

Potensi Penggunaan Sistem Modular bagi Pembinaan Rumah Mampu Milik

Muhammad Hanafi Zullaile¹, Norliana Sarpin^{1,2,*}, Roshartini Omar^{1,2}, Md Asrul Nasid Masrom^{1,2} & Norddin Ismyatim³

¹Jabatan Pengurusan Pembinaan, Fakulti Pengurusan Teknologi dan Perniagaan, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Parit Raja, Batu Pahat, Johor, 864000, MALAYSIA

²Centre of Sustainable Infrastructure and Environmental Management (CSIEM), Fakulti Pengurusan Teknologi dan Perniagaan, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Parit Raja, Batu Pahat, Johor 86400, MALAYSIA

³MB World Group Berhad, Level 6, Plaza DNP, Jalan Dato' Abdullah Tahir, Johor Bahru, Johor, 80300, MALAYSIA

*Corresponding Author

DOI: <https://doi.org/10.30880/rmtb.2021.02.02.039>

Received 30 September 2021; Accepted 01 November 2021; Available online 01 December 2021

Abstract: Modular system is a modern construction system innovated from IBS, aims to overcome the limitations of IBS in the construction industry that is to improve the quality, productivity, and sustainability of a construction project. In Malaysia, the level of use of modular systems is still low because the IBS system is still not widely used in construction project. Affordable housing is one of the construction projects that are in high demand, especially from the community living in the city and suburbs. Modular systems are seen to have great potential in the construction of affordable housing due to the applied concept of modular units. However, the number of studies conducted related to this matter is still low and requires more in-depth research on this issue. Therefore, this study was conducted with the objectives to identify the suitability factors of the use of modular systems in the construction of affordable housing and to study the potential use of modular systems in the construction of affordable housing. The methodology of this study uses a qualitative method, namely interviews with 4 respondents from G6 and G7 CIDB grade contractor companies in Selangor and Johor who are involved in the field of building prefabrication. The results show that the suitability factors of modular system are project cost, technological advance, readiness of industry players and project construction duration while the potentials of modular system are design, market and economy, community quality of life and environmental well-being. In conclusion, it is hoped that this study can provide benefits to construction industry stakeholders who implement affordable modular house construction projects.

Keywords: Modular System, Affordable House, Potential

Abstrak: Sistem Modular merupakan satu sistem pembinaan moden yang diinovasikan dari IBS yang bertujuan untuk mengatasi had batasan IBS di dalam industri pembinaan iaitu meningkatkan kualiti, produktiviti dan kemapanan sesebuah projek pembinaan. Di Malaysia, tahap penggunaan sistem modular masih rendah kerana sistem IBS juga masih tidak digunakan secara meluas dalam projek pembinaan. Rumah mampu milik merupakan salah satu projek pembinaan yang mempunyai permintaan ramai terutamanya dari golongan masyarakat yang menetap di bandar dan pinggir bandar. Sistem modular dilihat mempunyai potensi yang besar dalam pembinaan rumah mampu milik disebabkan konsep yang diaplikasikan iaitu unit modular. Walaubagimanapun, bilangan kajian yang dijalankan berkaitan perkara ini masih rendah dan memerlukan lebih banyak kajian yang mendalam berkenaan isu ini. Oleh itu, kajian ini dijalankan dengan objektif untuk mengenal pasti faktor kesesuaian penggunaan sistem modular dalam pembinaan rumah mampu milik dan mengkaji potensi penggunaan sistem modular dalam pembinaan rumah mampu milik. Metodologi kajian ini menggunakan kaedah kualitatif iaitu temu bual terhadap 4 orang responden dari syarikat kontraktor bergred G6 dan G7 di Selangor dan Johor yang terlibat dalam bidang prafabrikasi bangunan. Kajian ini menggunakan kaedah Analisa Kandungan sebagai kaedah menganalisa data. Hasil kajian menunjukkan faktor kesesuaian penggunaan system modular ialah kos projek, kemajuan teknologi, persediaan pemain industri dan tempoh pembinaan projek manakala potensi penggunaan sistem modular ialah berkaitan reka bentuk, pasaran dan ekonomi, kualiti hidup masyarakat dan kesejahteraan alam sekitar. Kesimpulannya, diharapkan kajian ini dapat memberi manfaat dan kebaikan kepada pihak yang melaksanakan projek pembinaan rumah mampu milik dengan menggunakan sistem modular.

Kata kunci: Sistem Modular, Rumah Mampu Milik, Potensi

1. Pengenalan

Pembinaan modular diklasifikasikan sebagai prafabrikasi luar tapak dan kaedah pembinaan moden ini digunakan di negara-negara maju seperti Amerika Syarikat, United Kingdom, Jepun dan Australia adalah disebabkan oleh kelebihanannya (Musa *et al.*, 2016). Memandangkan Sistem Bangunan Berindustri (IBS) telah diperkenalkan terlebih dahulu di Malaysia, sistem modular perlu menyesuaikan pendekatan yang digunakan IBS dalam memastikan keberkesanan pelaksanaan pembinaan sistem modular dalam industri pembinaan Malaysia (Musa *et al.*, 2016). Pembinaan sistem modular mempunyai semua ciri-ciri yang ditunjukkan dalam Teras 3 dan 5 CIMP 2006-2015 dan objektif IBS Roadmap 2011- 2015. Pelaksanaan pembinaan modular terbukti dapat meningkatkan produktiviti, ekonomi dan mempromosikan kemampanan industri pembinaan (Musa *et al.*, 2016).

Menurut Rancangan Malaysia ke-11 (RMK 11), bagi meneruskan agenda pemilikan perumahan rakyat semenjak 2013, kerajaan mensasarkan untuk membina 1 juta rumah mampu milik untuk rakyat. Dan untuk merealisasikan sasaran tersebut, pembinaan perumahan mampu milik kepada rakyat dibuat melalui kerjasama antara kerajaan negeri dan sektor swasta antaranya, menerusi program PRIMA, Perumahan Penjawat Awam 1Malaysia, Projek Perumahan Rakyat dan Rumah Mesra Rakyat 1Malaysia. Daripada jumlah 1 juta unit rumah tersebut, sebanyak 182 ribu unit rumah disediakan sepenuhnya pada akhir tahun 2015. Di samping itu, kira-kira lebih 23 ribu unit telah disediakan oleh kerajaan negeri dan FELDA. Sejumlah 653 ribu unit rumah lagi telah dibina juga oleh pelbagai pihak dan sebanyak 606,000 unit rumah akan dibina untuk isi rumah berpendapatan rendah dan sederhana. Skim pembiayaan perumahan mampu milik akan dipertingkatkan seperti Rumah Pertamaku, Skim Perumahan Belia dan Skim Perumahan Mampu Milik Swasta, serta program rumah transit untuk belia bujang dan pasangan muda yang berkahwin. Inisiatif-inisitif yang dilancarkan oleh kerajaan berkaitan

rumah mampu milik ini dilihat mampu untuk dijadikan sebagai prospek dalam pengenalan dan pelaksanaan pembinaan sistem modular di Malaysia.

Sistem Modular (MS) adalah sistem bersepadu yang diselaraskan untuk mendimensikan ruang, komponen, pemasangan dan sebagainya supaya semua elemen dapat disesuaikan bersama tanpa dipotong atau dipanjangkan walaupun komponen dan kelengkapan dibuat oleh pembekal yang berbeza (W.A Thanoon *et al.*, 2003 & Trikha, 1999). Namun, Malaysia masih berada di peringkat sistem hibridisasi dan pada peringkat permulaan untuk melaksanakan bangunan modular. Modular IBS atau pembinaan modular tidak berasingan daripada kategori CIDB pengkelasan komponen IBS (Musa, Mohammad, Mahbub, & Yusof, 2014).

Rumah mampu milik merupakan projek perumahan yang dijalankan khusus untuk mereka yang berpendapatan rendah dan sederhana. Namun, pasaran harta kediaman di Malaysia telah mengalami peningkatan harga yang sangat drastik sejak lima belas tahun yang lalu (Husain *et al.*, 2011). Peningkatan itu berlaku di beberapa negeri di Malaysia dengan kadar kenaikan harga yang sangat tinggi. Nilai hartanah di Malaysia yang tinggi terutama di kawasan bandar telah menyebabkan kos sesebuah rumah yang dibina mempunyai harga yang tinggi dan menyebabkan kebanyakan rakyat Malaysia tidak mampu untuk memiliki rumah sendiri.

Penggunaan sistem konvensional dalam pembinaan rumah mampu milik menyumbang kepada penggunaan kos yang tinggi dan kemungkinan juga berlaku pembaziran. Walaupun sistem modular berpotensi digunakan dalam projek perumahan mampu milik, namun kontraktor di Malaysia masih lagi kurang menggunakannya kerana ia masih di peringkat permulaan (Musa *et al.*, 2014). Penggunaan sistem modular yang rendah dalam projek-projek pembinaan di Malaysia menyebabkan sistem ini memerlukan kos yang tinggi terutama dari segi pembangunan dan logistik (Abdullah *et al.*, 2010). Manakala berkaitan halangan kewangan ialah seperti kecenderungan untuk bidaan pembinaan harga rendah berbanding harga terbaik dan kesukaran mencapai skala ekonomi dan pulangan dari pelaburan yang tinggi (Wuni *et al.*, 2020). Oleh itu, kajian ini dijalankan untuk mengenal pasti faktor kesesuaian dan mengkaji potensi penggunaan sistem modular dalam pembinaan rumah mampu milik di Malaysia. Pengkaji menjalankan kajian ini untuk melihat keberkesanan sistem modular dalam sektor pembinaan untuk mengatasi masalah seperti yang dinyatakan.

2. Kajian Literatur

2.1 Definisi

2.1.1 Sistem Modular

Istilah Sistem Modular IBS (IBSMS) didefinisikan sebagai satu proses untuk membina bangunan menggunakan unit modular atau 3-dimensi; dihasilkan secara banyak di luar tapak di fasiliti pembuatan yang menekankan kepentingan elemen reka bentuk, pembuatan dan pembinaan dalam proses tersebut (Musa *et al.*, 2014).

Istilah IBS Modular pula adalah kaedah pembinaan untuk mencapai kualiti, kecekapan dan produktiviti pembinaan yang lebih baik, mengurangkan risiko yang berkaitan dengan keselamatan dan kesihatan pekerjaan, mempercepat jangka masa projek, fleksibel (penggunaan semula, mudah alih, dekonstruksi dan pengubahsuaian) dan mencapai tujuan utama untuk mengurangkan keseluruhan kos pembinaan (skala ekonomi dalam pembuatan beberapa unit berulang) (Mohammad, Baharin, Musa, & Yusof, 2016).

2.1.2 Rumah Mampu Milik

Merujuk Hamidi *et al.* (2016), U.S. Department of Housing and Urban Development (HUD), mendefinisikan kemampuan dari aspek harga rumah adalah jumlah yang mampu dibayar oleh penyewa.

Tambahannya lagi, HUD telah menggariskan kemampuan perumahan kepada pembeli tidak melebihi 30% dari jumlah pendapatan bulanan isi rumah. Manakala 70% selebihnya perlu diperuntukkan untuk keperluan-keperluan lain seperti makanan, pendidikan, keperluan sosial, pakaian dan hiburan.

2.2 Dasar dan Inisiatif Rumah Mampu Milik di Malaysia

Dalam memastikan golongan masyarakat yang berpendapatan rendah mampu untuk memiliki rumah sendiri dan membantu untuk meningkatkan kualiti hidup masyarakat, pelbagai dasar, peruntukan dan usaha telah dilakukan oleh pihak kerajaan untuk menangani masalah ini. Perubahan peruntukan ke atas sektor perumahan bermula dari tahun 1970an dan peruntukan perumahan ini dibahagikan kepada 4 (empat) fasa iaitu Rumah Untuk Golongan Miskin (1971-1985), Pembaharuan Pasaran (1986-1997), Pembersihan Setinggalan (1998-2011) dan Rumah Mampu Milik Negeri (2012- Sekarang) (Shuid, 2016). Jadual 1 di Lampiran menunjukkan dasar perumahan mampu milik dan insentif yang disediakan oleh kerajaan Malaysia atas usaha menangani masalah ini.

2.3 Faktor Kesesuaian Penggunaan Sistem Modular dalam Pembinaan Rumah Mampu Milik

2.3.1 Kos Projek

Menurut Kamaruddin, Mohammad & Mahbub (2014) dan data yang dikumpulkan dari sesi temu bual dengan pakar dalam pembinaan modular, kos atau elemen kewangan sangat penting untuk pengenalan teknologi baru dalam organisasi dan industri. Semua elemen lain seperti tenaga kerja, teknologi, pengurusan dan proses akan melibatkan kos yang tinggi. Kos sesuatu projek itu penting terutamanya apabila melibatkan projek pembinaan yang mengutamakan projek kos rendah atau pembinaan bangunan mampu milik seperti projek pembinaan rumah mampu milik.

Prinsip pengeluaran secara besar-besaran mengekspresikan hubungan antara kaedah kos pengeluaran dan kuantiti produk yang dihasilkan. Ahli ekonomi Jerman, Karl Bucher mula merumuskan kesan yang berkaitan dengan prinsip ini pada tahun 1910. Beliau menetapkan bahawa kos unit jatuh dengan peningkatan jumlah pengeluaran, kerana kos tetap tersebar di lebih banyak jumlah unit (skala ekonomi). Oleh itu, sekiranya terdapat banyak kaedah pengeluaran modular yang intensif, ada baiknya menghasilkan dalam jumlah yang lebih besar. Pembinaan modular adalah sebahagian daripada sistem pengeluaran khas secara besar-besaran seperti pembuatan perabot (Aziz, & Abdullah, 2015).

2.3.2 Kemajuan Teknologi

Di Malaysia, industri automasi dan robotik masih belum mendapat banyak perhatian dalam kalangan pemain industri pembinaan. Kos penggunaan buruh yang lebih rendah (pendatang tanpa izin) berbanding dengan penggunaan automasi menjadi salah satu faktor penyumbang kepada pemain industri cenderung untuk menggunakan buruh imigran dalam industri pembinaan (Abdullah, 2015). Selain itu, Nasrun *et al.* (2015) menyatakan halangan utama yang menyekat kerja dalam projek berasaskan sistem prafabrikasi adalah kerana kekurangan peralatan dan jentera berteknologi tinggi. Oleh itu, Malaysia haruslah memulakan langkah yang proaktif bagi menggabungkan kedua-dua industri ini untuk mencapai prestasi yang lebih baik sebagai sebuah negara yang membangun.

Lebih-lebih lagi, Kamar *et al.* (2007) menyebutkan tugas yang menggunakan mesin dan peralatan berteknologi tinggi adalah rumit. Pelaburan wang yang besar sangat memberi kesan terutamanya bagi projek yang mengutamakan kos yang rendah. Namun, ini tidak mustahil untuk menerapkan sistem modular dalam pembinaan rumah mampu milik kerana saiz projek yang kecil. Di samping itu, Nora (2015), menyatakan penggunaan pengangkutan yang besar dan khas seperti Self-Propelled Modular Transporter (SPMT) untuk mengangkut dan memindahkan modul bangunan ke lokasi pembinaan masih berada di tahap yang rendah di negara ini kecuali pembinaan di luar pesisir dan tentera laut. Projek pembinaan rumah mampu milik masih mempunyai kesesuaian untuk mengaplikasikan sistem modular kerana kebanyakan kilang pembuatan IBS berhampiran dengan bandar-bandar utama yang memerlukan projek pembinaan rumah mampu milik bagi menampung jumlah penduduk.

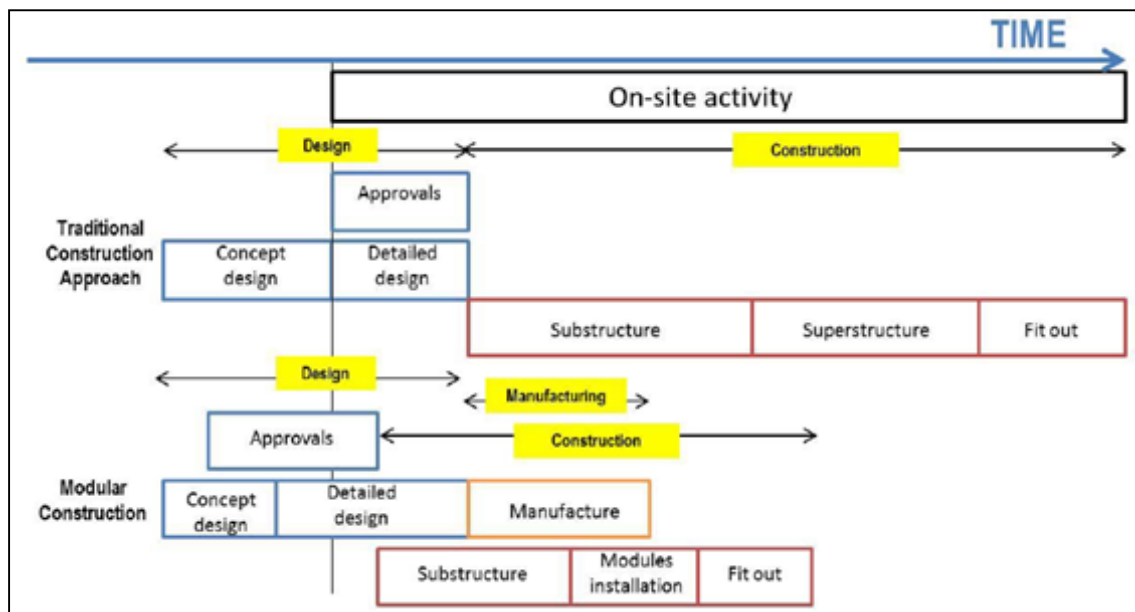
2.3.3 Persediaan Pemain Industri

Terdapat begitu banyak isu yang berkaitan dengan risiko projek yang dihadapi oleh pemain industri pembinaan dalam menguruskan projek IBS di Malaysia. Kegagalan menangani risiko projek IBS adalah sebab di sebalik syarikat pembinaan di Malaysia tidak membuat persediaan untuk pembinaan di luar tapak (Musa *et al.* 2014). Selain itu, kurangnya semangat, penentangan, dan tindakan yang lambat oleh pihak berkepentingan dan pihak berkuasa tempatan untuk perubahan industri pembinaan dan peraturan bangunan menjadi penghalang untuk sistem modular berinovasi dan pertumbuhan sistem prafabrikasi di negara ini (Nasrun *et al.* 2015).

Jaganathan *et al.* (2013) menunjukkan kaedah piawaian kebiasaannya akan mengekang kebebasan pereka untuk membuat sebarang reka bentuk, terutamanya kepada arkitek. Ini juga menjadi sebab untuk ketidak sediaan dalam kalangan pihak yang berkepentingan dan pelanggan Sistem Pembinaan Modular dan IBS kerana mereka menghadapi kesukaran untuk menguruskan banyak masalah dan masalah kritikal yang harus dihadapi seperti masalah penyambungan, bentuk yang tidak fleksibel dan pengeluaran komponen bangunan yang monoton.

2.3.4 Tempoh Pembinaan Projek

Pembinaan modular mengambil sebahagian besar fasa pembinaan dari lokasi pembinaan ke dalam kilang pembuatan. Proses pembinaan di kilang yang lebih cepat dan cekap menggantikan aktiviti di tapak bina yang lambat dan kurang produktif. Pembinaan bangunan modular berlaku serentak dengan kerja tapak bangunan, yang membolehkan projek diselesaikan pada separuh masa kaedah pembinaan tradisional (Musa *et al.*, 2015). Rajah 1 menunjukkan perbandingan antara pembinaan modular dan jadual pembinaan konvensional.



Rajah 1: Perbandingan masa antara Pembinaan Konvensional dan Pembinaan Modular (Musa *et al.*, 2017)

2.4 Potensi Penggunaan Sistem Modular dalam Pembinaan Rumah Mampu Milik

2.4.1 Reka Bentuk Rumah Mampu Milik

Secara struktural, rekaan bangunan modular lebih kuat daripada pembinaan konvensional kerana setiap modul direka untuk menampung beban secara bebas, kesukaran pengangkutan komponen dari kilang ke tapak bina dan pada masa yang sama, cengkaman terhadap papak bangunan. Setelah dicantumkan dan dikedapkan, modul menjadi satu dinding, lantai dan bumbung bersepadu. Pembinaan di luar tapak memastikan pengurusan kualiti pembinaan yang lebih baik. Bahan dihantar ke lokasi

kilang dan disimpan dengan selamat di gudang pengeluaran. Bahan disimpan di gudang untuk mengelakkan kerosakan atau kemerosotan dari kelembapan.

Manfaat lain yang dimiliki kaedah pembinaan modular berbanding kaedah pembinaan berpanel adalah kawalan kualiti. Modul hampir keseluruhannya dihasilkan dan dibina di kemudahan pembuatan di lokasi terpusat dengan persekitaran yang terkawal, yang memungkinkan untuk amalan kawalan kualiti yang lebih baik dan hasil kualiti yang lebih tinggi daripada purata (Siggner, 2015).

2.4.2 Pasaran & Ekonomi

Faktor ekonomi tetap menjadi perhatian utama pengamal industri pembinaan (Hong *et al.*, 2018). Lopez dan Froese (2016) menunjukkan kaedah pembinaan modular lebih menjimatkan kos daripada pembuatan fabrikasi panel. Walau bagaimanapun, Ho *et al.* (2019) berpendapat bahawa pembinaan modular dapat meningkatkan kos dengan julat masing-masing 10% - 20% dan 15% - 25% untuk PPVC konkrit dan keluli. Ho *et al.* (2019) juga melaporkan bahawa penjimatan kos akibat pengurangan masa pembinaan mungkin diimbangi dengan kepelbagaian kos yang banyak dalam saiz modul, pengangkutan, kren khas yang membawa 25-30 tan, kilang dan ruang penyimpanan, pengawasan lokasi dan pengawalan mutu untuk memastikan pematuhan kod industri.

Menurut Lopez & Froese (2016), hasil analisis menunjukkan bahawa kaedah pembinaan modular sedikit lebih efektif dari segi kos, dengan perbezaan kos sekitar 11%. Perbezaan ini akan ketara sekiranya mewakili penjimatan kos pembinaan yang dijamin, tetapi tidak besar berbanding dengan variasi tipikal yang dapat dijumpai dalam kos pembinaan rumah atas beberapa sebab, dan dengan itu kelebihan dan kekurangan kualitatif dari setiap kaedah dapat menentukan keberkesanan kos dalam keputusan yang optimum.

2.4.3 Kualiti Hidup Masyarakat

IBS modular yang lestari memberikan kualiti dan produktiviti pembinaan yang tinggi, mengurangkan risiko yang berkaitan dengan keselamatan pekerjaan dan kesihatan, mengurangkan masalah berkaitan pekerja mahir dan kebergantungan terhadap buruh asing, dan mencapai tujuan utama untuk mengurangkan keseluruhan kos pembinaan. Sekiranya faedah ini dikembalikan, ia akan dipindahkan terus kepada pemilik/penghuni dalam bentuk kualiti bangunan yang lebih baik, mengurangkan kos pembelian dan dalam jangka masa panjang akan meningkatkan nilai harta tanah yang akhirnya akan meningkatkan dan meningkatkan kualiti kehidupan pemilik/penghuni (Musa, Mohammad, Mahbub, & Yusof, 2014).

2.4.4 Kesejahteraan Alam Sekitar

Tavares *et al.* (2019) menjalankan penyelidikan berkenaan penggunaan tenaga dan pelepasan gas rumah hijau dari rumah modular dengan analisis "cradle-to-site", serta menekankan kesan yang berkaitan dengan pengangkutan yang dapat membahayakan potensi keuntungan untuk lokasi luar negara. Quale *et al.* (2012) mengetahui bahawa kebanyakan kesan pembinaan modular lebih rendah daripada pembinaan konvensional, tetapi jurang antara dua kaedah ini berbeza. Berbanding dengan perumahan konvensional, rumah modular mengurangkan penggunaan tenaga sebanyak 4.6% dan pelepasan gas rumah hijau sebanyak 3% dalam kitaran hidup 50 tahun yang tidak termasuk fasa penggantian dan akhir hayat (Kim, 2008).

3. Metodologi Kajian

3.1 Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk kajian bertujuan untuk menyediakan kerangka kerja yang sesuai untuk kajian yang dijalankan. Keputusan yang sangat penting dalam proses reka bentuk kajian adalah pilihan yang harus dibuat mengenai pendekatan kajian kerana ia menentukan bagaimana maklumat yang relevan untuk kajian akan diperolehi; namun, proses reka bentuk kajian melibatkan banyak keputusan yang saling

berkaitan (Aaker *et al.*, 2000). Kajian ini terdiri daripada serangkaian langkah atau tindakan yang perlu dilakukan untuk mendapatkan maklumat dengan lebih berkesan. Carta aliran metodologi kajian untuk kajian ini ditunjukkan dalam Rajah 2 di Lampiran.

Kajian potensi penggunaan sistem modular dalam pembinaan rumah mampu milik ini dijalankan dengan menumpukan kepada syarikat kontraktor di Selangor dan Johor kerana kedua-dua negeri ini merupakan antara negeri yang mempunyai prestasi sosioekonomi yang tinggi pada tahun 2018. Menurut Jabatan Perangkaan Malaysia (2018), Selangor mencatatkan 6.48 juta penduduk dan 3.45 juta pekerja manakala Johor mencatatkan 3.75 juta penduduk dan 1.69 juta penduduk bekerja. Ini menunjukkan kedua-dua negeri ini mempunyai peluang pekerjaan yang banyak dan kepadatan penduduk yang tinggi. Merujuk kepada senarai kontraktor berdaftar dengan CIDB, responden yang difokuskan dalam kajian ini merupakan syarikat kontraktor dalam kategori bangunan dalam pengkhususan IBS (Sistem Konkrit Pasang Siap) yang bergred G6 dan ke atas. Pemilihan responden juga menumpukan pihak pengurusan atasan syarikat kontraktor bagi memastikan hasil yang diterima menepati objektif kajian.

3.2 Metodologi Kajian

Kajian Potensi Penggunaan Sistem Modular dalam Pembinaan Rumah Mampu Milik menggunakan kaedah kualitatif iaitu temu bual. Selain itu, kajian ini juga menggunakan data primer dan sekunder untuk mengumpulkan maklumat dalam mencapai dua objektif utama kajian iaitu mengenal pasti faktor kesesuaian dan mengkaji potensi penggunaan sistem modular dalam pembinaan rumah mampu milik.

3.3 Kaedah Kualitatif

Kajian yang menggunakan kaedah kualitatif dinyatakan dengan kata-kata dari orang yang ditemu bual. Ia digunakan untuk memahami konsep, fikiran atau pengalaman. Jenis penyelidikan ini membolehkan pengkaji mengumpulkan pandangan mendalam mengenai perkara yang tidak difahami dengan baik (Streefkerk, 2020). Untuk kajian ini, pengkaji memilih untuk menggunakan kaedah kualitatif sebagai metodologi kajian iaitu melalui instrumen temu bual. Temu bual dipilih untuk mendapatkan pendapat dan penerangan dari pihak responden berkenaan potensi dan faktor kesesuaian yang telah dikenal pasti.

3.4 Data Primer

Data primer ialah data yang diperoleh dari sumber maklumat yang asal. Data primer lebih dipercayai dan mempunyai tahap keyakinan yang lebih tinggi dalam membuat keputusan dengan analisis yang dipercayai mempunyai kaitan langsung dengan kejadian. Sumber data utama adalah persekitaran kerja industri (melalui pemerhatian, gambar, dan fotografi) dan pekerja industri (pengurusan dan pekerja bawahan) (temu ramah, soal selidik dan perbincangan) (Sileyew, 2019). Data primer untuk kajian ini diperoleh melalui temu bual yang dilaksanakan dalam kalangan syarikat kontraktor yang bergred G6 dan G7 di Selangor dan Johor.

3.5 Data Sekunder

Menurut Sileyew (2019), kajian literatur dilakukan untuk mengumpulkan data dari pelbagai sumber sekunder. Ini termasuk laporan dan dokumen projek di setiap sektor pembinaan. Sumber data sekunder boleh diperoleh dari literatur seperti OSH, dan data selebihnya berasal dari buku panduan, laporan perusahaan, dan beberapa dokumen pengurusan yang disertakan dalam kajian literatur. Jurnal, buku, artikel yang berbeza, periodikal, prosiding, majalah, buletin, surat khabar, laman sesawang, dan sumber-sumber lain dipertimbangkan mengenai sektor industri pembinaan. Data juga diperoleh dari dokumen kerja, manual, prosedur, laporan, data statistik, polisi, peraturan, dan piawaian yang ada diambil kira untuk diulas dan dikaji. Secara amnya, kajian literatur diselesaikan, digilap dan dimodifikasi berdasarkan manual dan dokumen-dokumen yang diperoleh dari syarikat yang dipilih (Sileyew, 2019). Kebanyakan data sekunder yang dikumpulkan sepanjang menjalankan kajian ini terdiri daripada jurnal, artikel, buku dan laman sesawang rasmi.

3.6 Instrumen Kajian

Instrumen pengumpulan data yang digunakan untuk kajian adalah temu bual. Temu bual dipilih kerana lebih sesuai untuk mendapatkan maklumat seperti pendapat dan penjelasan dari responden dan menepati objektif kajian ini. Temu bual merupakan cara yang berkesan untuk pengkaji mempelajari tentang dunia orang yang ditemu bual. Walau bagaimanapun, ia perlu dilakukan dengan berhati-hati, pendekatan temu bual yang dirancang dengan baik dapat menyediakan sekumpulan data yang bagus (Qu *et al.*, 2011). Untuk kajian ini, pengkaji memilih untuk menjalankan kaedah kualitatif iaitu temu bual. Temu bual dipilih sebagai instrumen untuk kajian ini adalah kerana pengkaji perlu mendapatkan pendapat dan penjelasan daripada pihak syarikat kontraktor dengan lebih jelas berkenaan potensi dan faktor kesesuaian penggunaan sistem modular dalam pembinaan rumah mampu milik di Malaysia. Responden yang terlibat dalam kajian ini terdiri daripada syarikat kontraktor di Selangor dan Johor.

3.7 Pengumpulan Data Temu Bual

Pengumpulan data untuk kajian ini berdasarkan soalan temu bual yang dijalankan secara atas talian disebabkan pandemik Covid-19. Disebabkan pihak responden memilih untuk tidak melakukan sebarang temu bual bersemuka secara atas talian, soalan-soalan temu bual telah diajukan sepenuhnya menggunakan "Google Form" kepada pihak responden. Semua responden yang terlibat bersetuju untuk meneruskan kaedah ini disebabkan oleh kekangan masa dan situasi semasa yang menjadi penghalang untuk meneruskan sebarang kontak fizikal. Sesi temu bual yang telah dijalankan tidak mengalami sebarang masalah luaran yang lain dan dapat berjalan dengan lancar. Responden kepada temu bual ini terdiri daripada pekerja di bahagian pengurusan atasan dalam syarikat kontraktor yang terlibat dengan projek yang menggunakan sistem prafabrikasi.

3.7 Analisis Data dan Dapatan Kajian

Selepas data yang diperolehi menerusi temu bual dan data sekunder dikumpulkan, analisis data akan dilakukan untuk tujuan pendokumentasian dengan menggunakan analisis kandungan. Analisis data dijalankan dengan sistematik supaya setiap data yang diperolehi dapat dirumuskan dengan baik dan jelas. Setiap data daripada temu bual akan dianalisis dan ditranskrip menggunakan Microsoft Word. Rajah 3 di Lampiran menunjukkan proses analisis data daripada temu bual yang telah dijalankan.

4. Dapatan Kajian dan Perbincangan

4.1 Latar Belakang Responden

Bahagian pertama dalam analisis data merupakan bahagian demografi atau latar belakang responden. Bahagian ini penting untuk memastikan setiap responden yang dipilih menepati kriteria responden kepada kajian ini. Kriteria ini sangat diutamakan kerana soalan-soalan temu bual perlulah mempunyai jawapan yang tepat dan lengkap daripada pihak responden yang bertanggungjawab dan bersesuaian dengan kajian yang dijalankan.

Pada Bahagian A dalam borang temu bual yang diajukan kepada responden ialah bahagian demografi responden. Bahagian ini merupakan bahagian di mana responden memberikan maklumat berkenaan butiran pekerjaan mereka. Antara responden yang terlibat dalam kajian ini adalah merujuk kepada Jadual 2.

Jadual 2: Latar Belakang Responden Kajian

Responden	Jawatan	Gred CIDB	Organisasi	Pengalaman Bekerja
R1	Pengarah Urusan	G6	Kontraktor	30 tahun
R2	Pengarah	G6	Kontraktor	15 tahun
R3	Pengurus Tapak Bina	G6	Kontraktor	12 tahun
R4	Pegawai Sumber Manusia	G7	Kontraktor	2 tahun

Berdasarkan Jadual 2, keempat-empat responden yang ditemu bual terdiri daripada pihak pengurusan atasan syarikat kontraktor. Pengarah urusan memainkan peranan penting dalam kajian ini kerana pelaksanaan sistem modular dalam projek sesebuah syarikat kontraktor ditentukan olehnya. Pengarah dipilih kerana penggunaan sistem modular dalam sesebuah projek memerlukan keputusan yang dibuat oleh pihak atasan sebelum dilaksanakan sebagai metod pembinaan. Pengurus tapak bina dipilih dalam kajian ini kerana aspek pelaksanaan sistem modular di tapak bina. Pengurus sumber manusia dipilih kerana kajian ini melibatkan aspek berkenaan pekerja mahir dalam sistem modular, pekerja buruh di tapak bina dan kualiti hidup pekerja.

4.2 Faktor Kesesuaian Penggunaan Sistem Modular dalam Pembinaan Rumah Mampu Milik

Melalui temu bual yang dijalankan, kajian berkenaan pengurangan kos projek yang menggunakan sistem modular telah dipersetujui oleh semua responden dan ini dikukuhkan dengan kenyataan dari Responden 1:

“Apabila pengeluar model modular sedia ada telah menyediakan komponen yang menepati reka bentuk, maka kos pengeluaran dapat dijimatkan, ditambah dengan teknologi yang lebih canggih di mana bahagian komponen lebih berkualiti dibandingkan jika dibina di tapak pembinaan disamping mengurangkan kos pekerja di tapak”, Responden 1.

Seterusnya, hasil temu bual membuktikan bahawa sistem modular ini mempunyai kemajuan teknologi yang lebih sesuai untuk pembinaan rumah mampu milik. Ini merupakan jawapan dari Responden 2:

“Satu-satunya kelemahan adalah ketinggian kecil. Teknologi modular tidak berdaya jika keperluan timbul dalam projek multi-tingkat. Jenis ruang ini dibezakan oleh susun atur yang standard, jadi mustahil untuk membina karya seni bina”, Responden 2.

Walaupun pemain industri pembinaan di Malaysia masih belum bersedia untuk menerima sistem modular kerana kurangnya pendedahan. Responden 1 menyatakan bahawa pihak kontraktor akan sedia menjalankan projek modular apabila diperkenalkan kelak.

“Sebagai kontraktor kami menyambut baik sebarang perkembangan terkini. Kami menyertai pelbagai kursus dan latihan ke arah sistem modular. Kami sedia jika ditawarkan projek yang menggunakan sistem modular”, Responden 1.

Berdasarkan maklum balas dari responden, pihak responden bersetuju dengan bahawa tempoh pembinaan projek dapat disingkatkan kerana kurangnya faktor luaran yang menjadi penghalang pelaksanaan projek dan berikut merupakan kenyataan Responden 3:

“Sistem modular dapat membantu mengatasi masalah ini kerana kebanyakan struktur telah siap di buat di luar tapak. Hanya pemasangan dilakukan di lapangan”, Responden 3.

4.3 Potensi Penggunaan Sistem Modular dalam Pembinaan Rumah Mampu Milik

Melalui temu bual yang telah dijalankan, kawasan rumah mampu milik yang menggunakan sistem ini akan kelihatan lebih kemas dan teratur, keluasan rumah mampu milik juga lebih bersesuaian dan juga menjadikan ia lebih selamat untuk didiami.

“Reka bentuk sistem modular lebih kemas dan teratur dan terhasil keseragaman.”, Responden 1.

Walaupun industri pembinaan di Malaysia masih belum bersedia untuk mengaplikasikan sistem modular dalam projek pembinaan, Responden 1 dan 3 melihat bahawa sistem modular mempunyai potensi yang besar apabila diperkenalkan kelak.

“Ianya berpotensi besar pada masa hadapan bagi memenuhi permintaan yang tinggi dari pembeli rumah mampu milik dengan tapak yang terhad”, Responden 1.

“Berpontensi tinggi untuk pasaran di Malaysia dan dapat membantu ekonomi negara.”, Responden 3.

Menurut kenyataan jawapan dari pihak responden, ini menunjukkan bahawa sistem modular dapat meningkatkan kualiti hidup masyarakat dengan membentuk lanskap penempatan yang lebih sistematik dan estetik kerana sistem modular menggunakan acuan yang sama semasa setiap pembuatan jadi, perkara ini dapat menjadikan kehidupan masyarakat di kawasan pinggir bandar akan lebih sistematik seperti di kawasan bandar.

“Pembinaan yang lebih pantas dan dapat penjimatan kos, dapat merubah lanskap penempatan kepada lebih sistematik dan estetik”, Responden 1.

“Ia dapat membantu dari segi harga yang lebih kompetitif”, Responden 3.

“Memerlukan kos yang lebih rendah berbanding kaedah konvensional”, Responden 4

Penggunaan sistem modular dalam pembinaan rumah mampu milik dilihat dapat mengurangkan sisa pembinaan di tapak bina selepas projek selesai. Penggunaan sistem modular yang dilaksanakan di dalam keadaan persekitaran yang terkawal juga dapat mengurangkan kesan negatif kepada alam sekitar berbanding pembinaan di tapak bina.

“Sistem modular dapat mengurangkan sisa pembinaan di tapak bina sekaligus dapat memelihara alam sekitar” Responden 2.

“Sistem modular ini dapat mengurangkan dari segi pencemaran dan lebihan bahan binaan”, Responden 3.

4.4 Perbincangan

4.4.1 Faktor Kesesuaian Penggunaan Sistem Modular Dalam Pembinaan Rumah Mampu Milik

Merujuk Jadual 3, keempat-empat responden yang telah ditemu bual bersetuju bahawa kos projek dan tempoh pembinaan projek merupakan faktor utama untuk kesesuaian penggunaan sistem modular dalam pembinaan rumah mampu milik semasa temu bual dijalankan. Melalui temu bual yang telah dijalankan, responden menyatakan bahawa pembinaan sistem modular ini sesuai digunakan dalam pembinaan di Malaysia kerana faktor pengurangan kos dan masa yang memberikan banyak kelebihan kepada pihak kontraktor. Sistem modular ini sesuai kerana faktor luaran seperti keadaan cuaca di Malaysia menyebabkan kerugian kepada syarikat kontraktor kerana mendorong kepada penangguhan kerja dan menyebabkan kelewatan penyiapan sesebuah projek.

Jadual 3: Faktor Kesesuaian Penggunaan Sistem Modular Dalam Pembinaan Rumah Mampu Milik

Faktor Kesesuaian Penggunaan Sistem Modular Dalam Pembinaan Rumah Mampu Milik	R1	R2	R3	R4	JUMLAH
Kos Projek	/	/	/	/	4/4
Kemajuan Teknologi	X	/	X	X	1/4
Persediaan Pemain Industri	X	X	X	X	0/4
Tempoh Pembinaan Projek	/	/	/	/	4/4

Hasil dapatan kajian ini adalah selari dengan hasil dapatan kajian lepas yang dijalankan oleh Molavi et al., (2016). Menurut Molavi et al. (2016), kurang aktiviti di tapak menyumbang kepada penjimatan kos dari pengurangan jam bekerja, penurunan kos pengurusan, dan kurangnya mobilisasi dan

demobilisasi yang luas. Penyiapan projek yang pantas secara tipikalnya disediakan oleh sistem modular mengurangkan kos overhead dan liabiliti kewangan sesuatu pembinaan. Potensi lain kelebihan kos ialah peningkatan persaingan untuk fabrikasi dan kontrak pemasangan.

Terdapat juga kekurangan kos kepada pembinaan modular di mana termasuk peningkatan kejuruteraan reka bentuk, pentadbiran kontrak, dan kos perolehan. Tempoh projek dapat dikurangkan kerana komponen prafabrikasi dihasilkan lebih pantas dan efisien. Pekerja kilang yang efisien menyumbang kepada penghasilan yang pantas, dan aktiviti kilang boleh dijalankan secara serentak dengan aktiviti di tapak di mana gangguan di tapak bina dapat dikawal. Tugasan di dalam jadual yang dilaksanakan oleh kilang dapat dijangka dan mempunyai risiko yang rendah untuk berlakunya penangguhan projek (Molavi & Barral, 2016).

4.4.4 Potensi Penggunaan Sistem Modular Dalam Pembinaan Rumah Mampu Milik

Merujuk Jadual 4, kesemua responden bersetuju bahawa penggunaan sistem modular dalam pembinaan rumah mampu milik mempunyai potensi yang tinggi dalam pasaran, meningkatkan kualiti hidup masyarakat dan memelihara kesejahteraan alam sekitar. Pihak responden berpendapat sistem modular ini mempunyai potensi yang besar apabila diperkenalkan dalam industri pembinaan di Malaysia. Potensi yang besar dalam pasaran dan impak yang positif terhadap alam sekitar merupakan perkara yang ditekankan semasa temu bual dijalankan. Persaingan antara kontraktor yang mempunyai kemahiran dalam sistem ini akan menambah baik pasaran berkaitan sistem ini. Penggunaan bahan binaan yang terkawal dan cetakan komponen yang boleh diulang guna memberikan kelebihan kepada penjagaan alam sekitar daripada pencemaran.

Jadual 4: Potensi Penggunaan Sistem Modular Dalam Pembinaan Rumah Mampu Milik

Potensi Penggunaan Sistem Modular Dalam Pembinaan Rumah Mampu Milik	R1	R2	R3	R4	JUMLAH
Reka Bentuk Rumah Mampu Milik	X	/	/	X	2/4
Pasaran dan Ekonomi	/	/	/	/	4/4
Kualiti Hidup Masyarakat	/	/	/	/	4/4
Kesejahteraan Alam Sekitar	/	/	/	/	4/4

Menurut Hammad *et al.* (2019), kaedah pembinaan modular didapati dapat berfungsi pada purata 21%, 52% dan 60% lebih baik dari segi langkah-langkah yang digunakan untuk sosial, alam sekitar, dan kos ekonomi berbanding dengan pendekatan konvensional. Penggunaan pembinaan modular mendorong kepada kepada pengurangan tahap kebisingan maksimum, pengurangan penggunaan tenaga operasi, dan pengurangan risiko kecederaan berbanding penggunaan pembinaan konvensional. Pernyataan dari kajian lepas itu menunjukkan bahawa hasil dapatan kajian ini selari dengan hasil dapatan kajian lepas.

2 daripada 4 responden berpendapat bahawa reka bentuk rumah mampu milik tidak mempunyai potensi yang baik dalam penggunaan sistem modular kerana cetakan yang digunakan adalah sama dan memerlukan kos yang tinggi untuk menambah baik rekaan yang sedia ada. Tetapi kualiti hidup masyarakat mempunyai potensi yang besar kerana kualiti hasil penggunaan sistem modular lebih baik dan juga dapat mengurangkan risiko kecederaan di tapak bina. Oleh itu, kualiti hidup masyarakat sama ada pemilik rumah mampu milik atau pekerja pembinaan adalah lebih terjamin dengan penggunaan sistem ini. Selain daripada pengurangan sisa binaan, hasil kajian lepas juga menunjukkan bahawa pencemaran seperti bunyi dan penggunaan tenaga yang berlebihan dapat dikawal. Hal ini secara tidak langsung mendorong kepada keadaan persekitaran tapak bina yang lebih baik kepada komuniti sekitar dan alam sekitar.

Berdasarkan kajian Hammad *et al.* (2019), bahagian pasaran untuk pembinaan yang menggunakan sistem modular masih rendah dan ini adalah bertentangan dengan pendapat responden yang menyatakan sistem modular ini mempunyai potensi yang besar dalam pasaran Malaysia. Hal ini kerana penggunaan sistem modular dalam pembinaan rumah mampu milik akan meningkatkan pasaran sistem ini kerana rumah mampu milik mempunyai potensi yang besar pada masa akan datang atas sebab kawasan tapak yang terhad.

5. Kesimpulan

Kajian ini telah mengenalpasti beberapa faktor kesesuaian yang membolehkan sistem modular digunakan dalam pembinaan rumah mampu milik di Malaysia iaitu faktor kos projek dan tempoh pembinaan projek yang menentukan sistem modular ini sesuai digunakan dalam pembinaan rumah mampu milik di Malaysia. Sistem modular dilihat sesuai untuk digunakan dalam pembinaan rumah mampu milik kerana kos keseluruhan projek dapat dikawal dengan lebih baik kerana perkara seperti penangguhan projek atau perubahan rekaan dapat dijangkakan. Tempoh untuk penyiapan projek dapat dikurangkan kerana sistem modular hanya melibatkan pemasangan produk akhir di tapak bina berbanding kaedah konvensional yang melibatkan keseluruhan di tapak bina. Kemajuan teknologi ini di Malaysia mempunyai peluang untuk dicapai kerana pembinaan rumah mampu milik tidak melibatkan struktur pembinaan yang kompleks dan Malaysia tidak menghadapi sebarang permasalahan dari sudut teknologi yang jauh ketinggalan. Pemain industri pembinaan bersedia menerima sistem modular di Malaysia tetapi memerlukan lebih banyak pendedahan berkenaan sistem modular untuk meningkatkan kemahiran mereka dalam melaksanakan sistem ini.

Di samping itu, kajian ini juga telah mengenalpasti bahawa penggunaan sistem modular dalam pembinaan rumah mampu milik didapati berpotensi tinggi dalam pasaran dan ekonomi di Malaysia serta mampu memelihara kesejahteraan alam sekitar juga meningkatkan kualiti hidup masyarakat di Malaysia khususnya mereka yang berpendapatan rendah di kawasan pinggir bandar. Reka bentuk rumah mampu milik berpotensi untuk menonjolkan reka bentuk yang lebih moden dan tersusun dengan penggunaan sistem modular. Pasaran penggunaan sistem modular mempunyai potensi untuk meningkat kerana pada masa akan datang tapak kawasan untuk pembinaan perumahan akan menjadi terhad. Sistem modular juga mampu meningkatkan kualiti hasil pembinaan rumah mampu milik kerana penggunaan bahan yang berkualiti dan secara tidak langsung mengurangkan risiko untuk pemilik rumah mampu milik untuk memiliki rumah yang tidak sempurna. Penggunaan bahan binaan yang terkawal dalam penggunaan sistem modular dapat mengurangkan isu pembaziran bahan binaan dan penghasilan sisa binaan yang banyak di mana ia akan memudaratkan kesejahteraan alam sekitar. Oleh itu, kajian ini diharap dapat memberikan kefahaman kepada pihak kontraktor berkaitan penggunaan sistem modular ini di samping sistem IBS yang sedia ada untuk menjadikan industri pembinaan di Malaysia mampu berdaya saing dengan negara-negara di Asia Tenggara dalam pasaran dan seterusnya menjadi salah satu negara yang pakar dalam bidang ini pada masa akan datang.

Penghargaan

Penulis ingin mengucapkan jutaan terima kasih dan setinggi-tinggi penghargaan kepada semua pihak yang menyumbang dalam kajian ini terutamanya syarikat kontraktor yang terlibat iaitu Sunway Construction Sdn Bhd, KNL Ent Sdn Bhd, Larkin Supplies Sdn. Bhd. dan juga Jabatan Pengurusan Pembinaan, Fakulti Pengurusan Teknologi dan Perniagaan, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia.

Rujukan

- Abdullah, M. R., & Egbu, C. O. (2010, September). Selection criteria framework for choosing industrialized building systems for housing projects. In *Procs 26th Annual ARCOM Conference* (pp. 1131-1139). Association of Researchers in Construction Management.
- Aziz, S., Nasir, S. N. C. M., Hatrom, R., Bazuli, L. A., & Abdullah, M. R. (2019). Modular Construction System (MCS) in Malaysia: Mass Customization Through Combinatorial. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 385, 012030. doi: 10.1088/1755-1315/385/1/012030
- Hammad, A. W., Akbarnezhad, A., Wu, P., Wang, X., & Haddad, A. (2019). Building information modelling-based framework to contrast conventional and modular construction methods through selected sustainability factors. *Journal of Cleaner Production*, 228, 1264-1281.
- Lopez, D., & Froese, T. M. (2016). Analysis of Costs and Benefits of Panelized and Modular Prefabricated Homes. *Procedia Engineering*, 145, 1291–1297. doi: 10.1016/j.proeng.2016.04.166
- Mahidin, M. U. (2018, July 26). *LAPORAN SOSIOEKONOMI NEGERI 2017* (Rep.). Retrieved June 4, 2020, from <https://www.dosm.gov.my/v1/index.php?r=column/pdfPrev&id=d21BMHFxZFB1cF1cNExIYUQ1cE92Zz09>
- Mohammad, M. F., Baharin, A. S., Musa, M. F., & Yusof, M. R. (2016). The Potential Application of IBS Modular System in the Construction of Housing Scheme in Malaysia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 222, 75–82. doi: 10.1016/j.sbspro.2016.05.189
- Molavi, J., & Barral, D. L. (2016). A construction procurement method to achieve sustainability in modular construction. *Procedia engineering*, 145, 1362-1369.
- Muda, N. N. (2019). *Kajian Terhadap Penyelenggaraan Fasiliti Fizikal Di Hab Pengangkutan Awam Johor Bahru Sentral (JBS)*. Universiti Tun Hussein Onn Malaysia: Tesis Sarjana Muda.
- Musa, M. F., Mohammad, M. F., Mahbub, R., & Yusof, M. R. (2014). Enhancing the Quality of Life by Adopting Sustainable Modular Industrialised Building System (IBS) in the Malaysian Construction Industry. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 153, 79–89. doi: 10.1016/j.sbspro.2014.10.043
- Musa, M. F., Mohammad, M. F., Yusof, M. R., & Ahmad, R. (2016). Industrialised Building System Modular System (IBSMS) Organisational Readiness Framework. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 222, 83–92. doi: 10.1016/j.sbspro.2016.05.191
- Musa, M. F., Yusof, M. R., Mohammad, M. F., & Samsudin, N. S. (2016). Towards the adoption of modular construction and prefabrication in the construction environment: A case study in Malaysia. *Journal of Engineering and Applied Sciences*, 11(13), 8122-8131.
- Musa, M. F., Yusof, M. R., Samsudin, N. S., & Halil, F. M. (2017). The Industrialised Building System Modular System (IBSMS) Framework. *Environment-Behaviour Proceedings Journal*, 2(5), 105. doi: 10.21834/e-bpj.v2i5.713
- Qu, S. Q., & Dumay, J. (2011). The qualitative research interviews. *Qualitative research in accounting & management*.
- Sileyew, K. J. (2019). Research Design and Methodology. *Text Mining - Analysis, Programming and Application [Working Title]*. doi:10.5772/intechopen.8573
- Streefkerk, R. (2020, May 29). Qualitative vs. Quantitative Research: Differences & Methods. Retrieved June 03, 2020, from <https://www.scribbr.com/methodology/qualitative-quantitative-research/>
- Wuni, I. Y., & Shen, G. Q. (2020). Barriers to the adoption of modular integrated construction: Systematic review and meta-analysis, integrated conceptual framework, and strategies. *Journal of Cleaner Production*, 249, 119347. doi: 10.1016/j.jclepro.2019.119347

Lampiran A

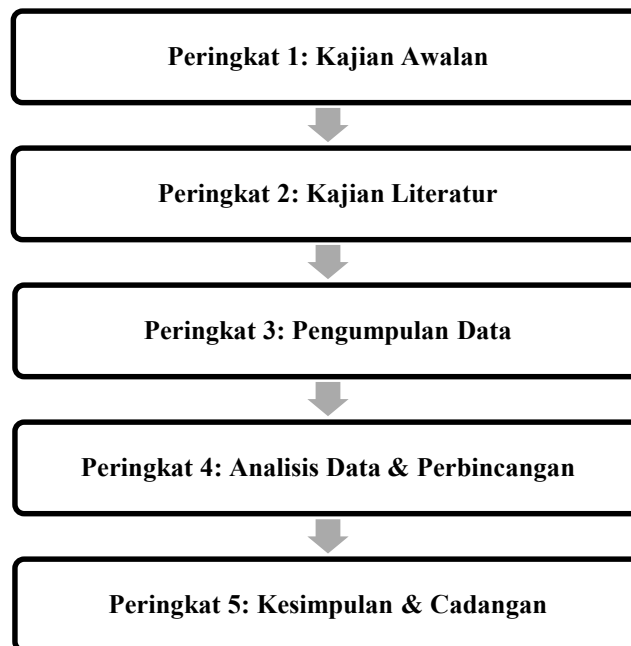
Jadual 1: Insentif dan dasar-dasar perumahan mampu milik

AGENSI	PROGRAM DILAKSANAKAN																																								
Jabatan Perumahan Negara, KPKT	<p>Mengategorikan Rumah Mampu Milik berasaskan rumah yang dijual dengan harga RM300,000.00 ke bawah. Ianya terbahagi kepada 3 jenis kategori iaitu Rumah Kos Rendah (RKR), Rumah Kos Sederhana Rendah (RKSR) dan Rumah Kos Sederhana (RKS) dengan pendapatan isi rumah RM5000.00 dan ke bawah.</p> <p>Mekanisma Pelaksanaan Skim Perumahan Mampu Milik Swasta (MyHome)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skim ini merupakan salah satu langkah Kerajaan untuk menggalakkan sektor swasta membina lebih banyak rumah mampu milik • Menawarkan insentif sehingga RM30,000 seunit yang memberi faedah kepada pembeli- pembeli rumah dan pemaju-pemaju swasta • Rumah-rumah yang dibina di bawah Skim <i>MyHome</i> dilengkapi dengan 3 bilik tidur dan 2 bilik air. <p>a. MyHome 1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Harga Pasaran/Jualan (RM)</th> <th>Harga Sebenar Pembeli (RM)</th> <th>Keluasan Minimum (kps)</th> <th>Pendapatan Bulanan Isi Rumah (RM)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MyHome1</td> <td>80,000-120,000</td> <td>50,000-90,000</td> <td>800</td> <td>3,000-4,000</td> </tr> <tr> <td>MyHome1 Kuala Lumpur</td> <td>80,000-150,000</td> <td>50,000—120,000</td> <td>800</td> <td>3,000-4,000</td> </tr> <tr> <td>MyHome1 Sabah&Sarawak</td> <td>90,000-120,000</td> <td>60,000-90,000</td> <td>800</td> <td>3,000-4,000</td> </tr> </tbody> </table> <p>b. MyHome 2</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Harga Pasaraan/Jualan (RM)</th> <th>Harga Sebenar Pembeli (RM)</th> <th>Keluasan Minimum (kps)</th> <th>Pendapatan Bulanan Isi Rumah (RM)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MyHome2</td> <td>120,001-200,000</td> <td>90,001-170,000</td> <td>850</td> <td>4,001-6,000</td> </tr> <tr> <td>MyHome2 Kuala Lumpur</td> <td>150,001-300,000</td> <td>120,001-270,000</td> <td>850</td> <td>4,001-6,000</td> </tr> <tr> <td>MyHome2 Sabah&Sarawak</td> <td>120,001-200,000</td> <td>90,001-220,000</td> <td>850</td> <td>4,001-6,000</td> </tr> </tbody> </table>		Harga Pasaran/Jualan (RM)	Harga Sebenar Pembeli (RM)	Keluasan Minimum (kps)	Pendapatan Bulanan Isi Rumah (RM)	MyHome1	80,000-120,000	50,000-90,000	800	3,000-4,000	MyHome1 Kuala Lumpur	80,000-150,000	50,000—120,000	800	3,000-4,000	MyHome1 Sabah&Sarawak	90,000-120,000	60,000-90,000	800	3,000-4,000		Harga Pasaraan/Jualan (RM)	Harga Sebenar Pembeli (RM)	Keluasan Minimum (kps)	Pendapatan Bulanan Isi Rumah (RM)	MyHome2	120,001-200,000	90,001-170,000	850	4,001-6,000	MyHome2 Kuala Lumpur	150,001-300,000	120,001-270,000	850	4,001-6,000	MyHome2 Sabah&Sarawak	120,001-200,000	90,001-220,000	850	4,001-6,000
	Harga Pasaran/Jualan (RM)	Harga Sebenar Pembeli (RM)	Keluasan Minimum (kps)	Pendapatan Bulanan Isi Rumah (RM)																																					
MyHome1	80,000-120,000	50,000-90,000	800	3,000-4,000																																					
MyHome1 Kuala Lumpur	80,000-150,000	50,000—120,000	800	3,000-4,000																																					
MyHome1 Sabah&Sarawak	90,000-120,000	60,000-90,000	800	3,000-4,000																																					
	Harga Pasaraan/Jualan (RM)	Harga Sebenar Pembeli (RM)	Keluasan Minimum (kps)	Pendapatan Bulanan Isi Rumah (RM)																																					
MyHome2	120,001-200,000	90,001-170,000	850	4,001-6,000																																					
MyHome2 Kuala Lumpur	150,001-300,000	120,001-270,000	850	4,001-6,000																																					
MyHome2 Sabah&Sarawak	120,001-200,000	90,001-220,000	850	4,001-6,000																																					
Perumahan Rakyat 1 Malaysia (PR1MA)	<p>Mengategorikan Rumah Mampu Milik berasaskan harga jualan di antara RM100,000.00 hingga RM400,000.00 seunit, untuk golongan berpendapatan isi rumah, antara RM2500.00 sehingga RM10000.00 sebulan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rumah Mampu Milik di kawasan Lembah Kelang adalah bermula dari harga RM200,000.00 hingga RM400,000.00 serta merupakan kategori perumahan bertingkat yang mempunyai keluasan dari 700kaki persegi hingga 1200 kaki persegi. 																																								
Syarikat Perumahan	Mengategorikan Rumah Mampu Milik berasaskan harga jualan di antara RM100,000.00 hingga RM400,000.00 seunit.																																								

Negara Berhad (SPNB)													
Rumah Mampu Milik Wilayah Persekutuan (RUMAWIP)	Mengategorikan Rumah Mampu Milik berasaskan harga jualan RM300,000.00 dan ke bawah, dengan mempunyai 1 bilik, 2 bilik, 3 bilik dan Rumah Kos Rendah 3 bilik, pembinaan studio juga boleh dipertimbangkan. Ianya adalah untuk isi rumah yang berpendapatan RM10,000.00 sebulan dan ke bawah, dengan mengambilkira kos sara hidup yang tinggi di Wilayah Persekutuan.												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>JENIS</th> <th>HARGA JUALAN</th> <th>SAIZ MINIMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rumah Harga Rendah</td> <td>RM63,000 (Kuala Lumpur dan Putrajaya) RM52,000 (Labuan)</td> <td>700 kaki persegi (3 bilik tidur)</td> </tr> <tr> <td>Rumah Harga Sederhana Rendah</td> <td>RM63,001 - RM150,000</td> <td>800 kaki persegi (3 bilik tidur)</td> </tr> <tr> <td>Rumah Harga Sederhana</td> <td>RM150,001 – RM300,000</td> <td>Dan 650 kaki persegi (2 bilik tidur dan kurang)</td> </tr> </tbody> </table>	JENIS	HARGA JUALAN	SAIZ MINIMA	Rumah Harga Rendah	RM63,000 (Kuala Lumpur dan Putrajaya) RM52,000 (Labuan)	700 kaki persegi (3 bilik tidur)	Rumah Harga Sederhana Rendah	RM63,001 - RM150,000	800 kaki persegi (3 bilik tidur)	Rumah Harga Sederhana	RM150,001 – RM300,000	Dan 650 kaki persegi (2 bilik tidur dan kurang)
JENIS	HARGA JUALAN	SAIZ MINIMA											
Rumah Harga Rendah	RM63,000 (Kuala Lumpur dan Putrajaya) RM52,000 (Labuan)	700 kaki persegi (3 bilik tidur)											
Rumah Harga Sederhana Rendah	RM63,001 - RM150,000	800 kaki persegi (3 bilik tidur)											
Rumah Harga Sederhana	RM150,001 – RM300,000	Dan 650 kaki persegi (2 bilik tidur dan kurang)											

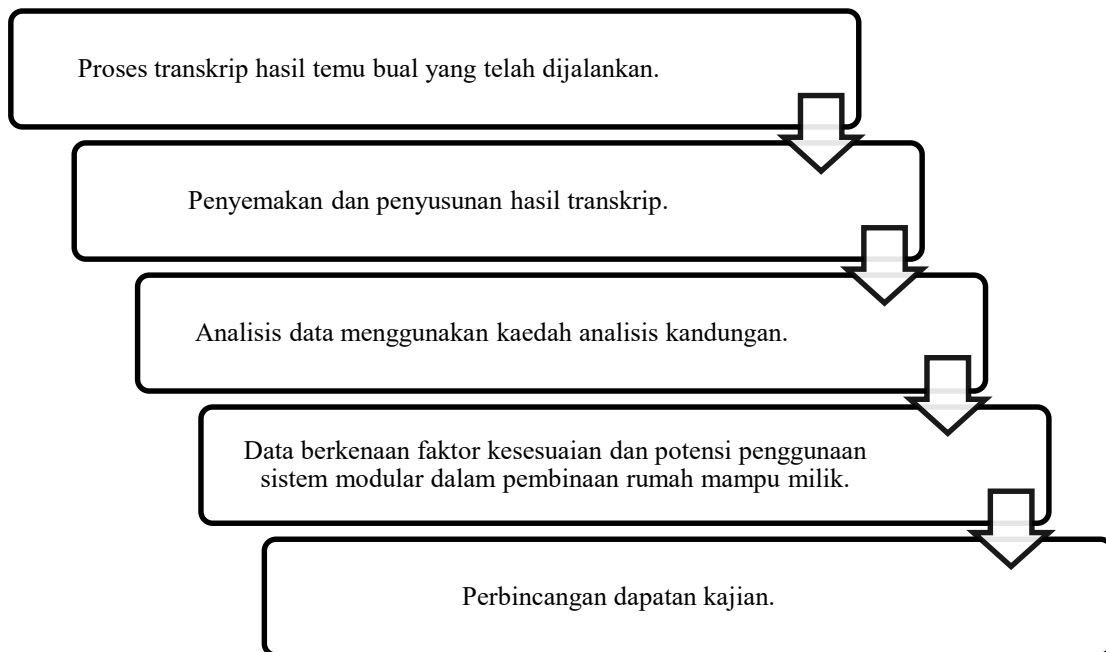
Sumber: Jabatan Perumahan Negara (2014)
Perbadanan PR1MA Malaysia (2014)
Kementerian Wilayah Persekutuan (2013)

Lampiran B



Rajah 2: Carta Aliran Metodologi Kajian

Lampiran C



Rajah 3: Proses Analisis Data (Nasuha, 2019)