tidak bersetuju memberi pandangan bahawa syarikat yang ditubuhkan lama tidak ada masalah dari segi kos dan kos yang ditanggung sentiasa cukup termasuk kos pengurusan sisa bahan binaan. Walaubagaimanapun, R2 bersetuju kerana melalui pengalamannya, pernah berlaku kelewatan projek yang menyebabkan kos pengurusan sisa bahan binaan terjejas dan berkurang.

*“saya bersetuju kerana, pernah terjadi dari pengalaman kami sendiri iaitu kelewatan projek berlaku. Apabila projek lewat, maka segala kos juga terjejas termasuklah kos untuk menguruskan sisa binaan ini” (R2)*

*(f) Sikap tidak bertanggungjawab*

Menurut Jadual 3, kesemua responden bersetuju bahawa sikap tidak bertanggungjawab bukan masalah yang sepatutnya timbul semasa melakukan pengurusan sisa bahan binaan. Menurut R2, sikap tidak bertanggungjawab terjadi apabila sesebuah syarikat melaksanakan prosedur pengurusan sisa bahan binaan dengan cara yang salah. Apabila melakukan cara pelupusan sisa yang betul, ia

menunjukkan mereka sangat bertanggungjawab. Selain itu, R3 yang tidak bersetuju juga dengan sikap tidak bertanggungjawab juga menegaskan bahawa pihak-pihak berwajib akan melawat tapak bagi menyemak cara kontraktor menguruskan sisa binaan yang betul supaya tidak menghadapi sebarang masalah. R4 juga menyatakan bahawa pekerja-pekerja yang terlibat mempunyai pengetahuan dan kelayakan yang khas untuk menguruskan sisa bahan binaan. Ia adalah menunjukkan petunjuk bahawa syarikat tersebut mempunyai pekerja-pekerja yang bertanggungjawab dan boleh menguruskan dengan cara yang betul.

#### 4.4 Kaedah Pengurusan Efektif yang Telah Dilakukan Terhadap Sisa Bahan Binaan di Johor

Bahagian ini menerangkan kaedah pengurusan efektif yang telah dilakukan terhadap sisa bahan binaan di Johor. Jadual 4 menunjukkan dapatan berkaitan kaedah pengurusan efektif yang telah dilakukan terhadap sisa bahan binaan.

**Jadual 4: Kaedah pengurusan efektif yang telah dilakukan terhadap sisa bahan binaan di Johor**

Item	R1	R2	R3	R4	R5
a) Guna semula sisa bahan binaan	/	/	/	/	/
b) Pencegahan dan pengurangan sisa bahan binaan	/	/	/	/	/
c) Pelupusan sisa bahan binaan	x	/	/	x	/
d) Penggunaan sistem 'Waste To-Energy' (WTE)	x	x	x	x	x
e) Kitar semula sisa bahan binaan	/	/	x	/	/

Merujuk jadual 4 di atas, terdapat beberapa kaedah pengurusan efektif yang telah dipersetujui oleh kelima-lima responden iaitu guna semula sisa bahan binaan serta pencegahan dan pengurangan sisa bahan binaan.

Kaedah efektif pertama ialah menggunakan semula sisa bahan binaan. Dengan menggunakan kaedah ini, ianya dapat menjimatkan dari segi wang, kos dan sumber. R1 dan R5 setuju dengan memberi pandangan bahawa terdapat bahan-bahan tertentu yang oleh diguna semula bergantung kepada bahan apa yang digunakan untuk projek yang dijalankan. Kelima-lima responden juga menyatakan bahawa bahan yang diguna semula tersebut akan digunakan berulang kali sehingga tidak boleh digunakan lagi.

*“Untuk formwork, kami gunakan steel formwork. Steel formwork tu kami akan gunakan berkali-kali dan apabila tak boleh gunakan lagi, kami akan terus masukkan ke tong sampah” (R5)*

Strategi yang kedua pula adalah pencegahan dan pengurangan sisa bahan binaan. Kelima-lima responden bersetuju bahawa pencegahan dan pengurangan sisa merupakan salah satu kaedah efektif dalam menguruskan sisa bahan binaan di tapak bina. Memesan bahan binaan daripada pemekal mengikut keperluan adalah merupakan salah satu strategi bagi mencegah berlakunya pembaziran. R2 dan R3 berpendapat bahawa juruukur bahan yang terlibat akan mengira kuantiti bahan yang diperlukan sebelum projek berlangsung. Menurut R1 pula penggunaan sistem kad stok dan matrix scheduling juga dapat mencegah berlakunya stok bahan yang berlebihan. Ia juga merupakan satu teknik pengendalian bahan binaan yang baik. Manakala, R4 dan R5 juga memberi pandangan bahawa pengurus projek perlu terlibat bagi memastikan kuantiti bahan yang diperlukan di tapak supaya tiada pembaziran berlaku.

#### 4.5 Perbincangan

##### *(a) Objektif 1: Pemuatan Kontraktor Terhadap Peraturan dalam Menguruskan Sisa Bahan Binaan*

Melalui dapatan kajian pada bahagian ini, hasil daripada data yang diperolehi ialah kelima-lima responden bersetuju dengan kesemua peraturan yang telah dinyatakan. Oleh itu, objektif ini telah tercapai. Tempat pengasingan dan pengumpulan merupakan lokasi sama ada di dalam atau di luar tapak, untuk sisa bahan binaan yang dijana daripada kerja pembinaan dan diasingkan mengikut jenis sisa yang boleh dikitar semula atau tidak boleh dikitar semula (Garis Panduan Pengurusan Sisa Pepejal Sisa Binaan di Tapak Binaan, 2013). Perkara ini dipersetujui oleh kesemua responden. Oleh itu, di tapak pembinaan, sekurang-kurangnya satu lokasi untuk pengasingan dan pengumpulan sisa pepejal binaan hendaklah diwujudkan. Seterusnya, penyediaan tempat pemungutan sisa bahan binaan juga perlu diwujudkan dan dipatuhi oleh setiap kontraktor dalam menguruskan sisa bahan binaan. Namun begitu, lokasi tersebut hendaklah tidak menyebabkan sebarang gangguan seperti gangguan menutup jalan atau laluan awam termasuk laluan kenderaan, laluan pejalan kaki dan lain-lain.

Seterusnya, kewajipan terhadap kenderaan perkhidmatan pengangkutan mengangkut sisa bahan binaan juga merupakan peraturan yang dipersetujui oleh semua responden. Hal ini kerana, pihak pemegang lesen dalam khidmat pemungutan sisa binaan haruslah memastikan bahawa lebar kenderaan perkhidmatan kutipan, beban gandar dan ciri-ciri lain yang berkaitan adalah sesuai untuk memperoleh dan menghantar sisa pepejal bahan binaan berdasarkan jenis dan kapasitinya, supaya dapat mencegah sebarang kebocoran sisa pembinaan atau bahan larut resap (Peraturan-peraturan Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam, 2018). Selain dari itu, responden juga bersetuju bahawa perlu ada kewajipan berhubung rekod sisa bahan binaan. Hal ini kerana mengikut Peraturan-Peraturan Pengurusan Sisa Pepejal dan pembersihan Awam (2018), pemegang lesen untuk perkhidmatan kutipan mesti mengeluarkan rekod kepada pengedar sisa pembinaan atau orang yang memiliki sisa pembinaan bagi setiap perkhidmatan yang dijalankan. Mereka perlu memastikan ia mengandungi butir-butir seperti jenis dan jumlah sisa bahan binaan yang dipungut.

Tambahan lagi, penyediaan tong pemungutan juga merupakan peraturan yang dipatuhi oleh semua responden. Penyediaan tong bagi tujuan pemungutan adalah disarankan. Tong harus didediasi dan ditempatkan di kawasan pembinaan yang sedang berjalan. Menurut Garis Panduan Sisa Pepejal Sisa Binaan di tapak Bina (2013), jenis tong yang boleh diguna pakai hendaklah tong jenis Roll-On Roll-Off (RORO). Akhir sekali, peraturan yang dipersetujui oleh setiap responden adalah Kewajipan untuk melantik pemegang lesen bagi perkhidmatan pengangkutan. Individu yang memiliki smapai iaitu kontraktor haruslah menetapkan pihak perkhidmatan pemungutan sisa bahan binaan yang mempunyai lesen yang sewajarnya untuk kutipan sisa pembinaan. Hal ini kerana menurut Kod Kontraktor (2017) juga menyatakan bahawa kontraktor haruslah menggunakan perkhidmatan subkontraktor yang berkecualan dan berdaftar secara rasmi. Oleh itu, peraturan ini sangat perlu dipatuhi oleh setiap kontraktor.

##### *(b) Objektif 2: Masalah dalam Menguruskan Sisa Bahan Binaan Sepanjang Projek Dijalankan di Tapak Bina di Johor*

Hasil daripada dapatan kajian, dapat disimpulkan bahawa terdapat masalah yang telah dipersetujui oleh 3 orang responden iaitu masalah dari segi kurang komunikasi antara pihak yang terlibat menguruskan sisa bahan binaan. Perkara ini disokong oleh Norihan (2016), bahawa kekurangan komunikasi di dalam kalangan peserta industri pembinaan seperti arkitek, jurutera, kontraktor dan subkontraktor menjadi penghalang kepada pengurusan sisa bahan binaan.

##### *(c) Objektif 3: Kaedah Pengurusan Efektif yang Telah Dilakukan Terhadap Sisa bahan Binaan di Johor*

Berdasarkan analisis soal selidik yang telah diperolehi, ia menunjukkan bahawa guna semula sisa bahan binaan dan pencegahan dan pengurangan sisa bahan binaan merupakan kaedah yang dipersetujui

oleh semua responden. Menurut Garis Panduan Pengurusan Sisa Pepejal Sisa Binaan di Tapak Bina (2013), guna semula ialah penggunaan semula bahan terpakai, sama ada untuk tujuan yang sama atau untuk tujuan yang lain. Terdapat bahan-bahan tertentu yang boleh diguna semula bergantung kepada bahan apa yang digunakan untuk projek yang dijalankan. Menurut kelima-lima responden juga, bahan-bahan yang diperolehi semula di tapak pembinaan akan digunakan semula sebanyak mungkin dan sisanya hanya boleh digunakan sebagai pilihan terakhir.

Kaedah kedua yang dipersetujui oleh kelima-lima responden ialah pencegahan dan pengurangan sisa. Kaedah ini memberi banyak kelebihan dan faedah, terutamanya dari sudut kewangan, kerana ia membantu mengurangkan pembaziran pembelian bahan binaan serta pelupusan sisa dari tapak pembinaan. Dalam kaedah ini, pemain industri lain seperti juruukur bahan dan pengurus projek perlu terlibat bagi memastikan kuantiti bahan yang dipesan adalah cukup dan tidak terlebih.

## 5. Kesimpulan

Dapat dirumuskan bahawa kajian ini telah mencapai kesemua objektif seperti yang dinyatakan di dalam dapatan kajian. Objektif pertama yang tercapai adalah mengenalpasti pematuhan kontraktor terhadap peraturan dalam menguruskan sisa bahan binaan iaitu penyediaan tempat pengasingan dan pengumpulan sisa, penyediaan tempat pemungutan, kewajipan terhadap kenderaan perkhidmatan pengangkutan, kewajipan berhubung rekod sisa dipungut, penyediaan tong pemungutan sisa pepejal dan kewajipan melantik pemegang lesen bagi perkhidmatan pengangkutan. Objektif kedua adalah merujuk kepada mengkaji masalah dalam menguruskan sisa bahan binaan sepanjang projek dijalankan di tapak bina iaitu kurang komunikasi antara pihak yang terlibat dalam menguruskan sisa bahan binaan. Seterusnya objektif yang terakhir yang tercapai adalah mengenalpasti kaedah pengurusan efektif yang telah dilakukan terhadap sisa bahan binaan iaitu guna semula sisa dan pencegahan dan pengurangan sisa bahan binaan. Kajian ini juga membolehkan dan seterusnya membuat penambahbaikan berdasarkan kajian sedia ada. Antara kajian lanjutan yang boleh dilakukan ialah kajian tentang pengurusan sisa bahan binaan di tapak bina melalui kaedah kitar semula dan mengkaji tentang pengurusan sisa bahan binaan di tapak bina dari perspektif klien. Diharapkan kajian yang dilakukan sedikit sebanyak dapat membantu pihak industri dalam mengenalpasti pematuhan kontraktor terhadap peraturan menguruskan sisa bahan binaan, masalah serta kaedah efektif pengurusan sisa bahan binaan di tapak bina.

## Penghargaan

Penulis ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada Jabatan Pengurusan Pembinaan, Fakulti Pengurusan Teknologi dan Perniagaan serta setinggi-tinggi penghargaan kepada Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM) yang telah banyak menyokong dan menerbitkan kajian ini.

## Rujukan

- Aini, N. N. J., Kasim, N., Zainal, R., & Shareh Musa, S. M. (2020). Kajian Penggunaan Sistem ‘Waste-To-Energy’ (WTE) Bagi Pengurusan Tapak Pelupusan Sisa Pembinaan. *Research in Management of Technology and Business*, 469-481.
- Amalia, A. (2016). *Meminimumkan Sisa Bahan Binaan di Tapak Bina*. Universiti Teknologi Malaysia: Laporan Projek Sarjana Muda
- Azlan N. S. M. (2017). A Study on Construction Waste Management Practice in Johor.
- Bahri, M. S. S., Wee, S. T., Shafii, H., & Omar, R. (2022). *Kajian Perspektif Kontraktor Terhadap Pematuhan Peraturan Pengurusan Sisa Pembinaan*. *Research in Management of Technology and Business* Vol. 3 No. 1 (2022) p. 746-765
- Begum, R., Siwar, C., Pereira, J. and Jaafar, A. (2007). Factors and values of willingness to pay for improved construction waste management – A perspective of Malaysian contractors. *Waste Management*, Volume 27 (Issue 12), pp.1902-1909.
- BIBM (Federation of the European Precast Concrete Industry). (2019). What is Concrete? Dicapai pada Jun 2, 2022 dari <https://bibm.eu/precast-concrete/what-is-concrete/>

- CIDB Malaysia. (2017). Kod Etika Kontraktor Industri Pembinaan. Dicapai pada Disember 8, 2022 dari [https://www.cidb.gov.my/sites/default/files/202011/BUKU%20KOD%20ETIKA%20BARU\\_0.pdf](https://www.cidb.gov.my/sites/default/files/202011/BUKU%20KOD%20ETIKA%20BARU_0.pdf)
- Dunuweera, S. P. and Rajapakse, R. M. G. (2018). Cement Types, Composition, Uses and Advantages of Nanocement, Environmental Impact on Cement Production, and Possible Solutions. *Advances in Materials Science and Engineering*. Volume 2018, Article ID 4158682, 11 pages.
- Garis Panduan Pengurusan Sisa Pepejal di Tapak Bina. (2013). 1st ed. [ebook] Malaysia: Perbadanan pengurusan sisa pepejal dan pembersihan awam PPSPPA. Dicapai pada Mei, 10, 2022 dari <http://www.ppsppa.gov.my/>
- Hasmori M.K, Md Zin A.F, Nagapan S, Deraman R, Abas N, Yunus R & Klufallah M (2020). The on-site waste minimization practices for construction waste. IOP Conf. Series: Materials, *Science and Engineering*, 713 (2020) 012038.
- Ismail, A. (2019). Teknologi Tinggi Urus Sampah Jana Ekonomi. Berita Harian Online. Dicapai pada Mei, 28, 2022 dari <https://www.bharian.com.my/node/286262>
- Malaysia (2018). *Peraturan-Peraturan Pengurusan Sisa Pepejal Dan Pembersihan Awam (Skim Bagi Sisa Pepejal Pembinaan) 2018*: P. U. (A)279.
- Malaysia Date Line (2018). Sisa Binaan: Kerajaan Negeri Johor Tidak Berkompromi, Sedia Perkemas Pengurusan. Malaysia Dateline.Com. Dicapai pada Mei, 31, 2022 dari <https://malysiadateline.com/sisa-binaankerajaan-negeri-johor-tidak-berkompromi-sedia-perkemas-pengurusan/>
- Mamat, M. S., & Mohd Najib, S. A. (2020). Pendidikan Amalan Kitar Semula Sisa Pepejal kepada Masyarakat. *GEOGRAFI*, 8(1), 43-69.
- Musa, S. M. S., Md Yassin, A., Zainal, R., Shafii, H., & Yoe, P Y. (2019). Perbandingan Penghasilan Sisa Pepejal Binaan antara Sistem Bangunan Berindustri (IBS) dengan Sistem Konvensional, *Journal of Information System and Technology Management*, 4(14), 72-83.
- Nagapan, S., Rahman, I. A., & Asmi, A. (2012). *Sisa Pembinaan dan Isu-isu yang berkaitan di Malaysia*. Diges FKAAS, Bil. 1, Muka surat: 17-22, Penerbit UTHM, ISSN: 2231-8232.
- Norihan, W. (2016). *Kitaran Semula Sisa Pembuangan Bahan Binaan*. Universiti Teknologi Malaysia: Laporan Projek Sarjana Muda.
- Othman, M. H. (2018). *Strategi Pengurusan Kos yang Berkesan di Tapak Bina*. Universiti Teknologi Malaysia.
- Rahim. M. H. I. (2019). *The Construction Waste Management Framework for Reducing Illegal Dumping Activities in the Construction Industry*. Universiti Tun Hussein Onn Malaysia: Tesis Sarjana.