

Analisa Kajian Lapangan ke atas Kecacatan Pada Bangunan Masjid Lama di Malaysia

S. Johar¹, A.G. Ahmad¹, A.I. Che-Ani², N.M. Tawil², I.M.S Usman²

¹ Sekolah Perumahan, Bangunan dan Perancangan, Universiti Sains Malaysia

² Jabatan Seni Bina, Fakulti Kejuruteraan dan Alam Bina,

Universiti Kebangsaan Malaysia

suhana1102@yahoo.com, aghafar@usm.my, adiirfan@gmail.com,
nmtawil@gmail.com,

ABSTRAK

Kertas kerja ini membentangkan hasil analisis kajian lapangan terhadap kajian kecacatan dan kerosakan bangunan khususnya bangunan masjid lama yang diperbuat daripada kayu. Dalam amalan pemuliharaan, adalah penting untuk mengetahui jenis-jenis kecacatan dan kerosakan bangunan bagi memastikan kerja pembaikan yang diambil bersesuaian dengan kehendak dan keadaan bangunan. Dalam kajian ini, sebanyak 84 buah masjid lama dengan seni bina vernakular telah diselidiki keadaan bangunan dan masalah kecacatan serta kerosakannya. Hasil yang didapati, bangunan masjid lama ini masih berkeadaan baik walaupun sesetengahnya telah melalui transformasi penggunaan bahan baru bagi mengekalkan penggunaannya. Usaha pemuliharaan dengan menggalakkan penyelenggaraan yang berkesan amat perlu ditekankan bagi memastikan bangunan lama ini dapat terus digunakan di samping mengekalkan kesinambungan seni bina di negara ini.

Kata kunci: Impak, pembinaan, bangunan, retak, pemeriksaan visual

PENGENALAN

Malaysia seperti negara-negara membangun yang lain kaya dengan kesan tinggalan sejarahnya. Keunikan seni bina bangunan bersejarah seperti Bangunan Sultan Abdul Samad dan Masjid Jamek di Kuala Lumpur, Bangunan Stadthuys dan Masjid Tengkeri di Melaka serta pelbagai lagi bangunan-bangunan bersejarah lain di seluruh negara menampakkan bahawa negara kita Malaysia amat kaya dengan peninggalan bangunan bersejarah yang tidak ternilai harganya (Ahmad, A.G 1997; Kamal, K.S 2007). Di celah-celah kepesatan pembangunan dengan limpahan struktur-struktur moden, bangunan-bangunan lama seperti bangunan pentadbiran kerajaan, institusi kewangan, sekolah, masjid, tokong, gereja dan sebagainya ini masih berdiri walaupun sesetengahnya kelihatan uzur. Masjid-masjid lama sama seperti bangunan lama bersejarah yang lain juga telah memberi sumbangan besar dalam penceritaan sejarah negara. Kesan tinggalan seni bina ini juga tidak ketinggalan mengalami masalah kerosakan sehingga ada yang menyebabkan ia hampir pupus akibat masalah pengabaian.

Pemuliharaan adalah merupakan satu bidang yang melibatkan pengendalian dan penjagaan ke atas bangunan warisan daripada dimusnahkan dengan mengambil kira kepentingannya kepada negara dan masyarakat seperti faktor sejarah dan estetik yang terdapat pada sesebuah bangunan warisan (Harun, S.N 2005). Aktiviti pemuliharaan bangunan telah lama menjadi amalan bagi sesetengah negara dan ianya telah menjadi salah satu perkara penting sama seperti pemuliharaan sumber alam yang lain (Ahmad, A.G 1994). Kini, bidang pemuliharaan dilihat menjadi satu revolusi yang semakin mendapat tempat di hati rakyat Malaysia. Kesedaran mengenai kepentingan pemuliharaan di negara ini merupakan satu tanggungjawab yang harus

dipikul oleh setiap individu dalam masyarakat masa kini khususnya bagi mengekalkan kesinambungan sejarah yang pernah berlaku dahulu.

MAKSUD DAN KEPENTINGAN PEMULIHARAAN

Secara amnya pemuliharaan merupakan aktiviti atau tindakan untuk memanjangkan hayat sesuatu benda. Dalam pemuliharaan, penelitian terhadap aspek 'nilai' merupakan perkara penting dalam menentukan kepentingan suatu harta budaya untuk dipulihara. Pemuliharaan mengandungi dua aktiviti iaitu pulih dan pelihara; dan merupakan penjagaan terhadap sesuatu daripada musnah atau diubah tanpa perancangan yang teliti (Harun, S.N 2005). Pemuliharaan juga dilihat sebagai proses menguruskan perubahan dan dalam waktu yang sama pembangunan merupakan mekanisme yang membawa perubahan (Orbasli, 2008). Maksud pemuliharaan khususnya apabila digunakan dalam bidang alam bina juga meliputi aktiviti untuk mencegah pereputan, yang mengandungi semua perbuatan untuk memanjangkan hayat suatu budaya dan warisan semula jadi (Fielden, B.M 2000).

Berdasarkan pandangan Fielden (2000), aktiviti dan amalan pemuliharaan dilihat sebagai suatu yang teknikal yang mana langkah atau aktiviti untuk mencegah pereputan memerlukan pengetahuan dan kaedah yang bersifat sains. Definisi pemuliharaan yang diberikan tidak hanya menumpu pada aspek teknikal malah ia juga menjurus kepada perancangan dan pengurusan bangunan bersejarah yang lebih dinamik dalam proses dan pemanjangan hayat bangunan.

Keputusan program pemuliharaan bangunan telah dikenal pasti membawa banyak kebaikan dalam pelbagai sektor dan komuniti. Sering kali kepentingan pemuliharaan ini dilihat kepada sumbangannya dalam penceritaan sejarah. Menurut Powell (1994), bangunan merupakan warisan yang terkandung nilai yang tersurat dan tersirat; malah menurut Orbasli (2008), bangunan warisan adalah bahagian yang penting dalam alam bina dan kepentingannya diukur dari sudut yang tersendiri. Penemuan budaya dan sejarah boleh didapati menerusi eksplorasi suatu bangunan warisan. Berikut adalah antara kepentingan pemuliharaan bangunan warisan:

Mengekalkan Dan Menghargai Keunikan Warisan Negara

Setiap bangunan bersejarah itu mempunyai keunikannya yang tersendiri dan ini dapat dilihat dari rupa seni binanya, bahan binaan, tempat peletakannya dan corak budaya penempatannya (cultural landscape). Malah, tidak lengkap suatu yang dipanggil sebagai alam binaan tanpa bangunan warisan ini (Orbasli, 2008). Dari rupa atau gaya seni bina (architectural style) ini, seseorang dapat mengenali dari mana asal-usul mereka, pengaruh atau kesan suatu jajahan dan menjadi lebih menghargai dengan warisan yang menjadi tinggalan di negaranya. Kepentingan sejarah yang terdapat pada sesebuah bangunan warisan dapat dijadikan sebagai bukti kukuh tentang sesuatu era atau peristiwa bersejarah (Ahmad, A.G 1994).

Bangunan-bangunan lama ini memang tidak dinafikan amat kaya dari sudut seni bina dan keunikan binaannya. Malah sehingga kini, masih ada bangunan lama yang digunakan tidak kira sama ada bagi tujuan komersial ataupun persendirian. Menurut Orbasli (2008), penggunaan bangunan lama yang sedia ada dilihat sebagai pendekatan yang praktikal terutama sekali jika diukur dari sudut ekonomi dan pemuliharaan alam sekitar. Malah, kepentingan dari sudut seni bina ini juga dilihat dapat dijadikan sebagai satu kayu ukuran bagi ketamadunan bangsa dengan merujuk kepada kehalusan seni pertukangan dan teknologi pembinaan pada masa dahulu (Kamal, K.S; Ahmad, A.G & Ab. Wahab, L (2007). Young (1991) dan Orbasli (2008),

telah memanjangkan pandangan bahawa aspek teknikal ini amat penting dan perlu diambil kira sebagai salah satu elemen warisan, yang mana kreativiti dan inovasi teknologi pada bangunan lama ini mempunyai keunggulan dari aspek penciptaan pembinaan atau berkaitan dengan kemasyhuran individu tertentu.

Membina Imej Dan Identiti Bandar Warisan Bersejarah

Bangunan bersejarah dikenali kerana sumbangannya terhadap nilai identiti kepada suatu tempat. Menurut Iddid, S.Z.A (1996) identiti adalah suatu kelainan yang terdapat pada citra atau imej sesuatu tempat sehingga membezakannya dengan tempat-tempat lain. Antara komponen yang memainkan peranan yang amat penting dan menyumbang ke arah pembentukan identiti sesuatu tempat ialah bangunan-bangunan lama. Pengabaian kepentingan dan sumbangan bangunan lama terhadap identiti bandar akan menyebabkan hilangnya nilai warisan seni bina. Corak rupa bandar yang ada pada bandar-bandar di seluruh Malaysia adalah suatu nilai budaya, yang jika ia lenyap tidak mungkin dapat diganti lagi (Iddid, S.Z.A, 1996).

Bangunan dan monumen lama yang dikekalkan hakikatnya bukan setakat mempunyai keistimewaan individu tetapi ia dapat menimbulkan variasi 'visual' yang indah menjadi imej kepada sesebuah bandar (Ahmad, A.G, 1998b). Visual yang dimaksudkan adalah menerusi gambaran yang dirasai apabila melalui suatu bandar berimejkan bangunan-bangunan lama yang dijaga dengan baik. Contohnya seperti Melaka, hampir kesemua rakyat Malaysia mengenali negeri itu dengan tinggalan bangunan Stadhuys dan Kota A' Famosa manakala bandar Taiping dengan suasana bandar warisan.

Psikologi Terhadap Bangunan Bersejarah

Kaitan antara bangunan bersejarah dengan kisah nostalgia tidak dapat disangkal. Keadaan ini khususnya didapati pada mereka yang mempunyai nilai sentimental terhadap bangunan lama yang serba sedikit telah menyumbang kepada sejarah peribadi seseorang. Keadaan ini boleh juga dikatakan bahawa terdapatnya perkaitan suatu bangunan bersejarah dengan psikologi manusia. Pengaruh psikologi menurut Ahmad ,A.G (1998a), mengaitkan dua pendekatan psikologi kenapa perlu memulihara bangunan iaitu sensitiviti terhadap nilai sejarah dan estetika; dan ikatan emosi penghuni terhadap bangunan bersejarah. Bangunan bersejarah dikenali kerana ia memberi satu simbol kepada identiti budaya dan warisan bagi sesebuah masyarakat pada suatu masa tertentu. Suatu gambaran tentang realiti seperti corak hidup masyarakat terdahulu, suasana persekitaran dan seni bina serta teknologi binaan bangunan lama dapat dikaitkan melalui pengamatan terhadap bangunan bersejarah.

Kepentingan nostalgia dapat mengaitkan tentang sesuatu peristiwa penting yang pernah berlaku suatu masa dahulu terhadap individu tertentu dalam masyarakat (Kamal, K.S, Ahmad, A.G & Ab. Wahab, L 2007). Seseorang itu akan mengingati memori terhadap sesuatu peristiwa yang pernah berlaku apabila melihat bangunan-bangunan lama yang masih berdiri. Sebagai contoh, Stadium Merdeka di Kuala Lumpur telah menjadi satu lokasi yang amat berharga dan mempunyai kesan nostalgia yang kuat tentang suasana dan keadaan masyarakat dalam menanti-nantikan hari pengisytiharan kemerdekaan tanah Melayu ketika itu. Kesemua ini adalah lahir dari kesan-kesan sensitiviti dan reaksi emosi yang timbul apabila pemerhati berada di dalam bangunan atau dalam kawasan bangunan bersejarah.

Nilai Warisan Bagi Kebudayaan Tempatan (Sejarah Dan Kepercayaan)

Warisan sejarah membawa maksud yang luas. Ianya boleh melibatkan keseluruhan kehidupan manusia daripada corak penempatan, cara hidup dan pegangan kepercayaan. Banyak bangunan atau monumen bersejarah di dunia mempunyai kisahnya tersendiri; yang menceritakan peristiwa-peristiwa yang pernah berlaku dan kesan dari peristiwa tersebut telah membuktikan kewujudan tamadun yang sehingga kini masih dalam kajian. Ada sebahagian daripada bangunan-bangunan ini masih digunakan sebagai monumen hidup seperti bangunan keagamaan dan istana; juga ada yang dikekalkan sebagai monumen warisan sejarah seperti tugu-tugu dan kota-kota lama (Harun, S.N. 2005).

Young (1991) menyatakan kepercayaan merupakan salah satu faktor kepada perkembangan tamadun. Ini juga bermaksud sejarah dan kepercayaan merupakan aspek yang saling bergandingan dan ia sekali gus mengaitkan kenapa bangunan itu patut dipulihara. Pembinaan makam-makam seperti Piramid, Kota Inca, Candi Borobudur dan monumen seperti 'Sphynx' telah memberi bukti kukuh bahawa faktor kepercayaan telah mewujudkan perkembangan tamadun. Bangunan dan monumen yang dibina bagi tujuan penyembahan dan makam raja-raja ini telah menjadi satu bukti kuat terhadap tinggalan tamadun dahulu yang memerlukan pengekalan dan pemuliharaan supaya kesan sejarah ini dapat disampaikan kepada generasi yang baru. Apa yang menarik malah yang menakjubkan, kesemua binaan zaman purba ini membuktikan satu teknologi yang amat unggul pada zaman itu malah masih dikaji sehingga sekarang. Ini juga sekali gus memberi maksud bahawa kepentingan pengekalan warisan ini juga perlu dilihat dari aspek pendidikan di mana ia dapat memainkan peranan yang penting khususnya kepada para pelajar, pendidik dan pengkaji sejarah dalam usaha untuk menjalankan kajian dan penyelidikan yang berkaitan dengan warisan budaya.

Kesinambungan Alam Bina Dan Kepentingan Bagi Industri Pelancongan

Pemuliharaan bangunan dilihat sebagai sebahagian daripada usaha-usaha bagi mengekalkan tamadun kerana tinggalan warisan yang ada ini dapat memberi gambaran jelas tentang susur galur persekitaran alam bina khasnya kepada generasi yang akan datang. Menurut Jim Antonio (1981), pemuliharaan merupakan satu aktiviti yang melibatkan perancangan membaiki mutu alam sekitar. Ia merupakan pengurusan yang teliti terhadap sumber yang terhad seperti bangunan dan tempat bersejarah dan objektif utamanya ialah untuk memastikan keberkesanan dan penggunaan yang berterusan. Ini dapat dijelaskan bahawa pemuliharaan bangunan bukan sekadar memulihkan suatu bangunan atau struktur bersejarah untuk tontonan generasi baru sahaja malah ia juga bertujuan bagi memastikan penggunaan suatu bangunan lama itu dapat diteruskan. Ini dapat dijelaskan melalui penggunaan semula dan meningkatkan taraf sesebuah bangunan yang dirasakan dapat memanjangkan usia penggunaannya seterusnya memberikan pulangan ekonomi kepada negara.

Kepentingan mengekal dan memulihara bangunan lama dan bersejarah di dalam bandar pada masa kini boleh dianggap sebagai salah satu industri yang menyumbang kepada ekonomi sebuah negara. Menurut Ahmad, A.G (1998 b), penonjolan identiti dan suasana suatu tempat menerusi kepelbagaian transformasi gaya seni bina bangunan bersejarah merupakan penyumbang pendapatan melalui sektor pelancongan. Malah, selain berfungsi sebagai medium untuk mempromosikan identiti bandar dan negara, bangunan-bangunan warisan ini adalah elemen ketara dalam merangsangkan ekonomi melalui aktiviti pelancongan (Orbasli, 2008). Kepelbagaian budaya serta keunikan seni bina tempatan dapat diperkenalkan melalui

pelancongan warisan tidak kira sama ada kepada pelancong domestik mahupun antarabangsa, sekali gus dapat menjana ekonomi dalam industri ini.

SENI BINA MASJID LAMA DI MALAYSIA

Masjid adalah merujuk kepada 'Mezquita' iaitu perkataan dari Sepanyol yang membawa maksud rumah ibadah penganut agama Islam (Merriam Webster, 2008). Agama Islam dilihat telah berkembang dengan cepat sekali terutamanya selepas kewafatan Nabi Muhammad S.A.W kerana pendekatannya yang mudah diterima. Di Asia Tenggara, Islam dianuti oleh sebahagian besar penduduk di kepulauan Melayu melalui aktiviti perdagangan dan satu tanda bertapaknya Islam di rantau ini adalah dengan adanya masjid.

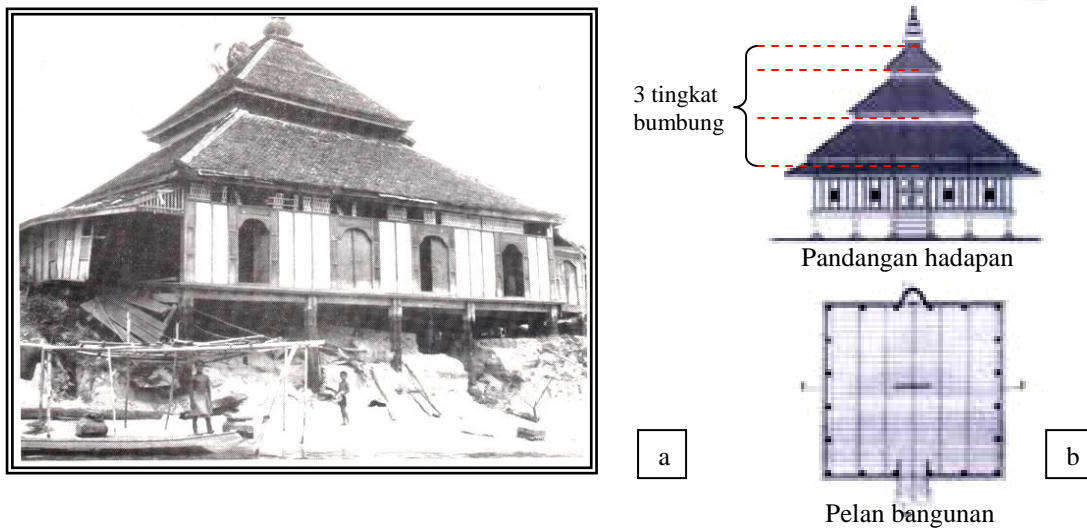
Pada zaman awal kedatangan Islam di Malaysia, seni bina masjidnya tidaklah mempunyai ciri-ciri yang nyata seperti masjid-masjid di Timur Tengah yang mempunyai bumbung berkubah dan mempamerkan kesenian Islam menerusi corak dan hiasan di dindingnya. Kebanyakan masjid ketika itu adalah bersifat ciri tempatan iaitu mempamerkan reka bentuk dan kesenian pertukangan tempatan serta penggunaan bahan binaan yang mudah didapati. Menurut Ahmad, A.G (1999 a), dua jenis seni bina yang dikategorikan di bawah seni bina vernakular iaitu bercirikan tradisional dan pengaruh kedaerahan.

Jenis reka bentuk masjid dalam dua kumpulan tersebut dibezakan dan diterjemahkan melalui bentuk bumbungnya serta pengaruh yang dibawanya. Masjid dengan bentuk tradisional tempatan umumnya berbentuk bumbung panjang bertebat layar (gable roof) dan mencerminkan pengaruh yang kuat terhadap seni bina, corak hidup dan persekitaran rumah Melayu. Manakala seni bina dengan pengaruh kedaerahan pula adalah lebih berunsurkan ciri masjid-masjid lama di kepulauan Indonesia berbentuk bumbung meru berlapis dua atau tiga, yang dibawa masuk oleh mereka yang berhijrah ke Tanah Melayu. Pelan bangunannya ringkas, berbentuk segiempat sama ataupun segiempat tepat. Reka bentuk dan susun atur dalaman masjid-masjid kayu tradisional tidaklah kompleks dan hanya mempunyai ruang-ruang tertentu bagi melengkapkan ibadah solat. Konsepnya lebih terbuka dan tidak mempunyai sekatan dinding sebagaimana pembahagi ruang dalam rumah kediaman. Umumnya ruang dalam masjid lama hanyalah ruang solat dan mimbar, dikelilingi pula dengan serambi.

Seperti juga reka bentuk rumah tradisional lama, alam sekitar merupakan salah satu unsur penting yang mempengaruhi seni bina masjid tradisional yang mana pemilihan bahan binaannya adalah melihat kepada penggunaan sumber yang boleh diperbaharui. Iklim tropika yang panas dan lembap sepanjang tahun telah menghasilkan reka bentuk bangunan bertiang dengan kedudukan lantai bangunan lebih tinggi dari permukaan tanah. Kedudukan ini dapat mengurangkan kelembapan dari tanah ke permukaan lantai, keselesaan dan keselamatan daripada gangguan haiwan dan memberi ruang kepada laluan udara. Bagi musim-musim tertentu, reka bentuk ini membantu mengurangkan masalah kerosakan khususnya ketika berlakunya banjir. Di bahagian cucuran atap pula dibiarkan terbuka bagi membantu aliran pengudaraan dalaman bangunan agar tidak panas atau lembap (Nasir, A.H & Teh, W.H.W, 1997; Rasdi, M.T.M, 2004).

Bentuk Bumbung Meru Berlapis Tiga

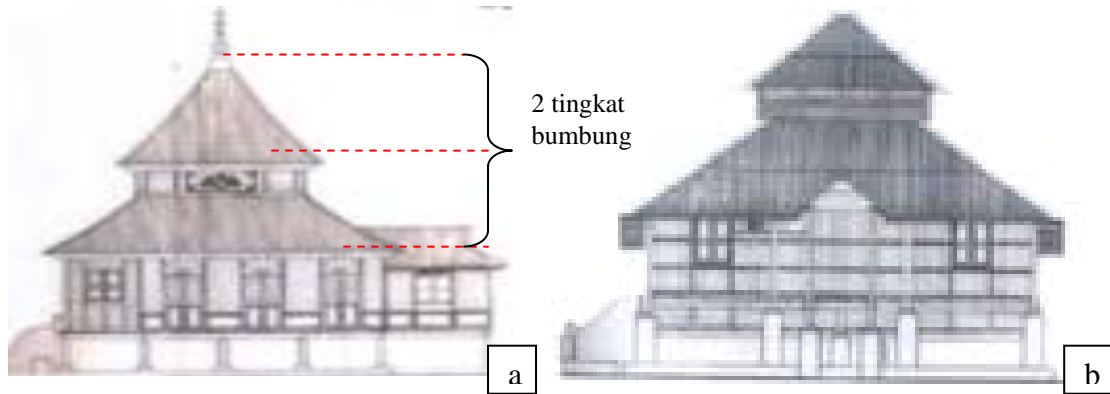
Reka bentuk masjid terawal di Tanah Melayu yang dapat dikesan ialah masjid bumbung meru berlapis tiga. Menurut Tajuddin (2000), bentuk ini dikesan pada masjid Kampung Laut dan Kampung Tuan yang dibina antara abad ke-16 dan 17. Bentuknya dibezakan dengan beberapa lapisan buah bumbung yang disusun meninggi seperti sebuah pagoda dan berbentuk seperti piramid. Difahamkan bahawa di sesetengah kawasan di Indonesia bumbung jenis ini dipanggil 'atap joglo' kerana reka bentuknya menyamai bumbung rumah tradisional Jawa (Nasir, A.H, 1995, Budi, B.S, 2004). Manakala di Malaysia pula, atap jenis ini disebut bumbung berlapis atau bumbung bertingkat. Bumbung jenis ini disusun berlapis-lapis dan pada puncak bumbung pula dipasang ragam hias yang dikenali dengan nama 'mahkota atap'. Asalnya pula adalah sebagaimana namanya iaitu dari tanah Jawa (Nasir, A.H, 1995).



Gambar Rajah 1: (a) Masjid Kampung Laut sebelum dipindahkan ke Nilam Puri, (b) Pelan bangunan Masjid Kampung Laut (sumber: Arkib Negara & KALAM).

Bentuk Bumbung Meru Berlapis Dua

Bentuk kedua yang dikesan adalah masjid dengan bumbung meru berlapis dua. Bentuk ini digunakan dalam pembinaan masjid Papan di Perak dan masjid Lenggeng di Negeri Sembilan yang dikatakan dibina pada abad ke-18 dan 19 (Nasir, A.H 1995). Reka bentuk bumbung ini sama seperti bumbung meru berlapis tiga namun hanya mempunyai dua lapisan bumbung bertingkat.



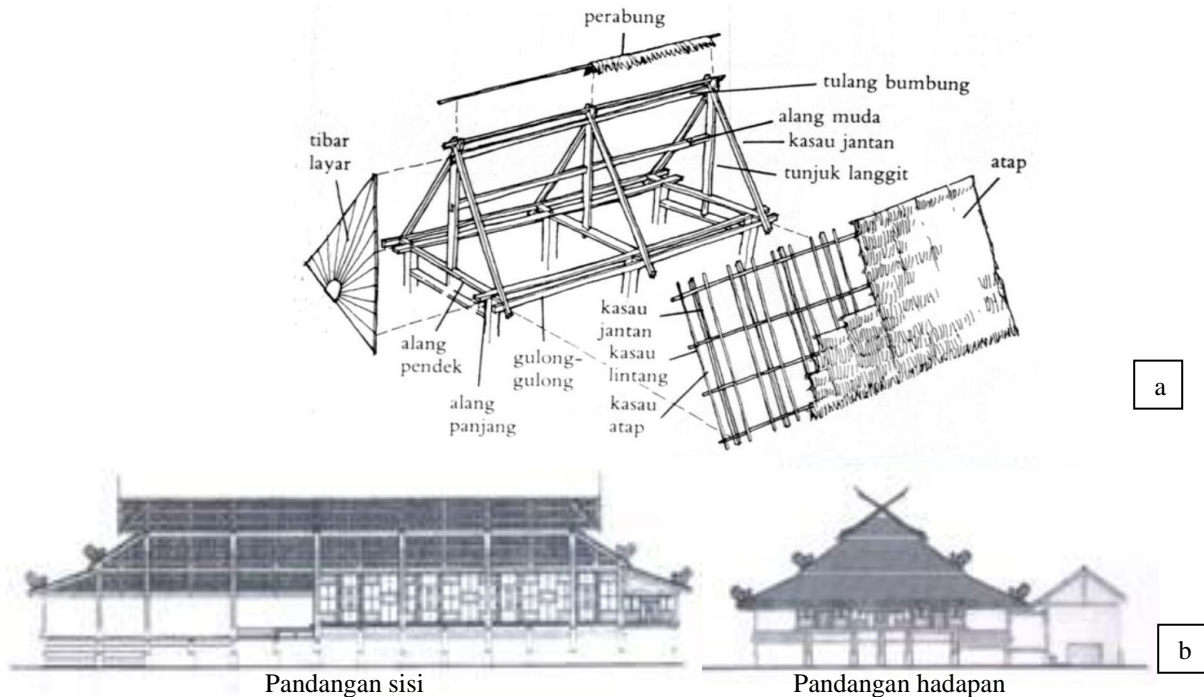
Gambar Rajah 2: (a) Masjid Lama Lenggeng, (b) Masjid Papan (sumber: KALAM)

Bentuk Bumbung Panjang Bertebat Layar (Gable Roof Form)

Bumbung jenis ini mempunyai reka bentuk yang hampir sama seperti yang digunakan pada rumah-rumah tradisional. Untuk jenis ini, terdapat dua jenis bumbung, sama ada yang menggunakan satu dan dua tingkat lapisan bumbung. Reka bentuk masjid jenis ini memakai bumbung yang panjang dan lurus serta bahagian hujung bumbung terdapat dinding tegak dengan bentuk segi tiga yang dipanggil 'tebar layar'. Dari pandangan hadapan, bumbung jenis ini kelihatan seperti huruf 'V' yang terbalik atau huruf 'A' manakala pada pandangan sisi, bumbungnya memanjang menutupi bahagian ruang bangunan. Di Malaysia, reka bentuk sebegini dapat dilihat pada binaan masjid Tok Pulau Condong dan masjid Langgar di Kelantan (yang kini telah menggantikan penggunaan kayu kepada batu) dan terdapat juga di Pulau Jawa, Indonesia seperti binaan masjid Sunan Bonang (Nasir, A.H, 1995).



Gambar Rajah 3: Masjid Lama Tok Pulau Condong, Pulau Condong, Kelantan



Gambar Rajah 4: (a) Reka bentuk asas bumbung panjang bertebat layar pada rumah-rumah tradisional di Malaysia (b) Masjid Langgar yang menggunakan bumbung panjang bertebat layar (sumber: Lim, J.Y, (1987), Chen, V.F (1998)).

KECACATAN DAN KEROSAKAN BANGUNAN KAYU

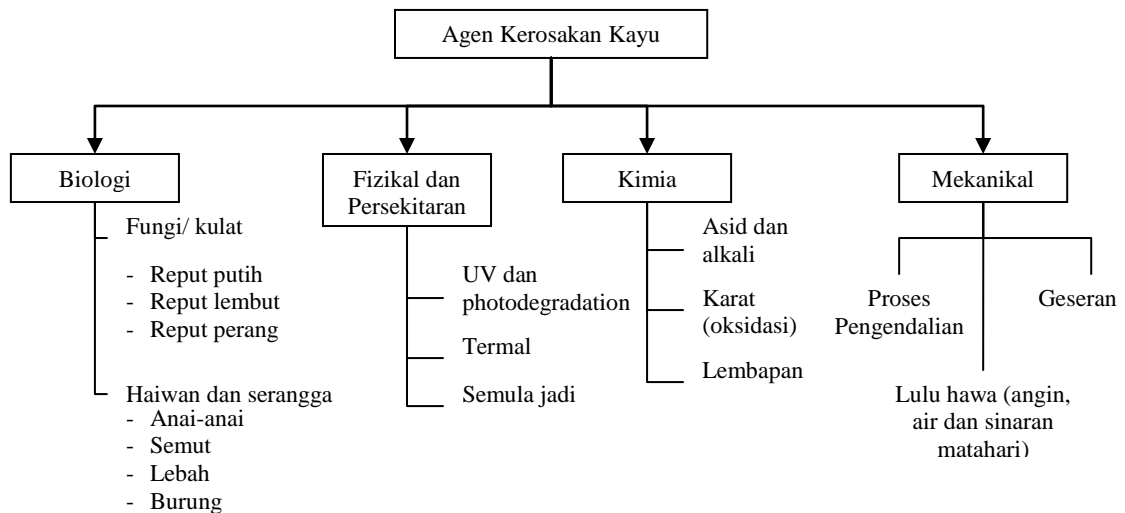
Umumnya hampir semua jenis bangunan tidak terlepas daripada kecacatan atau mengalami kerosakan walaupun ia baru dibina. Semakin berusia suatu bangunan atau struktur itu, semakin banyak kerosakan yang boleh dikesan (Ransom, 1981). Dalam BS 3811 (Code of Practice, British Standard 1984) kecacatan bangunan didefinisikan sebagai kemerosotan ciri-ciri kualiti dari tahap yang tertentu menyebabkan hasil dan khidmat yang tidak memuaskan seperti keadaan asal atau tidak memenuhi kehendak penggunaan. Menurut Burden (2004), kecacatan bangunan ini merujuk kepada keadaan yang tidak sama atau tidak teratur yang berlaku sehingga merosakkan atau melemahkan kekuatan sesuatu struktur, ketahanan atau nilai kegunaannya pada bangunan warisan. Kesan daripada keadaan ini boleh menyebabkan rupa bentuk dan fungsi bangunan tersebut akan terjejas serta boleh menyebabkan gangguan dan mengancam keselamatan penggunaannya.

Kecacatan pada kayu umumnya terbahagi kepada dua bahagian iaitu kecacatan sebelum dan selepas penggunaan. Kecacatan sebelum penggunaan merujuk kepada kecacatan yang didapati sebelum ianya dijadikan bahan produk kepada pengguna (end user) yang lebih bersifat kepada kecacatan fizikal. Manakala kecacatan kayu selepas penggunaan adalah kerosakan yang didapati semasa ianya dijadikan produk pengguna. Dalam penyelidikan ini, kajian lapangan adalah lebih menjurus kepada kecacatan dan kerosakan bahan binaan kayu yang digunakan dalam bangunan.

Kayu merupakan salah satu bahan yang banyak digunakan dalam industri binaan yang dijadikan sama ada pada struktur atau bahagian bukan struktur pada

bangunan. Apabila ia digunakan ia masih terikat dengan 'kitaran karbon'²⁹ dan boleh rosak serta mengalami kecacatan akibat serangan agen-agen kerosakan seperti serangga dan kulat malah menjadi perkara lazim terutamanya dalam persekitaran tropika yang panas dan lembap. Walaupun begitu, kitaran ini boleh dihentikan dengan penelitian ketika reka bentuk dan penyelenggaraan yang berterusan serta penggunaan bahan pengawet kayu (Coggins, 1980).

Pada keseluruhannya, punca kecacatan kayu ini boleh dikategorikan kepada empat (4) kumpulan iaitu agen biologi, fizikal dan persekitaran, mekanikal dan kimia. Ada di antara agen-agen ini tidak membawa kemusnahan yang ketara dan hanya menyebabkan turunnya nilai estetik terhadap penggunaan bahan ini. Umumnya kecacatan yang disebabkan oleh agen biologi dan lembapan adalah paling banyak menyumbang kepada kerosakan kayu yang serius semasa penggunaannya.



Gambar rajah 5: Agen kerosakan kayu (Sumber: penyelidikan ini).

Agen Fizikal Dan Persekitaran

Kumpulan ini merujuk kepada kecacatan yang menjadikan kayu kelihatan tidak sempurna dan kurang nilai estetikanya. Kumpulan kecacatan ini adalah disebabkan oleh keadaan semula jadi kayu seperti berongga, buku atau 'knot', gerigis³⁰ dan rekah hati; 'photodegradation' dan pancaran UV; serta permukaan yang rosak akibat pendedahan kepada agen termal seperti kebakaran adalah kecacatan yang dikategorikan sebagai kecacatan fizikal.

Kecacatan yang disebabkan oleh keadaan semula jadi seperti berbuku dan berongga adalah lazimnya terhasil pada pokok sebelum dijadikan kayu. Manakala kesan pendedahan pada suhu yang tinggi misalnya akibat kebakaran menjadikan permukaan kayu berkiub-kiub seperti kesan akibat reput perang. Sel-sel kayu mula lemah pada suhu melebihi 200°C dan kesan berkiub ini terhasil akibat lignin yang

²⁹ Kitaran karbon menurut Ransom adalah kitaran atom-atom karbon dioksida yang dimulakan dalam pembinaan glukosa. Glukosa ini seterusnya digunakan untuk membentuk selulosa dan kemudiannya terurai kembali kepada gas karbon dioksida menerusi proses pereputan dan penguraian.

³⁰ Gerigis ialah kerosakan pada sel-sel gentian berpunca daripada hasil tunas yang tidak tumbuh. Ianya boleh juga dikatakan tumbesaran luar biasa pada sisi pokok akibat luka atau ransangan pada lapisan kambium. Kerosakan jenis ini boleh berlaku di permukaan atau di dalam bahagian kayu (Mat Lazim, 2005 & Desch 1983).

tertinggal semasa kayu dibakar. Pendedahan kayu terhadap kesan cahaya matahari dapat memberi kesan 'photodegradation' atau penurunan rupa pada permukaan kayu. Kesan pendedahan cahaya Ultraviolet (UV light) secara terus ke arah lignin kayu akan hanya menyebabkan permukaan kayu berubah warna kerana kedalaman penyerapan cahaya matahari ini hanyalah pada 0.05-0.50 mm dari permukaan kayu (Ridout, 2000). Kesannya akan menyebabkan warna kayu asal menjadi lebih pudar dengan keadaan permukaan berwarna sedikit keperakan dan ini dapat memberi penurunan yang diukur dari sudut kecantikan.

Agen Mekanikal

Agen mekanikal lazimnya disebabkan oleh geseran sama ada yang dihasilkan semasa proses penyediaan atau penggunaan; kecacatan akibat proses pengendalian seperti kerja menebang, menggergaji dan mengering; dan akibat agen semula jadi seperti gabungan angin, air dan pancaran matahari yang dapat menyebabkan permukaan kayu menjadi retak. Agen kecacatan ini umumnya menyebabkan kecacatan seperti menggeleding, terpiuh, permukaan yang retak, pecah dan kasar.

Keadaan persekitaran sebenarnya mempunyai kesan yang besar terhadap ketahanan kayu terutamanya yang digunakan di luar bangunan. Permukaan kayu yang terdedah kepada keadaan luar bangunan tanpa perlindungan cat atau bahan penyudah lain, terdedah kepada pengasaran dan kerosakan permukaan yang dikenali sebagai lulu hawa. Kayu akan mengalami proses pengembangan dan pengecutan mengikut keadaan cuaca persekitaran. Dalam cuaca yang lembap, kayu boleh mengembang dan menyerap kelembapan persekitaran. Sebaliknya berlaku apabila cuaca kering kerana pengecutan kayu pula berlaku. Proses pengeringan dan pengecutan ini akan mengakibatkan terjadinya keretakan pada permukaan mengikut urat-urat kayu. Agen-agen seperti sinaran matahari dan tiupan angin pula akan mempercepatkan proses pengeringan permukaan kayu. Kayu yang pecah di bahagian permukaan akan membenarkan kelembapan meresap lebih jauh ke dalam. Akibatnya kayu itu menjadi rapuh dan berlaku keretakan yang lebih besar. Kadar kerosakan akibat proses pengembangan dan pengecutan suatu kayu juga berbeza antara jenis-jenis kayu yang mana sesetengah jenis kayu mempunyai kadar pengecutan yang rendah dan ini kurang memberi kesan untuk kerosakan yang lebih serius. Lulu hawa biasanya bukanlah masalah yang serius kecuali kesan terhadap reka bentuk yang dianggap sebagai kerosakan (Desch 1983).

Agen Kimia

Untuk kecacatan yang disebabkan oleh kimia pula, ianya dapat mengurangkan kesempurnaan kayu dengan menghakis struktur kayu di samping dapat mengurangkan kekuatan kayu yang sekali gus mendatangkan kecacatan yang lain. Antaranya adalah akibat pendedahan yang berterusan terhadap asid dan alkali, karat dan lembapan yang berterusan. Asid dapat menyebabkan kayu menjadi rapuh dengan serat kayu yang berserabut berwarna putih seakan-akan seperti reput putih. Keadaan berserabut terhasil yang mana filamen-filamen (serat kayu) tajam berwarna putih kelihatan di permukaan kayu (Weaver, 1997, Ridaout, 2000). Kecacatan ini banyak di dapati pada kawasan yang mempunyai tahap pencemaran udara yang tinggi seperti di kawasan perindustrian. Manakala alkali pula, kesan kecacatan juga hampir sama namun lebih teruk kerana alkali menyerang komponen lignin dan hemiselulosa yang akhirnya akan menyebabkan kayu kehilangan kekuatan dan menjadi lembut (Ridout, 2000). Tahap dan kesan kecacatan dalam kumpulan ini bergantung kepada jangka masa pendedahan, kepekatan bahan kimia dan suhu persekitaran yang menjadi pemangkin kepada kerosakan yang serius.

Kelembapan merupakan salah satu unsur utama yang menyebabkan kecacatan bahan dan komponen bangunan malah kebanyakan bangunan di Malaysia mengalami masalah kelembapan yang berpunca daripada air hujan yang memasuki bangunan (Abdul Hakim & Wan Min 1991). Kelembapan akan menyebabkan berlakunya proses pereputan dan struktur kayu itu menjadi lemah jika terdapatnya kadar lembapan yang tinggi dalam suatu kawasan struktur tersebut. Air dapat meresap ke dalam kayu dan seterusnya membolehkan agen-agen kerosakan lain seperti kulat dan cendawan membiak dalam sel-sel kayu yang mengembang.

Kadar kerosakan struktur kayu banyak bergantung pada kandungan kelembapan, kadar penyerapan kelembapan dan kesan persekitaran seperti hujan, pancaran matahari dan tiupan angin (Abdul Hakim, 1991). Semakin tinggi kadar kelembapan, semakin teruk kadar kerosakan boleh berlaku pada struktur kayu. Jika semakin besar pendedahan kayu pada pancaran matahari dan tiupan angin, semakin kurang kadar kerosakan kerana elemen-elemen tersebut membantu melambatkan penyerapan kelembapan ke dalam kayu. Namun, pendedahan yang keterlaluan terhadap elemen-elemen tersebut juga boleh mendatangkan kesan kecacatan lain yang dikategorikan sebagai kecacatan mekanikal.

Agen Biologi

Kecacatan yang disebabkan oleh agen biologi merupakan kecacatan yang paling banyak membawa kesan serius dalam penggunaan kayu. Dua jenis agen yang selalu dikaitkan adalah fungi atau kulat, dan haiwan. Untuk kumpulan fungi, tiga (3) jenis kulat yang lazimnya menyerang kayu adalah kulat reput lembut, reput perang dan reput putih; manakala dalam kategori haiwan dan serangga pula adalah kumbang, anai-anai, semut dan lebah, dan burung.

Pereputan akibat serangan kulat atau cendawan biasanya berlaku pada kayu yang terdedah kepada kelembapan dan tidak mempunyai sistem pengudaraan yang baik (Abdul Hakim 1991, Coggins 1980). Biasanya kulat dapat hidup dalam struktur kayu yang mempunyai kandungan kelembapan melebihi 20% atau lebih dan suhu di bawah 30°C. Kayu yang digunakan oleh pengguna biasanya mempunyai kadar lembapan 15% dan kekuatan kayu itu semakin kurang jika melebihi kadar ini (Abdul Hakim 1991).

Kulat adalah tumbuhan yang tidak mempunyai klorofil dan mampu mengakibatkan reput atau perubahan warna pada bahan berselulosa seperti kayu (Ridout, 2000). Kulat hidup dengan memperoleh komponen karbohidrat dan lignin dari bahan organik lain untuk digunakan sebagai tenaga. Kulat reput lembut sering menyerang kayu yang basah dan biasanya menembusi kayu dengan perlahan. Kulat jenis ini menyerang selalunya pada selulosa dan hemiselulosa kayu; dan kerosakan dapat dikesan kebanyakannya pada permukaan kayu (Weaver, 1997, Bawyer & Haygreen 2007). Organisma ini dapat mengakibatkan kerosakan berterusan secara perlahan-lahan daripada permukaan kayu basah hingga ke dalam kayu. Kayu yang diserang ini akan bertukar permukaannya menjadi berkotak-kotak seperti kiub-kiub kecil dan lembut apabila disentuh. Warnanya seakan-akan warna reput perang iaitu berwarna perang kegelapan. Jenis spesies dalam kumpulan ini adalah *Chaetomium globosum*, *Paecilomyces* dan *Allescheria terrestris* (Brian Flannigan, 2001). Kawasan serangan adalah cenderung pada keadaan yang lembap seperti di bawah jenang tingkap dan kayu yang terdedah pada kelembapan yang berterusan.

Kulat reput putih meninggalkan kesan serabut berwarna putih akibat serangannya terhadap lignin kayu, yang sekali gus meninggalkan selulosa yang

berwarna putih. Kawasan yang diserang juga turut mengalami garis-garis halus berwarna perang gelap. Menurut Weaver (1997), kulat jenis ini lebih cenderung menyerang kayu keras namun ia turut menyerang kayu lembut. Manakala kulat reput perang terbahagi kepada dua iaitu reput kering dan reput basah. Kulat jenis ini akan meninggalkan kesan perang gelap terhadap kayu yang diserang. Umumnya kulat reput perang juga dikenali dengan nama kulat reput kering (Ridout, 2000). Kulat jenis ini dapat hidup dalam kayu yang kering dengan keadaan tanpa edaran udara serta dapat membiak dengan cepat dalam struktur kayu (Mat Lazim 2005).

Kulat perang ini menyerang selulosa dan hemiselulosa pada sel kayu dan meninggalkan lignin. Lignin yang tertinggal ini akan membentuk rekahan pada arah iri rentang dan menjadi kepingan kiub yang agak kasar apabila kering. Spesies yang dikenali adalah *Serpula lacrymans* (Weaver, 1997; Desch 1983 dan Ashurst 1989). Kulat jenis ini juga sukar dibanteras kerana ia mampu menembusi batu-bata dan masonry dan hidup dalam keadaan kayu yang kering (kering berbanding serangan reput basah). Ia juga berkebolehan menghasilkan air melalui proses metabolismenya yang mana melalui proses ini kandungan kelembapan kayu dapat dikekalkan sekali gus serangan kulat ini dapat diteruskan. Manakala bagi reput basah, jenis ini lebih cenderung menyerang kayu yang berada dalam keadaan yang sangat lembap dengan kandungan kelembapan kayu antara 40-50% (Weaver, 1997). Di sesetengah kawasan, ia dikenali sebagai 'cellar rot'. Kulat ini akan menyebabkan urat-urat warna coklat tua atau hitam timbul di permukaan kayu. Spesies kulat yang tergolong dalam jenis ini adalah *Coniophora puteana*. Jika di dalam bangunan, kawasan yang sering diserang adalah pada ruang yang tiada peredaran udara yang baik seperti pada bingkai pintu, tingkap dan 'skirting' dinding yang rosak akibat lembapan berlebihan, malah turut dikesan di bilik air yang tidak direka bentuk dengan sempurna. Permukaan kayu yang diserang akan menjadi perang gelap atau kehitaman, menjadi berhabuk dan lembut apabila disentuh serta keretakan dikesan pada iri kayu. Keretakan ini akan menyebabkan keadaan permukaan menjadi seperti kiub seperti kesan reput kering namun ianya lebih halus.

Bagi kategori haiwan dan serangga pula, kerosakan yang selalunya banyak dikesan disebabkan oleh serangan serangga seperti kumbang, anai-anai, semut dan lebah serta burung-burung kecil. Serangga terutama anai-anai dan kumbang perosak kayu amat dikenali kerana ia mampu mengakibatkan kerugian yang besar dengan tahap kerosakan yang teruk. Anai-anai dari jenis 'subterranean termites' atau dikenali dengan nama saintifiknya '*Coptotermes Curvignathus*' adalah paling kerap membawa kerosakan yang teruk terhadap struktur kayu (Tan, 2009). Menurutnya lagi, anai-anai terutamanya dari kawasan beriklim tropika ini kerap menyerang kayu malah turut boleh menyerang asas bangunan yang diperbuat daripada konkrit jika tiada perlindungan dibuat. Pada peringkat awal, kayu yang diserang oleh anai-anai sukar dikesan kerana kayu di bahagian dalam sahaja dimakan. Kadang kala keadaan ini tidak diketahui walaupun dalam jangka masa yang panjang sehinggalah berlaku kerosakan yang teruk pada struktur kayu tersebut. Ciri-ciri serangan oleh anai-anai ini secara umum dapat dikesan melalui bunyi kosong apabila kayu diketuk dari permukaan luar (Kamarul Syahril, 2007). Serangga seperti semut dan lebah umumnya tidak memakan sel-sel kayu. Ia menyerang kayu khususnya untuk membina sarang dan tempat pembiakan. Semut 'carpenter ant' (*Camponotus Ferrugineus*) membuat lubang-lubang pada kayu untuk membina koloninya dan ini dapat dikesan melalui kesan habuk kayu yang halus dan lohong-lohong yang dibinanya. Manakala serangan lebah boleh dikesan dengan kehadiran lubang lebih kurang 10 mm diameter pada struktur kayu seperti tumpu kasau dan kayu kasau yang lain. Haiwan lain seperti burung mendatangkan kesan kerosakan pada bangunan kayu dengan binaan sarangnya. Burung tukang umumnya menyebabkan kerosakan dengan membuat

lubang pada bangunan kayu (Ridout, 2000). Manakala burung-burung kecil seperti burung pipit dan burung layang-layang membawa lembapan ke sarangnya dan ini dapat memberi kesan kecacatan estetik, lembapan dan pereputan.

KAJIAN LAPANGAN KE ATAS KECACATAN MASJID KAYU

Dalam melaksanakan suatu kerja atau projek pemuliharaan, salah satu fasa penting adalah kerja-kerja penyiasatan bangunan yang dilakukan bagi mengenal pasti kecacatan dan tahap kerosakan yang dialami oleh bangunan-bangunan lama tersebut. Kerja-kerja dalam fasa ini dianggap penting kerana ia akan mempengaruhi keberkesanan kerja pembaikan yang akan dilakukan seterusnya. Dalam penyelidikan ini, satu kajian lapangan telah dilakukan bertujuan untuk mengenal pasti sejauh mana tahap kecacatan yang berlaku pada bangunan bersejarah khususnya bangunan masjid lama yang di Malaysia. Ia juga bertujuan untuk mengenal pasti lokasi, jenis dan punca kecacatan kayu yang umum berlaku pada kebanyakan masjid-masjid lama.

Berdasarkan tujuan itu, beberapa kriteria telah digariskan dalam pemilihan masjid-masjid lama untuk diselidiki. Pemilihan bangunan-bangunan ini adalah merujuk kepada senarai data maklumat yang didapati dari sumber-sumber literatur, Jabatan Warisan Negara, senarai masjid dari JAKIM, Pertubuhan Warisan Pulau Pinang dan Perbadanan Muzium Melaka. Kriteria yang digariskan adalah seperti di bawah:

1. Bangunan yang berfungsi sebagai rumah ibadah bagi masyarakat Islam.
2. Berusia sekurang-kurangnya 50 tahun.
3. Mempunyai reka bentuk seni bina tradisional atau kepulauan Melayu.
4. Minimum 50% bahan binaannya adalah daripada kayu.
5. Bangunan yang mempunyai nilai dari sudut sejarah dan seni binanya memberi serba sedikit sumbangan terhadap warisan negara.

Berdasarkan perkara tersebut, 84 buah masjid telah dikenal pasti. Walaupun bilangan masjid kayu lama di negara ini semakin kurang dan telah banyak berlaku penambahbaikan terutamanya dari segi penggunaan bahan binaan baru, namun masih ada yang mengekalkan penggunaan kayu terutama sekali pada struktur bumbung, tiang, pintu dan tingkap, tangga serta dinding. Bagi kumpulan tahun binaan pula ia dikategorikan kumpulannya bagi setiap 50 tahun dan hasil pemilihan bangunan boleh dirujuk seperti dalam jadual di bawah:

Jadual 1: Lokasi Kawasan Kajian & Julat Tahun Binaan.

Negeri	1559-1608	1609-1658	1659-1708	1709-1758	1759-1808	1809-1858	1859-1908	1909-1958	1959-2009
Kuala Lumpur	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Negeri Sembilan	0	0	1	0	0	0	0	6	0
Pahang	0	0	0	0	0	0	2	1	0
Melaka	0	1	0	5	1	3	9	27	1
Terengganu	0	0	0	0	0	0	2	1	0
Kelantan		10	0		0	1	1	1	0
Perak	0	0	0	0	0	0	2	6	0
Pulau Pinang	0	0	0	1	0	1	1	5	0
Selangor	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Kedah	0	0	0	0	1	0	0	1	0

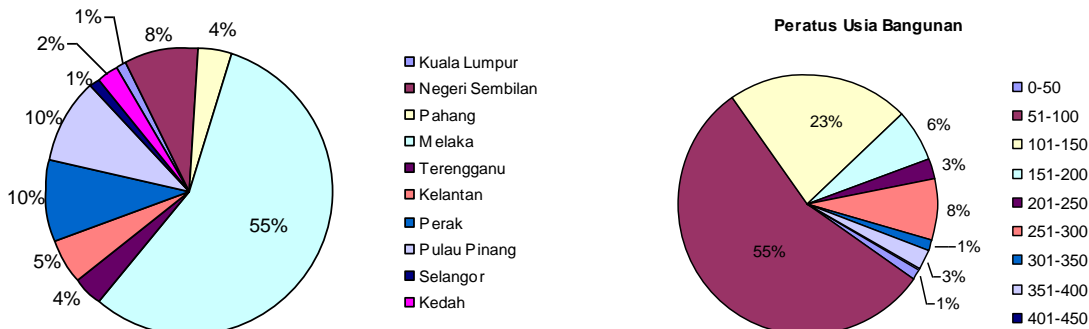
Bagi mendapatkan maklumat yang diperlukan, beberapa soalan dibentuk dan sebanyak 8 perkara telah digariskan dalam kajian lapangan ini antaranya:

- Perkara 1. Nama Bangunan
- Perkara 2. Tahun binaan
- Perkara 3. Lokasi Bangunan
- Perkara 4. Kegunaan semasa bangunan (digunakan/ tidak digunakan)
- Perkara 5. Jenis kecacatan pada elemen bangunan dan lokasinya
- Perkara 6. Keadaan semasa bangunan
- Perkara 7. Penjagaan (ada / tidak)
- Perkara 8. Adakah bangunan ini memerlukan usaha pemuliharaan? (bersesuaian/ tidak)

Perkara-perkara ini digariskan dalam borang kajian yang mana hasilnya akan diproses bagi mengetahui secara purata lokasi dan kecacatan bangunan lama.

KEPUTUSAN ANALISA KAJIAN LAPANGAN

Hasil keputusan kajian lapangan telah dianalisis dan diringkaskan dalam bentuk rajah seperti carta 'pie'. Pada carta 1, analisis adalah merujuk kepada lokasi kajian lapangan iaitu 55% adalah di Melaka. Kebanyakan masjid-masjid di Melaka masih mengekalkan seni bina tradisional vernakular walaupun sebahagiannya telah mengalami kerja-kerja penambahbaikan. Manakala sumbangan lain adalah seperti negeri Perak (9%), Pulau Pinang (9%), Terengganu (6%), Kelantan (4%) dan Negeri Sembilan (8%) kepada hasil kajian.



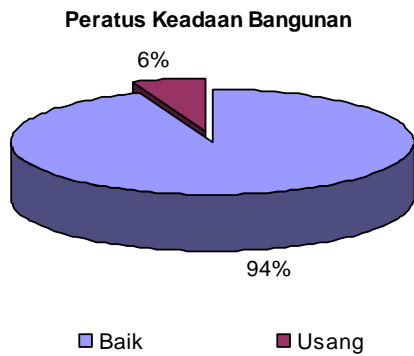
Carta 2: Peratus lokasi kajian lapangan.

Carta 1: Peratus usia bangunan yang dikaji.

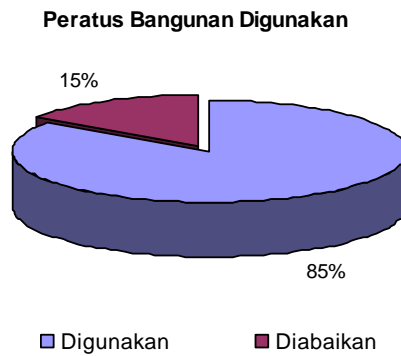
Pada carta 2 pula, analisis menggambarkan peratus usia bangunan yang diselidiki. Hasilnya menunjukkan kebanyakan masjid-masjid yang melalui kajian ini adalah berusia antara 51-100 tahun iaitu menyumbang kepada 55% hasil kajian. Ini diikuti pula dari kumpulan usia 101-150 (23%), 251-300 tahun (10%), 151-200 tahun (7%) dan 201-250 tahun (3%). Dari sini dapat dilihat, binaan sekitar tahun 1909-1958 masih banyak berdiri. Manakala pada kumpulan usia bangunan yang lebih tua tidak banyak yang dapat dikesan sama ada bangunan masjid itu telah musnah akibat usang atau telah diganti dengan bangunan baru yang lebih moden.

Dalam kajian ini, hampir kesemua bangunan yang diselidiki berada dalam keadaan baik dengan jumlah 94% dari keseluruhannya. Ini juga bermaksud bangunan-bangunan tersebut telah dijaga dan mempunyai sistem penyelenggaraan bangunan yang dilakukan mengikut keperluannya. Manakala, 85% dari keseluruhan masjid yang diselidiki masih digunakan dan selebihnya sama ada sedang diperbaiki dan ada yang ditinggalkan kosong. Walaupun ada bangunan yang diabaikan penggunaannya, namun secara umumnya sebahagian bangunan ini berkeadaan baik dan selamat

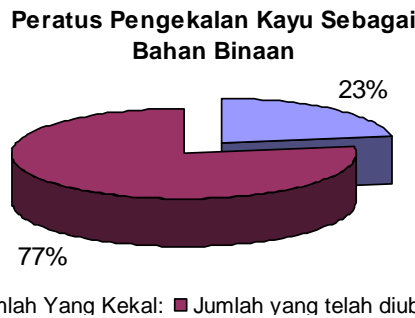
untuk digunakan. Masjid- masjid lama ini juga tidak semuanya mengekalkan 100% penggunaan kayu dan hanya 22% daripadanya mengekalkan penggunaan kayu sebagai bahan binaan utama. Rujuk carta 3 dan 4 & 5.



Carta 4: Peratus keadaan bangunan



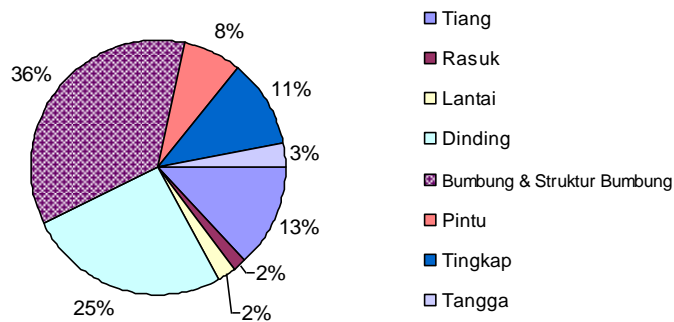
Carta 3: Peratus bangunan yang diguna pakai



Carta 5: Peratus bangunan yang mengekal penggunaan kayu

Analisis seterusnya adalah peratusan kecacatan dan kerosakan bangunan yang diselidiki terhadap masjid-masjid lama tersebut. Bagi membentuk analisis ini, kerosakan dan kecacatan adalah mengikut pembahagian komponen atau elemen bangunan iaitu tiang (termasuk tiang bawah); rasuk (jika tiada halangan untuk dijalankan kajian); lantai; dinding; bumbung, struktur dan elemen bumbung; pintu, tingkap dan tangga (jika ada). Hasil dari kesemua kajian, kebanyakan kerosakan dan kecacatan bangunan yang didapati adalah di bahagian bumbung bangunan iaitu sebanyak 36%, diikuti pada bahagian dinding (25%), tiang (13%), tingkap (11%), pintu (8%) dan tangga (3%). Manakala bahagian lain seperti lantai dan rasuk masing-masing menyumbang (2%) kerosakan dan kecacatan dalam kajian ini.

Peratus Kerosakan Bangunan



Carta 6: Carta pie peratus kerosakan dan kecacatan terhadap elemen-elemen bangunan

Jadual seterusnya menunjukkan analisis dan pecahan setiap kerosakan yang didapati pada setiap elemen bangunan yang dikaji. Bagi elemen tiang, didapati kebanyakan kerosakan dan kecacatan adalah disebabkan oleh tindakan mekanikal. Sebanyak 52% tiang mengalami kerosakan dari segi estetik iaitu pengelupasan lapisan cat. Manakala sebanyak 21% kerosakan adalah disebabkan oleh serangga seperti semut yang bersarang pada lokasi-lokasi yang merekah dan sedikit lembap. Kerosakan dan kecacatan ini secara amnya tidak mengganggu sistem struktur kerana kecacatan ini umumnya menyebabkan penurunan dari sudut estetik permukaan. Berbeza dengan kerosakan dan kecacatan yang didapati pada bahagian rasuk, ia masing-masing disebabkan oleh agen persekitaran, tindakan mekanikal dan kehadiran sarang serangga seperti semut dan kumbang yang setiap satunya menyumbang 20% kerosakan. Selebih kerosakan disebabkan oleh keretakan dan kehadiran kelembapan pada kawasan-kawasan tertentu dengan masing menyumbang 10% kerosakan. Pada elemen ini, tidak banyak kerosakan yang boleh didapati memandangkan secara umumnya struktur ini berada dalam keadaan baik dan tiada laluan khusus bagi pemeriksaan.

Bagi komponen lantai kayu pula, keseluruhan hanya terdapat 13 jumlah kecacatan dan kerosakan yang telah dikenal pasti berpunca dari kesan agen persekitaran, mekanikal dan serangan serangga. Kekekapan yang dikesan adalah kecacatan permukaan akibat pengelupasan lapisan perlindungan seperti cat dengan kerosakan sebanyak 38% daripada keseluruhannya. Ini disusuli dengan kehadiran koloni semut sebanyak 23%, anai-anai dan kerosakan akibat agen persekitaran dengan 15%. Selebihnya adalah disebabkan oleh kelembapan dengan 8% daripada keseluruhannya kerosakan. Bilangan kerosakan yang sedikit ini adalah disebabkan majoriti masjid-masjid lama ini masih berada dalam keadaan baik dan ada yang telah menggantikan sebahagian bahan binaan dengan penggunaan lantai konkrit.

Untuk bahagian dinding, kerosakan dan kecacatan tertinggi dikesan adalah disebabkan agen mekanikal iaitu menyebabkan pengelupasan lapisan cat, yang menyumbang kepada 34% kerosakan. Ini diikuti pula dengan kehadiran lembapan (15%), keretakan (13%) dan kehadiran koloni serangga semut (12%). Kehadiran tumbuh-tumbuhan kecil yang membesar dicelah-celah rekahan dinding telah menyumbang kepada 9% kerosakan, dan kehadiran kulat cacat warna dan pancaran UV (5%) telah menyebabkan kecacatan dari sudut estetik. Kehadiran serangga lain seperti anai-anai dan kumbang turut dikesan pada elemen ini yang masing-masing hanya menyumbang 4% dan 2% dari keseluruhan kerosakan.

Jadual 2: Jumlah dan peratusan kecacatan dan kerosakan masjid kayu lama

KECACATAN	Reput (Kuliat/ Fungi)	a) Reput lembut	b) Reput putih	c) Reput perang (Kering)	d) Reput perang (Basah)	e) Kuliat cacat warna (stain mold)	Serangan Serangga & Haiwan Kecil	a) Anai-anai	b) Kumbang	c) Semut	d) Lebah	e) Burung	Agen Persekitaran	a) Pancaran UV (puclar warna)	b) Kehadiran asid dan alkali	c) Kehadiran air/ kelembapan	d) Tumbuh-tumbuhan kecil	Retak	Cat Menggelupas (kemasam)	Masalah Sesalur Air Hujan	Elemen Hilang/ Patah/ Pecah	BILANGAN (No.)	PERATUSAN (%)
	ELEMEN																						
TIANG	0	0	0	0	0	3		2	3	15	5	0		2	0	1	0	3	37			71	13
Peratus (%)	0	0	0	0	0	4.2		2.8	4.2	21	7	0		2.8	0	1.4	0	4.2	52				
RASUK	0	0	0	0	0	0		0	2	2	0	0		2	0	1	0	1	2			10	2
Peratus (%)	0	0	0	0	0	0		0	20	20	0	0		20	0	10	0	10	20				
LANTAI	0	0	0	0	0	0		2	0	3	0	0		2	0	1	0	0	5			13	2
Peratus (%)	0	0	0	0	0	0		15	0	23	0	0		15	0	7.7	0	0	38				
DINDING	1	0	0	0	0	6		5	3	17	2	0		7	0	21	11	18	46			137	25
Peratus (%)	0.7	0	0	0	0	4.4		3.6	2.2	12	1.5	0		5.1	0	15	8	13	34				
BUMBUNG	0	0	1	5	9			0	3	5	1	9		12	2	51	6	6	37	31	16	194	36
Peratus (%)	0	0	0.5	2.6	4.6			0	1.5	2.6	0.5	4.6		6.2	1	26	3.1	3.1	19	16	8.2		
PINTU	0	0	0	0	0	0		1	0	8	0	0		3	0	1	1	6	21			41	8
Peratus (%)	0	0	0	0	0	0		2.4	0	20	0	0		7.3	0	2.4	2.4	15	51				
TINGKAP	0	0	1	0	2			3	4	15	5	0		2	0	2	1	6	20			61	11
Peratus (%)	0	0	1.6	0	3.3			4.9	6.6	25	8.2	0		3.3	0	3.3	1.6	9.8	33				
TANGGA	1	0	1	0	0	0		1	0	2	0	0		2	0	1	0	3	5			16	3
Peratus (%)	6.3	0	6.3	0	0	0		6.3	0	13	0	0		13	0	6.3	0	19	31				
JUMLAH	2	0	3	5	20			14	15	67	13	9		32	2	79	19	43	173	31	16	543	100

Kerosakan dan kecacatan bangunan yang paling kerap didapati pada bahagian bumbung jelas disebabkan oleh kehadiran air dan kelembapan. Kategori jenis ini telah menyumbang 26% dari keseluruhan kerosakan dalam kajian ini. Ini diikuti pula kerosakan akibat agen mekanikal seperti pengelupasan lapisan cat (19%), masalah sesalur air hujan (16%) dan elemen bumbung yang hilang, patah atau pecah (8%). Kecacatan permukaan akibat sinaran UV yang berlebihan telah menyumbang 6%, begitu juga kecacatan akibat kulat cacat warna (5%). Manakala kerosakan yang disebabkan oleh haiwan kecil seperti burung menyumbang 5%, diikuti dengan keretakan, tumbuh-tumbuhan kecil, kehadiran semut dan kulat reput basah yang masing-masing menyumbang 3% kerosakan pada elemen ini.

Untuk bahagian pintu pula, tidak banyak kerosakan yang dapat dikesan. Ini kerana kebanyakan masjid-masjid ini telah menggantikan penggunaan pintu kayu kepada pintu kaca, malah ada yang hanya menggunakan geriji besi sahaja. Kebanyakan kerosakan yang dikesan hanyalah melibatkan luaran atau permukaan iaitu kecacatan akibat pengelupasan lapisan cat (52%), diikuti pula dengan kehadiran sarang semut sebanyak 20% yang dikesan pada jenang pintu, retak dengan 15% dan kerosakan akibat pancaran UV (7%). Begitu juga pada elemen tingkap, tidak banyak kerosakan yang didapati kerana kebanyakan masjid-masjid lama ini telah menggantikan elemen ini kepada bahan binaan baru iaitu dengan penggunaan tingkap 'casement'. Kebanyakan kecacatan yang didapati adalah disebabkan oleh pengelupasan lapisan cat yang menyumbang kepada 32%, diikuti pula dengan kehadiran koloni semut sebanyak 25%. Kerosakan dan kecacatan yang disebabkan oleh retak dengan 10%, kehadiran lebah dengan 8%, kumbang (7%) dan anai-anai sebanyak 5% dari keseluruhan kerosakan.

Hampir kesemua masjid-masjid yang diselidiki tidak mempunyai kecacatan dan kerosakan pada elemen tangga. Ini disebabkan pertukaran bahan binaan yang menggunakan bahan konkrit dan juga keadaan yang baik ketika kajian ini dijalankan. Namun, kerosakan dan kecacatan yang didapati adalah disebabkan oleh agen mekanikal seperti pengelupasan lapisan sebanyak 31%, retak (19%), diikuti pula dengan kehadiran koloni serangga semut dan kerosakan akibat pancaran UV pada lokasi tertentu, masing-masing dengan 13%. Selebihnya adalah disebabkan oleh reput lembut, reput perang, anai-anai dan kehadiran kelembapan dengan peratus kerosakan yang didapati adalah 6%.

KESIMPULAN DAN CADANGAN

Hasil dari kajian yang dijalankan, dapat dilihat telah ada usaha pemuliharaan yang dilakukan terhadap bangunan masjid lama ini. Pelaksanaan pemuliharaan ini tidak hanya untuk menghidupkan kembali penggunaan masjid sebagai rumah ibadah malah bagi mengekalkan kesinambungan seni bina yang terdapat di Malaysia ini. Bangunan-bangunan lama ini secara kesimpulannya masih berkeadaan baik dan berfungsi seperti yang dikehendaki walaupun sebahagiannya telah ditinggalkan kosong tanpa digunakan. Dalam kajian ini, kerosakan dan kecacatan utama yang dihadapi oleh bangunan masjid-masjid lama ini banyak dilihat pada bahagian bumbung dan ini berpunca dari pelbagai sebab. Kerosakan yang lebih teruk juga banyak disebabkan oleh ketiadaan langkah awalan bagi mengawal kerosakan. Justeru itu, langkah pencegahan awal merupakan perkara penting bagi meminimumkan risiko kerosakan atau kegagalan yang lebih teruk. Secara umumnya kajian ini hanyalah untuk memberi gambaran awal terhadap keadaan dan kondisi bangunan kajian. Ianya dilihat dapat membantu terutamanya kepada pemilik bangunan dalam mengawal kerosakan lazim. Kepentingannya juga boleh digunakan bagi merangka garis panduan kerja-kerja dan jenis pembaikan yang bersesuaian dengan jenis kerosakan.

BIBLIOGRAFI

- Ahmad, A.G (1997). *British Colonial Architecture in Malaysia 1800-1930*. Museums Association of Malaysia, Kuala Lumpur.
- Ahmad, A.G (1994), Pengenalan kepada bangunan dan monumen lama di Malaysia, Pembentangan Kertaskerja di Bengkel Menangani Masalah Pemuliharaan Bangunan Lama Di Malaysia Kota Ngah Ibrahim, Taiping, Perak pada 19 - 22 Disember 1994.
- Ahmad, A.G (1998 a), *Pemuliharaan Masjid Melayu Lebu Acheh, Georgetown, Pulau Pinang*, "Penang Past & Present" Disember 1998 ms. 27-29.
- Ahmad, A.G (1998 b), *Urban Tourism In Malaysia : Heritage Cities Of Georgetown, Malacca And Kota Bharu*, 2nd. International Seminar on European Architecture and Town Planning Outside Europe (Dutch Period), Malacca 2-5 November 1998.
- Ahmad, A.G (1999), *The Architectural Styles of Mosques in Malaysia: From Vernacular to Modern Structures*, Proceedings of the Symposium on Mosque Architecture: The Historic and Urban Developments of Mosque Architecture, King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia, Vol. 2, 1999, p. 147-163) 31 Jan. 99 - 3 Feb. 99
- Ashurts, J. & Ashurt, Nicole (1989), *Practical Building Conservation Series; Volume 5: Wood, Glass and Resins*, Gower Technical Press, England.
- Bowyer, Jim L.; Shmulsky, Rubin.; Haygreen, John G. (2007), *Forest Products and Wood Science, An Introduction (5th edition)*, Blackwell Publishing, USA.

- Budi, B.S (2004), *A Study on the History and Development of the Javanese Mosque Part 1: A Review of The Theories on the Origin of the Javanese Mosque*, Journal of Asian and Building Engineering, JAABE Vo.3, No.1, May 2004.
- Burden, E. (2004) *Illustrated Dictionary of Architectural Preservation: Restoration, Renovation, Rehabilitation and Reuse*. New York: McGraw Hill.
- Chen Voon Fee, (1990). *Conservation and You, Seminar and Worksyop on The Principle and Technique of Architectural Conservation*, 25th-27th October 1990, Badan Warisan Malaysia, Malaysia.
- Coggins, C.R (1980), *Decay of Timber in Buildings; Dry Rot, Wet Rot, and Other Fungi*, Rentokil Limited, W. Sussex, Great Britain.
- Desch, H.E. & Dinwoodie, J.M (1983), *Timber and Its Structure, Properties and Utilization*, The Macmillan Press, United Kingdom.
- Fielden, B.M. (2000). *Conservation of Historic Buildings*. Architectural Press, Oxford.
- Harun, S.N (2005), *Amalan Kerja Pemuliharaan Bangunan Bersejarah Di Malaysia*, Phd Thesis USM, 2005.
- Idid, S.Z.A. (1996) *Pemeliharaan Warisan Rupa Bandar: Panduan mengenali Warisan Rupa Bandar berasaskan Inventori Bangunan Warisan Malaysia*. Kuala Lumpur: Badan Warisan Malaysia.
- Kamal, K.S (2007), *Kecacatan Dan Kerosakan Umum Pada Rumah Melayu Tradisional: Kajian Kes Rumah Kutai*, Proceedings 2nd Asean Post Graduate Seminar in Built Environment, 4-6 December 2006, Kuala Lumpur, Pg. 189-198.
- Kamal, K.S & Ahmad, A.G (2007); *Pendekatan dalam Kerja Pemuliharaan Bangunan Bersejarah di Malaysia: Satu Tinjauan Umum*, Post Graduate Research Colloquium 2007, 30-31 January 2007, Penang, Malaysia.
- Kamal, K.S; Ahmad A.G & Ab Wahab, L. (2007) *Kecacatan Bangunan dan Kepentingan Pemuliharaan Warisan di Bandaraya Ipoh*, Proceedings: National Conference On Malaysia Cityscape, 28-29 November 2007, Lumut, Malaysia, Pp. 432-441, 2007.
- Merriam-Webster Online Dictionary, <http://www.merriam-webster.com/>, Access on 4th July 2008.
- Mohamad Rasdi, M.T. (2000), *The Architectural Heritage of the Malay World: The Tradisional Mosque*, Penerbit UTM, Malaysia.
- Mohammad, Abdul Hakim & Wan Mat, Wan Min (1991), *Teknologi Penyenggaraan Bangunan*, Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- Nasir, A.H (1995), *Seni Bina Masjid di Dunia Nusantara*, Penerbit UKM, Malaysia
- Nasir, A.H & The, W.H.W (1997), *Warisan Seni Bina Melayu*, Penerbit UKM, Malaysia.
- Orbasli, Aylin (2008), *Architectural Conservation Principle and Practice*, Blackwell Publishing, Blackwell Science, USA.
- Ransom, W.H. (1981), *Building Failures; Diagnosis and Avoidance*, E &F.N Spon, New York.
- Rasdi, M.T.M; Ali, K.M; Arifin, S.Y I; Mohammad, R.; Mursib, G. (2004), *Warisan Seni bina Dunia Melayu*, Penerbit UTM, Johor, Malaysia.
- Ridout, Brian (2000) *Timber Decay in Buildings, The conservation Approach to Treatment*, E & FN Spoon, London & New York.
- Tan, Micheal (2009), *Perfection for Timber Flooring: Installation Method*, Seminar on Timber Talk Series Organised by Malaysia Timber Council, 18 February 2009, Kuala Lumpur
- Weaver, Martin. E (1997), *Conserving Buildings, A Manual Techniques and Materials*, John Wiley and Sons, Inc, New York.
- Young, G. (1991). *Authenticity in Cultural Conservation*, Australia Planner, Vol 29, 3-5.
- Zakaria, Mat Lazim (2005), *Bahan dan Binaan*, Dewan Bahasa Dan Pustaka, Kuala Lumpur.