

Strategi Pemaju Terhadap Pencegahan dan Pembaikan Kecacatan Bangunan Perumahan

Muhammad Aiman Alias¹, Roshartini Omar^{1,2*}, Norliana Sarpin^{1,2}, Zailawati Khalid^{1,2} & Haryati Shafii^{1,2}

¹Jabatan Pengurusan Pembinaan, Fakulti Pengurusan Teknologi dan Perniagaan, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, 86400 Parit Raja, Batu Pahat, Johor, MALAYSIA.

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

*Corresponding Author

DOI: <https://doi.org/10.30880/rmtb.2023.04.02.027>

Received 30 September 2023; Accepted 01 November 2023; Available online 01 December 2023

Abstract: *Changes in the environment and the way people work can cause damage to buildings. Malaysian construction stakeholders have implemented quantity policies, internal quality training, and quality management systems to reduce housing defects and damage. Changes in the environment, in the way we work, and in the demand and supply of products produced and used by industry and society in general can occur due to a number of specific factors. The objective of this study is to identify the main factors that cause frequent damage to completed residential buildings in Malaysia, identify the methods used by developers to prevent and repair defects in newly completed buildings, as well as examine the strategies used by developers to ensure that buildings which is built can be used in the long term. The location of the study is located in Selangor because in 2019 the state recorded 2590 maintenance and damage complaints out of 5107 total complaints reported in Malaysia equal to 50.71%. This research focuses on residential developers found in the state. Qualitative methods were used to collect data for this research. The main data collection for the study is through interviews conducted with 3 housing developers in Selangor. The results of the study found that the main factors that cause building defects are connection failure and leakage, incompatibility of building materials, lack of labor experience, cracks and also unskilled labor. The methods used to reduce defects are the QCLASSIC measurement system, BIM and even UAV aircraft. The building defect strategy is also the result of three (3) subsystems that have been analyzed, namely the technical subsystem, the human resource subsystem and the management subsystem.*

Keywords: *Reduce, Defects, Factors, Strategy, Developers*

Abstrak: Perubahan dalam persekitaran dan cara orang bekerja boleh menyebabkan kerosakan bangunan. Pihak berkepentingan pembinaan Malaysia telah melaksanakan dasar kuantiti, latihan kualiti dalaman, dan sistem pengurusan kualiti untuk mengurangkan kecacatan dan kerosakan perumahan. Perubahan dalam persekitaran, dalam cara kita bekerja, dan dalam permintaan dan penawaran produk yang dihasilkan dan digunakan oleh industri dan masyarakat secara amnya boleh berlaku disebabkan oleh beberapa faktor tertentu. Objektif kajian ini adalah untuk mengenalpasti faktor utama yang menyebabkan sering berlakunya kerosakan bangunan perumahan yang siap dibina di Malaysia, mengenalpasti kaedah-kaedah yang digunakan pemaju untuk mencegah dan membaikipulih kecacatan pada bangunan yang baru siap dibina, serta mengkaji strategi yang digunakan pihak pemaju untuk memastikan bangunan yang dibina dapat digunakan dalam tempoh jangka masa panjang. Lokasi kajian terletak di Selangor kerana pada tahun 2019 negeri tersebut mencatatkan 2590 aduan penyelenggaraan dan kerosakan daripada 5107 jumlah aduan yang dilaporkan di Malaysia bersamaan 50.71%. Penyelidikan ini memfokuskan pemaju kediaman yang terdapat di negeri tersebut. Kaedah kualitatif digunakan untuk mengumpul data bagi penyelidikan ini. Pengumpulan data utama untuk kajian adalah melalui kaedah temu bual yang dilakukan bersama 3 pihak pemaju perumahan yang terdapat di Selangor. Hasil kajian mendapati faktor utama yang menyebabkan kecacatan bangunan ialah kegagalan sambungan dan kebocoran, ketidaksesuaian bahan binaan, kekurangan pengalaman buruh, keretakan dan juga tenaga buruh yang kurang mahir. Kaedah yang digunakan untuk mengurangkan kecacatan ialah sistem pengukuruan QLASSIC, BIM dan juga pesawat UAV. Strategi kecacatan bangunan juga hasil daripada tiga (3) subsistem yang telah dianalisis iaitu subsistem teknikal, subsistem sumber manusiadan subsistem pengurusan.

Kata Kunci: Mengurangkan, Kecacatan, Faktor, Strategi, Pemaju

1. Pengenalan

Setiap kerja bangunan yang rosak membawa potensi pertikaian. Brooker (2002) dalam kajiannya mengenai jenis pertikaian, telah mendapati bahawa kecacatan adalah satu jenis pertikaian undang-undang yang kerap berlaku dalam industri pembinaan. Ini selaras dengan pandangan Atkinson (2002) yang menerangkan kecacatan ialah masalah berterusan pada projek pembinaan. Cadangan yang sama juga dicadangkan oleh Doyle (2005), yang menyatakan dengan tepat bahawa tuntutan kerja yang rosak adalah tuntutan yang paling biasa dibuat oleh pemilik. Sehingga itu, ramai yang telah memberikan pendapat mereka yang berharga mengenai kecacatan dalam projek pembinaan dan ini telah banyak menyumbang kepada pembangunan undang-undang pembinaan dalam bidang perundangan, undang-undang biasa dan bentuk standard kontrak bangunan (Philip, 2002). Namun begitu, ianya masih menjadi persoalan apakah kerja binaan itu rosak dan punca kecacatan itu sering berlaku dalam industri pembinaan. Secara amnya, kamus *Oxford Thesaurus of English* telah mentakrifkan kecacatan sebagai:-

1. Kesalahan, kecacatan, ketidaksempurnaan, kekurangan, kelemahan, titik-titik lemah, ketidakcukupan, kekurangan, had, gagal, halangan
2. Snag, kink, ubah bentuk, retak, pecah, koyak, belah, calar, serpihan, patah, bintik
3. Kesilapan, kesalahan

Kerja bangunan rosak di konteks kajian ini ialah “kecacatan atau kekurangan dalam rekabentuk, pembinaan, atau bahan dalam projek pembinaan” (Robert, 2007). Dengan kata lain, ia boleh digambarkan sebagai kegagalan pramatang akibat daripada kesilapan rekabentuk, mutu kerja,

penyelenggaraan atau penggunaan bahan yang rosak (Alan, 1990).

Kejadian kecacatan dan kegagalan di bangunan mengenai paip bocor dan keruntuhan siling, termasuk bumbung bocor di bangunan, sering berlaku dan ianya terlalu serius untuk diabaikan (BMG, 2002 ; Building Department, 2018). Isu ini akan menimbulkan masalah yang lebih serius dalam projek pembinaan yang akan datang di Malaysia sekiranya keadaan ini dibiarkan dan tidak dirawat. Selanjutnya, jika masalah ini berlanjutan, mereka yang bekerja di industri pembinaan juga akan menghadapi banyak prosedur dan peraturan sebelum diberikan projek pembinaan. Oleh itu, adalah penting untuk mengenal pasti faktor umum kerosakan struktur dan kegagalan dalam projek pembinaan untuk mengurangkan kesan kepada bangunan dan secara tidak langsung ia akan memanjangkan jangka hayat bangunan. Pelbagai pihak dalam industri pembinaan di Malaysia telah mengambil inisiatif bagi mengurangkan masalah ini dan antaranya ialah melalui kaedah penerapan polisi kuantiti dalam organisasi, memberi latihan kualiti dalaman, mengimplimentasikan sistem pengurusan kualiti dalam sesuatu pengurusan projek dan juga akan menggalakkan budaya kualiti kerja apabila berada di tapak bina. Walaupun terdapat banyak penyelidikan yang dijalankan terhadap kerosakan dan kecacatan bangunan tersebut, namun disebabkan sistem penyebaran hasil penyelidikan yang kurang mantap dan berkesan menyebabkan kesilapan yang lama masih berulang.

Kecacatan bangunan sering berlaku ke atas pembinaan yang tidak berkualiti. Perubahan dalam kawasan persekitaran, dalam cara bekerja, dan dalam permintaan dan tawaran produk yang dihasilkan dan digunakan oleh industri dan masyarakat secara amnya boleh berlaku disebabkan beberapa faktor tertentu (Beier, *et al.*, 2020). Ianya amat digalakkan untuk terus menasihati dan menganalisis pelbagai aspek produktif untuk memastikan industri dioptimumkan, dengan peruntukan sumber yang munasabah, dan disesuaikan dengan konteks di mana ia beroperasi. Walaubagaimanapun, berdasarkan kajian yang telah dibuat, perkara sebaliknya masih sering berlakudalam sektor ini dan aduan yang diterima oleh Pesuruhjaya Bangunan telah mencatatkan aduan yangagak tinggi iaitu 19,911 aduan (Sinar Harian, 29 November 2021). Menurut kajian yang dilakukan oleh Radzuan *et al.* (2011) mendapati kelemahan ketara dalam sistem ini adalah apabila praktis sediaada tidak membenarkan pembeli rumah melakukan pemeriksaan sewaktu di peringkat pembinaan. Hal ini dapat ditunjukkan melalui hubungan linear antara bilangan, kekerapan kecacatandan tahap kualiti dan apabila semakin tinggi bilangan aduan yang dibuat, semakin tinggi jumlah kecacatan menunjukkan bahawa tahap kualiti bangunan yang dibina agak rendah. Oleh itu, objektif kajian ini mengandungi 3 objektif iaitu untuk (i) Mengenalpasti faktor utama yang menyebabkan sering berlakunya kecacatan bangunan yang siap dibina di Malaysia, (ii) Mengenalpasti kaedah-kaedah yang digunakan pemaju bagi mencegah dan membaikpulihkecacatan pada bangunan yang baru siap dibina dan (iii) Mengkaji strategi yang digunakan pihak pemaju untuk memastikan bangunan yang dibinadapat digunakan dalam tempoh jangka masa yang panjang.

Lokasi kajian akan tertumpu di negeri Selangor kerana berdasarkan laporan daripada Pesuruhjaya Bangunan dan Pihak Berkuasa Tempatan 2019, negeri Selangor mencatatkan statistik aduan penyenggaraan dan kerosakan yang tertinggi di Semenanjung Malaysia iaitu 2590 aduan bersamaan 50.71% aduan daripada jumlah aduan yang dilaporkan pada tahun tersebut. Lokasi kajian akan tertumpu di negeri Selangor kerana berdasarkan laporan daripada Pesuruhjaya Bangunan Pihak Berkuasa Tempatan 2019, negeri Selangor mencatatkan statistik aduan penyenggaraan dan kerosakan yang tertinggi di Semenanjung Malaysia iaitu 2590 aduan bersamaan 50.71% aduan daripada jumlah aduan yang dilaporkan pada tahun tersebut (Lampiran A). Penyelidikan ini akan dijalankan terhadap pihak pemaju di Selangor yang telah menerima anugerah pemaju terbaik pada tahun 2020. Responden untuk kajian ini adalah 20 pihak pemaju yang telah menerima anugerah Des Prix Infinitus Asean Property Developer Awards pada tahun 2020. Sampel dari kajian ini adalah pemaju yang akan memberi maklum balas untuk memberi temubual untuk kajian ini

Kepentingan kajian ini kepada industri ialah bagi mengelakkan kecacatan dan kerosakan bangunan perumahan terus berlaku dalam indstri pembinaan. Ini bagi mendorong pemaju yang baru untuk terus

bergiat aktif dalam industri pembangunan. Pihak pemaju dan juga kontraktor yang sedang membina projek perumahan boleh merujuk kepada kajian ini untuk mengenalpasti strategi kejayaan pihak pemaju yang terbaik di Malaysia yang telah berjaya menyiapkan projek perumahan tanpa kerosakan. Kajian ini sedikit sebanyak akan membantu pemaju dan kontraktor bagi mengelakkan masalah-masalah yang lebih rumit berlaku semasa proses pembinaan projek perumahan. Kajian ini juga boleh menjadi rujukan untuk digunakan pada masa hadapan. Penyelidikan ini boleh mendapat pengetahuan dan pemahaman baharu tentang kecacatan struktur bangunan perumahan yang masih berlaku di Malaysia.

2. Sorotan Kajian

Pembinaan atau kerosakan bangunan ialah perkataan luas yang merujuk kepada kecacatan dalam reka bentuk, bahan, atau ketukangan yang mungkin menjejaskan sistem mekanikal, komponen bangunan, atau integriti struktur (Talib *et al.*, 2015). Malangnya, masalah mungkin muncul beberapa bulan atau bahkan bertahun-tahun selepas kerja pembinaan telah disiapkan. Banyak jenis kecacatan biasa boleh dikesan dalam struktur akibat penuaan dan kemerosotan semula jadi fabrik bangunan. Paip yang rosak, sistem perparitan yang tidak mencukupi, pengudaraan yang rosak, sistem penyejukan atau pemanasan, penebat atau kalis bunyi yang tidak mencukupi, dan sistem penindasan perlindungan kebakaran yang tidak mencukupi adalah semua contoh kecacatan bangunan yang biasa (Kecacatan Bangunan - Jabatan Bangunan, 2018). Beberapa kelemahan mungkin menjejaskan integriti struktur bangunan (seperti Computation Solid Dynamic, CSD). Kerosakan yang disebabkan oleh pergerakan tanah atau penempatan bumi juga boleh dianggap sebagai kecacatan bangunan. Pemilik dan penyewa bangunan hendaklah sentiasa dimaklumkan tentang status bangunan mereka, menurut Kecacatan Bangunan - Jabatan Bangunan, (2018).

2.1 Kecacatan Bangunan

Kecacatan pembinaan timbul pada peringkat awalan kepenghunan. Ia timbul disebabkan kurangnya perhatian atau pengetahuan dalam spesifikasi atau mutu kerja. Ia boleh juga timbul disebabkan oleh kesilapan atau pelanggaran kontrak atau pengabaian proses kerja oleh jururunding atau kontraktor (Richardson, 2001).

2.2 Kegagalan Bangunan

Kegagalan adalah apa jua jenis keadaan yang akan menyebabkan sesuatu keadaan tidak dapat berfungsi seperti yang dirancang atau direkabentuk. Ketidakfungsian dengan baik yang dimaksudkan adalah terhadap keupayaan, dari segi garis panduan bangunan ataupun keperluan pengguna di dalam bangunan yang melibatkan struktur, rangka atau fabrik, perkhidmatan atau kemudahan yang lain (Feld & Carper, 1997; Watt, 1999).

2.3 Senario Kecacatan Bangunan Yang Berlaku

Satu jenis kegagalan, boleh menjadi punca kepada kegagalan yang lain. Kes ini menggambarkan sikap lepas tangan pemaju dan sistem birokrasi yang lemah menyebabkan aduan lambat diambil tindakan (Othman, 2020). Kes ini juga menggambarkan bahawa daripada satu jenis kecacatan, boleh menjadi punca kepada kegagalan yang lain yang lebih serius.

2.3.1 Di Malaysia

Beribu-ribu aduan telah difailkan dengan Persatuan Pembeli Rumah Kebangsaan (HBA) selama bertahun-tahun daripada pembeli rumah kali pertama yang tidak berpuas hati dengan kualiti rumah baharu mereka atau kelemahan cara ditangani semasa DLP. Kerosakan struktur kompleks yang membahayakan kestabilan bangunan, serta isu estetik kecil, dirujuk sebagai kecacatan pembinaan atau kecacatan rumah.

Pada tahun 2020 di Putrajaya, lebih 600 pemilik kediaman Projek Perumahan Penjawat Awam (PPAM) Melinjau meluahkan rasa bimbang dengan keadaan rumah mereka yang disifatkan tidak

stabil. Menurut mereka, kebimbangan ini berlaku apabila mendapati struktur bangunan yang senget dan binaan yang tidak menjamin keselamatan dimana struktur utama bangunan iaitu tiang kelihatan tidak sekata dan saiz tidak sama dari tapak asas hingga ke palang setiap tingkat perumahan. Pembinaan tersebut gagal mematuhi piawaian dan spesifikasi bangunan oleh Lembaga Pembangunan Industri Pembinaan Malaysia (CIDB).

2.3.2 Di Luar Negara

Dalam artikel September 2018, Chartered Institute of Building (CIOB) UK melaporkan bahawa kecacatan bangunan merugikan industri lebih daripada keuntungan agregat perusahaandalam sektor tersebut. Menurut analisis CIOB baru-baru ini, meningkatkan kualiti pengurusan pembinaan boleh menjimatkan sektor sehingga £12 bilion (paun) setiap tahun. Suruhanjaya kualiti CIOB telah ditubuhkan pada 2017 sebagai tindak balas kepada beberapa siri kegagalan bangunan, termasuk bangunan pejabat awam, lebih 80 sekolah Scotland, dan aduan meluas tentang kelemahan bangunan di kediaman baharu yang dibina oleh pemaju Kerajaan British. Bangunan dengan keadaan buruk memberi kesan kepada pasaran hartanah, dan memerlukan wang untuk membawanya ke standard yang boleh dipasarkan dengan jadual penyelenggaraan yang sesuai.

Khidmat nasihat bangunan Institut Arkitek Australia, Archicentre, mendapati 4% daripada hartanah yang diperiksa antara 2010 dan 2015 di Australia (dan setinggi 9% di NSW) mengalami masalah air yang besar. Masalah air yang besar bermakna ia akan menelan belanja lebih daripada \$10,000 untuk membaiki, dan ia menjejaskan struktur atau integriti bangunan. Sebanyak 34% lagi hartanah mengalami masalah air kecil, yang boleh bertukar menjadi kecacatan. Kecacatan yang paling biasa dilaporkan oleh pemilik di blok pangsapuri tersebut antaranya kebocoran air dalaman (42%), keretakan kepada struktur dalaman atau luaran (42%), penembusan air dari luar (40%), kerosakan longkang (25%), penutup bumbung rosak (23%), paip rosak (22%), masalah jubin (20%), pergerakan membina (17%), penembusan hingar (17%), langkan balkoni rosak (15%), kekurangan atau kecacatan langkah keselamatan kebakaran (15%), kerosakan elektrik (14%), bahan yang tidak sesuai atau dipasang dengan betul (12%), jentera rosak (12%) dan lain-lain (5%).

Pada Oktober, 11 2021, hampir empat daripada 10 bangunan pangsapuri baharu di New South Wales mengalami kecacatan serius, menelan belanja purata \$331,829 setiap bangunan untuk diperbaiki, tinjauan baharu telah menemui, walaupun penyelesaian jarang berlaku. 23% kecacatan kalis air iaitu kecacatan utama yang paling biasa diikuti oleh 14% keselamatan kebakaran. Menurut penyelidikan baru oleh Persatuan Komuniti Strata NSW, hampir 1 per 10 bangunan mempunyai kecacatan struktur dan kepungan yang boleh termasuk apa sahaja yang melindungi pemilik rumah daripada unsur-unsur seperti bumbung atau fasad.

2.4 Faktor Utama yang Menyebabkan Sering Berlakunya Kecacatan Bangunan Perumahan Yang Siap Dibina Di Malaysia

a) Kekurangan pengalaman & kecekapan buruh

Pengurus tapak perlu menetapkan dan mengambil kira elemen tenaga buruh, pemantauan pekerja, pengalaman dan tahap pekerja, serta kriteria semasa berada di tapak pembinaan (Hamzah, 1996). Di samping itu, kepentingan komponen pendidikan dan latihan, pengurusan, dedikasi, dan kepimpinan, serta kejelasan lukisan dan spesifikasi, tahap kepakaran, dan kontraktor pengurusan, telah digariskan.

b) Rekabentuk tidak sesuai

Kecacatan bangunan kadangkala disebabkan oleh kerosakan pada peringkat reka bentuk. Kepincangan reka bentuk awal yang tidak sesuai untuk sistem bangunan boleh menyebabkan kesusahan dan memerlukan kos untuk dibetulkan (Tuan Kechik et al., 2013).

c) Kebolehtelapan konkrit

Kebolehtelapan resapan air konkrit mesti ditentukan, terutamanya untuk struktur konkrit yang sentiasa terdedah kepada persekitaran yang menghakis, seperti tanah bersulfat tinggi dan air laut (Ismail *et al.*, 2012). Walaupun konkrit yang terdedah kepada persekitaran ini mempunyai kebolehtelapan yang rendah pada permulaannya, kebolehtelapannya mungkin berubah-ubah dari semasa ke semasa disebabkan oleh serangan ion sulfat, yang boleh memudaratkan struktur mikro konkrit. Akibatnya, kebolehtelapan konkrit meningkat.

d) Kegagalan sambungan struktur & kebocoran

Pemasangan kalis air dan mutu kerja yang lemah pada bumbung mungkin mengakibatkan keretakan siling yang disebabkan oleh kebocoran bumbung. Cerun bumbung yang sesuai juga memainkan peranan penting dalam mengekalkan kualiti siling dalam struktur kediaman. Kerja melepai dinding yang tidak mencukupi membolehkan air bocor melalui dinding dan seterusnya merebak ke siling (Building Maintenance Guidebook, 2002). Ketahanan bumbung bergantung kepada kualiti bahan bumbung dan ketukangan. Penting untuk mengupah pakar bebas kerana setiap pihak yang menyumbang kepada rekabentuk dan pembinaan bangunan atau menyediakan bahan untuk sistem bumbung mungkin bertanggungjawab terhadap kebocoran dan mungkin boleh memperuntukkan liabiliti kepada orang lain (Christopher, 2016). Menurut penyelidikan Sufian (2013), kerosakan bumbung biasanya disebabkan oleh kalis air yang tidak mencukupi, yang mengakibatkan kebocoran. Adalah penting untuk mewujudkan sistem kalis air untuk mengelakkan kerosakan pada elemen siling yang disebabkan oleh kebocoran bumbung (Khan, 2016).

e) Penyelenggaraan yang tidak baik

Menurut Syamilah (2005), untuk menambah baik sistem penyelenggaraan semasa, pendekatan pengurusan strategik perlu dititikberatkan bagi meningkatkan keberkesanan, menawarkan kawalan untuk operasi penyelenggaraan, meningkatkan kualiti, mengurangkan kos, dan membangunkan prosedur penyelenggaraan yang optimum. Jabatan penyelenggaraan bertanggungjawab untuk membina penyelenggaraan dan kemudahan bangunan. Perkhidmatan tersebut terdiri daripada penyediaan sehinggalah kepada pengurusan semua kemudahan bagi memastikan keselesaan, kesihatan dan keselamatan pengguna (Hafizi, 2011).

2.5 Kaedah-kaedah Yang Digunakan Pemaju Untuk Mencegah Dan Membaikpulih Kecacatan Bangunan Yang Baru Siap Dibina

a) Kenderaan Udara Tanpa Pemandu (UAV)

Kenderaan udara tanpa pemandu (UAV) dilengkapi dengan kamera berfungsi memetakan lokasi yang pelbagai dengan cepat dan dengan fleksibiliti yang lebih besar daripada gambar udara tradisional (Unger, J., Reich, M. and Heipke, C. 2014). Menurut Samad, *et al.*, (2013) UAV dicirikan sebagai sistem navigasi autonomi kerana ia menggunakan Sistem Kedudukan Global (GPS) untuk terbang dan memeriksa telemetri di Stesen Kawalan Tanah (GCS), yang menyelia dan memacu UAV semasa mengumpul data. UAV semakin digunakan untuk pemetaan berskala besar dan belanjawan rendah (Darwin, *et al.*, 2014).

b) Building Information Building (BIM)

Gambaran digital sifat dan fungsi fizikal kemudahan dikenali sebagai BIM. Ia berfungsi sebagai sumber perkongsian pengetahuan tentang kemudahan, mewujudkan asas yang kukuh untuk hasil sepanjang kitaran hayat projek pembinaan (National BIM Standard atau NBIMS, 2010). BIM ialah komputer teknologi pemodelan yang dibantu untuk mengurus dan menjana maklumat bangunan dengan prosedur berkaitan menjana, menghantar dan menilai model maklumat bangunan, menurut Lahdou & Zetterman (2011). BIM mempercepatkan pemprosesan maklumat dengan mengurangkan jumlah masa yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas berulang.

c) Quality Assessment System In Construction (QLASSIC)

Penilaian QCLASSIC ke atas projek pembinaan bangunan hendaklah dijalankan oleh penilai profesional yang dilantik oleh CIDB (CIDB, 2014). Menurut Ali (2010), QCLASSIC boleh diklasifikasikan sebagai penilaian pihak ketiga. Markah diberi jika elemen bangunan diperiksa memenuhi keperluan penerimaan kualiti yang ditetapkan dalam CIS 7: 2006. Menurut Sohimi *et al.* (2017), sangat penting untuk dimiliki penilai yang cekap untuk mengakses dan mengukur kualiti sesebuah bangunan kerana ia boleh menjejaskan proses penilaian QCLASSIC. Untuk menjadi penilai QCLASSIC, seorang pakar pembinaan perlu menghadiri kursus latihan QCLASSIC yang dianjurkan oleh CIDB (CIDB, 2006). Menurut Khalid dan Tamjehi (2020), QCLASSIC latihan telah dilaksanakan untuk meningkatkan prestasi penilai dalam menilai kualiti bangunan.

2.6 Strategi yang Digunakan Pemaju Untuk Memastikan Bangunan yang Dibina Dapat Digunakan Dalam Tempoh Jangka Masa yang Panjang

a) Subsistem Teknikal (Low & Wee, 2001)

Subsistem teknikal merujuk kepada elemen struktur dan kefungsi proses penghasilan. Dimensi yang terlibat adalah seperti kecacatan bahan, rekabentuk yang sukar dibina dan pengurusan tapak bina yang lemah.

b) Subsistem Sumber Manusia (Low & Wee, 2001)

Bantuan yang dibekalkan oleh syarikat kepada pekerjaannya bagi membolehkan mereka menjalankan kerja dengan cekap dan berkesan disebut sebagai subsistem sumber manusia. Dalam konteks ini, dimensi yang terlibat merujuk kepada latihan, motivasi, isu kebajikan dan tahap pengetahuan.

c) Subsistem Pengurusan (Low & Wee, 2001)

Subsistem pengurusan terdiri daripada ciri-ciri yang berstruktur dan berfungsi dalam proses pembuatan. Beberapa faktor terlibat, termasuk dokumentasi yang tidak lengkap, komunikasi yang tidak berkesan dan kesan perubahan yang tidak dikehendaki.

d) ISO 9001

Piawaian Pengurusan Kualiti ISO 9001 mendakwa tertumpu pada mendokumentasikan, memperkemas dan mematuhi proses (aktiviti yang menghasilkan produk untuk pelanggan dalam atau luaran) untuk merasionalkan dan menambah baik proses ini menghasilkan kepuasan pelanggan yang lebih baik, peningkatan produktiviti dan kurang kerja semula. (Benner dan Tushman 2003). Ia adalah salah satu Sistem Pengurusan Kualiti yang paling banyak dilaksanakan dalam penggunaan (Martinez-Costa dan Martinez-Lorente 2007) dan merupakan piawaian ISO yang paling diterima pakai di seluruh dunia (Sumaedi dan Yarmen 2015). Ia telah diterima pakai secara meluas dalam sektor pembinaan, sehinggakan ia menjadi keperluan untuk meneruskan perniagaan (Gunning dan McCallion 2007); penerimaannya diterangkan oleh Brunsson *et al.* (2012, ms. 21) sebagai "mengikat secara praktikal".

3. Metodologi Kajian

Proses yang digunakan untuk menjalankan siasatan ini diterangkan dalam bab ini. Pendekatan, kaedah dan prosedur yang digunakan untuk mendapatkan dan mengumpul semua maklumat yang diperlukan untuk kerja penyelidikan dirujuk sebagai metodologi penyelidikan (Ayyash *et al.*, 2011). Kajian menunjukkan cara mendapatkan maklumat dan data untuk mencapai matlamat penyelidikan. Untuk mencapai objektif penyelidikan, anda perlu menggunakan strategi perancangan untuk mengumpulkan maklumat dan data penting. (Lampiran E)

3.1 Rekabentuk Kajian

Pendekatan yang dikenal pasti melalui penyelidikan proses menjadi asas kepada reka bentuk kajian. Reka bentuk kajian ialah kaedah untuk mengekstrak data daripada data yang diperoleh. Pengumpulan data, pengukuran dan analisis adalah tiga reka bentuk kajian utama (Maccioni, 2020). Reka bentuk penyelidikan yang cemerlang merendahkan bias data dan meningkatkan keyakinan terhadap kebolehpercayaan data. Dalam metodologi penyelidikan, hasil yang diinginkan selalunya adalah reka bentuk dengan margin ralat terkecil. Kenyataan tujuan yang tepat, teknik yang akan digunakan untuk pengumpulan dan analisis data dalam penyelidikan, teknik yang akan digunakan untuk menganalisis data yang dikumpul, metodologi yang digunakan dalam penyelidikan, kemungkinan bantahan kajian, tetapan kajian penyelidikan, garis masa, dan pengukuran analisis adalah penting.

3.2 Pengumpulan Data

Pengkaji mengumpulkan data yang diperoleh daripada objektif. Objektif itu akan diselidik melalui persoalan yang akan diajukan kepada responden iaitu pihak pemaju yang telah menerima anugerah sebagai pemaju terbaik di Selangor pada tahun 2020. Dalam kajian ini, data yang diperoleh daripada responden yang telah ditemubual tentang persoalan yang berkaitan dengan objektif-objektif yang terlibat.

3.3 Analisis Data

Analisis data perlu dikumpul dan perlu disemak semula sebelum menggunakannya dalam kajian. Huraian daripada temu bual bersama responden akan menjadi keputusan akhir. Analisis yang akan digunakan dalam ini ialah pengumpulan data tepat berdasarkan temu bual secara mendalam.

4. Analisis Data dan Perbincangan

4.1 Analisis Data

Data yang dianalisis adalah berdasarkan kepada hasil kajian daripada pengumpulan data melalui temu bual separa struktur yang dijalankan terhadap pihak-pihak yang terlibat dalam pengendalian dan penyelenggaraan bangunan perumahan.

4.2 Bahagian A : Latar Belakang Responden

Jadual 1 : Latar belakang responden yang terlibat dalam kajian temu bual

Responden	Jantina	Jawatan	Pengalaman kerja
R1	Lelaki	Jurutera	26 Tahun
R2	Lelaki	Kontraktor	11 Tahun
R3	Lelaki	Arkitek	15 Tahun

Jadual 1 menunjukkan responden yang terdiri daripada seorang wakil daripada setiap syarikat pemaju yang telah mendapat anugerah pemaju terbaik di Selangor pada tahun 2020. Pengalaman kerja responden-responden adalah antara 5 hingga 26 tahun dalam industri pembinaan. Responden R1 merupakan seorang konsultan jurutera yang mula bergiat dalam industri pembinaan sejak tahun 1996 sehingga sekarang. Responden R2 pula adalah seorang kontraktor yang mempunyai pengalaman 6 tahun sebagai kontraktor dan 5 tahun bekerja dalam syarikat pemaju pembinaan. Responden terakhir iaitu responden R3 ialah seorang konsultan arkitek yang mempunyai pengalaman 5 tahun dalam syarikat pemaju pembinaan. Berdasarkan maklumat tersebut, pemilihan mereka sebagai responden kajian adalah bersesuaian mengikut kepada pengalaman mereka dalam sektor pembinaan.

4.3 Bahagian B : Faktor Utama Yang Menyebabkan Sering Berlakunya Kecacatan Pada Bangunan Perumahan Yang Baru Siap Dibina Di Malaysia

Kontraktor yang berpengalaman dalam operasi dan penyelenggaraan telah ditemu bual, dan jawapan mereka kepada semua soalan yang ditanya telah disusun di sini. Matlamat awal kajian ini telah dicapai, kerana semua responden telah memberikan jawapan kepada soalan yang dikemukakan dan mengenal pasti faktor utama berlakunya kecacatan pada bangunan perumahan di Malaysia.

Jadual 2 : Faktor utama yang menyebabkan sering berlakunya kecacatan pada bangunan perumahan yang baru siap dibina di Malaysia

Responden	Faktor utama yang boleh menyebabkan kecacatan pada bangunan berlaku
R1	<ul style="list-style-type: none"> ● Kegagalan sambungan dan kebocoran ● Ketidaksesuai bahan binaan yang digunakan ● Kekurangan pengalaman buruh
R2	<ul style="list-style-type: none"> ● Tenaga kerja yang kurang mahir ● Kebocoran
R3	<ul style="list-style-type: none"> ● Retak ● Kecuaian pekerja bangunan ● Retak pada dinding luar dan dalam

Berdasarkan Jadual 2, responden R1 berpendapat bahawa dan menyenaraikan tiga (3) faktor utama yang sering berlaku dalam industri pembinaan iaitu kegagalan sambungan dan kebocoran, ketidaksesuaian bahan binaan dan juga kekurangan pengalaman buruh. Kegagalan sambungan yang diterangkan oleh responden R1 ialah sering berlaku pada permukaan bumbung yang tidak dipasang mengikut manual dan panduan yang telah ditetapkan. Selain itu, berdasarkan responden R1, ketidaksesuaian bahan struktur perlulah mengikut kesesuaian dan spesifikasi bentuk bangunan. Responden R1 juga menerangkan bahawa pengalaman dan kecekapan tenaga buruh amat penting dalam industri pembinaan kerana jika kurangnya pengalaman yang ada pada buruh akan menjejaskan kualiti kerja mereka : berikut merupakan kenyataan yang diberikan oleh responden R1:

“Pada pendapat saya, faktor utama berlakunya kecacatan pada bangunan ialah kegagalan sambungan dan juga kebocoran.”

“Ketidaksesuaian bahan juga perlulah mengikut spesifikasi bentuk bangunan itu sendiri.”

“Selain itu, pendapat saya juga, pengalaman dan kecekapan buruh amat penting dalam industri pembinaan.”

Selain itu, responden R2 pula memberikan pendapat yang hampir selari dengan responden R1 iaitu berkaitan dengan tenaga kerja yang kurang mahir dan juga kebocoran. Berdasarkan responden R2, kebocoran yang berlaku adalah disebabkan struktur bumbung tersebut tidak dipasang mengikut manual yang disediakan. Selain itu, responden R2 juga ada menjelaskan tentang tenaga kerja yang kurang mahir yang akan mempengaruhi kualiti kerja sesebuah projek binaan. Berikut merupakan kenyataan yang diberikan oleh responden R2 :-

“Salah satu faktor kecacatan bangunan yang biasa ialah kebocoran.”

“Selain itu, tenaga kerja yang kurang mahir juga akan mempengaruhi kualiti kerja mereka.”

Responden R3 pula memberikan pendapat yang agak berbeza dengan responden R1 dan R2. Berdasarkan kenyataan yang diberikan responden R3, responden berpendapat bahawa faktor utama yang sering menyebabkan berlakunya kecacatan pada bangunan ialah retak, kecuai pekerja bangunan dan juga retak pada dinding luar dan dalam. Hasil temu bual dengan responden R3, retak biasanya dikaitkan dengan reka bentuk yang tidak betul, tapak bina yang teruk dan tanah yang tidak sesuai serta muatan berlebihan. Selain itu, responden R3 berpendapat kecuai pekerja bangunan itu sendiri juga akan menyebabkan berlakunya kecacatan pada bangunan. Contohnya jika sikap pekerja bekerja secara tidak serius akan memberi kesan kepada kualiti sesebuah bangunan dan akan menyebabkan bangunan yang dibina tidak akan tahan lama. Berikut merupakan kenyataan yang

diberikan oleh responden R3 semasa sesi temu bual :-

“Retak pada pendapat saya merupakan faktor berlakunya kecacatan pada bangunan contohnya retak pada bahagian konkrit.”

“Retak pada dinding luar dan dalam juga akan menyebabkan kecacatan berlaku.”

“Selain itu kecuaiian pekerja dan tenaga buruh juga mungkin salah satu faktor utama akan berlakunya kecacatan pada bangunan.”

Hasil daripada analisis untuk soalan ini, kegagalan sambungan dan kebocoran, ketidaksesuai bahan binaan yang digunakan, kekurangan pengalaman buruh, tenaga kerja yang kurang mahir, retak dan juga kecuaiian pekerja bangunan adalah antara faktor yang telah disenaraikan oleh responden-responden yang berpengalaman dalam industri pembinaan. Kebocoran dan juga isu tenaga buruh adalah faktor yang di senaraikan oleh kesemua responden menunjukkan ini adalah faktor yang biasa mereka hadapi apabila menjalankan sesebuah projek pembinaan

4.4 Bahagian C : Kaedah-Kaedah Yang Digunakan Pemaju Untuk Mencegah Dan MembaikpulihKecacatan Pada Bangunan Yang Baru Siap Dibina

Jadual 3: Kaedah-kaedah yang digunakan pemaju untuk mencegah dan membaikpulih kecacatanpada bangunan yang baru siap dibina

Responden bangunan perumahan	Kaedah-kaedah yang digunakan bagi mengurangkan kecacatan pada
R1	<ul style="list-style-type: none"> ● Quality Assessment For Building Construction Work (QLASSIC) ● Building Information Modelling (BIM)
R2	<ul style="list-style-type: none"> ● Quality Assessment For Building Construction Work (QLASSIC) ● Unmanned Aerial Vehicle @ Drone (UAV)
R3	<ul style="list-style-type: none"> ● Quality Assessment For Building Construction Work (QLASSIC)

Berdasarkan jadual 3, berikut merupakan kaedah-kaedah yang dinyatakan pemaju dalam kaedah mereka untuk mencegah dan membaikpulih kecacatan pada bangunan yang baru siap dibina. Responden R1 menyatakan kaedah sistem pengukuran QLASSIC merupakan kaedah mereka untuk mengurangkan kecacatan pada bangunan sebagai penanda aras untuk pembinaan yang menetapkan piawaian kualiti untuk pelbagai komponen bangunan. Selain itu, responden R1 juga menyatakan mereka menggunakan kaedah *Building Information Modelling (BIM)* sebagai kaedah mereka untuk merekabentuk dan membina bangunan moden. Berikut merupakan kenyataan yang diberikan oleh responden R1 :-

“Antara kaedah-kaedah yang biasa kami gunakan ialah sistem pengukuran kualiti QLASSICdan juga Building Information Modelling (BIM).”

“Sistem pengukuran QLASSIC ini merupakan suatu kaedah untuk mengukur dan juga menilai kualiti kemahiran sesuatu kerja.”

“BIM pula ialah proses yang digunakan oleh arkitek untuk mereka bentuk dan membina bangunan moden.”

Selain itu, kaedah yang digunakan responden R2 ialah sistem pengukuran QLASSIC dan juga Unmanned Aerial Vehivle (UAV) atau lebih dikenali sebagai *drone*. Dalam hasil temu bual dengan responden R2, dron ialah suatu teknologi yang digunakan untuk tujuan pemeriksaan tapak pembinaan dan juga pengawasan pada struktur bangunan yang tinggi kerana teknologi dron mampu untuk menganalisis banyak data dari udara. Proses data tersebut dalam masa yang singkat akan mendapatkan hasil yang baik. Berikut merupakan kenyataan yang diberikan oleh responden R2 semasa sesi temu bual :-

“Sistem pengukuran kualiti QCLASSIC dan UAV ataupun lebih dikenali sebagai dron ialah antara kaedah dan juga teknologi yang biasa kami gunakan dalam pembinaan jika berkaitan dengan kecacatan bangunan.”

“QCLASSIC ialah proses pensijilan yang dibangunkan CIDB yang menilai tahap kualiti yang dicapai dalam projek siap menggunakan Piawaian Industri Pembinaan (CIS 7).”

“Dron pula ialah suatu teknologi yang digunakan untuk tujuan pemeriksaan tapak pembinaan dan juga pengawasan pada struktur bangunan yang tinggi.”

Responden R3 juga memberikan pendapat yang selari dengan responden R2 dan responden R1. Kaedah yang digunakan responden R3 untuk mengurangkan kecacatan pada bangunan ialah sistem pengukuran QCLASSIC yang membolehkan mereka untuk membuat perbandingan relatif dan kuantitatif mutu kerja yang boleh menjadi garis panduan piawaian pembinaan. Berikut merupakan kenyataan yang diberikan oleh responden R3 semasa sesi temu bual :-

“QCLASSIC adalah sistem pengukuran kualiti kerja yang biasa kami gunakan dalam pembinaan.”

“QCLASSIC memainkan peranan penting dalam banyak aspek untuk industri.”

4.5 Bahagian D : Strategi Yang Digunakan Pemaju Untuk Memastikan Bangunan Yang Dibina Dapat Digunakan Dalam Tempoh Masa Yang Panjang

4.5.1 Rekabentuk & Spesifikasi Bahan Yang Baik

Hasil analisis untuk soalan ini, responden R1 kurang setuju bahawa rekabentuk sesebuah bangunan dan bahan yang tidak baik memainkan peranan dalam strategi mengurangkan kecacatan bangunan. Berikut merupakan kenyataan yang diberikan oleh responden R1 semasa sesi temu bual :-

“Saya kurang setuju dengan mengubah rekabentuk dapat mengurangkan kecacatan pada bangunan tetapi jika pemilihan bahan yang baik, kualiti bangunan akan terjamin.”

Selain itu, responden R2 dan responden R3 memberikan kenyataan yang agak berbeza dengan responden R1. Berikut merupakan kenyataan yang diberikan oleh responden R2 dan juga responden R3 :-

R2 *“Saya setuju dengan strategi ini mengubah rekabentuk dapat mengurangkan kecacatan pada bangunan.”*

“Bahan yang tidak baik juga harus dititikberatkan agar kualiti bangunan terjamin dan selamat digunakan.”

R3 *“Pada pendapat saya, saya rasa perlu untuk mengubah rekabentuk contohnya jika bumbung yang tidak sesuai akan menyebabkan kebocoran dan kecacatan.”*

“Bahan yang tidak baik juga harus menggunakan bahan yang berkualiti.”

4.5.2 Penekanan Terhadap Nilai, Bukan Pada Kos

Hasil analisis soalan ini, ketiga-tiga responden memberikan kenyataan dan pendapat yang berbeza. Berikut merupakan kenyataan yang diberikan oleh ketiga-tiga responden semasa sesi temubual :-

R1 *“Saya tidak setuju jika strategi untuk meningkatkan kualiti bangunan akan melibatkan kos tinggi.”*

“Jika kos projek tinggi, buruh dibayar lebih mungkin hanya akan mempercepatkan projek tersebut siap dan kualiti belum tentu terjamin.”

R2 *“Saya setuju bahawa meningkatkan kos dapat mengurangkan kecacatan pada kualiti bangunan dijadikan strategi kerana dapat menggunakan bahan yang berkualiti tinggi dengankos yang bebaloi serta mengupah pekerja yang berkemahiran dalam kerja mereka.”*

R3 *“Meningkatkan nilai boleh dijadikan strategi untuk meningkatkan kualiti sesebuah bangunan.”*

4.5.3 Penilaian Menyeluruh Tapak Binaan Sebelum Pembinaan Dimulakan

Hasil daripada analisis soalan ini, ketiga-tiga responden berpendapat bahawa tapak binaan harus dinilai secara menyeluruh agar keadaan tapak bina selamat dan boleh digunakan. Berikut merupakan kenyataan yang diberikan oleh responden semasa sesi temu bual :-

R1 *“Saya setuju bahawa tapak binaan harus dinilai terlebih dahulu secara menyeluruh agar keadaan tapak binan selamat dan boleh digunakan.”*

R2 *“Saya setuju. Contohnya kekurangan informasi tapak seperti ujian tanah yang salah akan membawa rekabentuk yang tidak bermaklumat.”*

R3 *“Pada pendapat saya, saya setuju bahawa tapak bina harus dinilai secara menyeluruhterlebih dahulu.”*

4.5.4 Profilerasi Pengetahuan yang Berkesan

Hasil daripada analisis soalan ini, individu yang menceburi dalam industri binaan perlu melengkapkan diri dengan pengetahuan yang cukup kerana berdasarkan responden yang mempunyai pengalaman yang banyak dalam industri ini berpendapat antara elemen penting yang perlu ada dalam diri mereka untuk menjadi pemaju dan kontraktor yang berjaya ialah ilmu, pengalaman dan juga kemahiran berfikir. Berikut merupakan kenyataan yang diberikan oleh responden :-

R1 *“Individu yang menceburi sektor pembinaan dan berminat dalam industri pembinaan perlu melengkapkan diri dengan pengetahuan yang cukup.”*

R2 *“Jadi saya bersetuju untuk ‘future’ kontraktor dan pemaju untuk sentiasa mendapatkan pendedahan berkaitan sektor pembinaan ini.”*

R3 *“Saya bersetuju untuk kenyataan ini. Ilmu sangatlah penting tetapi dalam sektor pembinaan ini, pengalaman adalah segala-galanya kerana ilmu saja tidak cukup untuk menceburi bidang ini.”*

4.5.5 Pembangunan dan Perancangan Sumber Manusia

Hasil daripada analisis ini, ketiga-tiga responden yang ditemu bual bersetuju bahawa latihan dan kemahiran dapat membantu pemaju untuk terus maju dalam bidang mereka. Berikut merupakan kenyataan yang diberikan oleh responden :-

R1 *“Sama juga dengan ilmu, latihan dan kemahiran juga akan membantu pemaju untuk maju dalam industri pembinaan contohnya pihak CIDB yang bertugas untuk memantau proses kerja. Jadi saya bersetuju untuk soalan ini.”*

R2 *“Saya setuju untuk soalan ini menyatakan latihan dan kemahiran membantu pemaju dalam industri pembinaan.”*

R3 *Menambahkan kemahiran akan membantu pemaju bukan sahaja meningkatkan bakat dalam pekerjaan tetapi jawatan seterusnya yang ingin dicapai lebih tepat lagi dalam aspek mengembangkan kerjaya. Latihan jangka pendek, bengkel dan juga program mentor adalah antara latihan yang boleh dilakukan untuk terus bersaing dalam sektor pembinaan.”*

4.5.6 Sokongan dan Motivasi Pekerja

Hasil daripada analisis ini ialah ketiga-tiga responden bersetuju bahawa motivasi dan sokongan membantu pemaju bersaing dengan pemaju lain dalam industri pembinaan apabila memberikan kenyataan dan pendapat berdasarkan ilmu pengetahuan dan pengalaman mereka sepanjang mereka bergiat dalam industri. Berikut merupakan kenyataan yang diberikan oleh responden :-

R1 *“Antara motivasi dan sokongan yang akan membantu pemaju bersaing dengan pemaju lain dalam industri pembinaan ialah pihak CIDB.”*

R2 *“Saya setuju dengan kenyataan ini. Antara cara yang biasa pihak kami lakukan ialah membuat perjanjian dengan konsultan pasaran berkaitan produk yang sesuai untuk dibina dengan trend terkini supaya sentiasa dapat bersaing dengan pemaju lain dari segi aspek keinginan pelanggan.”*

R3 *“Pada pendapat saya, hubungan dengan pemaju lain itu sangat penting supaya pihak kita dapat berkongsi maklumat, pengalaman dan juga idea yang terkini berkaitan sektor ini.”*

4.5.7 Dokumentasi dan Kawalan Dokumentasi yang Tepat

Hasil daripada analisis untuk soalan ini, dokumentasi adalah sangat penting terutamanya lukisan binaan yang perlu diurus dengan baik agar projek binaan yang dibuat sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Berikut merupakan kenyataan yang diberikan oleh responden :-

R1 *“Antara aspek dan kawalan dokumentasi yang perlu dilakukan menjalankan sesebuah projek ialah kawalan kepada kualiti struktur semasa pembinaan.”*

R2 *“Dokumentasi dan kawalan dokumentasi sangat penting sebenarnya ketika projek pembinaan berjalan. Antara dokumentasi yang perlu dikawal ialah kontraktor perlu mengeluarkan ‘request for inspection’ kepada konsultan.”*

R3 *“Syarikat perlu menubuhkan kumpulan projek yang menguruskan lukisan binaan bagi memastikan projek binaan sama dengan lukisan binaan.”*

4.5.8 Komunikasi Berkesan

Hasil daripada analisis ini, komunikasi adalah kunci kepada kejayaan sesebuah projek sebagaimana yang telah dinyatakan oleh responden-responden yang ditemu bual. Berikut merupakan kenyataan yang diberikan oleh responden :-

R1 *“Komunikasi ini penting dalam menjayakan projek pembinaan contohnya ‘progress meeting’ yang dijalankan untuk mengetahui kemajuan projek yang dijalankan tersebut.”*

R2 *“Untuk komunikasi yang berkesan, pihak yang terlibat dalam projek pembinaan perlumengadakan ‘progress meeting’.”*

R3 *“Komunikasi yang penting kebiasaannya dengan pihak yang terlibat seperti kontraktor, sub-kontraktor, pelanggan, konsultan dan juga ‘management team’ adalah sangat penting.”*

4.5.9 Piawaian Pengurusan Kualiti ISO 9001

Hasil daripada analisis soalan ini, ISO 9001 sangat membantu dalam industri pembinaan berdasarkan kenyataan yang diberikan oleh ketiga-tiga responden iaitu prosedur operasi standard untuk mengesan kecacatan dan cara menanganinya, berfungsi sebagai sistem audit pengurusan kualiti dan juga memainkan peranan dalam Tempoh Liabiliti Kecacatan bangunan. Berikut merupakan

kenyataan yang diberikan oleh responden :-

R1 “*Dengan adanya ISO 9001 ini, SOP untuk mengesan kecacatan pada bangunan akan diwujudkan bagaimana kecacatan tersebut ada dan bagaimana cara untuk menanganinya.*”

R2 “*ISO 9001 ini dijadikan sistem audit untuk pengurusan kualiti.*”

R3 “*ISO 9001 dalam suatu organisasi bertindak sebagai prosedur operasi standard untuk tempoh liabiliti kecacatan.*”

4.6 Perbincangan

Faktor utama bagi kecacatan bangunan yang disenaraikan responden juga berdasarkan pengalaman dan situasi tempat kerja mereka. Responden juga berpendapat bahawa kecacatan pada bangunan boleh dikurangkan dengan banyak kaedah tetapi untuk mencapai sifar kecacatan pada bangunan adalah sesuatu yang susah untuk dicapai. Faktor yang dinyatakan oleh responden juga mempunyai hubungkait dengan kajian-kajian lepas (Lampiran B).

Responden juga ada berkongsi kaedah-kaedah tempat mereka bekerja untuk mengurangkan kecacatan pada bangunan. Kaedah yang dinyatakan mereka juga hasil daripada kefahaman, skop kerja dan pengalaman mereka dalam menyelesaikan masalah berkaitan dengan isu kecacatan bangunan yang berlaku pada bangunan perumahan di Malaysia. Pendapat yang diberikan oleh responden juga hampir sama dengan data sekunder yang dikumpul pengkaji iaitu data-data kajian lepas berkaitan kaedah untuk mengurangkan kecacatan pada bangunan. Kaedah-kaedah yang dinyatakan oleh responden juga mempunyai hubungkait dengan kajian-kajian lepas (Lampiran C).

Di samping itu, analisis data juga berhasil mencapai objektif ketiga iaitu strategi pemaju untuk mengurangkan kecacatan pada bangunan yang akan dibina pada masa hadapan. Dengan ini, ketiga-tiga objektif kajian telahpun dicapai dengan analisis daripada data-data yang telah dikumpulkan. Strategi-strategi yang dinyatakan adalah terjemahan daripada Strategi Pengurangan Kecacatan dari Low & Wee (2001). (Lampiran D)

5. Kesimpulan

Dalam bahagian ini, pengkaji akan menyemak objektif sama ada objektif itu boleh dicapai atau tidak dapat dicapai. Bahagian ini dibahagikan kepada tiga (3) bahagian iaitu bahagian A yang membincangkan analisis ringkasan dan kesimpulan kajian, manakala bahagian B membincangkan had dan isu kajian. Bahagian C diakhiri dengan cadangan untuk penyelidikan masa depan. Secara amnya, objektif yang ditunjukkan dalam dapatan ditemui oleh penyelidikan ini.

5.1 Objektif Pertama : Menenalpasti Faktor Utama Yang Menyebabkan Sering Berlakunya Kecacatan Bangunan Perumahan Yang Baru Siap Dibina Di Malaysia

Faktor utama yang boleh menyebabkan kecacatan pada bangunan ialah faktor luaran iaitu melibatkan tenaga buruh. Kekurangan pengalaman buruh, tenaga kerja yang kurang mahir dan juga kecuaiian adalah faktor luaran yang boleh menyebabkan berlakunya kecacatan pada bangunan. Ini akan menyebabkan mutu dan kualiti daripada dapatan hasil akan berkurangan kerana spesifikasi bangunan yang berkualiti tidak dapat dicapai. Kenyataan ini disokong oleh (Tuan Kechik *et al.*, 2013) kecacatan bangunan itu juga bukan berpunca daripada bangunan itu sendiri malahan ianya juga boleh berpunca daripada sikap dan kecuaiian pekerja itu sendiri dalam proses membina bangunan

Selain itu, faktor lain yang boleh menyebabkan kecacatan pada bangunan ialah faktor dalam yang melibatkan bangunan itu sendiri. Kegagalan sambungan dan kebocoran, ketidaksesuaian bahan, dan juga keretakan struktur adalah antara faktor dalam yang boleh menyebabkan kecacatan bangunan yang disenaraikan dalam kajian. Kenyataan ini disokong oleh Ismail *et al.*, (2012) Kebolehtelapan resapan air konkrit mesti ditentukan, terutamanya untuk struktur konkrit yang sentiasa terdedah

kepada persekitaran yang menghakis, seperti tanah bersulfat tinggi dan air laut. Selain itu, penting untuk mengupah pakar bebas kerana setiap pihak yang menyumbang kepada rekabentuk dan pembinaan bangunan atau menyediakan bahan untuk sistem bumbung mungkin bertanggungjawab terhadap kebocoran dan mungkin boleh memperuntukkan liabiliti kepada orang lain (Christopher, 2016). Menurut penyelidikan Sufian (2013), kerosakan bumbung biasanya disebabkan oleh kalis air yang tidak mencukupi, yang mengakibatkan kebocoran. Adalah penting untuk mewujudkan sistem kalis air untuk mengelakkan kerosakan pada elemen siling yang disebabkan oleh kebocoran bumbung (Khan, 2016).

5.2 Objektif Kedua : Mengenalpasti Kaedah-Kaedah Yang Digunakan Pemaju Untuk Mencegah DanMembaikpulih Kecacatan Pada Bangunan Yang Baru Siap Dibina

Kaedah yang digunakan bagi mengurangkan kecacatan pada bangunan perumahan ialah Quality Assessment For Building Construction Work (QLASSIC). QLASSIC adalah suatu sistem untuk mengukur parameter sesuatu struktur bangunan yang dilakukan melalui pemeriksaan tapak. Penilaian dilakukan dengan mengambil sampel secara rawak daripada tapak projek dan akan dijalankan selepas kerja-kerja pembinaan bangunan siap dan sebelum menyerahkan projek yang telah siap. Kenyataan inidisokong oleh Seman *et al.*, (2021) dalam kajiannya menyatakan pengenalan QLASSIC dalam industri pembinaan dijangka dapat menyelesaikan beberapa isu kualiti utama yang telah melanda industri.

Selain itu, kaedah yang lain ialah Building Information Modelling (BIM). BIM berfungsi sebagai sumber pengetahuan perkongsian tentang kemudahan, dan komputer teknologi permodelan yang dibantu untuk mengurus dan menjana maklumat bangunan dengan prosedur berkaitan menjana, menghantar dan menilai model maklumat bangunan. BIM juga dapat mempercepatkan pemprosesan maklumat dengan mengurangkan jumlah masa yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas berulang. Penggunaan teknologi BIM dalam penyelenggaraan bangunan dijangka memberi impak positif kepada sektor pembinaan. Teknologi BIM membantu memudahkan perancangan projek awal untuk kontraktor (Latiffi *et al.*, 2020)

5.3 Objektif Ketiga : Mengkaji Strategi Yang Digunakan Pihak Pemaju Untuk Memastikan BangunanYang Dibina Dapat Digunakan Dalam Tempoh Jangka Masa Yang Panjang

Strategi yang digunakan pihak pemaju untuk memastikan bangunan yang dibina dapat digunakan dalam tempoh jangka masa yang panjang terbahagi kepada tiga (3) subsistem iaitu subsistem teknikal, subsistem sumber manusia dan subsistem pengurusan. Di dalam subsistem teknikal, terdapat tiga (3) aspek yang dianalisis iaitu rekabentuk dan spesifikasi bahan yang baik, penekanan terhadap nilai danbukan kos, dan ketiga ialah penilaian tapak binaan. Rekabentuk dan spesifikasi bahan yang baik menekankan kepada pemilihan rekabentuk dan juga kesesuaian bahan yang sesuai untuk digunakan dalam sesebuah projek binaan. Selain itu, penekanan terhadap nilai dan bukan kos pula melibatkan hubungkait diantara kos dan juga kualiti sesebuah bangunan yang dibina. Yang terakhir sekali ialah penilaian tapak binaan yang menekankan tentang keselamatan dan juga kesesuaian tapak tersebut untuk menjalankan sesebuah projek binaan.

Susbsistem kedua pula ialah subsistem sumber manusia. Di dalam subsistem ini, terdapat tiga (3) aspek yang dianalisis iaitu profilerasi pengetahuan yang berkesan, pembangunan dan perancangan sumber manusia, dan yang ketiga ialah sokongan dan juga motivasi. Profilerasi pengetahuan yang berkesan menekankan tentang pengetahuan minat seseorang individu yang ingin bergiat dalam industri binaan memerlukan latihan dan ilmu untuk menceburi industri binaan. Selain itu, perancangan dan pembangunan sumber manusia pula ialah latihan dan kemahiran yang akan membantu pemaju untuk maju dalam indsutri pembinaan. Dan yang terakhir sekali ialah sokongan dan motivasi yang berkait rapat dengan pendedahan yang diperlukan pemaju untuk terus besaing dan bergiat dalam industri.

Subsistem yang terakhir ialah subsistem pengurusan. Di dalam subsistem ini, terdapat dua (2) aspek yang dianalisis iaitu dokumentasi dan kawalan dokumentasi yang tepat dan yang kedua ialah komunikasi yang berkesan. Dokumentasi dan kawalan dokumentasi yang tepat ialah mengenai dengan proses kawalan kualiti kerja semasa projek sedang berjalan. Selain itu ialah komunikasi yang berkesan yang melibatkan semua pihak yang terlibat dalam projek binaan.

Selain itu, piawaian pengurusan kualiti ISO 9001 merupakan piawaian yang digunakan sesebuah organisasi untuk menunjukkan keupayaan mereka menyediakan produk dan perkhidmatan secara konsisten yang memenuhi keperluan pelanggan. Piawaian ini juga akan membantu pemaju untuk meningkatkan keberkesanan dalam menjamin kualiti sesebuah bangunan.

Kesimpulannya, objektif kajian ini tercapai. Kajian ini dijangka dapat menyampaikan maklumat yang berguna dan bermanfaat kepada semua pihak berkepentingan khususnya pemaju-pemaju perumahan dalam menjalankan projek pembinaan.

Penghargaan

Penulis ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada pihak Fakulti Pengurusan Teknologi dan Perniagaan, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia di atas segala sokongan yang diberi.

Lampiran A

Statistik Aduan Mengikut Negeri Bagi Tahun 2019

Statistik Aduan Yang Diterima Mengikut Negeri Bagi Tahun 2019								
LAMPIRAN 3								
JADUAL 5								
Bil.	Negeri	Mesyuarat dan Pemilihan	Pentadbiran dan Pengurusan	Penyenggaraan dan Kerosakan	Isu Kewangan	Khidmat Nasihat	Penguatkuasaan COB	Lain-lain
1	Johor	415	444	451	112	660	317	111
2	Kedah	13	31	32	18	82	2	2
3	Kelantan	12	5	11	1	1	0	1
4	Melaka	2	19	43	8	2	1	9
5	Negeri Sembilan	61	49	118	53	58	0	59
6	Pahang	16	7	18	17	33	0	14
7	Perak	6	18	24	22	56	0	6
8	Perlis	0	0	0	0	0	0	0
9	Pulau Pinang	128	266	845	435	638	284	312
10	Selangor	763	1,245	2,590	747	2,973	445	2,006
11	Terengganu	27	7	6	51	93	1	3
12	Wilayah Persekutuan	3,170	1,638	969	787	882	206	966
Jumlah		4,613	3,729	5,107	2,251	5,478	1,256	3,489

Lampiran B

Faktor-faktor Kecacatan Bangunan

Penulis	Kandungan
Wahab & Hamid (2011)	<ul style="list-style-type: none"> - Pembinaan keluli struktur - Kebocoran - Kakisan struktur keluli - Penembusan air hujan ke dalam bangunan - Retak pada dinding luar dan dalam
Ali & Wen (2011)	<ul style="list-style-type: none"> - Kekurangan pengalaman dan kecekapan buruh - Keadaan cuaca
Ismail et al., (2012)	<ul style="list-style-type: none"> - Retak - Kegagalan sambungan - Bocor - Hakisan tetulang keluli - Pemendapan - 'Honeycomb' - Penyepaian konkrit
Tuan Kechik et al., (2013)	<ul style="list-style-type: none"> - Tenaga kerja kurang mahir - Keadaan cuaca - Rekabentuk tidak sesuai - Kecuaian pekerja bangunan itu sendiri
Alauddin et al., (2017)	<ul style="list-style-type: none"> - Unsur-unsur bangunan yang telah terdedah - Penyelenggaraan yang tidak baik
Yacob et al., (2019)	<ul style="list-style-type: none"> - Penyelenggaraan - Kalis air - Vandalisme - Kekurangan penyeliaan - Pembersihan pengguna - Agen kimia.

Lampiran C

Kaedah-kaedah Mengurangkan Kecacatan Bangunan

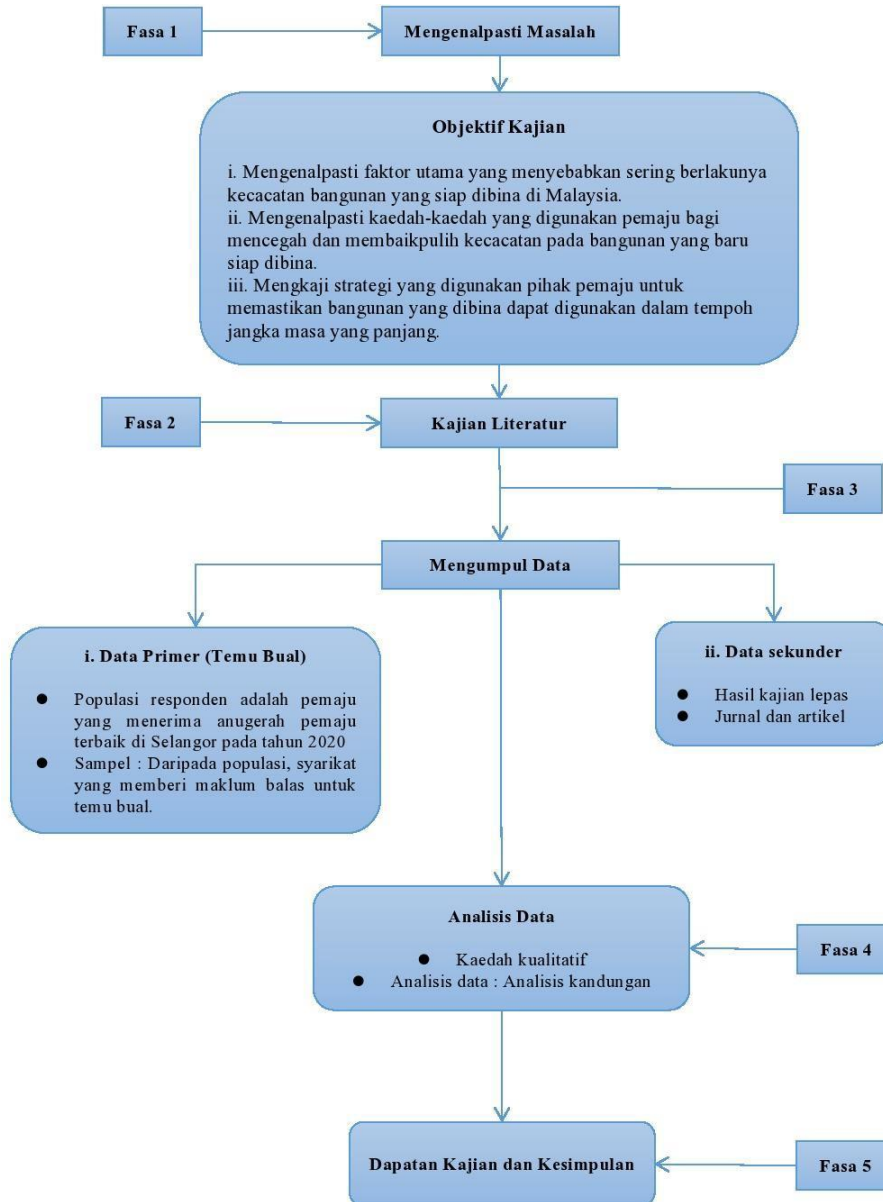
Penulis	Kaedah
Ali & Wen (2011)	<ul style="list-style-type: none"> -Komunikasi yang betul antara pihak yang terlibat - Pengurusan tenaga kerja yang betul - Pengurusan pembinaan yang betul - Memantau dan memimpin kerja di tapak
Kaamin et al., (2016)	- Kaedah Pemeriksaan Bangunan Tinggi Menggunakan Pesawat Tanpa Pemandu(UAV)
Latiffi et al., (2020)	- Eksplorasi Pemodelan Informasi Bangunan atau <i>Building Information Modelling</i> (BIM) Dalam Penyelenggaraan Bangunan
Seman et al., (2021)	- <i>Quality Assessment System in Construction</i> (QLASSIC)

Lampiran D

Strategi Pengurangan Kecacatan (Low & Wee, 2001)

Strategi Pengurangan	Subsistem Teknikal	Rekabentuk dan
Kecacatan		spesifikasi bahan yang baik. Penekanan Terhadap nilai, bukan pada kos. Penilaian menyeluruh tapak binaan sebelum pembinaan dimulakan. Perancangan dan pelaksanaan yang tepat, serta kawalan proses yang ketat.
	Subsistem Sumber Manusia	Profilerasi pengetahuan yang berkesan. Pembangunan dan perancangan sumber manusia. Sokongan dan motivasi pekerja.
	Subsistem Pengurusan	Dokumentasi dan kawalan dokumentasi yang tepat. Komunikasi berkesan. Pengurusan perubahan yang berkesan.

Lampiran E



Lampiran F

Kategori	Kajian Literatur	Catatan
	Ismail et al., (2012)	R1 : “Faktor utama berlakunya kecacatan pada bangunan ialah kegagalan sambungan dan juga kebocoran.”
	Wahab & Hamid (2011), Ismail et al., (2012)	R1 : “Faktor utama berlakunya kecacatan pada bangunan ialah kegagalan sambungan dan juga kebocoran.” R2 : “Semasa menjalankan tugas saya dalam sektor pembinaan, salah satu faktor kecacatan bangunan yang paling biasa saya temui ialah kebocoran.”
Faktor-faktor kecacatan bangunan	Kekurangan pengalaman buruh Ali & Wen (2011), Tuan Kechik et al., (2013)	R1 : “Selain itu, pada pendapat saya juga, pengalaman dan kecekapan tenaga buruh amat penting dalam industri pembinaan.” R2 : “Selain itu, tenaga kerja yang kurang mahir juga akan mempengaruhi kualiti kerja mereka.” R3 : “Kecuaian pekerja dan tenaga buruh juga mungkin salah satu faktor utama akan berlakunya kecacatan pada bangunan.
	Retak Ismail et al., (2012)	R3 : “Retak pada pendapat saya merupakan faktor berlakunya kecacatan pada bangunan contohnya retak pada bahagian konkrit.”

Hubungan Kajian Literatur (Objektif 1) Dengan Respon

Lampiran G

Kategori	Kajian Literatur	Catatan
Kaedah-kaedah mengurangkan kecacatan bangunan	Quality Assessment For Building Construction Work (QLASSIC)	Seman et al., (2021)
		R1 : “Antara kaedah-kaedah yang biasa kami gunakan ialah sistem pengukuran kualiti QLASSIC dan juga Building Information Modelling (BIM).” R2 : “Sistem pengukuran kualiti QLASSIC dan UAV ataupun lebih dikenali sebagai dron ialah antara kaedah dan juga teknologi yang biasa kami gunakan dalam pembinaan jika berkaitan dengan kecacatan bangunan.” R3 : “QLASSIC adalah sistem pengukuran kualiti kerja yang biasa kami gunakan dalam biasa kami gunakan dalam pembinaan.”
	Building Information Modelling (BIM)	Latiffi et al., (2020)
		R1 : “Antara kaedah-kaedah yang biasa kami gunakan ialah sistem pengukuran kualiti QLASSIC dan juga Building Information Modelling (BIM).” R2 : “Semasa menjalankan tugas saya dalam sektor pembinaan, salah satu faktor kecacatan bangunan yang paling biasa saya temui ialah kebocoran.”
	Unmanned Aerial Vehicle @ Drone (UAV)	Kaamin et al., (2016)
		R2 : “Sistem pengukuran kualiti QLASSIC dan UAV ataupun lebih dikenali sebagai dron ialah antara kaedah dan juga teknologi yang biasa kami gunakan dalam pembinaan jika berkaitan dengan kecacatan bangunan.”

Hubungan Kajian Literatur (Objektif 2) Dengan Responden

Rujukan

- Alan Crocker, "Building failures – recovering the cost." BSP Professional Books, Oxford, 1990, pp. 2. Ali, M. C. (2010). Understanding the underlying principles of QLASSIC assessment. *The Ingenieur*, 45(March-May), 51-54.
- Atkinson, Andrew R. (2002). The pathology of human defects; a human error approach. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 9(1), 53-61.
- Beier, Grischa. "Industry 4.0: How It Is Defined From a Sociotechnical Perspective and How Much Sustainability It Includes – a Literature Review." *Industry 4.0: How It Is Defined From Sociotechnical Perspective and How Much Sustainability It Includes – a Literature Review - ScienceDirect*, 9 Mar. 2020.
- Brooker. 2002. "Construction lawyers" attitudes and experience with ADR", *Construction Law Journal*, vol. 18, no. 2, pp. 97-116.
- Building Defects - Buildings Department (2018) Building Department -Hong Kong. Hong Kong. Available at:
https://www.bd.gov.hk/en/safetyinspection/buildingsafety/index_bsi_defects.html
- Building Maintenance Guidebook. 2002. Building Department. Dicapai pada November 19, 2018.
- Christopher L. et al., 2016. Defective work: What to do when the roof leaks?. *Bricker & Eckler Attorneys at Laws*. Dicapai pada November 23, 2018 dari <https://www.bricker.com>
- Construction Industry Development Board Malaysia (CIDB). (2006). *Construction industry standard (CIS 7:2006) – Quality assessment system for building construction works* (1st ed.). Kuala Lumpur: CIDB.
- Construction Industry Development Board Malaysia (CIDB). (2014). *Construction industry standard (CIS 7:2014) – Quality assessment system for building construction works* (2nd ed.). Kuala Lumpur: CIDB.
- Darwin, N., Ahmad, A., and Zainon, O. 2014. *The Potential of Unmanned Aerial Vehicle for Large Scale Mapping of Coastal Area. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 18(1).
- Feld, J., & Carper, K.L. (1997). *Construction Failure*: Wiley.
- Jim Doyle, "Defective work claims" 2005, from <http://www.doylesconstructionlawyers.com.au/showarticle.php?cid=31&vid=33&t=r>
- Hafizi Zakaria et al, *Pengurusan Fasilitas Dalam Penyelenggaraan Bangunan: Amalan Kualiti, Keselamatan dan Kesihatan*. Universiti Kebangsaan Malaysia, Selangor, 2011.
- Khalid, Z., & Tamjehi, S. D. (2020). Contractor's understanding towards the implementation of quality assessment system in construction (QLASSIC) in construction industry. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 849, 012052.
- Khan. H. 2016. Water Leaks in Multi Storey Buildings - A Problem Bigger Than Panama Leaks. *Linked in*. Dicapai pada November 20, 2018 dari <https://www.linkedin.com>
- Lahdou, R., & Zetterman, D. (2011). *BIM for Project Managers*. Chalmers University of Technology. Latiffi et al. "Eksplorasi Pemodelan Informasi Bangunan Atau Building Information Modelling (BIM) Dalam Penyelenggaraan Bangunan | Research in Management of Technology and Business." *Eksplorasi Pemodelan Informasi Bangunan*

Atau Building Information Modelling

(BIM) Dalam Penyelenggaraan Bangunan | *Research in Management of Technology and Business*, 2 Dec. 2020.

- NBIMS, N. B. (2010). National BIM Standard- United State. *Building Smart Alliance.*, from www.nationalbimstandard.org:
- Othman, F. S. (2020, June 15). *Kerajaan Negeri kesal Pemaju Taman Seri Duyong Seksyen 1 Lepas Tangan*. Melaka Hari Ini. Retrieved December 28, 2022, from <https://www.melakahariini.my/kerajaan-negeri-kesal-pemaju-taman-seri-duyong-seksyen-1-lepas-tangan/>
- Radzuan, NAM, Hamdan, WS, Hamid, MY, & Abdullah-Halim, AH. (2011). The Importance of Building Condition Survey Report for New House Buyers. *Procedia Engineering*, 20, 147-153.
- Richardson, Barry A. (2001). *Defects and Deterioration in Buildings* (2 ed.). London: Spon Press.
- Robert S. Mann, “ Defect-free buildings:a construction manual for quality control and conflict resolution.” McGraw-Hill Companies, United State, 2007, pp. 82.
- Samad, A. M., Kamarulzaman, N., Hamdani, M. A., Mastor, T. A., Hashim, K. A. 2013. The Potential of Unmanned Aerial Vehicle (UAV) for Civilian and Mapping Application. *2013 IEEE 3rd International Conference on System Engineering and Technology*. 19-20 August 2013. Shah Alam, Malaysia.
- Seman, Mohd Shazreen, et al. “The Roles of Contractors in Implementing Quality Assessment System in Construction (QLASSIC) in Construction Projects | International Journal of Real Estate Studies.” *The Roles of Contractors in Implementing Quality Assessment System in Construction (QLASSIC) in Construction Projects | International Journal of Real Estate Studies*, 30 Nov.2021,
- Sinar Harian. (2021, 29 November 2021). 19,911 Aduan Diterima Pesuruhjaya Bangunan Tahun Lalu, *Sinar Harian*.
- Sohimi, N. E., Affandi, H. M., Hassan, F., Che-Ani, A. I., & Rasul, M. S. (2017). The problem of quality of electrical work in Malaysian construction projects. *Pertanika Journal of Social Sciences & Humanities*, 25(S), 105-110.
- Suffian, A. (2013). Some common maintenance problems and building defects: Our experiences. *Procedia Engineering*, 54, 101-108.
- Syamilah, Y., Maintenance Management System through Strategic Planning for Public School in Malaysia. Tesis Sarjana Sains (Pengurusan Pembinaan). Universiti Teknologi Malaysia, 2005.
- Talib, R., Ahmad, A. G. and Sulieman, M. Z. (2015) 'Factor effecting typical interior defects (water based) found in Malaysian buildings. With real selected case samples', *International Journal*
- of Emerging Trends in Engineering Research, 3(8), pp. 55 – 64. Available at: <http://www.warse.org/IJETER/static/pdf/file/ijeter01382015.pdf>
- Tuan Kechik, Tuan Nurhasliza, et al. “Isu Kecacatan Bangunan Dalam Aspek Penyelenggaraan - CORE.” *Isu Kecacatan Bangunan Dalam Aspek Penyelenggaraan - CORE*, 3 Aug. 2016,
- Unger, J., Reich, M. and Heipke, C. 2014. *UAV Based Photogrammetry: Monitoring of a Building*

