

Kajian Permasalahan Sistem Saliran yang Menyumbang kepada Berlakunya Banjir Kilat

Study of Drainage System Problems Contributing to the Occurrence of Flash Floods

Nurfatin Nadia Syahrin¹, Seow Ta Wee^{1,2*}, Norliana Sarpin^{1,2}, Sulzakimin Mohamed^{1,2}

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

² Centre of Sustainable Infrastructure and Environmental Management

Fakulti Pengurusan Teknologi dan Perniagaan, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Batu Pahat, 86400, Johor, MALAYSIA

*Pengarang Utama: tawee@uthm.edu.my

DOI: <https://doi.org/10.30880/rmtb.2024.05.02.064>

Maklumat Artikel

Diserah: 30 September 2024

Diterima: 1 November 2024

Diterbitkan: 1 Disember 2024

Kata Kunci

Banjir kilat, sistem saliran, faktor banjir, kesan banjir

Abstrak

Banjir kilat yang berlaku setiap tahun mampu mengancam keselamatan penduduk serta menyebabkan kerugian harta benda kepada penduduk. Sistem saliran di sesuatu kawasan memainkan peranan dalam berlakunya banjir kilat. Permasalahan bagi kajian ini ialah berkaitan dengan masalah sistem saliran yang tidak berfungsi dan tidak sesuai hingga menyumbang kepada berlakunya banjir kilat. Objektif yang telah ditetapkan bagi kajian ini ialah mengenalpasti jenis sistem saliran yang digunakan di kawasan banjir kilat, mengkaji keberkesanan sistem saliran yang dibina terhadap penduduk setempat dan persekitaran serta cadangan strategi yang sesuai digunakan bagi menjamin keberkesanan sistem saliran di kawasan kajian. Kajian ini tertumpu di kawasan Kampung Ismail dan Kampung Paya Besar, Negeri Sembilan. Seterusnya, kajian ini dilakukan bagi mengenalpasti strategi terbaik yang perlu dilakukan bagi menyelesaikan masalah sistem saliran yang menyebabkan banjir kilat. Kajian ini dilengkapi dengan menggunakan kaedah kualitatif iaitu temubual berkaitan sistem saliran di kawasan kajian. Seramai lima orang responden telah terpilih dalam kajian ini. Pihak yang terlibat sebagai responden adalah wakil JPS, PBT dan juga wakil penduduk di kawasan kajian. Hasil kajian ini menunjukkan bahawa sistem saliran yang digunakan di setiap kawasan adalah berbeza mengikut keperluan kawasan tersebut. Pembinaan sistem saliran sedia ada memberikan kesan positif kepada penduduk apabila statistik banjir di kawasan kajian berkurang dari tahun 2022 hingga 2023. Strategi utama yang dipilih untuk menyelesaikan masalah sistem saliran adalah melalui pemeliharaan kawasan tadahan air sebagai kunci dalam pengurusan sumber air yang efektif dengan melakukan langkah-langkah proaktif. Cadangan bagi mengatasi masalah banjir kilat adalah menggunakan sistem amaran banjir dan

meningkatkan kerjasama antara agensi dalam pemantauan yang berkesan di kawasan kajian. Kesimpulannya, pengkaji berharap agar kerjasama semua pihak yang terlibat dalam menjaga sistem saliran dapat diteruskan agar banjir kilat dapat dikurangkan serta kelestarian alam lebih terjamin.

Keywords

Flash flood, drainage system, flood factors, flood effects

Abstract

Flash floods that occur every year can threaten the safety of residents and cause property losses to residents. The drainage system in an area plays a role in the occurrence of flash floods. The problem for this study is related to the problem of a drainage system that does not work and is not suitable to the extent that it contributes to the occurrence of flash floods. Objective for this study is to identify the type of drainage system used in flash flood areas, to study the effectiveness of the drainage system built on the local population and the environment as well as to propose suitable strategies to ensure the effectiveness of the drainage system in the study area. This study is focused on the area of Kampung Ismail and Kampung Paya Besar, Negeri Sembilan. Next, this study was done to identify the best strategy that needs to be done to solve the problem of the drainage system that causes flash floods. This study was completed by using a qualitative method, namely interviews related to the drainage system in the study area. A total of five respondents were selected in this study. The parties involved as respondents are representatives of JPS, PBT and also representatives of residents in the study area. The results of this study show that the drainage system used in each area is different according to the needs of the area. The construction of the existing drainage system has a positive effect on the population when the flood statistics in the study area are reduced from 2022 to 2023. The main strategy chosen to solve the problem of the drainage system is through the preservation of water catchment areas as the key to effective water resource management by taking steps- proactive measures. Recommendations to overcome the problem of flash floods are to use a flood warning system and increase cooperation between agencies in effective monitoring in the study area. In conclusion, the researcher hopes that the cooperation of all parties involved in maintaining the drainage system can continue so that flash floods can be reduced, and the sustainability of nature is more guaranteed.

1. Pendahuluan

Banjir boleh didefinisikan sebagai badan air, yang melimpah keluar dari tebing sungai, tasik atau sistem perparitan disebabkan oleh hujan lebat, pencairan ais, air pasang, dan halangan pada saluran (Jabatan Pengairan dan Saliran, 2019). Di Malaysia, fenomena banjir berlaku hampir setiap tahun lebih-lebih lagi apabila tiba musim tengkujuh yang kebiasaannya bermula dari bulan November hingga Mac setiap tahun. Menurut Morris Wright (2021), banjir kilat boleh didefinisikan sebagai banjir yang berlaku dengan pantas. Banjir kilat ini disifatkan banjir yang cepat datang dan pergi. Hal ini disebabkan dari kelembapan perolakan dari udara atau perairan seperti hujan dan salji yang turun. Banjir kilat ini juga mempunyai beberapa jenis iaitu banjir sungai, banjir muara dan pantai, bencana banjir dan akhirnya ialah banjir berlumpur. Fenomena hujan lebat, banjir kilat, limpahan air dan tanah runtuh yang berlaku secara serentak ini akan mengakibatkan kesan buruk kepada negara (Syaidatana Siti Aishah, 2022).

Berdasarkan corak berlakunya fenomena banjir di Malaysia, banjir kebiasaannya berlaku di sekitar Pantai Timur sahaja. Namun, untuk beberapa tahun kebelakangan ini, banjir buruk mula terjadi di beberapa negeri lain seperti Negeri Sembilan, Selangor dan beberapa negeri lain pada Disember 2021. Pada ketika itu, kawasan Shah Alam dan Hulu Langat ditenggelami air dengan begitu cepat hingga menyekat laluan masuk anggota sukarelawan. Menurut Mohd Ekhwan Toriman (2019) sistem takungan banjir itu amat diperlukan di kawasan-kawasan berhampiran hilir Sungai Klang seperti Sungai Buloh, Shah Alam dan Petaling Jaya. Banjir yang melanda beberapa negeri pada Disember 2021 itu disifatkan sebagai antara banjir terburuk dalam sejarah Malaysia moden dan juga merupakan tragedi hitam bagi mangsa banjir. Banyak nyawa, harta benda, ternakan,

rumah dan sebagainya yang terkorban telah dilaporkan. Pertambahan penduduk dalam pembangunan yang tertumpu di lembangan dan lurah sungai yang mudah dinaiki air menyebabkan kejadian banjir sukar dielakkan.

Menurut Haryati Shafii (2021), pengurusan alam sekitar sering diabaikan semasa pembangunan di sesuatu kawasan yang pesat. Kawasan bandar menjadi "hutan batu" dan tepu akibat pembangunan pesat seperti bangunan perniagaan, pejabat, rumah kedai dan kawasan perumahan. Kawasan hijau semakin berkurangan. Landskap bandar telah diubah suai. Longkang dan parit semakin kecil, dan penuh dengan sampah kerana tidak diselenggara dengan betul. Keadaan seperti ini boleh menyebabkan banjir kilat apabila hujan lebat turun dalam masa yang singkat. Oleh kerana landskap di sesuatu kawasan yang bertar, air hujan tidak dapat meresap dengan pantas ke dalam tanah. Seterusnya, air ini akan mengalir dengan laju dan membanjiri kawasan yang padat serta lembah yang telah dibangunkan.

Sikap masyarakat yang suka membuang sampah dan juga sisa makanan ke dalam sungai mahupun sistem saluran menyebabkan proses aliran air permukaan terganggu. Menurut Jabatan Pengairan dan Saliran (2019), punca banjir ialah punca-punca semula jadi dan juga aktiviti manusia seperti pembuangan sisa pepejal ke dalam sungai, enapan dari pembukaan tanah dan beberapa lagi. Pengumpulan sampah-sarap yang dibuang mengalir hingga ke hilir sungai menyebabkan sampah-sarap tersangkut di celahan batuan dan juga batang-batang pokok yang akan tumbang. Hujan yang lebat ketika musimnya tidak dapat mengalirkan air dengan baik disebabkan oleh sampah tersebut dan ia secara semula jadi akan meningkatkan kadar air di dalam sungai kemudiannya melimpah ke darat menyebabkan banjir. Kejadian yang berlaku secara pantas itu akan mewujudkan perasaan panik kepada semua mangsa banjir. Menurut Norafidah (2021), sebanyak 1151 tan sisa pepejal yang berjaya dikutip hasil dari pasca banjir yang berlaku ketika tahun 2021 oleh Perbadanan Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam (SWCorp) Negeri Sembilan. Jelaslah bahawa sampah sarap menjadi salah satu punca yang menyebabkan banjir.

Banjir kilat yang berlaku di Kampung Ismail dan Kampung Paya Besar di Negeri Sembilan adalah disebabkan masalah sistem saluran yang digunakan di kawasan tersebut. Pada tahun 2022, kebanyakan kawasan yang dinaiki air di sekitar Negeri Sembilan adalah disebabkan oleh saiz sistem saluran yang disediakan tidak mampu menampung keperluan penduduk setempat. Kepadatan penduduk yang meningkat pada setiap tahun menyebabkan sistem saluran semakin tersumbat. Menurut Utusan Malaysia (2022), laporan menyatakan bahawa punca berlakunya banjir kilat sejak akhir-akhir itu turut melibatkan perparitan yang kurang sesuai atau perlu dinaik taraf. Bukan itu sahaja, perkara tersebut perlu diberikan perhatian oleh pihak JPS.

Banjir kilat turut kerap berlaku disebabkan oleh sistem saluran seperti longkang di kawasan perumahan atau infrastruktur yang dibina. Saiz longkang yang disediakan terlalu kecil dan tidak dapat menampung bendasing di dalamnya. Bukan itu sahaja, kecuaiannya pemaju perumahan yang tidak menyediakan kolam takungan air mengikut spesifik yang telah ditetapkan juga merupakan punca kejadian banjir kilat di Negeri Sembilan (Aminuddin Harun, 2022). Pembinaan yang rancak dan mampat telah meletakkan tanah di kedudukan yang terancam kerana terpaksa menanggung beban yang berat di atasnya.

Punca lain yang menyebabkan berlakunya banjir kilat adalah disebabkan oleh aktiviti pembukaan tanah hutan. Menurut Metra syahril (2022), laporan menyatakan kawasan lama balak akan dijadikan kawasan tanaman semula pokok yang menjadi penyumbang berlakunya banjir kilat. Kejadian banjir kilat itu akan menyebabkan laluan di kawasan tersebut terhalang kerana berlakunya tanah runtuh, cerun dan pokok tumbang (Saiful Yazan, 2022). Perkara ini secara tidak langsung boleh menghalang laluan masuk pasukan penyelamat dan sebagainya. Kelemahan akar-akar pokok yang baru ditanam tidak mampu mencengkam tanah menyebabkan berlakunya tanah runtuh. Oleh itu objektif kajian ini adalah untuk (i) Mengenalpasti jenis sistem saluran yang di guna pakai di kawasan banjir kilat, (ii) Mengkaji keberkesanan sistem saluran yang dibina terhadap penduduk setempat dan persekitaran dan (iii) Mencadangkan strategi yang sesuai digunakan bagi menjamin keberkesanan sistem saluran di kawasan kajian.

Kajian ini merupakan satu kajian yang tertumpu kepada dua kawasan yang akan dipilih di Negeri Sembilan disebabkan kekerapan berlakunya banjir kilat. Kampung Ismail di daerah Seremban dan Kampung Paya Besar, Rembau menjadi kawasan terpilih untuk kajian ini dilakukan. Beberapa info berkaitan objektif pertama, kedua dan ketiga iaitu jenis sistem saluran, keberkesanan sistem saluran serta strategi yang sesuai digunakan bagi menjamin keberkesanan sistem saluran di kawasan banjir kilat akan diperolehi dari pihak berkuasa iaitu JPS dan PBT. Kajian ini turut melibatkan beberapa wakil dari penduduk di kawasan kajian bagi melihat kesan banjir kilat kepada penduduk dan persekitaran tersebut.

2. Kajian Literatur

2.1 Definisi

(a) Banjir Kilat

Banjir kilat ditakrifkan sebagai banjir yang cepat datang dan pergi serta berlaku dengan pantas (Morris

Wright, 2021). Menurut Haryati Shafii (2021), banjir kilat biasanya dikaitkan dengan hujan lebat dan berlaku di bandar. Banjir kilat juga boleh berlaku sama ada di pusat bandar atau di kawasan perumahan di sekitar bandar. Hujan lebat yang berlaku selama beberapa jam di kawasan lembah dan berturap, bangunan yang padat, serta sistem saliran yang lemah telah menyebabkan kawasan itu mudah ditenggelami air dalam masa beberapa jam. Masyarakat telah kehilangan harta benda akibat banjir kilat, walaupun ia biasanya boleh surut dengan cepat. Selain itu, jika ia berlaku pada bila-bila masa, ia boleh menyebabkan trauma kepada individu yang mengalaminya. Banjir kilat dianggap sebagai bencana alam kerana ia boleh menyebabkan kematian, kerosakan harta benda, kenderaan, kemusnahan hasil pertanian, perniagaan atau kerosakan infrastruktur.

(b) Saliran

Saliran ialah sistem yang terdiri daripada paip atau longkang yang bertujuan untuk menghilangkan kelembapan yang berlebihan dalam kawasan tertentu. Menurut Mohd Luqman dan Sharifah Meryam (2020), sistem saliran memainkan peranan penting dalam menguruskan air larian permukaan. Sistem saliran adalah komponen yang paling penting untuk mengelakkan banjir kilat. Kawasan pembinaan yang tidak mematuhi spekulasi, seperti kekurangan sistem saliran yang baik, semestinya memberi kesan kepada kawasan persekitaran. Sebagai contoh, hujan lebat telah menghalang saliran berhampiran perumahan daripada mengalir ke sungai, menyebabkan air melimpah semula ke dalam rumah penduduk (Ekhwan, 2021). Keadaan sungai juga terlalu sempit untuk menampung air lebih daripada kawasan perumahan berhampiran, terutamanya jika hujan lebat. Ini telah menyebabkan kawasan itu mula dinaiki air lumpur. Oleh itu, untuk mengurangkan banjir kilat yang kerap, sistem saliran yang sistematik adalah penting.

2.2 Pihak Bertanggungjawab yang Terlibat

Dalam menyelesaikan kajian ini, terdapat beberapa pihak yang perlu dilibatkan dalam sesi pengumpulan maklumat dan data. Antara pihak yang terlibat adalah seperti berikut:

(a) Jabatan Pengairan dan Saliran

Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS) merupakan sebuah agensi di bawah kerajaan persekutuan yang menggalas tanggungjawab bagi memastikan pengurusan sistem saliran sentiasa berada dalam keadaan baik. Membangun, mengendali dan menyelenggara kemudahan pengairan, saliran dan tebatan banjir serta menjalankan kerja pemeliharaan sungai merupakan tugas JPS bagi menyokong pembangunan dan kemajuan sektor pertanian, khususnya bagi faedah sektor pekebun dan petani kecil (Jabatan Pengairan dan Saliran, 2021).

(b) Pihak Berkuasa Tempatan (PBT)

Selain itu, tanggungjawab Pihak Berkuasa Tempatan (PBT) termasuk memastikan sistem saliran berada dalam keadaan baik. Dalam hal ini, PBT perlu memastikan parit dan longkang di kawasan pentadbiran mereka diselenggara secara sistematik untuk menghalang banjir kilat. Ini disebabkan oleh sistem saliran adalah komponen yang paling penting untuk mengelakkan banjir kilat yang boleh berlaku akibat gangguan sistem saliran yang disebabkan oleh sikap sesetengah masyarakat yang suka membuang sampah ke dalam longkang (Zanariah, 2020). Untuk mengelakkan kerosakan yang disebabkan oleh sistem saliran yang tersumbat, longkang dan parit ini perlu diselenggarakan dengan kerap. Banjir kilat juga boleh disebabkan oleh sistem perparitan yang lemah atau tersumbat.

(c) Penduduk Setempat

Penduduk setempat merupakan orang yang tinggal di sesuatu daerah dan di kawasan kajian. Pihak ini telah terlibat dalam melengkapkan fasa pengumpulan data untuk objektif pertama dan kedua dalam beberapa soalan yang melibatkan maklum balas dari mereka. Penduduk setempat yang terlibat merupakan wakil dari Kampung Ismail dan Kampung Paya Besar.

2.3 Jenis-jenis Banjir

Di Malaysia, terdapat beberapa jenis banjir yang telah dikenalpasti. Menurut JPS (2022), antara jenis banjir yang terdapat di Malaysia adalah seperti di berikut:

(a) Banjir Genang

Banjir genang turut dikenali sebagai banjir monsun atau banjir kilat serta pasang surut yang berlaku di kawasan yang rendah. Di kawasan ini, pengaliran air tidak berjalan dengan baik.

(b) Banjir Monsun

Banjir jenis ini berlaku disebabkan oleh penerimaan hujan yang tinggi dan hujan tersebut berterusan selama lebih dari enam jam pada satu masa. Banjir ini telah berlaku ketika monsun timur laut atau lebih dikenali sebagai musim tengkujuh. Banjir ini turut mempunyai petunjuk iaitu aras air sungai yang tinggi dan lambat surut.

(c) Banjir Pantai

Kenaikan paras air laut yang tinggi serta penerimaan hujan menyebabkan banjir jenis ini berlaku. Hal ini adalah disebabkan semasa air pasang berlaku, aras air laut telah melebihi tembok di pesisiran pantai.

(d) Banjir Kilat

Banjir yang berlaku secara tiba-tiba dan bersifat cepat surut merupakan petunjuk bagi banjir ini. Banjir kilat berlaku disebabkan penerimaan hujan yang banyak di sesuatu tempat serta menyebabkan kenaikan dan penurunan air dalam masa yang singkat iaitu kurang dari enam jam.

2.4 Jenis Sistem Saliran

Terdapat pelbagai jenis sistem saliran dengan berbagai fungsi. Antara jenis sistem saliran adalah seperti yang berikut:

(a) Sistem Saliran Utama

Salah satu sistem saliran bandar yang paling penting. Tujuan utama adalah untuk berfungsi sebagai sistem yang mengumpul jumlah air larian daripada sistem saliran permulaan ke sungai, tasik atau laut. Saluran semula jadi dan buatan manusia, saliran bawah tanah, saliran di jalan raya dan struktur saliran lain adalah semua komponen sistem saliran (Wan Haziq, 2018).

(b) Sistem Saliran Permukaan

Sistem saliran mengeluarkan air berlebihan dan kelembapan dari bangunan kediaman, jalan raya, taman dan dataran dengan berkesan. Saluran permukaan membolehkan penduduk bandar mengendalikan jalan, kawasan tempatan, pusat rekreasi dan hiburan dengan selesa (Antonina Turyeva, 2019).

(c) Sistem Saliran Sub Permukaan

Sistem saliran sub permukaan berfungsi untuk mengeluarkan air berlebihan dari tanah. Ia menggunakan kedua-dua saluran semula jadi dan buatan. Tambahan pula, sistem saliran ini termasuk sistem saliran dan perparitan di bawah permukaan tanah (Nursyafikah, Sharifah, Rozlin, Hamidun dan Norimah, 2021).

(d) Sistem Saliran Konvensional

Menurut Luqman dan Sharifah (2021), sistem saliran konvensional mengutamakan pembuangan air larian permukaan dengan cepat. Konsep dan reka bentuk yang berbeza digunakan untuk sistem saliran konvensional. Ini disebabkan oleh fakta bahawa sistem saliran, yang terdiri daripada longkang pelbagai saiz, berfungsi dengan baik untuk mengalirkan air buangan atau air larian ke kawasan tertentu.

2.5 Faktor-Faktor Banjir

Faktor berlakunya banjir terbahagi kepada dua kategori iaitu semula jadi dan juga buatan manusia. Kedua-dua kategori diuraikan di bawah:

(a) Hujan

Purata hujan yang diterima oleh Malaysia berada di kedudukan yang tinggi sama ada di Semenanjung mahupun Sabah dan Sarawak. Hal ini adalah disebabkan kedudukan Malaysia terletak di kawasan beriklim tropika. Kedudukan ini lazimnya menerima taburan hujan yang tinggi menyebabkan banjir berlaku di

beberapa tempat (Handayani, 2021).

(b) Saiz sistem saliran

Saiz sistem saliran memainkan peranan yang penting di sesuatu kawasan. Hal ini disebabkan ia berperanan untuk menampung air larian permukaan yang banyak lebih-lebih lagi ketika musim hujan lebat. Saiz saliran yang kecil membuatkan air tidak dapat ditampung dan melimpah keluar hingga menyebabkan banjir (Norashikin, Rabieahtul & Tanot, 2018).

(c) Proses Pembandaran

Menurut Haryati Shafii (2021), pengurusan alam sekitar sering diabaikan apabila bandar berkembang pesat. Kawasan bandar akan menjadi "hutan batu" dan tepu akibat pembangunan pesat seperti bangunan perniagaan, pejabat, rumah kedai dan kawasan perumahan. Banyak kawasan dipermodenkan semasa proses pembandaran. Dengan mengambil tanah dari kawasan bukit, kawasan tanah rendah akan ditebus. Selain itu, anak-anak sungai akan ditimbus untuk digunakan sebagai tapak bangunan. Aktiviti seperti ini menyumbang kepada berlaku banjir kilat. Air hujan yang mengalir dari atas bukit ke bawah telah bertakung lalu terus meningkat dan berlakunya banjir kilat.

(d) Sampah-sarap yang banyak

Pembuangan sampah-sarap yang tidak terkawal menyebabkan peningkatan paras air di saliran lebih-lebih lagi ketika hujan. Hal ini telah menyebabkan sampah-sarap melimpah ke darat apabila hujan lebat. Selain berlakunya banjir, sampah-sarap ini turut memberi kesan buruk kepada persekitaran kawasan banjir. Menurut Norhanizan Hamdan (2019), Salah satu sebab mengapa orang membuang sampah merata-rata adalah kerana tidak mahu bergerak jauh untuk ke tempat pembuangan sampah atau tidak mahu membayar yuran penggunaan tapak pelupusan sampah, yang membawa kepada pencerobohan ke atas harta awam.

2.6 Kesan-Kesan Banjir

Banjir kilat membawa pelbagai kesan kepada persekitaran dan manusia. Antara kesannya adalah seperti berikut:

(a) Kerugian dalam sektor pertanian dan penternakan

Menurut Sarina, Rahimah dan Hafizah (2018), banjir bukan sahaja memusnahkan tempat tinggal malah banjir kilat turut mengakibatkan kemusnahan seperti ternakan, tanaman dan barangan runcit yang menjadi barangan saraan hidup. Ia turut dihuraikan bahawa kemusnahan ini menyebabkan para petani dan nelayan tidak dapat melaksanakan aktiviti harian mereka seperti biasa. Hasil dari petani, nelayan dan juga penternak menjadi sumber utama kepada mangsa banjir untuk menjalani kehidupan harian. Antara jenis pertanian yang musnah adalah sayur-sayuran dan buah-buahan yang ditenggelami air. Tidak terlepas juga haiwan ternakan yang tidak dapat diselamatkan dan mati hanyut di bawa arus.

(b) Gangguan Psikologi

Bencana banjir adalah jenis kejadian yang boleh menyebabkan trauma kepada mangsa. Pada waktu malam, ramai mangsa banjir menghadapi kesukaran untuk tidur. Selain itu, bencana ini menyebabkan beberapa orang menjadi tertekan, marah dan resah (Nurul Aishah, 2022). Menurut Mohd Shahrul (2021) pula, ada di kalangan mangsa banjir yang berisiko mengalami gangguan stress pasca trauma (PTSD). Empat gejala utama PTSD ialah imbasan semula, perubahan negatif pada emosi dan kognitif, serta peningkatan kepekaan terhadap deria. Di pusat pemindahan banjir, mangsa boleh mendapatkan bantuan daripada Pasukan Kesihatan Mental dan Respons Psikososial sekiranya perlu.

(c) Penyebaran wabak penyakit

Menurut Ain Nadzirah (2021), terdapat beberapa penyakit berjangkit yang terhasil dari air yang tercemar atau banjir. Antara penyakit yang berjangkit ialah taun yang terjadi jika termakan atau terminum sumber yang telah dijangkiti bakteria *Vibrio Cholera* yang telah menyerang usus hingga menyebabkan cirit-birit yang teruk. Bukan itu sahaja, Hepatitis A dan Leptospirosis juga merupakan penyakit berjangkit iaitu hasil daripada

najis haiwan seperti lembu, anjing, tikus dan lain-lain yang dibawa arus air. Terdapat cara yang boleh dilakukan bagi mengelak dari dijangkiti penyakit tersebut adalah dengan cara meminum air yang terhasil dari sumber yang selamat, kerap membasuh tangan dan juga makan makanan yang betul dan bersih (Nurul Aishah 2022).

(d) Kecederaan kecil dan jangkitan

Sama ada disebabkan banjir itu sendiri atau terluka akibat serpihan besi, kayu dan plastik terapung di dalam air, ramai mangsa banjir telah mengalami kecederaan. Tambahan pula, ketika mangsa banjir pulang ke rumah masing-masing dan mula melakukan kerja pembersihan, kecederaan juga boleh berlaku. Mangsa boleh berada dalam bahaya yang besar jika terdapat objek tajam atau serpihan perabot. Pada masa yang sama, sebarang luka yang terhasil daripada banjir juga berisiko dijangkiti kuman. Tidak dapat dilihat dengan mata kasar, air banjir mengandungi banyak kekotoran. Ia mungkin bercampur dengan tanah dan juga bakteria yang boleh menyebabkan jangkitan pada luka (Nurul Aishah, 2022).

2.7 Cadangan alternatif dalam menangani masalah sistem saliran

Menurut Munirah Che Hassan (2020), dengan pengawalan aktiviti manusia, penyelenggaraan sistem perparitan, menaik taraf sistem saliran dan memperdalamkan sungai boleh membantu dalam mengatasi masalah sistem saliran di bandar. Melalui usaha penambahbaikan seperti yang dinyatakan, masalah banjir kilat terutamanya yang berlaku di bandar akan lebih terkawal.

(a) Penyelenggaraan sistem perparitan

Banjir kilat yang berlaku di sesuatu kawasan boleh berpunca dari sistem perparitan yang kurang sistematik. Sistem perparitan dan saliran yang tidak diselenggara menyebabkan banjir kilat berlaku. Menurut Zanariah (2020), PBT perlulah memastikan longkang dan parit di kawasan pentadbiran diselenggara dengan baik agar boleh menjadi langkah awal untuk mengelakkan berlakunya banjir kilat.

(b) Memperdalamkan dan meluruskan sungai.

Menurut Ekhwan Toriman (2022), pelbagai langkah yang boleh diambil bagi mengurangkan banjir di sesuatu kawasan. Beliau turut berkata, kaedah mendalamkan serta meluruskan sungai dapat mengatasi masalah sungai cetek. Ia juga turut menyumbang kesan kepada pemendapan ketika banjir. Sungai yang cetek tidak dapat menampung kuantiti air pada waktu hujan menyebabkan banjir terjadi.

(c) Pemeliharaan hutan dan ekosistem

Kegiatan pembalakan yang menyebabkan tanah terhakis dan runtuh ke sungai. Keadaan yang sama juga telah berlaku apabila pembalakan yang giat dilakukan di lereng bukit. Untuk menangani isu ini, pemeliharaan hutan adalah cara yang baik untuk menangani banjir. Hutan boleh digunakan sebagai kawasan tadahan hujan yang boleh menyerap air hujan daripada mengalir terus ke bumi. Hal ini dapat bantu mengurangkan banjir dengan mengawal limpahan air hujan dan mengalirkan air secara beransur-ansur ke saluran-saluran semula jadi (Fatin Amyra, 2018).

(d) Mengawal aktiviti manusia

Sikap manusia yang suka membuang sampah merata-rata lebih-lebih lagi ke dalam longkang dan sungai boleh menjadi penyumbang terbesar sebab berlakunya banjir kilat. Hal ini adalah disebabkan sampah yang banyak menghalang aliran air di dalam sistem saliran. Menurut Norafidah (2021), sebanyak 1151 tan sisa pepejal yang dikutip hasil pasca banjir yang berlaku ketika tahun 2021.

3. Metodologi Kajian

Bahagian ini akan membincangkan berkaitan metodologi yang digunakan untuk menjalankan kajian. Kaedah yang dipilih adalah penting untuk kajian ini kerana ia mesti memenuhi objektif dan skop kajian. Kaedah yang dipilih dapat membantu dalam mencapai matlamat kajian dan akan menjadikan kajian lebih teratur.

3.1 Rekabentuk Kajian

Kaedah yang telah dipilih untuk digunakan dalam kajian ini ialah kaedah kualitatif. Tujuan kaedah ini adalah untuk mendapatkan data daripada setiap responden melalui pengumpulan data yang telah dilakukan untuk memenuhi semua objektif kajian. Untuk menjalankan kajian ini, dua sumber iaitu sumber primer dan sumber sekunder akan digunakan.

Kajian kualitatif adalah kajian yang datanya berbentuk perkataan yang dikumpul melalui temu bual (Marzni Mohamed Mokhtar & Jamil, 2021). Kajian ini akan menggunakan bentuk temu bual bagi melengkapkan objektif yang pertama, kedua dan ketiga. Pegawai dari Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS) dan Pihak Berkuasa Tempatan (PBT) serta wakil penduduk kawasan kajian akan dipilih untuk di temu bual dengan soalan separa berstruktur bagi menjawab objektif kajian.

3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang tepat adalah penting untuk memastikan kajian yang dijalankan berasas dan mempunyai bukti yang kukuh. Metodologi ini meningkatkan kepercayaan dan keyakinan dalam penyelidikan. Ia akan meningkatkan kepercayaan dan keyakinan pihak yang terlibat terhadap kajian. Data primer dan sekunder adalah dua cara kajian dilakukan. Data primer diperoleh daripada temu bual manakala data sekunder diperoleh daripada kajian literatur.

(a) Data primer

Data primer merupakan maklumat yang diperoleh bertujuan untuk melengkapkan objektif kajian. Kajian ini menggunakan kaedah kualitatif untuk mengumpul data utamanya, melalui temu bual bersama responden yang dipilih. Sebelum melakukan temu bual dengan responden, senarai soalan perlu dirangka dan ditulis. Temu bual secara bersemuka dan dalam talian antara pelbagai cara temu bual yang boleh digunakan untuk mengumpul data.

(b) Data sekunder

Maklumat daripada tesis, artikel, akhbar, buku, jurnal dan pangkalan data adalah contoh sumber data sekunder yang boleh digunakan untuk pengumpulan data. Kajian terdahulu juga digabungkan dengan data sekunder ini. Penggunaan data sekunder adalah penting untuk menunjukkan keterangan dan ketepatan data daripada data primer dalam kajian ini.

3.3 Analisis Data

Setelah data primer diperoleh melalui temu bual, analisis data akan dilakukan. Pada peringkat ini, semua data yang diperoleh akan ditapis dan dianalisis mengikut skop kajian yang ditetapkan. Analisis data adalah langkah penting kerana ia akan memberi kesan kepada keputusan kajian secara keseluruhan. Data yang dianalisis akan membantu dalam peringkat kajian yang seterusnya, yang termasuk cadangan dan kesimpulan. Data daripada temu bual akan dianalisis menggunakan cara untuk menganalisis kandungan.

(a) Populasi

Menurut Handayani (2020), populasi ialah keseluruhan dari setiap komponen yang akan diteliti yang mempunyai ciri yang sama. Individu dalam suatu kelompok, peristiwa atau objek yang akan diteliti semuanya boleh termasuk dalam kategori ini. Populasi termasuk manusia dan benda hidup serta objek alam lain. Populasi bukan sekadar jumlah objek atau subjek yang dikaji; ia merangkumi semua ciri dan sifat yang dimiliki oleh objek atau subjek yang dikaji. Satu individu boleh dijadikan populasi kerana pelbagai ciri individu, seperti bahasa, disiplin, personaliti, hobi, dan sebagainya. Satu kajian bergantung pada populasi kerana ia akan menentukan topik kajian. Ia termasuk jumlah data dan maklumat yang perlu dikumpul dan dianalisis. Berbanding dengan populasi yang kecil dan mudah, populasi yang terlalu besar dan kompleks memerlukan lebih banyak masa, tenaga dan biaya. Kawasan Kampung Ismail di daerah Seremban dan Kampung Paya Besar, Rembau dipilih untuk menjalankan kajian ini.

(b) Responden

Menurut Juni (2022), responden ialah individu yang diminta menjawab soalan berstruktur atau separa berstruktur yang boleh digunakan sebagai sumber data dalam kajian. Dengan kata lain, responden memberikan maklumat untuk penyelidikan. Salah satu contoh data primer dalam penyelidikan ialah responden dan dimana tempat pengkaji secara langsung mengumpul data. Responden dipilih berdasarkan kepakaran masing-masing.

4. Analisis dan Dapatan Kajian

Analisis data telah dijalankan sebagai jawapan kepada persoalan kajian bagi mencapai objektif kajian. Kaedah kajian yang digunakan untuk mengumpul data dalam kajian ini ialah kaedah temu bual yang merupakan sumber utama maklumat. Seramai lima orang responden telah dipilih untuk ditemu bual bagi mendapatkan data kajian. Kajian ini dijalankan dengan tiga pihak berkepentingan yang terlibat secara langsung dalam isu sistem saliran yang menyebabkan banjir kilat di kawasan kajian. Responden yang dipilih ialah wakil Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS) dan Pihak Berkuasa Tempatan (PBT), serta wakil penduduk di kawasan kajian. Pemilihan responden adalah dua orang wakil JPS, seorang wakil PBT dan dua orang wakil penduduk di Kampung Ismail dan juga Kampung Paya Besar. Pemilihan responden dalam kaedah temu bual adalah berdasarkan pengetahuan dan peranan pihak di kawasan kajian. Responden pertama dari JPS merupakan R1, wakil PBT merupakan responden 2 (R2), responden 3 (R3) merupakan wakil kedua dari JPS manakala R4 dan R5 merupakan wakil penduduk dari Kampung Ismail dan Kampung Paya Besar.

4.1 Latar Belakang Responden

Jadual 1 menunjukkan latar belakang responden yang telah dipilih seramai lima orang berdasarkan kepakaran dan semua responden yang telah menjawab soalan temu bual merupakan lelaki dan berumur lingkungan 29 tahun hingga 55 tahun. Tahap pendidikan mereka yang paling rendah adalah Sijil Pelajaran Malaysia (SPM), diikuti dengan diploma dan juga sarjana muda. Responden (R) yang menduduki gred paling tinggi adalah R1 iaitu J44 dan diikuti J36 (R2) dan JA29 (R3). Bagi R4 dan R5 masing-masing merupakan wakil penduduk yang telah dipilih untuk di temu bual. Antara R1, R2 dan R3, R2 merupakan responden yang mempunyai pengalaman kerja paling lama di antara semua iaitu selama 15 tahun manakala pekerja yang mempunyai pengalaman paling singkat adalah R3 iaitu selama 3 tahun.

Jadual 1 Latar Belakang Responden

Jawatan	Jabatan	Umur	Tempoh bekerja	Tahap pendidikan	Gred
Jurutera (R1)	JPS	38	14	Sarjana Muda	J44
Penolong Jurutera (R2)	PBT (MBS)	40	15	Diploma	J36
Penolong Jurutera (R3)	JPS	29	3	Diploma	JA29
Pengerusi Kampung Ismail (R4)	-	55	3	Diploma	-
Pengerusi Kampung Paya Besar (R5)	-	53	3	SPM	-

4.2 Mengenalpasti jenis sistem saliran yang di guna pakai di kawasan banjir kilat

Huraian di bawah adalah merupakan ringkasan maklum balas responden berkaitan dengan jenis sistem saliran yang diguna pakai di kawasan kajian. Responden 1 (R1) dan Responden 3 (R3) merupakan wakil yang telah dipilih dari Jabatan Pengairan dan Saliran manakala Responden 2 (R2) merupakan wakil yang ditemu bual dari Pihak Berkuasa Tempatan iaitu Majlis Bandaraya Seremban (MBS). R4 dan R5 merupakan wakil daripada pengerusi Kampung Ismail dan Kampung Paya Besar. Para responden menjawab soalan temu bual dengan lancar dan kerjasama yang diberikan sangatlah baik.

Berdasarkan soalan pertama, ringkasan maklum balas berkaitan jenis sistem saliran di Kampung Ismail menurut R1 dan R2 adalah menggunakan saliran jenis 'Urban drainage' dengan saiz saliran 1.8m ke atas. Setiap rumah memiliki sistem saliran persekitaran manakala menurut R3, Kampung Paya Besar

menggunakan sistem saluran sungai untuk mengawal aliran air sungai dan mencegah banjir. Selain itu, menurut R1 dan R3, tujuan utama pembinaan sistem saluran di kedua-dua kampung adalah untuk mengumpulkan air dari sistem saluran dalaman dan mengalirkannya ke sungai terdekat. Selain itu, R1 dan R3 menyatakan bahawa sistem saluran yang dibina di kawasan Kampung Ismail dan Kampung Paya Besar merupakan sistem saluran yang digunakan untuk kegunaan kedua-duanya iaitu dibina sebagai sistem saluran utama dan sekali gus menjadi saluran yang boleh menangani masalah banjir kilat. Berdasarkan maklum balas R1, Kampung Ismail menggunakan sistem saluran persekitaran dan monsoon drain, manakala menurut R3 pula, Kampung Paya Besar melaksanakan penyelenggaraan sungai secara berkala. Masalah banjir yang berlaku di Negeri Sembilan hanya boleh diselesaikan dengan melebar dan mendalamkan sungai serta membaik pulih sistem perparitan (Mohamad Hasbi, 2022).

Seterusnya, menurut R1, sistem saluran di Kampung Ismail mengumpul air hujan melalui saluran persekitaran, menyalurkannya ke sumber air yang lebih besar seperti Sungai Batang Penar, dan menggunakan kaedah tambahan seperti monsoon drain untuk mengendalikan aliran air manakala menurut R3 di Kampung Paya Besar, sistem saluran tidak mengumpul air hujan tetapi menyalurkannya terus ke sungai sebagai sumber air yang lebih besar tanpa penggunaan kaedah tambahan khusus. Disamping itu, sistem saluran di Kampung Ismail dirancang untuk menggunakan teknologi pam sebagai bagian dari Projek Pembangunan Lembangan Sungai Bersepadu Sungai Linggi Fasa 5 (R1) namun, di Kampung Paya Besar tidak melibatkan teknologi khusus seperti pam, parit, saluran air, atau tangki pengekalan air dalam sistem salirannya (R3). Berdasarkan R1 dan R2, Kampung Ismail menggunakan kamera litar tertutup, siren amaran banjir, dan stesen telemetri hujan untuk pemantauan dan peringatan. Menurut Husain (2021) sistem siren telah dilengkapi dengan amaran suara untuk mengarahkan penduduk segera berpindah manakala CCTV pula dapat memberi imej paras air semasa kepada orang ramai manakala R3 menyatakan di Kampung Paya Besar tidak mempunyai sistem pemantauan untuk banjir kilat.

Menurut R1 dan R2, penyelenggaraan sistem saluran di Kampung Ismail, di bawah tanggungjawab MBS, dilakukan secara berkala untuk mencegah kejadian banjir kilat terutama di kawasan kajian. Di Kampung Paya Besar, R3 menyatakan penyelenggaraan Sungai Pedas termasuk kerja-kerja penyaluran sungai, pembersihan tebing, pembuangan halangan, dan mendalamkan sungai, bertujuan untuk memastikan kelancaran aliran air dan mengurangkan risiko peningkatan paras air ketika hujan lebat. Cara JPS menangani sistem saluran menurut R1, di Kampung Ismail, melantik vendor untuk mengawal dan melaksanakan semua kerja-kerja pembersihan. Melalui pelantikan ini, sistem saluran akan lebih dijaga bagi memastikan kelancaran fungsinya manakala tindakan lain yang diambil di Kampung Paya Besar pula menurut R3 adalah dengan mengadakan ruang perbincangan antara mangsa banjir dan pihak berkuasa tempatan untuk mengatasi masalah banjir berulang. Lain daripada itu, penduduk Kampung Ismail bekerjasama dengan pihak JPS dalam mengendalikan masalah banjir kilat dengan memantau dan sentiasa peka dengan paras air ketika hujan dan sebagainya (R4) manakala penduduk Kampung Paya Besar pula hanya memantau serta berwaspada sendiri dengan bantuan pihak JPS (R5).

R1 menyatakan di Kampung Ismail, usaha jangka masa panjang melibatkan pelaksanaan Projek Pembangunan Lembangan Sungai Bersepadu Sungai Linggi Fasa 5 dengan nilai RM200 juta yang mencakup melebar dan mendalamkan Sungai hingga mencapai ARI100, perlindungan tebing, peningkatan saluran, dan pengambilan tanah manakala R3 menyatakan Kampung Paya Besar juga mengambil langkah jangka masa panjang dengan pelaksanaan Projek Rancangan Tabatan Banjir (RTB) di Sungai Pedas oleh Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS) untuk mengatasi isu banjir di kawasan tersebut. Berdasarkan maklum balas R4 dan R5, mereka telah dilarang membuang sampah ke sistem saluran sebagai langkah pencegahan banjir kilat. Data terdahulu dari R1 menunjukkan pola kejadian banjir kilat di Kampung Ismail dengan peningkatan dari dua kali pada 2020 kepada lapan kali pada 2021, kemudian menurun kepada lima kali pada 2022 dan tiga kali pada 2023. Bagaimanapun, data terakhir dari R3 bagi Kampung Paya Besar mencatat enam rumah dan empat kedai terjejas akibat banjir kilat pada Oktober dan November 2021.

4.3 Mengkaji keberkesanan sistem saluran yang dibina terhadap penduduk setempat dan persekitaran

Menurut R4, kawasan kajian mendapat manfaat apabila pihak bertanggungjawab menjalankan tugas dengan melakukan penyelenggaraan dan mereka turut bersama-sama dengan pihak berkuasa dalam menjaga sistem saluran sedia ada manakala R5 menyatakan manfaat yang boleh diperolehi ialah hidup yang lebih baik kerana persekitaran yang lebih bersih dan sihat dan ini mampu meningkatkan kualiti hidup penduduk setempat. Menurut R4 dan R5, kualiti hidup penduduk di Kampung Ismail dan Kampung Paya Besar meningkat melalui pengurusan air yang baik, keselamatan yang terjamin, dan persekitaran yang bersih. Kurangnya risiko banjir membantu mencegah impak buruk terhadap kesihatan mental dan fizikal penduduk. Berdasarkan R1 dan R3,

Statistik banjir menunjukkan pengurangan kes banjir di Daerah Seremban dan Daerah Rembau, dengan Kampung Ismail dan Kampung Paya Besar terkecuali dari banjir kilat pada tahun 2022 dan 2023.

Seterusnya, R1 berkata sistem saliran Sungai Batang Penar dikendalikan melalui kerja penyelenggaraan berkala dan program timbal balik pasir yang melibatkan agensi kerajaan, khususnya Yayasan Negeri Sembilan. Program ini bertujuan memastikan kedalaman sungai selari dengan paras yang ditetapkan. Pengusaha pasir dilantik untuk mengambil pasir berlebihan, dan ini membantu mengurangkan risiko limpahan air sungai ketika hujan lebat. Usaha bersama JPS dan pemantauan berterusan memastikan keberkesanan sistem saliran dan kelestarian alam sekitar (R2). Menurut R1 dan R3, penduduk di Kampung Ismail dan Kampung Paya Besar tidak terlibat sepenuhnya dalam perancangan dan pemantauan sistem saliran, namun, penglibatan mereka dalam menjaga dan menguruskan sistem saliran membantu menjaga kebersihan dan kelancaran aliran air.

Bukan itu sahaja, R1 dan R3 turut menyatakan bahawa penduduk turut membantu menjaga dan menguruskan sistem saliran dengan membantu menjaga kebersihan dan kelancaran aliran air, mengurangkan pencemaran yang boleh menyebabkan banjir kilat. Akhir sekali, istem saliran dipantau dan dinilai secara berkala melalui sesi pemantauan bersama komuniti, teknologi siren amaran banjir, kamera litar tertutup, dan pelbagai cara lain. Penduduk turut terlibat dalam memberikan maklum balas dan melaporkan masalah kepada pihak berkuasa. Di Kampung Paya Besar, pemantauan dan teknologi yang terlibat mungkin tidak sekomprensif seperti di Kampung Ismail.

4.4 Mencadangkan strategi yang sesuai digunakan bagi menjamin keberkesanan sistem saliran di kawasan kajian.

Cadangan utama yang dinyatakan oleh R1, R2 dan R3, mencadangkan pemeliharaan kawasan tadahan air kunci dalam pengurusan sumber air yang efektif. Hal ini perlu menjaga kawasan tadahan air sebagai langkah proaktif untuk mengelakkan masalah saliran air yang tidak terkawal. Ini merangkumi tindakan seperti pemuliharaan hutan, pengurusan gunung, dan langkah-langkah lain yang dapat mengekalkan kestabilan kawasan tadahan air. Selain itu, kerjasama agensi dan pihak berkuasa ditekankan oleh R1, R2, dan R3 untuk pengurusan banjir kilat. Menurut Fauzi (2023) perlunya penguatkuasaan pembangunan lestari untuk mengurangkan risiko banjir.

Seterusnya, penilaian risiko berkala, dicadangkan oleh R2 dan R3, merupakan strategi penting untuk menilai kesan dan keberkesanan sistem saliran. Penilaian ini, jika dilakukan secara berkala, menjadi panduan untuk tindakan pemuliharaan dan penambahbaikan yang sesuai. Inisiatif penyelenggaraan berkala infrastruktur sistem saliran oleh JPS adalah langkah proaktif dalam mengurangkan risiko banjir di kawasan tertentu (Hanafiah, 2023). Pemeliharaan ekosistem semula jadi, termasuk hutan dan kawasan tadahan air, dianggap sebagai tindakan proaktif oleh R1 dan R2 untuk mengurangkan risiko banjir kilat. Usaha memulihkan ekosistem, seperti menanam pokok dan menghindari tekanan terhadap alam sekitar, dapat membantu menyeimbangkan ekosistem dan mengurangkan potensi risiko banjir (Hairy Ibrahim, 2021).

Tindakan pemeliharaan berkala sistem saliran ditekankan oleh R1 dan R2. Penyelenggaraan berkala penting untuk memastikan kelancaran fungsi sistem saliran dan berkesan dalam menangani ancaman banjir kilat. R1, R2, dan R3 menyuarakan pandangan yang berbeza tentang keperluan untuk terus mengkaji sistem saliran dan mencari kaedah atau teknik yang lebih baik. Ini menunjukkan keperluan untuk inovasi dan penyelidikan berterusan dalam meningkatkan keberkesanan sistem saliran. Seterusnya, R2 dan R3 menekankan kempen kesedaran dan latihan kecemasan untuk melibatkan penduduk tempatan dalam pencegahan dan penanganan banjir kilat. Menurut Mohamad Idris (2022), video kesedaran banjir dapat meningkatkan pengetahuan dan kesedaran komuniti. Bukan itu sahaja, R1 dan R2 mencadangkan penggunaan teknologi cuaca dan pemantauan untuk meramal banjir kilat dengan lebih tepat. Fauzi (2023) menyarankan peningkatan sistem peringatan awal melalui pengumpulan data automatik dan satelit. R2 dan R3 menyoroti pentingnya integrasi sistem saliran dengan pengurusan air yang lebih besar untuk mencapai keseimbangan dan kecekapan. R1 dan R2 turut mengusulkan pembangunan sistem makluman awam yang efektif untuk menyampaikan maklumat ancaman banjir kilat kepada penduduk. Menekankan penggunaan pelbagai saluran komunikasi untuk kesan cepat dan efektif. Cadangan terakhir ialah R1 dan R2 mementingkan pengawasan dan kawalan terhadap pencemaran air sebagai langkah pencegahan untuk mengurangkan risiko banjir kilat. Menyuarakan keperluan untuk menjaga kualiti air sebagai sumber penting.

4.5 Cadangan Tambahan

Berdasarkan soalan terbuka yang disediakan, hanya R1 yang memberi maklum balas berkaitan dengan soalan yang disediakan. Menurut cadangan beliau, untuk menguruskan perkara berkaitan banjir kilat, JPS tidak boleh

hanya tertumpu kepada satu tempat secara spesifik. Hal ini disebabkan oleh wujudnya kawasan tadahan dan 'monsoon drain' di sekitar kawasan. Sambung beliau pula, JPS mengambil kira semua faktor persekitaran yang terdapat di kawasan itu bagi mengurangkan banjir dan usaha ini termasuk di dalam program PLSB Fasa 5.

Antara contoh yang dihuraikan oleh beliau, hutan di sekitar Kampung Ismail merupakan faktor kawasan tadahan air hujan yang memainkan peranan kepada kebarangkalian berlakunya banjir kilat. Jika hutan yang ada di kawasan tersebut masih banyak dan mampu menampung penerimaan air, maka banjir dapat dikurangkan manakala jika tidak, air hujan yang turun tidak diserap ke dalam tanah sekali gus menyebabkan banjir kilat. Oleh itu, usaha cadangan ini perlu dilihat dengan skala yang lebih luas.

4.6 Perbincangan

Kajian ini mencapai ketiga-tiga objektifnya dengan menggunakan kaedah temu bual. Hasil kajian menyediakan pemahaman yang lebih mendalam mengenai jenis sistem saliran yang digunakan, keberkesanan sistem saliran tersebut terhadap penduduk dan persekitaran setempat, serta cadangan strategi untuk meningkatkan keberkesanan sistem saliran tersebut. Secara keseluruhan, kajian ini memberikan sumbangan signifikan terhadap pemahaman kita tentang permasalahan sistem saliran di kawasan banjir kilat. Dengan merangkumi pandangan dari pihak berkuasa dan penduduk tempatan, kajian ini membuka ruang untuk penambahbaikan dan pemantapan sistem saliran yang lebih efektif dalam menghadapi cabaran banjir kilat di masa depan. Dengan merujuk kepada kajian lepas, dapat dilihat bahawa penekanan pada kaitan antara jenis sistem saliran, keberkesanan, dan strategi peningkatan merupakan langkah positif dalam menghadapi isu ini. Oleh hal yang demikian, semua pihak berkuasa boleh lebih peka terhadap isu berkaitan masalah banjir kilat.

5. Kesimpulan

Kajian ini telah menjalankan objektif pertama melalui temu bual dengan responden terpilih dari Jabatan Pengairan dan Saliran serta Majlis Bandaraya Seremban. Hasil analisis menunjukkan bahawa sistem saliran memainkan peranan penting dalam mengurangkan kebarangkalian banjir kilat. Jenis sistem saliran yang digunakan di Kampung Ismail adalah 'Urban Drainage', sementara Kampung Paya Besar menggunakan sungai sebagai sistem utama. Keberhasilan mencapai objektif pertama dengan jelas mendapat sokongan daripada responden. Bukan itu sahaja, perbezaan jenis sistem saliran mengikut kegunaan kawasan, dipengaruhi oleh kepadatan penduduk. Kepentingan merancang dan melaksanakan usaha lanjutan untuk menjaga dan meningkatkan keberkesanan sistem saliran bagi memastikan kelestarian dan fungsi yang baik.

Responden 4 dan 5, wakil penduduk dari Kampung Ismail dan Kampung Paya Besar, menyatakan bahawa usaha penyelenggaraan sistem saliran telah membawa perubahan positif kepada kualiti hidup penduduk dan persekitaran. Penyelenggaraan berkala dan pembesaran sistem saliran serta sungai telah mengurangkan risiko banjir kilat. Responden 1,2 dan 3 turut mengakui usaha pihak berkuasa dalam merancang program yang berkesan, termasuk program timbal balik pasir dan Projek Pembangunan Lembangan Sungai Bersepadu Sungai Linggi Fasa 5, telah memberikan impak positif kepada komuniti setempat dan persekitaran. Keputusan ini membuktikan bahawa perubahan yang dilakukan mampu memberikan hasil positif kepada kawasan kajian.

Objektif ketiga kajian ini melibatkan responden 1, 2, dan 3 yang memberikan pandangan dan mengutamakan strategi mengikut keutamaan. Hasil temu bual menunjukkan bahawa pemeliharaan kawasan tadahan air dianggap sebagai sebahagian daripada pengurusan sumber air yang efektif. Aspek-aspek seperti kualiti air, kelestarian ekosistem, pengawasan struktur fizikal, pencegahan bencana alam, pendidikan masyarakat, dan pemantauan cuaca dianggap penting. Selain itu, semua responden setuju bahawa kerjasama dengan pelbagai agensi dan pihak berkuasa adalah strategi yang diperlukan untuk menguruskan banjir kilat secara lebih berkesan. Kerjasama ini membolehkan gabungan sumber daya dan kebolehan untuk memberikan respons yang lebih cepat dan terkoordinasi terhadap ancaman banjir kilat. Walaupun terdapat cadangan dan strategi lain, pemahaman bersama tentang keutamaan kerjasama dan pemeliharaan kawasan tadahan air adalah kunci kepada keberkesanan sistem saliran.

Saoalan berkaitan cadangan tambahan hanya mendapat maklum balas dari responden 1 dimana huraianannya adalah terbuka dan meluas serta meliputi beberapa faktor. Responden 1 mencadangkan agar JPS tidak tertumpu kepada satu lokasi tertentu untuk mengawal banjir kilat. Hal ini disebabkan oleh kawasan tadahan dan 'monsoon drain'. Sambung beliau, untuk mengurangkan banjir, JPS perlu mengambil kira semua aspek persekitaran kawasan itu, dan ini dimasukkan dalam Fasa 5 program PLSB. Hutan berdekatan dengan Kampung Ismail, sebagai contoh, mempengaruhi kemungkinan banjir kilat. Banjir boleh dikurangkan jika

hutan di kawasan itu masih banyak dan boleh menampung air. Jika tidak, air hujan tidak diserap ke dalam tanah, menyebabkan banjir kilat. Oleh itu, usaha yang dicadangkan ini perlu dipertimbangkan dalam skala yang lebih luas.

Kesimpulan kajian ini mencerminkan kejayaan dalam mencapai tiga objektif berkaitan dengan permasalahan sistem saliran yang menyebabkan banjir kilat di Kampung Ismail dan Kampung Paya Besar. Pertama, pemahaman terhadap pelbagai jenis sistem saliran ditingkatkan, memberikan asas untuk pembangunan strategi penambahbaikan yang lebih spesifik. Kedua, kajian memberikan maklumat berharga tentang kesan sistem

Penghargaan

Penulis ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada Fakulti Pengurusan Teknologi dan Perniagaan, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia untuk segala sokongan yang diberikan.

Konflik Kepentingan

Penulis mengumumkan bahawa tidak ada konflik kepentingan yang berkaitan dengan penerbitan makalah ini.

Sumbangan Penulis

*Penulis mengesahkan sumbangan kepada kertas ini seperti berikut: **konsepsi dan reka bentuk kajian:** Nurfatina Nadia Syahrin, Seow Ta Wee; **pengumpulan data:** Nurfatina Nadia Syahrin; **analisis dan interpretasi hasil:** Nurfatina Nadia Syahrin; **penyediaan draf manuskrip:** Nurfatina Nadia Syahrin, Seow Ta Wee, Norliana Sarpin, Sulzakimin Mohamed. Semua penulis telah mengkaji hasil dan meluluskan versi terakhir manuskrip.*

Rujukan

- Amyrah, F. (2018). Cara-cara Mengatasi Masalah Banjir Kilat Cara-cara Merapatkan Hubungan Kekeluargaan. https://www.academia.edu/37658200/Cara_cara_Mengatasi_Masalah_Banjir_Kilat_Cara_cara_Merapatkan_Hubungan_Keluargaan
- Antonina Turyeva. (2019). Saliran permukaan di jalan-jalan bandar: jenis, tujuan, susunan. <https://engineerx.decorexpro.com/ms/kanaliz/drenazh/o-poverhnostrnomdrenazhe.html>
- Banjir kilat di Negeri Sembilan akibat kecuai pemaju perumahan. (2022). Sinar Harian. <https://www.sinarharian.com.my/article/207135/EDISI/Banjir-kilat-di-NegeriSembilan-akibat-kecuai-pemaju-perumahan>
- Haryati, S. (2021). Pembangunan pesat penyebab banjir kilat di kawasan bandar. Berita UTHM. <https://news.uthm.edu.my/ms/2021/10/pembangunan-pesatpenyebab>
- Hasbi, A. (2022). Kerja selenggara sungai atasi masalah banjir giat dijalankan. Hari Metro. <https://www.hmetro.com.my/mutakhir/2022/07/866838/kerjaselenggara-sungai-atasi-masalah-banjir-giat-dijalankan>
- Husain, N. H. (2021). KASA tambah baik sistem siren, CCTV banjir. Sinar Harian. <https://www.sinarharian.com.my/article/180796/berita/nasional/kasa-tambahbaik-sistem-siren-cctv-banjir>
- Jabatan Pengairan Dan Saliran. (2019). Katalog Banjir Edisi Kedua Negeri Sembilan. <https://jpsns.ns.gov.my/ipages/flipbook/1>
- Jusoh, N. (2023). Penyelenggaraan Berkala Infrastruktur Sistem Saliran Kurang Risiko Banjir. TRDI News. <https://www.trdi.my/penyelenggaraan-berkalainfrastruktur-sistem-saliran-kurang-risiko-banjir>
- Kurnia, F. (2023). Analisis Data: Definisi, Jenis, Model, Sampai Prosedurnya DailySocial.id. <https://dailysocial.id/post/analisis-data>
- Mohd Ekhwan Toriman. (2022). Banjir Kilat di Malaysia, Fenomena Geologi Berantai. MyREF. <https://myref.org.my/2022/03/04/banjir-kilat-di-malaysia-fenomena-geologi-berantai/>
- Mohd Luqman Ismail [M. L.]. (2020). Study On The Implementation of Drainage System at Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM): Kajian Perlaksanaan Sistem Saliran di Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM). <https://penerbit.uthm.edu.my/ojs/index.php/JTS/article/view/7087>
- Morris Wright [M.]. (2021). Perbezaan Antara Banjir dan Banjir Kilat | Bandingkan Perbezaan Antara Istilah Sejenis - Sains - 2023. Strehphonsays.
- Nadzirah, A. (2023). Penyakit Berjangkit Musim Banjir: Risiko dan Pencegahan. Homage Malaysia. <https://www.homage.com.my/ms/kesihatan/penyakit-berjangkit-banjir/>

- Norafidah Assan. (2021). Banjir: 1,151 tan sampah dikutip di Negeri Sembilan. Sinar Harian. [https://www.sinarharian.com.my/article/180461/EDISI/Banjir-1151-tansampah-dikutip-di-Negeri Sembilan](https://www.sinarharian.com.my/article/180461/EDISI/Banjir-1151-tansampah-dikutip-di-Negeri-Sembilan)
- Norashikin Samsuri, Rabieahatul Abu Bakar, & Tanot Unjah. (2018). Impak Banjir Kilat di Kuala Lumpur – Ulasan Pendekatan dan Langkah Kehadapan. <https://www.ukm.my/jatma/wp-content/uploads/makalah/jatma-2018-06SI1-10.pdf>
- Syaidatana S.A. Banjir kilat di Negeri Sembilan akibat kecuaiian pemaju perumahan. (2022). Sinar Harian. <https://www.sinarharian.com.my/article/207135/EDISI/Banjir-kilat-di-NegeriSembilan-akibat-kecuaiian-pemaju-perumahan>
- View of Kajian Pembinaan Sistem Saliran Mesra Alam di Kawasan Pembinaan Baharu.(2021).<https://penerbit.uthm.edu.my/periodicals/index.php/rmtb/article/view/4966/1166>
- Zaki. (2022). Jenis-Jenis Banjir Yang Berlaku Di Malaysia. <https://didkedah.gov.my/index.php/article/837-jenis-jenis-banjir-yang-berlaku-dimalaysia>
- Zanariah Abd. Mutalib. (2020). Selenggara longkang, sistem saliran dengan kerap elak banjir kilat. BeritaHarian.<https://www.bharian.com.my/berita/nasional/2020/09/731702/selenggara-longkang-sistem-saliran-dengan-kerap-elak-banjir-kilat>