



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI

JOJAPS

eISSN 2504-8457



Journal Online Jaringan Pengajian Seni Bina (JOJAPS)

Kajian Terhadap Kerosakan Struktur dan Elemen Rumah Warisan Hajjah Kundur, Rembau, Negeri Sembilan

Nik Hasnira binti Nik Pa^{a1*}

Norzalina binti Md Yusop^{a2*}

Nor Haslinawati binti Mohd Saad^{a3*}

POLYTECHNIC OF PORT DICKSON

nikhasnira@polipd.edu.my

norzalina@polipd.edu.my

haslinawati@polipd.edu.my

Abstrak

Politeknik Port Dickson dalam usaha untuk menjalankan Projek Rumah Warisan Kampus UNESCO. Sebuah Rumah Melayu Tadisional Negeri Sembilan telah dikenalpasti untuk merealisasikan projek ini. Rumah berkenaan dikenali sebagai Rumah Warisan Hajjah Kundur yang terletak di Kampung Rendah, Rembau, Negeri Sembilan. Rumah Warisan ini akan dialihkan dari kawasan asalnya ke kawasan kampus Politeknik Port Dickson. Seperti yang kita sedia maklum, kebanyakan Rumah Melayu Tradisional yang terdapat di Malaysia yang diperbuat daripada bahan asas utamanya seperti kayu, buluh dan rotan tidak dapat lari dari mengalami sebarang masalah seperti kecacatan dan kerosakan. Sehubungan dengan itu, satu penyelidikan atau kajian dilapidasi telah dijalankan ke atas Rumah Warisan Hajjah Kundur ini dalam usaha untuk mengenalpasti punca dan jenis kecacatan atau kerosakan, lokasi di mana kecacatan dan kerosakan umum ini berlaku dan seterusnya mencari jalan penyelesaian yang terbaik bagaimana untuk mengatasi masalah berkenaan. Rumah Warisan Hajjah Kundur ini mempunyai banyak kesan kecacatan dan kerosakan. Secara umumnya kecacatan dan kerosakan boleh berlaku atas banyak sebab. Antaranya ialah tiada penjagaan dan penyelenggaraan berkala yang baik ke atas rumah berkenaan menyebabkan rumah ini mudah rosak. Bahan pembinaan yang digunakan seperti kayu membolehkan ia mudah diserang oleh serangga pemakan kayu seperti kumbang perosak dan anai-anai. Selain daripada itu, faktor cuaca di negara ini juga boleh menyebabkan struktur kayu sesebuah rumah mudah mereput dan dilitupi oleh cendawan serta kulat. Sehubungan dengan itu, lanjutan daripada penyelidikan yang telah dilakukan, kerja-kerja pengkalan dan pemuliharaan ke atas Rumah Warisan Hajjah Kundur ini dapat dilakukan dengan kadar segera setelah hasil laporan disediakan. Sekiranya tiada tindakan susulan dilakukan dengan kadar segera, seni bina Rumah Warisan Hajjah Kundur yang amat bernilai ini akan musnah dan mungkin pupus.

Kata kunci: - Rumah Warisan Hajjah Kundur, kajian dilapidasi, kecacatan, kerosakan

© 2020 Published by JOJAPS Limited.

1. Pengenalan

Malaysia amat kaya dengan peninggalan bangunan bersejarah yang tidak ternilai harganya. Kesedaran mengenai kepentingan pemuliharaan di Malaysia adalah merupakan satu tanggungjawab yang harus dipikul oleh setiap individu dalam masyarakat baik dalam bentuk sedia ada mahupun dalam bentuk seperti lukisan terukir (Ariffin, 2005). Ini adalah kerana bangunan bersejarah memiliki ciri-ciri reka bentuk seni bina yang menarik, elemen yang unik dan nilai estetik yang sememangnya harus diwarisi hingga ke generasi yang akan datang. Jesteru itu, usaha pemuliharaan bangunan bersejarah adalah amat perlu dilakukan agar generasi yang akan datang berpeluang untuk mewarisi, melihat dan menikmatinya. Ahmad (2003) menyatakan pemuliharaan merupakan satu usaha penjagaan sesebuah bangunan lama daripada kerosakan dan kemusnahan. Ia adalah satu tindakan yang cuba mengawal kemusnahan berterusan yang dialami bangunan lama. Pemuliharaan yang dimaksudkan di dalam kajian ini adalah satu kerja kejuruteraan terhadap pemuliharaan struktur dan bahan binaan bangunan yang dianggap bersejarah. Bangunan tersebut hendaklah mempunyai nilai senibina, sejarah dan rekabentuk yang unik serta menarik.

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, 2005). Pusat Kajian Alam Warisan Negeri Sembilan (KAWANS) sedang bekerjasama dengan Bahagian Hubungan Antarabangsa Sektor Pengajian, Kementerian Pendidikan Malaysia dalam memelihara dan memulihara seni bina warisan negara. KAWANS bercadang untuk mewujudkan satu pusat rujukan bangunan tradisional untuk kegunaan pelajar dan masyarakat negara ini. Pusat rujukan ini dicadangkan untuk dibina di kampus Politeknik Port Dickson.

1.1 Pernyataan Masalah

Rumah Warisan Hajah Kundur yang terletak di Kampung Rendah, Rembau ini telah dijadikan sebagai kajian kes memandangkan rumah ini akan dipindahkan ke kampus Politeknik Port Dickson. Rumah Warisan Hajah Kundur ini telah berusia lebih dari 100 tahun, namun begitu sebahagian struktur rumah seperti tiang, rasuk, gelegar, dan kasau masih berkeadaan baik jika diukur dari segi usia rumah. Walau bagaimanapun, sebahagiannya telah diserang oleh serangga seperti anai-anai dan ditumbuhi cendawan reput lembab dan kering. Manakala komponen yang bukan membentuk struktur utama seperti bingkai pintu dan tingkap dan kayu hiasan banyak yang telah reput, patah dan hilang. Rumah Warisan Hajah Kundur yang tidak lagi diselenggara ini telah mengalami pelbagai kerosakan dan kecacatan akibat terdedah kepada kelembapan dan kepanasan. Untuk itu, kajian dilapidasinya amat penting sebelum kerja-kerja pembukaan dan pemasangan semula dilakukan.

1.2 Matlamat Kajian

Matlamat utama kajian ini dilakukan ialah untuk mengenalpasti sejauh mana tahap kerosakan dan kecacatan struktur Rumah Warisan Hajah Kundur. Selain daripada itu, matlamat dan objektif kajian ini juga akan mencadangkan teknik rawatan yang akan dilaksanakan dalam Projek Rumah Warisan Kampus UNESCO di Politeknik Port Dickson. Ianya adalah bertujuan untuk mencadangkan pendekatan rangka kerja pemuliharaan yang sesuai bagi merawat kerosakan umum rumah ini.

1.3 Objektif Kajian

Bagi mencapai matlamat utama dalam penyelidikan ini, objektif berikut telah dibentuk:

- i. Menenalpasti jenis kerosakan dan kecacatan yang terdapat pada struktur Rumah Warisan Hajah Kundur.
- ii. Menenalpasti punca kerosakan dan kecacatan yang terdapat pada struktur Rumah Warisan Hajah Kundur.
- iii. Mencadangkan kerja-kerja pemuliharaan dan rawatan ke atas struktur yang mengalami kerosakan.

1.4 Kepentingan Kajian

Kajian dilapidasinya amat penting dilakukan sebelum sesuatu kerja pemuliharaan atau pembaikan dijalankan. Tanpa kajian dilapidasinya yang baik dan lengkap, adalah sukar sesuatu kerja itu hendak dijalankan. Hasil kajian dilapidasinya ini juga dapat memberi gambaran yang lebih jelas bagaimana spesifikasi kerja pemuliharaan dan pembaikan dapat dijalankan seterusnya (Yahaya Ahmad & Zuraini Md Ali, 2000). Selain daripada itu, penghasilan lukisan terukur dan lukisan terperinci yang lengkap yang mengandungi kesemua pelan lantai, bumbung, tampak dan keratan bangunan juga perlu disediakan terlebih dahulu bagi memudahkan penyediaan laporan kajian dilapidasinya. Ini adalah kerana segala butiran kecacatan dan kerosakan yang telah dikenalpasti sewaktu kerja pemeriksaan dilakukan dapat dicatatkan dalam lukisan terukur berkenaan. Terdapat beberapa kepentingan yang dapat dicapai dengan menjalankan kajian ini. Antaranya ialah:

- i. Dapat mengetahui masalah kerja pemuliharaan pada rumah tradisional dan menyediakan cadangan untuk memudahkan kerja pada masa akan datang.
- ii. Supaya penyelenggaraan yang akan dijalankan lebih tersusun dan sistematik.

Kajian ini diharap dapat menjelaskan kepada pengetahuan umum mengenai kerja pemuliharaan bangunan warisan di Malaysia yang sedang giat dilaksanakan memandangkan semakin banyak bangunan yang kian musnah dan perlukan kepada pemuliharaan serta dibaikpulih.

2. Kajian Literasi

Pemuliharaan adalah satu tindakan yang diambil untuk mengelakkan pereputan dan kerosakan yang berterusan yang dialami oleh bangunan bersejarah. Tujuan pemuliharaan adalah untuk memanjangkan hayat bangunan bersejarah serta mengekalkan nilai estetika bangunan bersejarah tersebut supaya terus kekal untuk generasi yang akan datang seterusnya memastikan persejarahan bangunan dan tamadun sesebuah masyarakat dapat diterokai sehingga ke hari ini (Siti Nor Fatimah, 2014).

Menurut Kamarul Syahril bin Kamal (2006) yang memetik pendapat Dr. A. Ghafar Ahmad (1994), kajian dilapidasi bangunan adalah merupakan satu kerja pemeriksaan kerosakan dan kecacatan sesebuah bangunan sebelum sesuatu kerja pemuliharaan atau penyelenggaraan bangunan dibuat. Matlamat utama pemeriksaan adalah untuk membekalkan maklumat secukupnya sebagai panduan dan mengenalpasti tindakan lanjutan ke atas bangunan serta sumber yang diperlukan. Ia tidak terhad kepada bangunan lama atau bersejarah sahaja tetapi juga kepada bangunan-bangunan baru. Ia perlu dilakukan oleh profesion yang dilatih khas agar laporan yang dihasilkan komprehensif dan lengkap. Kajian dilapidasi ini boleh dilakukan dengan berpandukan kaedah-kaedah dan panduan yang telah ditetapkan supaya kualiti pemeriksaan yang dijalankan terjamin. Penyiasat perlulah memahami jenis-jenis dan penyebab sesuatu kerosakan atau kecacatan bangunan. Fakta dan maklumat pemeriksaan mestilah lengkap dan yang paling utama ialah ia mestilah mudah difahami untuk memudahkan semua pihak yang terlibat dalam kerja pemuliharaan atau pembaikan nanti. Laporan yang dihasilkan perlulah merangkumi prestasi semasa dan juga perkembangan kerosakan yang berlaku. Ini bertujuan bagi mendapatkan cara pembaikan bangunan yang betul dan ekonomi. Sekiranya pemeriksaan tidak dijalankan dengan baik kemungkinan pembaikan ekonomi dan efektif tidak dapat dihasilkan.

Tujuan utama sesuatu pemeriksaan dijalankan adalah untuk mengenalpasti keadaan fizikal, fabrik atau kerangka tertentu bangunan yang tersembunyi; menentukan luas kawasan fizikal yang rosak atau yang cacat; meramalkan baki kekuatan sesuatu elemen atau struktur yang telah lama; menyediakan asas bagi kerja-kerja pembaikan yang betul atau kerja-kerja penyambungan kepada bangunan lama atau sedia ada; menetapkan nilai sebenar sesuatu bangunan setelah diambilkira kecacatan yang ada; menyediakan asas dan maklumat rekabentuk masa hadapan; dan mengetahui jika bangunan telah melalui kerja-kerja rombakan, penyambungan atau perobohan di masa lalu. Manakala di antara ciri-ciri penyiasat kajian dilapidasi yang baik pula ialah seperti mempunyai penguasaan ilmu dan praktikal yang baik tentang kefahaman, proses pembinaan bangunan dan bahan-bahannya; mempunyai kemampuan untuk melakar atau melukis binaan bangunan dan pemasangan perkhidmatan yang terdapat dalam bangunan; memahami konsep rekabentuk dan asas struktur serta kemampuan daya tahan atau beban struktur; mengetahui tanda-tanda kerosakan serta penyebab dan kesannya; berpengetahuan menggunakan peralatan pemeriksaan kecacatan bangunan yang baik; dan memahami keperluan keselamatan pekerja ketika menjalankan kerja-kerja pemeriksaan bangunan (Ahmad Ramly, 2003).

3. Methodologi Kajian

Kaedah pengukuran secara visual telah dikenalpasti sebagai kaedah terbaik dalam usaha untuk menjalankan pemeriksaan ke atas sesebuah bangunan. Kaedah ini menurut pendapat Zuraini Md Ali (2001) dapat memberi maklumat awalan yang baik terutama sekali pada keadaan fizikal bangunan, di samping maklumat keadaan bangunan secara keseluruhan. Dari segi kelengkapan pula, kajian dilapidasi ini melibatkan tugas menganalisa maklumat yang terperinci. Dalam kerja pemeriksaan yang dijalankan, peralatan dan kelengkapan yang lengkap memainkan peranan penting bagi menghasilkan laporan yang baik.

Bagi menjalankan kajian dilapidasi atau kajian kerosakan ke atas Rumah Warisan Hajah Kunder ini, beberapa peralatan telah digunakan dan antaranya adalah seperti berikut:

- i. Kamera Digital
Kamera digital dengan kemudahan *zoom* telah digunakan. Ianya lebih efisien bagi mengambil gambar elemen, bahan atau komponen bangunan yang jauh, tinggi atau sukar didekati. Gambar-gambar juga boleh disalur terus ke komputer.
- ii. Alat Pencahayaan
Sumber cahaya di dalam Rumah Warisan Hajah Kunder adalah terlalu terhad kerana dilindungi oleh pokok rimbun disekelilingnya. Oleh yang demikian lampu suluh digunakan bagi membantu menambah pencahayaan ketika kerja pemeriksaan dijalankan.
- iii. Alat Pengukur
Alat pengukur yang digunakan di dalam melakukan kajian dilapidasi ini ialah pita ukur, teodolit, pengaras aras, kompas yang mana ianya digunakan bagi mengukur kedudukan fizikal Rumah Warisan Hajah Kunder serta digunakan ketika membuat kerja pengukuran untuk menghasilkan lukisan terukur.

4. Dapatan Kajian dan Analisa

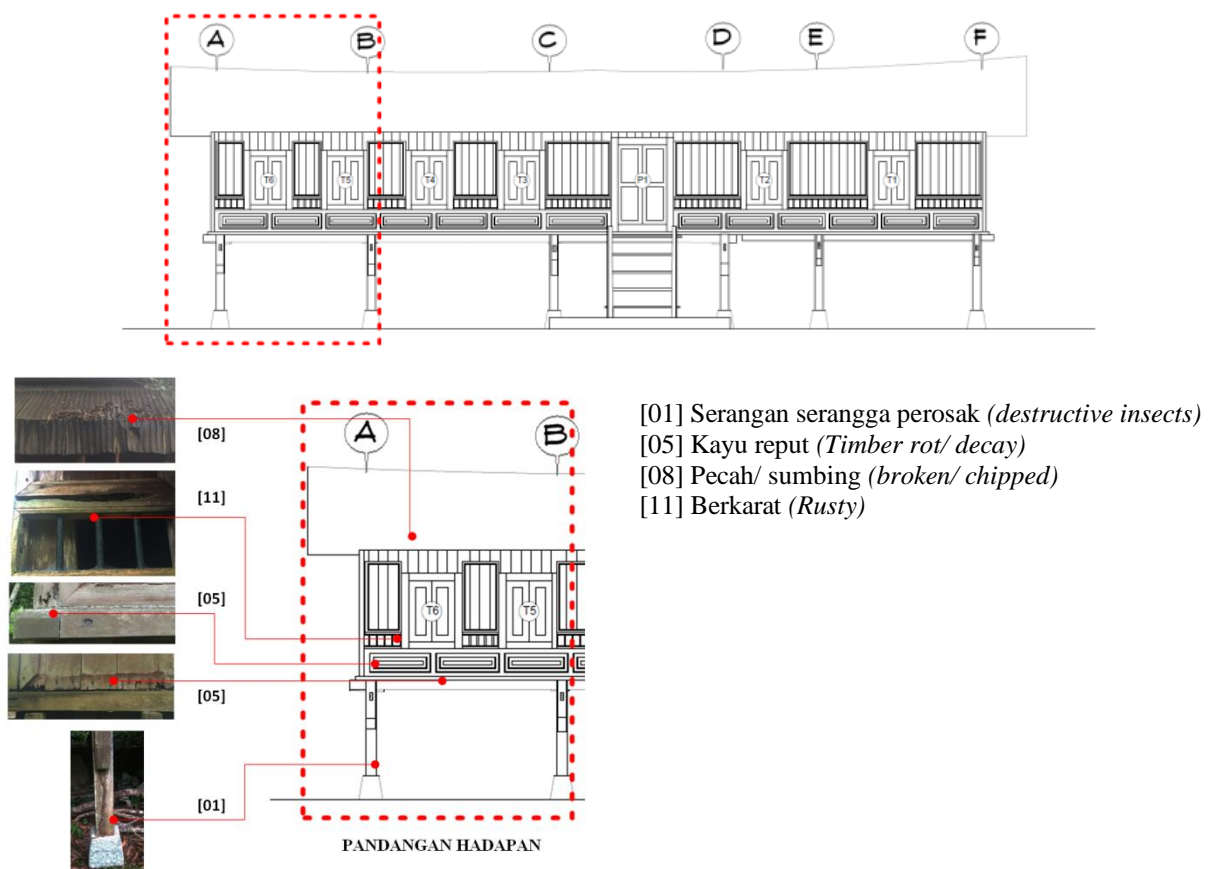
4.1 Kerosakan Pada Struktur Luaran

Rekabentuk bumbung Rumah Warisan Hajah Kunder adalah jenis bumbung panjang bertingkat dan curam. Kedua-dua hujung bumbung panjang jelas kelihatan melentik sedikit sama seperti kebanyakan rumah tradisional lain di Negeri Sembilan. Direkabentuk dengan unjuran cucur atap yang bertindak sebagai penangkis cahaya matahari dan penghalang tempias hujan.

Struktur bumbung pada alang panjang, kasau jantan, kasau betina dan kayu lintang mengalami masalah seperti serangan serangga perosak, kelembapan dan kayu reput. Papan tumpu kasau atau papan cantik yang terdapat pada rumah ini kebanyakannya mengalami masalah serangga perosak. Sebahagian daripadanya telah hilang dan perlu digantikan semula.



Gambar 1 Keadaan asal Rumah Warisan Hajah Kundur dengan struktur bumbung panjang melentik



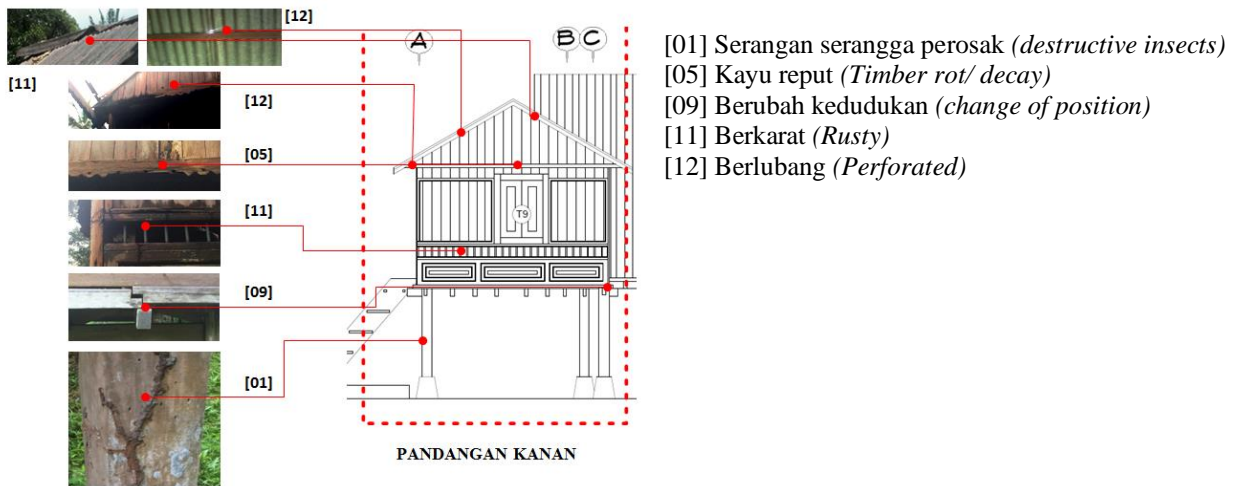
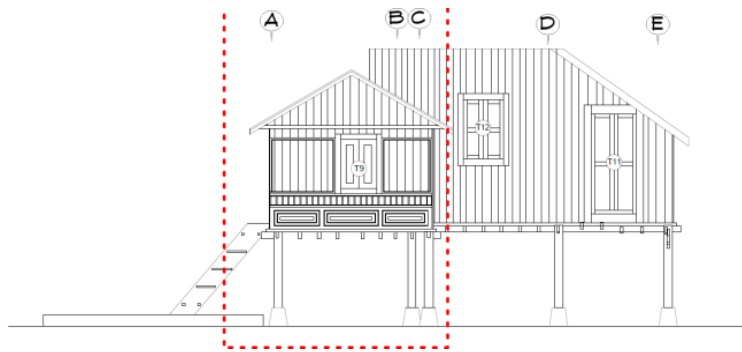
Gambarajah 1 Jenis dan punca kerosakan pada bahagian kiri (AB) pandangan hadapan Rumah Warisan Hajah Kundur

Dinding Rumah Warisan Hajah kundur ini diperbuat dari kayu yang dipotong kepada saiz 130 mm x 15 mm, dinding kayu dipasang secara menegak 90°. Namun renggangan agak jelas telah berlaku disebabkan berlaku pengecutan dan reput kering.

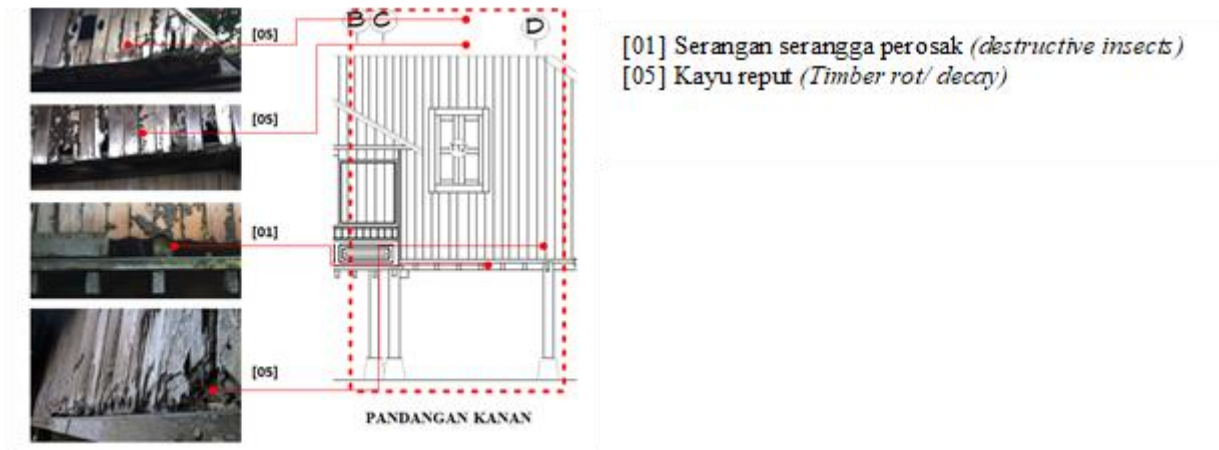
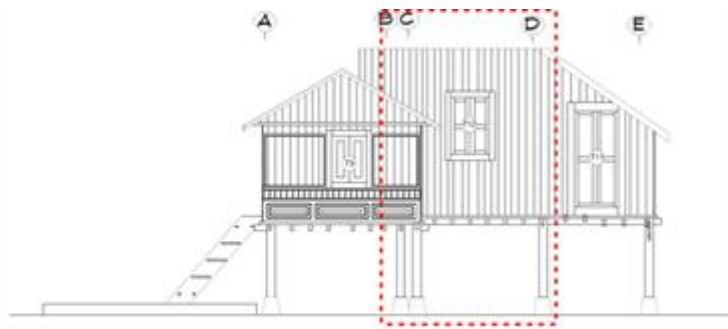


Gambar 2 Dinding kayu yang reput, kering dan pecah akibat kelembapan dan serangan perusak

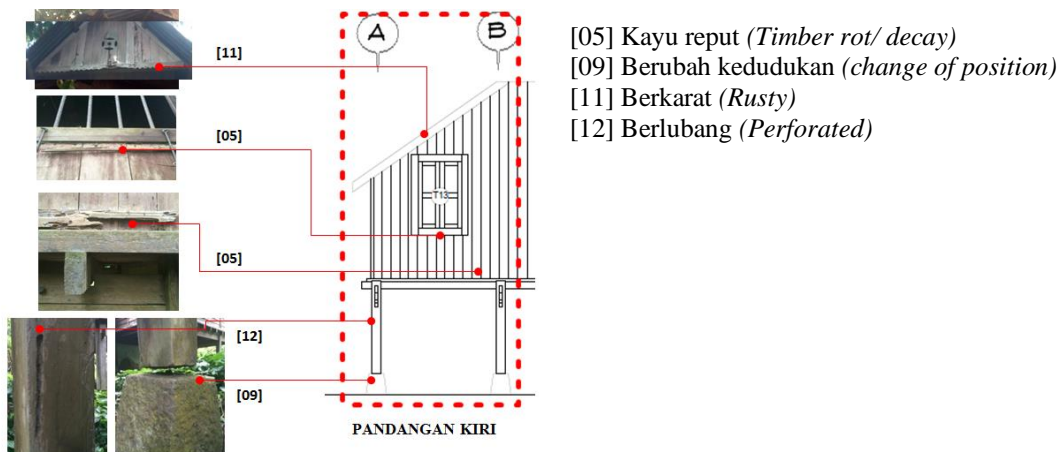
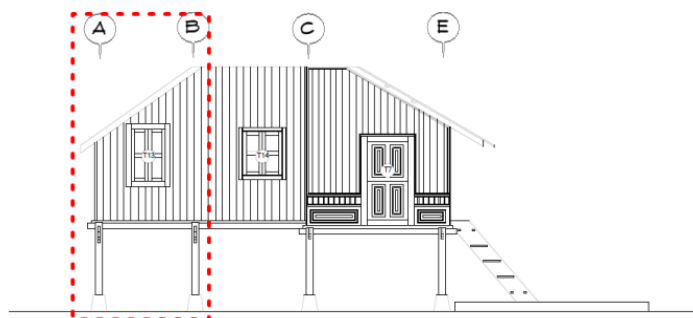
Dinding luaran mempunyai masalah kecacatan akibat pecah dan reput yang disebabkan oleh faktor kelembapan dan serangan perusak. Ini menyebabkan papan berlubang dan berlaku renggangan pada dinding. Dinding juga didapati berlumut disebabkan ketiadaan talang air dan bumbung tidak mempunyai cucur yang cukup panjang. Oleh itu air hujan yang turun akan mengalir ke dinding dan menyebabkan ia lembab dan berlumut.



Gambarajah 2 Jenis dan punca kerosakan pada pandangan kanan (ruang serambi) Rumah Warisan Hajah Kundur



Gambarajah 3 Jenis dan punca kerosakan pada pandangan kanan (rumah ibu) Rumah Warisan Hajah Kundur



Gambarajah 4 Jenis dan punca kerosakan pada pandangan kiri (selang) Rumah Warisan Hajah Kundur

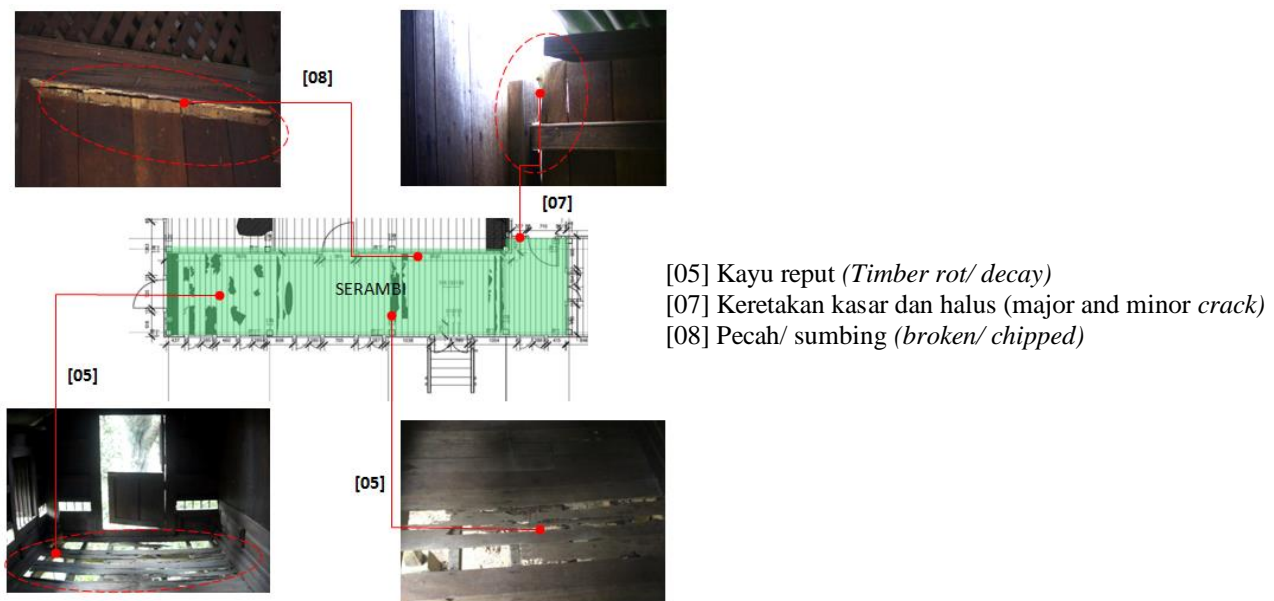
Batu sendi atau lapik tiang terdiri daripada batu granit. Ianya bertindak menahan kaki tiang agar tidak reput dan dimakan anai- anai. Keadaan pelapik tiang ini secara keseluruhannya masih teguh namun terdapat beberapa masalah iaitu berlumut dan sumbing.



Gambar 3 Sebahagian batu sendi yang berlumut dan sumbing.

4.2 Kerosakan Pada Struktur Dalaman

Lantai yang digunakan iaitu lantai kayu. Papan lantai kayu rumah ini ukurannya berbeza-beza. Daripada kajian, lantai kayu pada bahagian serambi mempunyai masalah yang amat ketara yang mana mengalami pereputan akibat serangga perosak. Keadaan menjadi bertambah serius pada bahagian lantai di bahagian hujung serambi kerana kesan kerosakan ini. Ia juga mungkin terjadi kerana penggunaan jenis kayu pada lantai di bahagian ini.



- [05] Kayu reput (*Timber rot/ decay*)
- [07] Keretakan kasar dan halus (*major and minor crack*)
- [08] Pecah/ sumbing (*broken/ chipped*)

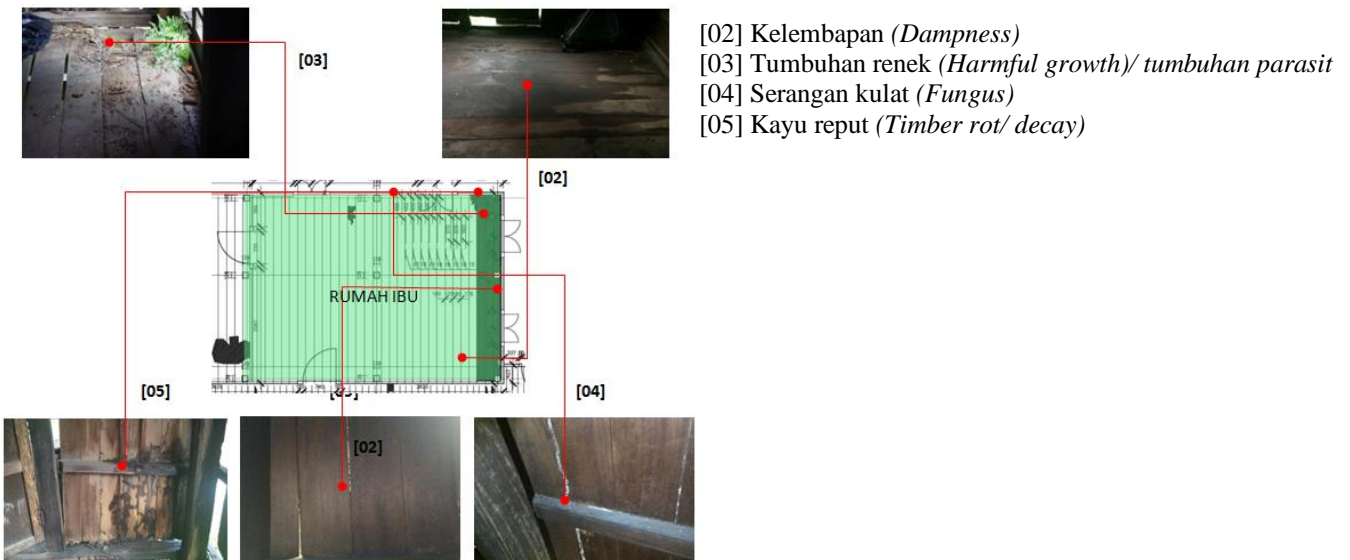
Gambarajah 5 Jenis dan punca kerosakan pada ruang serambi Rumah Warisan Hajah Kundur

Jadual 1: Pemerhatian ke atas kesan kerosakan pada dinding dan lantai ruang serambi	
Dinding	Lantai
<p>Terdapat beberapa tompokan putih (kulat) pada dinding.</p> <p>Perubahan dari segi warna kayu.</p> <p>Kulit kayu yang terhakis.</p> <p>Banyak dinding yang berlubang.</p>	<p>Pada bahagian hujung lantai kelihatan reput dan banyak papan yang terhakis.</p> <p>Hanya lantai dibahagian menghala ke bilik bujang mempunyai lantai yang masih baik.</p> <p>Perubahan warna kayu pada kesemua kayu lantai di ruang serambi.</p>

Secara keseluruhannya, pintu dan tingkap pada rumah ini masih baik. Hanya sebahagian kecil mengalami kerosakan akibat terdedah kepada faktor cuaca. Kebanyakan kerangka dan daun pintu diperbuat daripada kayu. Kebanyakan tingkap mempunyai bukaan hingga ke aras lantai yang membolehkan pengudaraan semula jadi dan proses penyejukan berlaku dengan baik. Namun begitu, terdapat pintu yang telah ditutup untuk disesuaikan dengan kegunaan ruang yang baru.



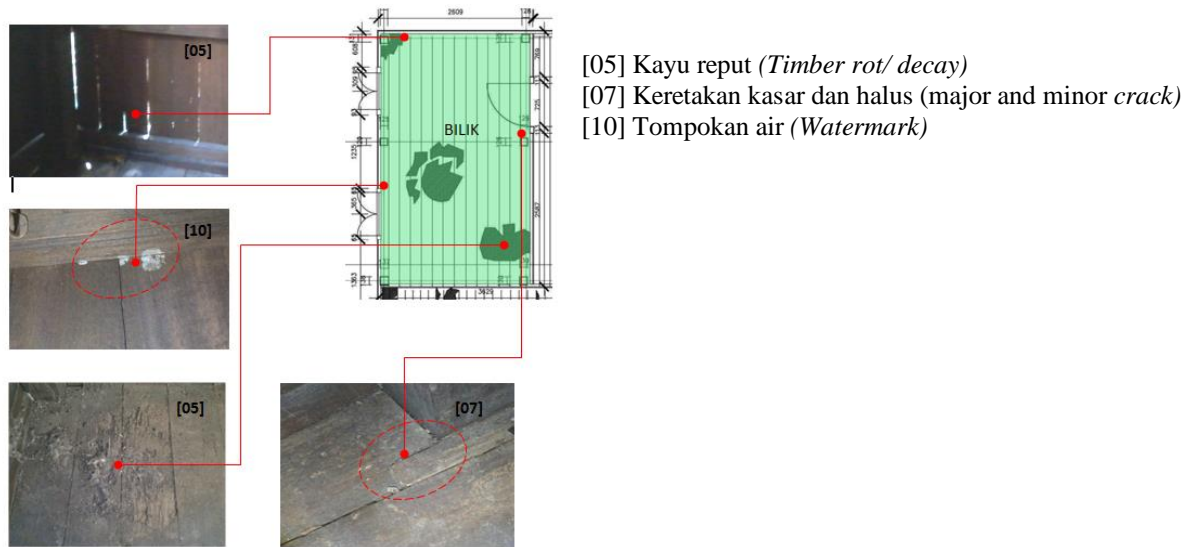
Gambar 4 Keadaan tingkap yang masih baik dan sebahagian telah reput



Gambarajah 6 Jenis dan punca kerosakan pada rumah ibu Rumah Warisan Hajah Kundur

Jadual 2 Pemerhatian ke atas kesan kerosakan pada dinding dan lantai rumah ibu

Dinding	Lantai
Terdapat dinding yang tidak rapat/ berubah kedudukannya boleh dimasuki cahaya.	Lantai reput dan terhakis.
Dinding berkulat pada bahagian dalam kerana terdedah dengan kelembapan.	Perubahan warna pada lantai.
Dinding reput dimakan anai-anai dan terdedah kepada kelembapan.	Terdapat tompokan putih (kulat) pada lantai.



Gambarajah 7 Jenis dan punca kerosakan pada ruang bilik Rumah Warisan Hajah Kundur

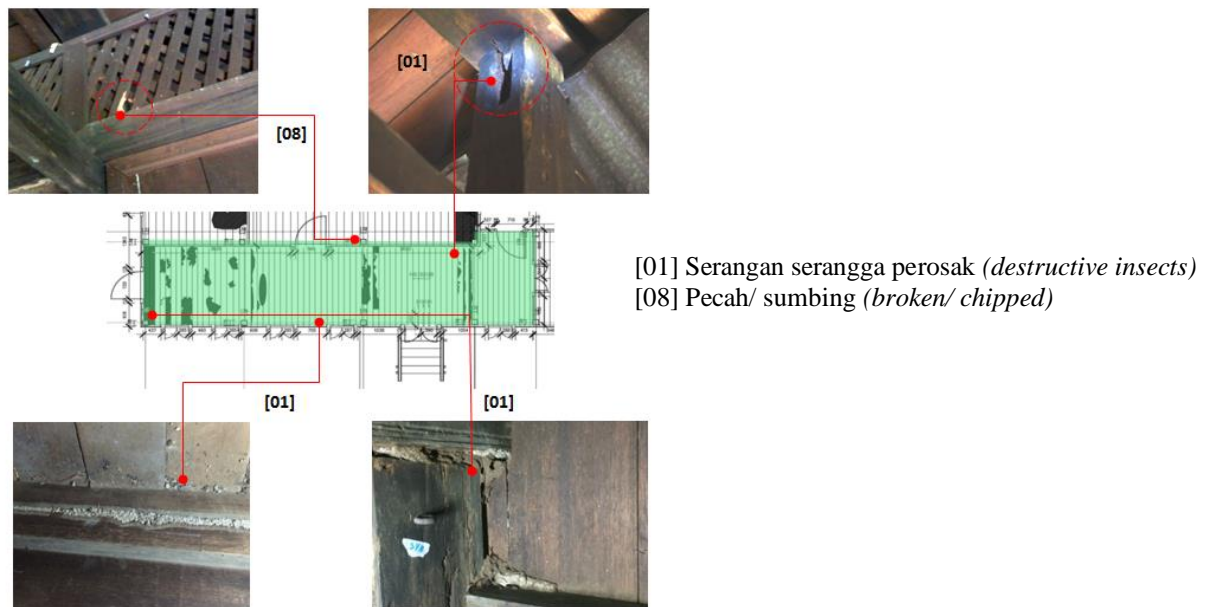
Jadual 3 Pemerhatian ke atas kesan kerosakan pada dinding dan lantai ruang bilik

Dinding	Lantai
Dinding reput. Terdapat tompokan putih pada dinding (kulat) akibat kelembapan.	Lantai terhakis dan reput. Terdapat lantai yang retak pada bahagian depan pintu masuk.

Ukiran pada rumah warisan ini terdapat pada bahagian tiang. Ia terdiri daripada berbagai motif yang menggambarkan kemahiran seni ukir orang-orang Melayu lama. Secara keseluruhannya, ia masih berkeadaan baik.



Gambar 5 Ukiran pada tiang gantung



Gambarajah 8 Jenis dan punca kerosakan pada ruang serambi Rumah Warisan Hajah Kundur

Jadual 4: Pemerhatian ke atas kesan kerosakan pada elemen ukiran di ruang serambi

Dinding	Lantai
Ukiran pada tiang seri dan tiang gantung masih cantik. Hanya sedikit sahaja kawasan pada ukiran yang reput akibat dimakan oleh anai-anai. Terdapat beberapa tiang yang bahagian atas telah dimakan anai-anai. Terdapat tompokan putih (kulat) pada ukiran.	Terdapat sarang anai-anai pada bendul Terdapat sarang anai-anai pada alang

5. Cadangan dan Kesimpulan

Hasil daripada kajian yang telah dijalankan melalui pemerhatian dan pemeriksaan secara visual, didapati bahawa antara faktor-faktor yang telah menyebabkan kerosakan pada struktur kayu Rumah Warisan Hajah Kundur ini adalah seperti berikut:

- i. Kerosakan kerana faktor cuaca.
- ii. Kerosakan kerana serangan anai-anai.
- iii. Kerosakan kerana kulat atau cendawan reput lembab dan kering.
- iv. Kerosakan kerana faktor usia dan tiada penyelenggaraan.

Sehubungan dengan itu, adalah dicadangkan agar kerja pengekalan, pemuliharaan dan pembaikan segera pada peringkat kerja yang seterusnya adalah perlu dilakukan seperti berikut:

- i. Menjalankan rawatan pencegahan anai-anai dengan kadar segera pada keseluruhan struktur rumah untuk mematikan semua anai-anai yang ada.
- ii. Menjalankan kerja pencucian dengan kadar segera ke atas struktur kerangka bangunan yang diserang kulat serta cendawan reput lembab dan kering.
- iii. Membuang dengan kadar segera sarang anai-anai yang terdapat pada keseluruhan struktur rumah.
- iv. Mencuci dan membersihkan ruang dalam rumah yang dipenuhi dengan najis kelawar.
- v. Membaiki struktur tiang rumah yang telah rosak teruk dimakan anai-anai.
- vi. Menggantikan kepingan papan dinding yang telah tertanggal dan reput.
- vii. Menggantikan keseluruhan papan lantai yang telah reput terutama di bahagian serambi rumah.

- viii. Menggantikan sebahagian gelegar lantai yang telah rosak diserang kulat atau cendawan reput kering dan lembab.
- ix. Membina semula anjung pada bahagian tangga hadapan rumah yang telah runtuh.

Rumah Warisan Hajah Kundur ini merupakan salah satu daya penarik yang difikirkan sesuai untuk dijadikan pusat tumpuan pelancong apabila dipasang semula dan ditempatkan di kampus Politeknik Port Dickson. Rumah yang dirasakan berpotensi ini hendaklah dibaiki dan dipulihkan supaya kelihatan lebih menarik. Kerja baik pulih ini hendaklah meliputi juga penggantian beberapa struktur dan elemen binaan tanpa menghilangkanan identiti seni binanya.

6. Rujukan

- Ariffin, S.A.I.S., Rasdi, M.T.M., Ali K.M., Mursib, G.dan Mohamad, R. (2005). The Architectural Heritage of The Malay World: The Traditional Houses, Skudai: Universiti Teknologi Malaysia.
- Dr. A. Ghafar Ahmad (1994). Why Building Decay, [http:// www.hbp.usm.my/ conservation/ SeminarPaper/ DECAY.html](http://www.hbp.usm.my/conservation/SeminarPaper/DECAY.html)
- Dr. Ahmad Ramly (2003). Panduan Kerja-Kerja Pemeriksaan Kecacatan Bangunan, Building & Urban Development Institute (BUDI), Kuala Lumpur.
- Harun S.N. (2005). Amalan Kerja Pemuliharaan Bangunan Bersejarah di Malaysia, Tesis Doktor Falsafah, Universiti Sains Malaysia.
- Kamal, K.S. (2007). Pendekatan dalam Kerja Pemuliharaan Bangunan Bersejarah di Malaysia: Satu Tinjauan Umum, Universiti Sains Malaysia, Pulau Pinang.
- Siti Nor Fatimah Binti Zuraidi (2014). Model Rangka Kerja Pemuliharaan Struktur Fabrik Bagi Bangunan Bersejarah, Tesis Sarjana Kejuruteraan Awam & Alam Sekitar, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia
- Yahaya Ahmad & Zuraini Md Ali (2000). Skop Kerja Konservasi Bangunan Balai Besar Alor Setar, Kedah, Unit Perundingan Universiti Malaya (UPUM), Kuala Lumpur.
- Zuraini Md Ali (2001). Penilaian Keadaan Bangunan Dan Kerja-Kerja Pengukuran Struktur Kayu (Bahagian 1): Pemuliharaan Bangunan Istana Balai Besar, Alor Setar, Kedah, Artikel The Malaysian Surveyo.

