

Kajian Kaedah Penyelenggaraan Bangunan dan Sistem Perkhidmatan Bangunan yang Bersesuaian Selepas Berlakunya Bencana Banjir

Muhammad Hazman Jali¹, Mohammad Ashraf Abdul Rahman¹, Mohd Kamaruzaman Musa¹

¹Jabatan Teknologi Kejuruteraan Awam, Fakulti Teknologi Kejuruteraan, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, 86400 Pagoh, Johor, Malaysia.

*Corresponding Author Designation

DOI: <https://doi.org/10.30880/peat.2023.04.02.071>

Received 15 January 2023; Accepted 05 February 2023; Available online 05 February 2023

Abstrak: Kejadian banjir di Malaysia telah memberikan kesan buruk terhadap orang awam, alam sekitar dan bangunan. Antara masalah yang akan timbul selepas bencana banjir ialah kerosakan pada struktur bangunan dan sistem perkhidmatan bangunan. Kajian ini bertujuan mengenalpasti kerosakan dan mengenalpasti kaedah membaiki struktur bangunan dan sistem perkhidmatan bangunan selepas berlakunya bencana banjir. Kajian ini dijalankan dengan menggunakan kaedah hibrid iaitu gabungan di antara kaedah kualitatif dan kuantitatif. Borang soal selidik diedar kepada 351 mangsa yang mewakili populasi kajian iaitu sebanyak 3751 mangsa banjir taman sri muda, shah alam, selangor yang ditempatkan di 21 pusat pemindahan banjir seksyen 25 Shah Alam bagi mendapatkan maklumat mengenai kerosakan struktur dan komponen serta sistem perkhidmatan bangunan selepas banjir. Hasil dari soal selidik mendapati komponen pintu bangunan mengalami kerosakan tertinggi iaitu sebanyak 260(74.1%). Borang soal selidik juga diedarkan kepada 6 orang pakar mengenai penyelenggaraan bangunan bagi mengumpul maklumat mengenai kaedah membaiki kerosakan struktur bangunan dan sistem perkhidmatan bangunan selepas berlakunya bencana banjir. Kaji selidik ini juga melibatkan sesi temubual berstruktur 2 orang pensyarah UTHM bagi mendapatkan pandangan yang lebih jelas mengenai perkara ini. Dia akhir kajian, penyelidik dapat memilih kaedah pembaikan terbaik berdasarkan kepada setiap permasalahan struktur bangunan dan sistem perkhidmatan bangunan yang berlaku. Sebagai kesimpulan kajian ini amatlah penting sebagai panduan kepada kerja pembaikan yang akan dilakukan oleh pemilik kediaman dan kontraktor penyelenggaraan bangunan selepas bencana banjir.

Kata kunci: Banjir, Kerosakan, Membaiki, Bangunan

Abstract: Flood events in Malaysia have had a negative impact on the public, the environment and buildings. Among the problems that will arise after a flood disaster is damage to building structures and building service systems. This study aims to identify damage and identify methods of repairing building structures and building

service systems after the occurrence of a flood disaster. This study was conducted using a hybrid method which is a combination of qualitative and quantitative methods. Questionnaires were distributed to 351 victims representing the study population, which is a total of 3751 flood victims of Taman Sri Muda, Shah Alam, Selangor who were placed in 21 flood evacuation centers in Section 25 Shah Alam to obtain information on structural damage and components and building service systems after the flood. The result of the questionnaire found that the door components of the building suffered the highest damage which was 260 (74.1%). Questionnaires were also distributed to 6 experts on building maintenance to collect information on methods of repairing damage to building structures and building service systems after a flood disaster. This survey also involved a structured interview session with 2 UTHM lecturers to get a clearer view on this matter. At the end of the study, the researcher was able to choose the best repair method based on each problem of the building structure and the building service system that occurred. As a conclusion, this study is very important as a guide to the repair work that will be done by home owners and building maintenance contractors after a flood disaster.

Keywords: Flood, Damage, Repair, Building

1. Pengenalan

Pada musim tengkujuh, kejadian banjir akan sering berlaku di Malaysia. Banjir ini telah memberikan kesan buruk terhadap orang awam, alam sekitar dan bangunan [1]. Antara masalah yang akan timbul selepas bencana banjir ialah kerosakan pada struktur bangunan dan sistem perkhidmatan bangunan. Struktur rumah kayu ditenggelami air banjir besar berkemungkinan menyerap air dengan kuantiti sangat banyak akan mendatangkan pelbagai masalah jika kerja pembaikan dilaksanakan secara tergesa-gesa seperti pertumbuhan kulat, serangan serangga dan kemerosotan kekuatan struktur kayu [2]. Selain itu, struktur bangunan berasaskan konkrit, besi dan dinding batu bata mempunyai rongga udara sangat berpotensi untuk cepat rosak, mengundang pertumbuhan kulat, memerangkap bau kurang menyenangkan serta pereputan struktur bahan binaan. Banjir menyebabkan kelembapan dalam jangka panjang juga mampu merosakkan kemas lantai dan dinding bangunan.

Seterusnya, terdapat kesukaran dalam mengenal pasti kaedah membaiki kerosakan struktur bangunan dan sistem perkhidmatan bangunan selepas berlakunya bencana banjir kerana sebelum kerja pembaikan dibuat nasihat pakar seperti kontraktor penyelenggaraan bangunan perlu di dapatkan untuk memilih kaedah terbaik tersebut. Selanjutnya, untuk memilih kaedah pembaikan terbaik berdasarkan kepada setiap permasalahan struktur bangunan dan sistem perkhidmatan bangunan yang berlaku, khidmat juru ukur bangunan berdaftar dengan Pertubuhan Juruukur Diraja Malaysia (RISM) dan Persatuan Juruukur Bangunan Berdaftar Malaysia (MyRBS) diperlukan untuk menjalankan pemeriksaan bangunan berkenaan [3].

Objektif pertama kajian ini adalah mengenalpasti kerosakan struktur bangunan dan sistem perkhidmatan bangunan selepas berlakunya bencana banjir. Objektif kedua adalah mengenalpasti kaedah membaiki kerosakan struktur bangunan dan sistem perkhidmatan bangunan selepas berlakunya bencana banjir. Memilih kaedah pembaikan terbaik berdasarkan kepada setiap permasalahan struktur bangunan dan sistem perkhidmatan bangunan yang berlaku. Kajian ini diharapkan dapat dijadikan panduan kepada pemilik bangunan kediaman dan kontraktor penyelenggaraan untuk mengenalpasti dan memilih kaedah bersesuaian bagi membaiki kerosakan struktur bangunan dan sistem perkhidmatan bangunan selepas berlakunya bencana banjir. Kajian ini juga diharap dapat memupuk kesedaran rakyat tentang kepentingan budaya penyelenggaraan.

2. Metodologi

Di dalam kajian ini kaedah hibrid di pilih. Kaedah hibrid merupakan kajian gabungan antara kajian kuantitatif dan kaedah kajian kualitatif. Kajian ini menggunakan kaedah kuantitatif kerana cabaran-cabaran dan langkah-langkah yang telah disenaraikan semasa pengumpulan literatur. Ini bagi

memudahkan untuk mengenalpasti kerosakan struktur bangunan dan sistem perkhidmatan bangunan selepas berlakunya bencana banjir. seterusnya mencapai objektif yang ingin dicapai. Saiz sampel ditentukan dengan merujuk kepada jadual krejcie & Morgan di mana 351 mangsa banjir ianya sudah mencukupi mewakili 3794 mangsa banjir. Borang soal selidik yang mengandungi set soalan pertama diedar kepada 351 mangsa yang mewakili populasi kajian iaitu sebanyak 3751 mangsa banjir taman sri muda, shah alam, selangor yang ditempatkan di 21 pusat pemindahan banjir seksyen 25 Shah Alam bagi mendapatkan maklumat mengenai kerosakan struktur bangunan dan sistem perkhidmatan bangunan selepas berlakunya bencana banjir. Jenis soalan untuk set pertama adalah jenis closed-ended survey question.

Kaedah diskriptif telah dipilih di dalam kajian ini. Kajian ini bertujuan untuk menerangkan status semasa pembolehkan yang dikenal pasti iaitu kerosakan struktur bangunan dan sistem perkhidmatan bangunan. Bagi set soalan kedua diedar kepada 6 orang kontraktor penyelenggaraan bagi mendapatkan maklumat mengenai kaedah membaiki kerosakan struktur bangunan dan sistem perkhidmatan bangunan selepas berlakunya bencana banjir. Soalan dalam bahagian ini menggunakan soalan jenis open-ended survey questions kerana ingin memberi kebebasan kepada responden untuk mengisi kaji selidik ini. Jenis medium yang digunakan untuk kedua-dua set soalan adalah "*google form*" kerana ia lebih mudah untuk mereka bentuk jenis soalan dan mudah untuk diedarkan kepada responden. Dengan menggunakan pelantar *google form*, responden mudah untuk menjawab soalan dengan hanya mengakses soalan secara online.

Kaji selidik ini juga melibatkan sesi temubual 2 orang pensyarah UTHM bagi mendapatkan pandangan yang lebih jelas mengenai perkara ini. Kaedah temu bual yang digunakan dalam kajian ini ialah jenis temu bual berstruktur di mana penemu bual menyoal subjek kajian berdasarkan senarai soalan yang telah dibina. Pemilihan dua orang pensyarah untuk ditemubual adalah berdasarkan kepada latar belakang dan kepakaran mereka dalam bidang yang dikaji iaitu struktur dan perkhidmatan bangunan. Dengan menjalani temu bual berstruktur satu gambaran yang lebih menyeluruh mengenai kaedah membaiki kerosakan struktur bangunan dan sistem perkhidmatan bangunan selepas berlakunya bencana banjir dapat dilakarkan Temu bual dengan setiap responden dijalankan secara berasingan oleh pengkaji sendiri.

3. Hasil dan perbincangan

Setelah kesemua data dari responden dianalisis, terdapat beberapa ralat berlaku di dalam data. Ini berlaku ketika responden menjawab borang soal selidik. Borang soal selidik diedarkan kepada melalui dua kaedah iaitu secara bersemuka dan secara atas talian. Secara bersemuka, soalan soal selidik dicetak lalu diedarkan kepada responden. Manakala, secara atas talian, soalan soal selidik diedarkan kepada responden menggunakan *google form* dengan memberi pautan laman sesawang atau qr kod untuk responden mengakses soalan. Melalui kaedah ini data lebih mudah direkodkan dan dirumuskan terus dalam bentuk jadual. Pengumpulan data menjadi ralat disebabkan oleh kebanyakan responden menjawab soal selidik secara tergesa-gesa ataupun tidak memahami mengenai soalan. Walaubagaimanapun, data masih dapat dikumpulkan dengan baik melalui bimbingan ketika mereka menjawab soalan. Data dari hasil temubual juga berkemungkinan menjadi sedikit ralat kerana penyelidik tidak dapat memahami sepenuhnya pengisian ketika temubual dijalankan.

Rumusan yang dapat dirumuskan berdasarkan jadual 3.1 dari analisis data adalah bahagian pintu bangunan paling banyak mengalami kerosakan iaitu 74.1 %. Ini kerana kebanyakan rumah kediaman di Taman Sri Muda, Shah Alam berkemungkinan menggunakan pintu jenis kayu. Struktur jenis kayu berkemungkinan menyerap air dengan kuantiti sangat banyak lalu menyebabkan masalah seperti pertumbuhan kulat, serangan serangga dan kemerosotan kekuatan struktur kayu. Selain itu, tekanan daripada barangan yang di bawa oleh arus banjir berkemungkinan menjadi punca kepada kerosakan engsel dang tombol pintu. Manakala struktur yang paling tidak terjejas adalah struktur bumbung dan syiling iaitu 2.6 % kerana paras air jarang sampai ke aras bumbung dan syiling. Ini kerana julat kedalaman banjir di taman sri muda di antara (0.1m-0.3m) [4].

Jadual 3.1: Kerosakan struktur bangunan

		Kekerapan (f)			Tiada
		Ringan (kurang 1mm)	Pertengahan (1mm-2mm)	Teruk (melebihi 2mm)	
Q1	Jika bahagian bangunan (dinding) anda mengalami keretakan atau kerosakan nyatakan tahap keretakan tersebut.	114 (32.6%)	96 (27.4%)	32 (9.1%)	108 (30.9%)
Q2	Jika bahagian bangunan (lantai) anda mengalami keretakan atau kerosakan nyatakan tahap keretakan tersebut.	104 (29.6%)	64 (18.2%)	9 (2.6%)	174 (49.6%)
Q3	Jika bahagian bangunan (syiling) anda mengalami keretakan atau kerosakan nyatakan tahap keretakan tersebut.	4 (1.1%)	4 (1.1%)	1 (0.3%)	342 (97.4%)
Q4	Jika bahagian bangunan (tiang) anda mengalami keretakan atau kerosakan nyatakan tahap keretakan tersebut.	71 (20.2%)	29 (8.3%)	0	251 (71.5%)
Q5	Jika bahagian bangunan (bumbung) anda mengalami keretakan atau kerosakan nyatakan tahap keretakan tersebut.	4 (1.1%)	4 (1.1%)	1 (0.3%)	342 (97.4%)
Q6	Jika bahagian bangunan (pintu) anda mengalami keretakan atau kerosakan nyatakan tahap keretakan tersebut.	53 (15.1%)	97 (27.6%)	110 (31.3%)	91 (25.9%)
Q7	Jika bahagian bangunan (tangga) anda mengalami keretakan atau kerosakan nyatakan tahap keretakan tersebut.	13 (3.7%)	25 (7.1%)	0	313 (89.2%)

Rumusan yang dapat dirumuskan berdasarkan jadual 3.2 dari analisis data adalah jika kerosakan terjadi pada bahagian pintu bangunan terjadi iaitu komponen seperti engsel dan tombol mengalami kerosakan, komponen tersebut haruslah digantikan dengan komponen baharu. Jika kerosakan pintu berada pada tahap yang teruk, keseluruhan bahagian pintu ditukar dengan bahagian baharu.

Jadual 3.2: Kaedah membaiki kerosakan atau keretakan struktur bangunan dicadangkan kontraktor penyelenggaraan

Bil.	Soalan	Jawapan
1.	Senaraikan kaedah untuk membaiki kerosakan atau keretakan bangunan mengikut tahap berikut, keretakan struktur bangunan (dinding) ringan (kurang 1mm), keretakan pertengahan (1mm – 2mm), teruk (melebihi 2mm)?	
2.	Senaraikan kaedah untuk membaiki kerosakan atau keretakan bangunan mengikut tahap berikut, keretakan struktur bangunan (lantai) ringan (kurang 1mm), keretakan pertengahan (1mm – 2mm), teruk (melebihi 2mm)?	
3.	Senaraikan kaedah untuk membaiki kerosakan atau keretakan bangunan mengikut tahap berikut, keretakan struktur bangunan (syiling) ringan (kurang 1mm), keretakan pertengahan (1mm – 2mm), teruk (melebihi 2mm)?	
4.	Senaraikan kaedah untuk membaiki kerosakan atau keretakan bangunan mengikut tahap berikut keretakan struktur bangunan (bumbung) ringan (kurang 1mm), keretakan pertengahan (1mm – 2mm), teruk (melebihi 2mm)?	

5.	Senaraikan kaedah untuk membaiki kerosakan atau keretakan bangunan mengikut tahap berikut keretakan struktur bangunan (tiang) ringan (kurang 1mm), keretakan pertengahan (1mm – 2mm), teruk (melebihi 2mm)?
6.	Senaraikan kaedah untuk membaiki kerosakan komponen bangunan (pintu) mengikut tahap berikut ringan, pertengahan, teruk?
7.	Senaraikan kaedah untuk membaiki kerosakan komponen bangunan (tangga) mengikut tahap berikut ringan, pertengahan, teruk?
8.	Senaraikan kaedah untuk membaiki sistem pendawaian elektrik yang mengalami kerosakan selepas bencana banjir?
9.	Senaraikan kaedah untuk membaiki sistem perpaipan yang mengalami kerosakan selepas bencana banjir?
10.	Senaraikan kaedah untuk membaiki sistem penyaman udara yang mengalami kerosakan selepas bencana banjir?

Rumusan yang dapat dirumuskan berdasarkan jadual 3.3 dari analisis data adalah kaedah pembaikan bahagian tiang bangunan ialah menggunakan kaedah *bonding steel plate reinforcement* dan tiang tambahan. Selanjutnya, bagi sistem pendawaian elektrik dan penghawa dingin pula, menggunakan prosedur yang teratur seperti membiarkan komponen di dalam sistem berkenaan kering terlebih dahulu dan diperiksa oleh orang berkemahiran.

Jadual 3.3: Kaedah membaiki kerosakan atau keretakan struktur bangunan dicadangkan pensyarah UTHM

Bil.	Soalan temubual berstruktur	Jawapan
1.	Apakah kaedah untuk membaiki kerosakan atau keretakan pada bahagian dinding bangunan selepas bencana banjir?	
2.	Apakah kaedah untuk membaiki kerosakan atau keretakan pada bahagian lantai bangunan selepas bencana banjir?	
3.	Apakah kaedah untuk membaiki kerosakan atau keretakan pada bahagian siling bangunan selepas bencana banjir?	
4.	Apakah kaedah untuk membaiki kerosakan atau keretakan pada bahagian bumbung bangunan selepas bencana banjir?	
5.	Apakah kaedah untuk membaiki kerosakan atau keretakan pada bahagian siling bangunan selepas bencana banjir?	
6.	Apakah kaedah untuk membaiki kerosakan pada bahagian pintu bangunan selepas bencana banjir?	
7.	Apakah kaedah untuk membaiki kerosakan atau keretakan pada bahagian tangga bangunan selepas bencana banjir?	
8.	Apakah kaedah untuk membaiki sistem pendawaian elektrik bangunan selepas bencana banjir?	
9.	Apakah kaedah untuk membaiki sistem penghawa dingin selepas bencana banjir?	
10.	Apakah kaedah untuk membaiki sistem perpaipan selepas bencana banjir?	

4. Kesimpulan

Kesimpulan bagi kajian kaedah penyelenggaraan bangunan dan sistem perkhidmatan bangunan yang sesuai selepas berlakunya bencana banjir. Kajian ini dijalankan dengan mengenalpasti kerosakan struktur bangunan dan sistem perkhidmatan bangunan melalui tinjauan ke atas populasi sasaran. Berdasarkan data yang dikumpulkan telah menunjukkan objektif pertama telah berjaya dicapai iaitu

mengumpulkan maklumat mengenai kerosakan struktur bangunan dan sistem perkhidmatan bangunan di kawasan Taman Sri Muda Shah Alam, Klang melalui boring soal selidik. Objektif kedua mengenalpasti kaedah membaiki kerosakan struktur bangunan dan sistem perkhidmatan bangunan selepas berlakunya bencana banjir dicapai melalui kajian soal selidik yang telah diedarkan kepada pihak kontraktor dan hasil temu bual bersama pensyarah UTHM. Di mana pihak kontraktor dan pihak pensyarah UTHM mengemukakan cadangan mengenai kaedah membaiki kerosakan struktur bangunan dan sistem perkhidmatan bangunan selepas berlakunya bencana banjir. Objektif ketiga iaitu memilih kaedah pembaikan terbaik berdasarkan kepada setiap permasalahan struktur bangunan dan sistem perkhidmatan bangunan yang berlaku telah berjaya dicapai menerusi hasil analisis kajian soal selidik yang telah diedarkan kepada pihak kontraktor dan hasil temu bual bersama pensyarah UTHM. Di mana pihak pengkaji mencari persaman cadangan mengenai kaedah membaiki kerosakan struktur bangunan dan sistem perkhidmatan bangunan selepas berlakunya bencana banjir. Hasil analisis daripada kajian ini dapat boleh dijadikan rujukan oleh pihak yang terlibat dengan bencana banjir pada masa hadapan. Hal ini dapat dijelaskan dengan adanya senarai kaedah membaiki kerosakan struktur bangunan dan sistem perkhidmatan bangunan selepas berlakunya bencana banjir.

Penghargaan

Penulis juga ingin merakamkan ucapan terima kasih kepada Prof. Madya Sr. Ts. Dr. Mohammad Ashraf Bin Abdul Rahman dan juga Fakulti Kejuruteraan, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia di atas sokongan dan nasihat yang diberikan.

Rujukan

- [1] Azmi, D. M. (10 January, 2022). Bencana banjir beri peringatan perkasa kelestarian alam sekitar. *Berita Harian*. Retrieved from <https://www.bharian.com.my/rencana/komentar/2022/01/909753/bencana-banjir-beri-peringatan-perkasa-kelestarian-alam-sekitar>
- [2] Ali, D. I. (11 Januari, 2022). Kenal pasti kerosakan bangunan akibat banjir sebelum baik pulih. *Berita Harian*. Retrieved from <https://www.bharian.com.my/rencana/komentar/2022/01/910131/kenal-pasti-kerosakan-bangunan-akibat-banjir-sebelum-baik-pulih>
- [3] Sekitar, J. P. (2020). *Laporan banjir bagi tahun 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019*. Kuala Lumpur: Seksyen ramalan dan operasi pusat ramalan dan amaran banjir negara bahagian pengurusan sumber air dan hidrologi jabatan pengairan dan saliran, malaysia.
- [4] Air, J. P. (2022). Laporan banjir tahunan 2021. *Laporan banjir tahunan*, 107.