

## **Kajian Permasalahan Pembinaan Sistem Saliran Yang Menjadi Punca Kepada Masalah Banjir Di Kawasan Perumahan**

**Munirah Che Hassan<sup>1</sup>, Sharifah Meryam Shareh Musa<sup>1\*</sup>,  
Rozlin Zainal<sup>1</sup> & Narimah Kasim<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Department of Construction Management, Faculty of Technology Management & Business,  
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Parit Raja, Batu Pahat, Johor, 86400,  
MALAYSIA

\*Corresponding Author Designation

DOI: <https://doi.org/10.30880/rmtb.2020.01.01.045>

Received 30 September 2020; Accepted 01 November 2020; Available online 01 December 2020

**Abstract:** Flooding is a natural disaster that occurs every year which causes property damage, environmental damage and loss of life. Flooding also caused almost all houses and residential areas to be flooded. Flood events can be caused by issues such as drainage systems being blocked by waste disposal, failure to maintain the maintenance of drainage systems and so on. In this regard, the study was conducted to identify the types of drainage systems that were built, to investigate problems in the drainage system that caused flooding and to suggest ways of improving the drainage system in residential areas. The areas involved in this study were in several residential parks in the Tanah Merah, Kota Bharu and Pasir Mas districts. For data collection, the researcher used the interview method of 11 respondents comprising Department of Irrigation and Drainage (JPS), Local Authorities (PBTs) and residents of the area and observation method to study the specification of existing drainage in the area. As a result of the interviews conducted, it was found that drainage systems in residential areas consist of U, V, Half and cascading drainage systems. The drainage system has problems with clogged drainage system problems, poor maintenance, and poor quality of life and so on. Therefore, improvements should be made to avoid any unwanted problems. Some methods can be done such as upgrading the drainage system, deepening the river project and so on. It is hoped that the eleven respondents comprising Department of Irrigation and Drainage (JPS), Local Authorities (PBTs) developers and others will directly or indirectly need to take appropriate steps to reduce the problem in the construction of drainage systems that cause flooding in residential areas.

**Keywords:** Flood, Residential Area, Drainage System

**Abstrak:** Banjir merupakan bencana alam yang berlaku yang menyebabkan kerosakan harta benda, kemusnahan alam sekitar dan kehilangan nyawa. Kejadian banjir juga menyebabkan hampir keseluruhan rumah dan kawasan kediaman

penduduk dibawa arus deras. Kejadian banjir boleh disebabkan oleh isu-isu seperti sistem saliran tersumbat oleh pembuangan sampah sarap, tidak melakukan proses penyelenggaraan sistem saliran dan sebagainya. Sehubungan dengan itu, kajian ini dijalankan bagi mengenal pasti jenis sistem saliran yang dibina, mengkaji masalah-masalah dalam sistem saliran yang menyebabkan banjir dan mencadangkan kaedah penambahbaikan dalam sistem saliran di kawasan perumahan. Kawasan yang terlibat bagi kajian ini adalah di beberapa taman perumahan di daerah Tanah Merah, Kota Bharu dan Pasir Mas. Bagi pengumpulan data, pengkaji menggunakan kaedah temubual terhadap 11 responden yang terdiri daripada wakil pihak JPS, PBT dan wakil penduduk di kawasan perumahan dan kaedah pemerhatian bagi mengkaji spesifikasi sistem saliran yang sedia ada di kawasan perumahan. Hasil daripada temubual yang dijalankan, didapati jenis sistem saliran di kawasan perumahan terdiri daripada sistem saliran berbentuk U, V, Separuh Bulat dan *Cascading*. Sistem saliran mempunyai masalah-masalah yang terdiri daripada masalah sistem saliran tersumbat, kurang melakukan penyelenggaraan, gangguan kualiti hidup dan sebagainya. Justeru itu, kaedah penambahbaikan perlu dilakukan bagi mengelak daripada masalah yang tidak diinginkan berlaku. Antara kaedah yang boleh dilakukan adalah seperti melakukan penambahbaikan kepada sistem saliran, projek mempedalamkan sungai, dan sebagainya. Diharap pihak JPS, PBT, pemaju dan pihak-pihak yang terlibat sama ada secara langsung ataupun tidak langsung perlu mengambil langkah-langkah yang sewajarnya bagi mengurangkan masalah dalam pembinaan sistem saliran yang menyebabkan banjir di kawasan perumahan.

**Kata Kunci:** *Banjir, Kawasan Perumahan, Sistem Saliran*

## 1. Pengenalan

Kejadian banjir merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi di Malaysia khususnya di negeri Kelantan ketika musim tengkujuh yang menyebabkan kemusnahan harta benda, kehilangan nyawa dan kecederaan fizikal. Kejadian banjir besar ini adalah berpunca daripada hujan lebat yang berterusan sehingga menyebabkan air sungai melimpah keluar melepasi tebing dengan arus yang deras (Utusan Online, 2014). Menurut Tuan Pah Rokiah *et al.* (2011) sekiranya banjir besar melanda ia boleh bertukar menjadi satu bencana kepada penduduk di Kelantan. Hal ini disebabkan oleh curahan air hujan yang tinggi dan berterusan.

### 1.1 Latar Belakang Kajian

Sejarah banjir besar di Kelantan yang pernah dicatat adalah pada tahun 1927, 1967, 2004 dan 2014. Menurut Tuan Pah Rokiah *et al.* (2014) negeri-negeri di Pantai Timur sangat sinonim dengan bencana banjir. Fenomena banjir ini dikatakan sebagai suatu bencana kerana akan mengakibatkan risiko yang tinggi seperti kematian, kemusnahan harta benda dan infrastruktur.

Menurut Farisah (2016), hampir keseluruhan rumah dan kawasan kediaman penduduk dibawa arus deras dan ini disifatkan sebagai tsunami kecil. Kemusnahan akibat banjir besar ini memberi impak negatif kepada mangsa banjir, persekitarannya mahupun kepada pentadbiran negeri terlibat. Terdapat juga kawasan perumahan yang terlibat dengan banjir antaranya taman Perumahan Semasa di Lobok Jong, Pasir Mas, Perumahan Harmoni di Tanah Merah, daerah Manik Urai, Kota Bharu dan lain-lain daerah di Kelantan (Rahimah, 2018). Ini kerana terdapat sesetengah kawasan yang berdekatan dengan sungai. Air sungai akan melimpah jika taburan hujan meningkat di kawasan tersebut.

## 1.2 Penyataan Masalah

Kejadian banjir disebabkan oleh masalah seperti sistem saliran tersumbat oleh pembuangan sampah sarap. Menurut My Metro (2017), banjir kilat yang melanda berpunca daripada longkang dan parit tersumbat oleh sampah sarap hingga tidak mampu menampung jumlah air hujan yang banyak terutama di kawasan perumahan.

Selain itu, tidak melakukan proses penyelenggaraan sistem saliran juga menyumbang kepada berlakunya kejadian banjir terutama di kawasan perumahan. Di mana sistem saliran tidak dapat menampung jumlah air yang sepatutnya ditampung oleh sesebuah sistem saliran tersebut. Ini akan menyebabkan sistem saliran tersebut tersumbat dengan lumut dan sampah sarap terutama di kawasan perumahan tersebut. Masalah ini juga disebabkan oleh pembinaan sistem saliran yang tidak sistematik iaitu tidak mengikut saiz yang telah ditetapkan. Sistem saliran yang tidak dibina dengan betul akan mengakibatkan sistem saliran tersebut tidak dapat menampung jumlah kuantiti air yang banyak. Menurut Berita Harian (2016), sistem perparitan dan saliran tidak sempurna dikesan sebagai faktor utama banjir. Sistem saliran yang dibina tidak mengikut spesifikasi yang ditetapkan oleh pihak PBT seperti saiz kedalaman dan kelebaran sistem saliran tersebut.

Seterusnya ialah pembangunan yang tidak terancang. Kontraktor tidak menyelidik terlebih dahulu kawasan pembinaan tersebut, dan melakukan pembinaan perumahan di kawasan yang kerap terkena banjir. Menurut Utusan Online (2016), kebanyakan kontraktor projek perumahan gagal membina rumah mengikut spesifikasi yang ditetapkan dan mengambil mudah dalam menyiapkan sesuatu projek perumahan. Sebagai contoh, masalah perumahan di Taman Perumahan Semasa, Lubok Jong, Pasir Mas yang mengalami masalah banjir. Menurut kajian awal melalui temubual penduduk mendapati tanah tapak perumahan tersebut tidak dilakukan tambakan tanah dengan betul. Ini secara tidak langsung menyebabkan keadaan tanah di kawasan perumahan tersebut tidak sama rata dimana jika berlakunya hujan, kawasan yang rendah mudah dinaiki air berbanding dengan kawasan yang tinggi. Ini juga mengakibatkan sistem saliran di kawasan rendah tidak dapat menampung jumlah kuantiti air yang banyak dan akan menyumbang kepada kejadian banjir.

Bagi perumahan Taman Harmoni, Tanah Merah pula disebabkan oleh kawasan perumahan tersebut terletak berhampiran dengan sungai. Kawasan perumahan tersebut tidak mempunyai benteng bagi menghalang air sungai terus mengalir ke kawasan perumahan tersebut. Ini mengakibatkan jika berlakunya hujan yang berterusan, kawasan perumahan tersebut mudah terdedah kepada banjir (Berita Harian, 2015). Di samping itu, kawasan perumahan yang rendah juga mengakibatkan kawasan perumahan tersebut mudah ditenggelami air. Kejadian banjir merupakan bencana alam dan komponen penting dalam kitaran semula jadi yang sering berlaku dalam pelbagai cara dan mampu menenggelamkan kawasan-kawasan rendah yang didiami penduduk (Noorazuan, 2011).

## 1.3 Persoalan Kajian

- i. Apakah jenis sistem saliran yang dibina di kawasan perumahan?
- ii. Apakah masalah-masalah dalam sistem saliran yang menyebabkan banjir di kawasan perumahan?
- iii. Apakah kaedah penambahbaikan dalam sistem saliran di kawasan perumahan?

## 1.4 Objektif Kajian

- i. Mengenal pasti jenis sistem saliran yang dibina di kawasan perumahan.
- ii. Mengkaji masalah-masalah dalam sistem saliran yang menyebabkan banjir di kawasan perumahan.
- iii. Mencadangkan kaedah penambahbaikan dalam sistem saliran di kawasan perumahan.

## 1.5 Kepentingan Kajian

Kajian yang dijalankan ini amat penting kepada pihak yang terlibat kerana dapat mengetahui sistem saliran yang baik di kawasan perumahan untuk mengelakkan daripada berlakunya masalah seperti sistem saliran tersumbat dan sebagainya. Justeru, melalui kajian ini juga pihak JPS, PBT dan lain-lain pihak dapat membuat penambahbaikan kepada sistem saliran terutama di kawasan perumahan. Bahkan, kajian ini juga mampu menjadi sebagai rujukan pada masa akan datang kepada pihak-pihak yang terlibat dalam membina sistem saliran yang baik terutama di kawasan perumahan.

## 1.6 Skop Kajian

Skop kajian ini adalah untuk mengkaji sistem saliran yang dibina di kawasan perumahan di negeri Kelantan. Kajian ini bertujuan untuk melihat sejauh mana pembinaan sistem saliran di kawasan perumahan yang menyumbang kepada berlakunya banjir. Daerah yang terlibat bagi kajian ini adalah di beberapa kawasan perumahan iaitu di Pasir Mas, Tanah Merah dan Kota Bharu. Ini kerana ia merupakan daerah yang paling teruk dilanda banjir sehingga mengakibatkan kemusnahan rumah pada tahun 2014. Menurut Rahimah (2018), pada 2014, Kelantan adalah negeri paling teruk terjejas susulan banjir besar yang menyebabkan kemusnahan harta benda dan tempat tinggal. Jajahan yang mencatatkan angka tertinggi banjir iaitu di Tumpat, Pasir Mas, Kuala Krai, Kota Bharu, Gua Musang, Machang, Tanah Merah dan Pasir Puteh.

## 2. Kajian Literatur

Menurut Barzani Gasim *et al.* (2010), di Malaysia banjir mahupun banjir kilat berlaku secara tradisi terutama di Pantai Timur Semenanjung semasa musim tengkujuh. Banjir kerap berlaku kerana banyak aktiviti pembangunan yang melibatkan perindustrian, perbandaran dan peningkatan populasi selain disebabkan oleh banjir bermusim. Sistem saliran yang efektif perlu ada pada sesuatu kawasan untuk mengalirkan air larian permukaan yang hadir jika berlakunya hujan serta air bumi yang sedia ada. Dengan adanya sistem saliran ini, masalah limpahan air permukaan serta banjir sedikit sebanyak akan dapat diatasi.

### 2.1 Jenis-Jenis Sistem Saliran yang Terdapat di Kawasan Perumahan

Jenis sistem saliran yang dibina berbeza mengikut kawasan perumahan dan faktor tanah tersebut. Akan tetapi ianya mempunyai satu fungsi utama iaitu untuk menyalurkan air aliran ke saluran akhir bagi mengelak daripada berlakunya limpahan air di kawasan tersebut (Mohd Azlan, 2012).

#### (a) Bentuk U



**Rajah 1: Longkang bentuk U**

Longkang yang kebiasaannya dibina di kawasan perumahan seperti Rajah 1. Longkang berbentuk U kebiasaannya digunakan untuk membina di sekeliling bangunan dan rumah. Larian air daripada longkang perumahan akan berkumpul di dalam longkang jenis ini.

Menurut Mohd Azlan (2012), longkang ini dapat menampung kapasiti air yang lebih banyak berbanding dengan jenis longkang yang lain. Keupayaan untuk berlaku kenaikan air banjir dengan

cepat dapat diatasi. Dari segi pembinaanya pula, ia menggunakan longkang jenis konkrit. Konkrit adalah bahan binaan yang paling biasa digunakan. Dalam bentuk yang paling sederhana, konkrit adalah campuran pes dan agregat.

*(b) Separuh Bulat*



**Rajah 2: Longkang bentuk separuh bulat**

Longkang berbentuk separuh bulat seperti yang ditunjukkan pada Rajah 2 ini kebiasaanya dibina di kawasan perumahan, dan kawasan tanah rendah. Longkang ini kebiasaanya dibina di bahagian tepi rumah bagi memudahkan larian air permukaan memasuki longkang tersebut.

Longkang ini tidak dapat menampung kapasiti jumlah air yang banyak. Ini menyebabkan jika berlaku kejadian banjir, air tidak dapat mengalir dengan baik dan akan menyebabkan berlakunya limpahan air di kawasan tersebut. Kesannya, larian air tidak mengalir dengan baik dan akan menyebabkan banjir berlaku di kawasan tersebut (Mohd Azlan, 2012).

*(c) Bentuk V*

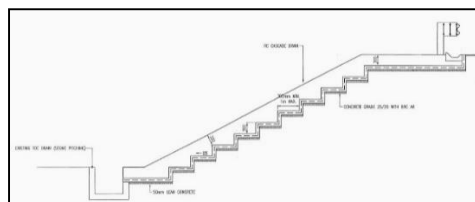


**Rajah 3: Longkang berbentuk V**

Kegunaan longkang berbentuk V yang ditunjukkan seperti Rajah 3 diatas kebiasaanya terdapat di sepanjang jalan raya atau ditepi serun bukit. Kegunaan jenis ini juga dibina di kawasan perumahan yang bertindak sebagai longkang utama yang berhubung dengan saliran dari rumah. Longkang ini dibina bagi menampung jumlah air larian yang banyak di samping bertindak sebagai longkang yang akan menghubungkan larian air ke sungai-sungai berdekatan (Mohd Azlan, 2012).

Pembinaan longkang berbentuk V menggunakan pembinaan jenis konkrit. Hal ini kerana dengan menggunakan longkang konkrit ianya dapat mengelak daripada berlakunya kebocoran dan tahan lasak disamping dapat menampung kuantiti jumlah air yang banyak.

*(d) Longkang Cascading*



**Rajah 4: Longkang Cascading**

Longkang cascading yang berbentuk tangga seperti yang ditunjukkan pada Rajah 4. Tujuan untuk memberi sokongan kepada lereng bukit. Dapat mengelak daripada berlakunya hakisan. Pembinaan longkang berdasarkan kepada kecerunan bukit. Kebiasaannya dibina di lereng bukit yang terletak di tepi jalan.

Pembinaan longkang ini dapat mengelak daripada air larian permukaan terus ke jalan raya dan kawasan perumahan yang berdekatan. Ini kerana longkang yang dibina dapat menampung jumlah kapasiti air yang banyak jika berlakunya kejadian banjir (Affizza, 2013).

## 2.2 Masalah-Masalah yang Disebabkan Oleh Sistem Saliran Di Kawasan Perumahan

Saban hari masalah yang disebabkan oleh sistem saliran semakin hari semakin tidak dapat dikawal. Tambahan pula jika sistem saliran di kawasan tersebut tidak berada dalam keadaan baik, tidak diselenggara dan sebagainya.

### (a) Kejadian banjir

Menurut Utusan Online (2016), sistem saliran sedia ada tidak diselenggara dengan baik dan dipenuhi daun serta sampah sarap sekali gus mengganggu aliran air ke sungai utama. Seperti yang kita ketahui, kejadian banjir akan membawa kuantiti air yang banyak, jika sistem saliran tidak dijaga dengan betul, ini akan menyukarkan proses larian air banjir disalurkan ke sistem saliran berdekatan.

### (b) Sampah Sarap

Menurut Norhanizan (2019), pembuangan sampah adalah salah satu punca yang akan menyebabkan sistem saliran tersumbat. Penduduk setempat biasanya mengambil mudah dan tidak mempunyai sikap bertanggungjawab terhadap pembuangan sampah. Mereka lebih gemar membuang sampah sarap ke dalam sistem saliran berbanding membuang di tong sampah yang telah disediakan. Ini kerana bagi mereka dengan membuang sampah ke dalam longkang akan memudahkan kerja mereka. Ini akan menyebabkan sistem saliran tersebut tersumbat dan menyekat pengaliran air.

## 2.3 Kaedah Penambahbaikan dalam Pembinaan Sistem Saliran

Pembinaan sistem saliran berfungsi untuk mengalirkan air larian hujan daripada permukaan dan menyalirkannya kepada sistem saliran sediaada, alur air semulajadi (*natural watercourses*) atau tasik atau sungai (Farahazura, 2019). Bagi mengekalkan sistem saliran berfungsi dengan baik, langkah-langkah penambahbaikan perlulah dilakukan bagi mengelak daripada berlaku masalah yang lebih teruk seperti longkang pecah dan sebagainya.

### (a) Menyelenggara Sistem Perparitan

Parit yang cetek akibat daripada bahan-bahan kumuhan hendaklah sentiasa dibersihkan. Dengan ini air limpahan dan hujan dapat mengalirkan dengan baik (Hafez, 2019). Menurut NoorHayati (2018), pihak berkuasa tempatan (PBT) perlu sentiasa melakukan pemantauan dan penyelenggaraan infrastruktur longkang serta sistem perparitan bagi kurangkan risiko berlakunya kejadian banjir kilat.

### (b) Projek Pendalaman Sungai

Kebanyakan kejadian banjir berlaku kerana keketatan sungai. Jika dahulu sungai mampu mengalirkan sejumlah air yang banyak dalam sesuatu masa, kini pengaliran telah berkurangan. Ini disebabkan proses pemendapan dan pembuangan bahan-bahan buangan. Langkah untuk menangani masalah ini ialah dengan menjalankan proses pendalaman sungai dengan mengorek semua lumpur dan kekotoran yang terdapat di sungai (Hafez, 2019).

*(c) Mengawal Aktiviti Manusia*

Banjir kilat yang berlaku terutamanya di bandar disebabkan pembuangan sampah dan sisa industri ke sungai dan parit. Menurut Hafez (2019), bagi menangani masalah ini, kesedaran kepada masyarakat perlu didedahkan supaya aktiviti negatif ini tidak terus dilakukan seperti mengadakan kempen mencintai sungai dan sebagainya.

*(d) Menaik Taraf Sistem Perparitan*

Tindakan wajar termasuk menaik taraf sistem perparitan perlu diambil bagi menangani masalah limpahan air dari memasuki ke kawasan perumahan, kampung, premis perniagaan dan kawasan lain. Kajian terperinci perlu dibuat oleh pihak-pihak yang berkaitan kerana masalah perparitan telah menyebabkan limpahan air yang serius hingga mengakibatkan kerosakan harta benda, tanaman, haiwan ternakan dan peliharaan. Menurut Sherry (2016), sistem saliran perlulah sentiasa diselenggara bagi memastikan saliran parit tidak tersumbat dan aliran air tidak tersekat.

*(e) Rekabentuk Sistem Saliran*

Aspek-aspek perancangan, pembinaan, rekabentuk, pelaksanaan dan pengendalian sistem saliran perlu diambil kira supaya ianya mampu menjana pembangunan dari sudut sosioekonomi dan kualiti persekitaran dapat di tingkatkan. Perancangan dan rekabentuk perparitan dan saliran yang mengikut standard yang telah ditetapkan adalah penting bagi mengurangkan risiko fenomena banjir dan sebagainya. Selain itu, perancangan yang baik dalam sistem perparitan di sepanjang bahu jalan bagi mengelakkan masalah takungan air juga turut merupakan solusi bagi menangani masalah tersumbat (Mariana, 2005).

### **3. Kaedah Kajian**

Metodologi kajian merupakan alat-alat atau teknik untuk melakukan kajian atau penyelidikan. Ia bertujuan untuk memberi penjelasan bagaimana kajian dijalankan, data-data diperolehi dan dianalisis bagi memastikan objektif kajian tercapai.

#### **3.1 Rekabentuk Kajian**

Reka bentuk kajian adalah penting bagi sesuatu kajian sebagai panduan untuk memastikan objektif kajian tercapai seterusnya menjawab persoalan kajian. Rekabentuk kajian ini juga merupakan pelan tindakan yang memperlihatkan secara terperinci bagaimana suatu kajian itu dijalankan. Kaedah merupakan cara atau jalan menyelesaikan permasalahan penyelidikan.

#### **3.2 Kaedah Kajian**

Pendekatan kualitatif yang diguna pakai oleh pengkaji dalam kajian ini adalah dengan kaedah lapangan dan menemu bual beberapa orang untuk mengukuhkan lagi dapatan kajian yang didapati. Bagi pengkaji, kaedah ini dapat memberi maklumat yang tepat dan jelas serta berpotensi memenuhi kehendak soalan kajian yang dibuat.

#### **3.3 Pengumpulan Data**

*(a) Data Primer*

Menurut Yusof (2003) data primer adalah data yang berasal dari sumber asli yang dikumpul untuk menjawab persoalan kajian. Melalui kajian yang dijalankan, kaedah yang digunakan ialah kualitatif iaitu dengan melakukan kaedah temubual dengan beberapa responden dan kaedah pemerhatian di kawasan kajian.

*(b) Data Sekunder*

Menurut Marican (2005), data sekunder boleh dirujukan sebagai data yang telah dikumpulkan oleh pengkaji lain. Antaranya ialah dari Perpustakaan Tunku Tun Aminah (UTHM), keratan akhbar, artikel, atas talian dan sebagainya.

## 3.4 Instrumen Kajian

*(a) Temubual*

Pengkaji memilih untuk menggunakan temubual berstruktur. Hal ini kerana dengan menggunakan temubual struktur lebih mudah untuk mendapatkan data yang diperlukan. Temubual berstruktur dilakukan dengan dua orang pegawai JPS, satu orang pihak PBT bagi setiap daerah dan satu orang wakil penduduk bagi setiap taman perumahan untuk setiap daerah bagi mendapatkan penerangan yang lebih jelas berkaitan dengan tajuk kajian.

*(b) Soalan Temubual*

Soalan temubual terdiri daripada 4 bahagian iaitu bahagian A, bahagian B, bahagian C dan bahagian D. Berikut merupakan ringkasan bagi setiap bahagian soalan temubual.

**(i) Bahagian A: Latar belakang responden**

Mengandungi 5 jenis soalan iaitu nama, jawatan, tahap pendidikan, pengalaman kerja dan tempoh penempatan di kawasan perumahan. Pihak yang terlibat ialah pihak JPS, PBT dan penduduk setempat.

**(ii) Bahagian B: Sistem saliran yang dibina di kawasan perumahan.** Bahagian ini mengandungi soalan berkaitan dengan sistem saliran yang dibina di kawasan perumahan. Ia bertujuan untuk mengenalpasti jenis sistem saliran yang digunakan di kawasan perumahan. Selain itu, ia juga untuk mengetahui standard sistem saliran yang dibina di kawasan tersebut. Pihak JPS dan pihak PBT.

**(iii) Bahagian C :** Masalah yang disebabkan oleh sistem saliran di kawasan perumahan. Soalan yang meminta responden memberi pandangan dan pendapat mengenai masalah yang disebabkan oleh sistem saliran di kawasan perumahan. Pihak JPS, PBT dan penduduk setempat

**(iv) Bahagian D:** Kaedah penambahbaikan kepada sistem saliran di kawasan perumahan. Soalan yang meminta responden memberi pendapat mengenai kaedah penambahbaikan dalam pembinaan sistem saliran. Pihak yang terlibat pihak JPS, PBT dan penduduk setempat.

*(c) Kajian Lapangan*

Pengkaji juga menggunakan kaedah pemerhatian bagi menjalankan tinjauan di kawasan kajian iaitu di beberapa taman perumahan di daerah Pasir Mas, Kota Bharu dan Tanah Merah. Pengkaji juga membuat kajian lapangan dengan mengukur longkang yang terdapat di kawasan kajian sama ada mengikut spesifikasi yang telah ditetapkan ataupun tidak. Alatan yang digunakan untuk kajian lapangan ialah kayu pancang dan pita pengukur.

## 3.5 Data Analisis

Melalui peringkat ini, penggunaan kaedah yang sesuai disusun dan dianalisis berdasarkan data-data yang diperolehi dan diterima daripada responden melalui kajian literatur dan temubual yang telah dinilai serta dikaji. Maklumat yang diperolehi temubual dimasukkan ke dalam jadual supaya jawapan



dari responden dapat dilihat secara keseluruhan. Manakala maklumat dari kajian lapangan seperti data ukuran kelebaran dan kedalaman sungai/longkang di masukkan dalam jadual.

#### 4 Analisis Data dan Perbincangan

##### 4.1 Latar Belakang Responden

Bahagian ini menjelaskan berkenaan latar belakang responden. Berdasarkan Jadual 1 menunjukkan latar belakang responden yang terlibat dalam kajian ini. Jumlah responden yang terlibat dalam kajian ini adalah seramai sebelas orang responden. Responden yang terlibat ini mempunyai pengalaman bekerja selama 2 hingga 29 tahun manakala responden bagi pihak penduduk pula terdiri dari 8 hingga 20 tahun tempoh penetapan di kawasan perumahan tersebut.

Perkara	Responden										
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11
Jawatan	Jurutera	Jurutera Jajahan	Pen. Jurutera Bahan	Pen. Jurutera JA36	Pen. Jurutera	Guru	Askar	Guru	Perniaga	Pegawai kerajaan	Suri rumah
Tahap Pendidikan	Diploma	Ijazah	Ijazah	Ijazah	Diploma	-	-	-	-	-	-
Pengalaman Kerja (Tahun)	Lebih 29 tahun	19 tahun	2 ½ tahun	19 tahun	13 tahun	-	-	-	-	-	-
Tempoh Menetap di Kawasan Perumahan	-	-	-	-	-	8 Tahun	9 tahun	8 tahun	Lebih 20 tahun	9 tahun	10 tahun

**Jadual 1: Latar Belakang Responden**

##### 4.2 Jenis Sistem Saliran yang Digunakan Di Kawasan Perumahan

Jadual 2 di bawah menunjukkan majoriti responden bersetuju bahawa jenis sistem yang terdapat di kawasan perumahan terdiri daripada sistem saliran berbentuk U, berbentuk V, berbentuk D atau separuh bulat dan berbentuk cascading bagi kawasan perumahan yang tinggi. Berikut merupakan salah satu petikan jawapan yang telah dijelaskan oleh responden ketika sesi temubual:

*“Jenis sistem saliran di kawasan perumahan terdiri daripada empat jenis iaitu berbentuk U, V, cascading dan separa bulat. Fungsi bagi sistem saliran tersebut adalah untuk memudahkan pelancaran aliran air sebelum ke saliran akhir (Responden 4).”*

Berdasarkan tinjauan yang dilakukan di daerah Pasir Mas, Tanah Merah dan Kota Bharu mendapati bahawa memang terdapat tiga jenis sistem saliran yang utama di kawasan perumahan iaitu terdiri daripada jenis saliran berbentuk U, V, dan separuh bulat. Hasil daripada kajian lapangan juga mendapati bahawa keluasan, kedalaman dan standard yang diletakkan oleh pihak JPS dan PBT adalah seperti di Jadual 2 di bawah.

**Jadual 2: Jenis Sistem Saliran**

Responden	Jenis Sistem Saliran
R1	Bentuk U,V,D ataupun separa bulat dan Cascading Untuk menyalirkan air ke kawasan yang betul Untuk mengelak daripada banjir
R2	Bentuk U,V,D ataupun separa bulat dan Cascading Untuk mengelak daripada banjir kawasan
R3	Bentuk U dan D ataupun separa bulat Bentuk D untuk kegunaan air yang sedikit Mudah untuk melakukan penyelenggaraan Mudah untuk menyalirkan air dari sesuatu rumah ke saliran akhir
R4	Bentuk U,V,D ataupun separa bulat dan Cascading Memudahkan pergerakan air ke saliran akhir Sisa-sisa daripada rumah akan ditapis dahulu sebelum dilepaskan ke sungai dan sebagainya
R5	<i>Perimeter Drain D</i> Bentuk U, V Cascading Bertindak sebagai laluan air Sebagai satu kemudahan untuk mengelak daripada banjir

Selain itu, berdasarkan kajian lapangan juga mendapati hanya sistem saliran berbentuk separuh bulat sahaja yang hampir sama dengan saiz standard yang diberikan. Hal ini kerana bagi pembinaan sistem saliran berbentuk separuh bulat ianya tidak memerlukan proses pembinaan yang rumit serta ianya sudah diselaraskan dalam pembinaan yang melibatkan kawasan perumahan.

Manakala bagi jenis sistem saliran berbentuk U dan V pula ianya dibina mengikut keadaan tanah serta kepadatan penduduk di kawasan perumahan tersebut. Bagi sistem saliran yang sudah siap dibina akan dinaik taraf bagi mengurangkan kesan banjir seperti mempedalamkan sistem saliran supaya hanya dapat menampung jumlah kuantiti air yang banyak. Pengiraan bagi sesebuah sistem saliran juga berbeza dengan standard yang diberikan, ini disebabkan oleh faktor mendapan sisa buangan ke dalam sistem saliran tersebut yang tidak diselenggara dengan baik seperti yang dinyatakan di Jadual 3 di Lampiran A.

#### 4.3 Masalah-Masalah Yang Wujud Disebabkan Oleh Sistem Saliran Yang Sedia Ada

Pihak berkuasa akan melakukan pemerhatian kepada sistem saliran utama iaitu sungai sama ada dalam keadaan baik atau sebaliknya. Antara masalah yang dapat dikenal pasti daripada pemerhatian ini adalah air sungai tidak dapat mengalir dengan betul. Ini disebabkan oleh sungai tersebut dipenuhi dengan sampah sarap dan sebagainya menyebabkan air sungai tidak dapat mengalir. Berikut merupakan salah satu petikan jawapan yang telah dijelaskan oleh responden ketika sesi temubual:

*“Permasalahan yang paling utama adalah sungai. Permasalahan ini berlaku secara berterusan terutama pada musim hujan. Air sungai tidak dapat mengalir dengan baik disebabkan oleh sampah sarap yang berada di dalam sungai tersebut (Responden 1).”*

Berdasarkan petikan diatas, ianya selari dengan kajian yang telah dijalankan oleh Noorazura (2016), yang menyatakan kejadian ini (banjir) memang tak dapat dielak kerana sampah-sarap, termasuk buluh selalu tersangkut di jambatan dan sebagainya. Jadual 4.4 menunjukkan majoriti responden bersetuju bahawa masalah sampah sarap yang menyebabkan sistem saliran tidak dapat mengalir dengan baik.

Berikut merupakan salah satu petikan jawapan yang telah dijelaskan oleh responden ketika sesi temubual serta Rajah 5 menunjukkan keadaan di mana air tidak mengalir dengan baik kerana tersekat dengan sampah sarap.



**Rajah 5: Keadaan Sungai Yang Disebabkan Oleh Sampah [Sumber: (Berita Harian, 2016)]**

#### 4.4 Masalah-Masalah Yang Disebabkan Oleh Sistem Saliran Di Kawasan Perumahan

Antara masalah yang sering timbul di kawasan perumahan ialah air tidak mengalir dengan sistematik, sistem saliran tersumbat, penyelenggaraan kepada saliran iaitu melakukan pengubahsuaian kepada sistem saliran yang tidak mengikut spesifikasi serta tidak mengikut *invert level* dengan betul dan sebagainya. Ia akan memberi kesan kepada sistem saliran kerana tidak dapat menampung jumlah kuantiti air yang betul. Berikut merupakan salah satu petikan jawapan yang telah dijelaskan oleh responden ketika sesi temubual:

*“Antara permasalahan yang sering berlaku di kawasan perumahan ialah sistem saliran tersumbat, gangguan terhadap kualiti hidup, kejadian banjir dan sebagainya. Hal ini berpunca daripada sikap penduduk yang tidak ambil kisah terhadap penjagaan sistem saliran dengan 100% mengharap kepada pihak berkuasa. Kesannya kepada penduduk ialah berlakunya kejadian banjir, kualiti hidup terjejas dan sebagainya (Responden 3).”*

Jadual 4 di bawah menunjukkan ringkasan dapatan berkaitan masalah sistem saliran sedia ada yang diperolehi daripada sesi temubual yang telah dijalankan.

**Jadual 4: Masalah Kepada Sistem Saliran Sedia Ada**

Responden	Masalah sistem saliran sedia ada
R1	Sampah sarap Air sungai yang cetek
R2	Sampah sarap
R3	Sampah sarap
R4	Sampah sarap
R5	Sampah sarap Air sungai cetek
R6	Sampah sarap
R7	Sampah sarap
R8	Sampah sarap
R9	Sampah sarap
R10	Sampah sarap
R11	Sampah sarap

#### 4.5 Kaedah Penambahbaikan Kepada Sistem Saliran Di Kawasan Perumahan

Terdapat beberapa kaedah yang telah dikenalpasti bagi penambahbaikan kepada sistem saliran di kawasan perumahan iaitu terdiri daripada kaedah penyelenggaraan, projek mempedalamkan sungai, mengawal aktiviti manusia, menaik taraf sistem saliran dan pembinaan benteng.

##### (a) Kaedah Penyelenggaraan Sistem Saliran

Responden berpendapat kaedah penyelenggaraan ini akan dilakukan secara berkala mengikut kawasan perumahan tersebut dan dilakukan penyelenggaraan 2 kali setahun jika apa-apa aduan tidak diterima. Jika ada aduan yang diterima pihak penyelenggaraan akan segera bertindak dan melakukan proses penyelenggaraan di kawasan tersebut bagi mengelak daripada berlakunya saliran tersumbat dan sebagainya. Berikut merupakan salah satu petikan jawapan yang telah dijelaskan oleh responden ketika sesi temubual:

*“Pihak berwajib akan melakukan kaedah penyelenggaraan di kawasan-kawasan yang dikenalpasti. Kebiasaannya kaedah ini akan dilakukan secara berkala. Ianya juga akan dikenakan cukai pintu untuk proses penyelenggaraan tersebut. Jika ada aduan yang diterima, pihak PBT akan segera mengambil tindakan bagi mengatasi masalah tersebut. Ini kerana jika berlaku hujan lebat ianya akan mendatangkan kesan kepada sistem saliran dan penduduk di kawasan tersebut (Responden 4).”*

Berdasarkan petikan di atas, ianya selari dengan kajian yang telah dijalankan oleh NoorHayati (2018), yang menyatakan pihak berkuasa tempatan (PBT) perlu sentiasa melakukan pemantauan dan penyelenggaraan infrastruktur longkang serta sistem perparitan bagi mengurangkan risiko berlakunya kejadian banjir kilat dan sebagainya. Jadual 5 di bawah menunjukkan beberapa ringkasan yang telah dibuat hasil daripada sesi temubual yang telah dijalankan seperti yang dinyatakan di lampiran.

**Jadual 5: Kaedah Penyelenggaraan Sistem Saliran**

Responden	Kaedah penyelenggaraan sistem saliran
R1	Melakukan penyelenggaraan berkala oleh pihak BPT
R2	Melakukan penyelenggaraan 2 tahun sekali
R3	Melakukan penyelenggaraan mengikut aduan yang diterima Dikenakan cukai mengikut kawasan perumahan tersebut
R4	Melakukan penyelenggaraan secara berkala Mengenakan cukai pintu
R5	Melakukan penyelenggaraan 2 tahun sekali Melantik kontraktor khas bagi unit penyelenggaraan
R6	Melakukan penyelenggaraan
R7	Melakukan penyelenggaraan
R8	Melakukan penyelenggaraan
R9	Melakukan penyelenggaraan
R10	Melakukan penyelenggaraan
R11	Melakukan penyelenggaraan kepada sistem saliran yang sedia ada

##### (b) Projek Mempedalamkan Sungai

Kaedah ini dilakukan bagi mengurangkan jumlah kuantiti air sungai naik ke daratan yang akan menyebabkan kejadian banjir. Ini kerana kebanyakan kejadian banjir disebabkan oleh sungai yang cetek. Hasil daripada proses mempedalamkan sungai tersebut akan dilakukan untuk proses petambakkan tanah bagi kawasan-kawasan yang rendah terutama bagi kawasan perumahan untuk

mengurangkan kesan kejadian banjir. Berikut merupakan salah satu petikan jawapan yang telah dijelaskan oleh responden ketika sesi temubual:

*“Kebanyakan projek pembinaan yang berdekatan dengan sungai, pihak pemaju akan melakukan proses tambakan tanah yang bertujuan untuk meninggikan aras tanah daripada aras kedudukan sungai. Untuk membina sesuatu kawasan perumahan, ianya perlulah memastikan aras kedudukan tanah lebih tinggi daripada aras sungai. Selain itu, proses perdalaman sungai juga akan dilakukan untuk mendalamkan sungai yang berdekatan. Ini bertujuan bagi mengurangkan jumlah kuantiti air melimpahi kawasan daratan (Responden 4).”*

Berdasarkan petikan diatas, ianya selari dengan kajian yang telah dijalankan oleh Hafez (2019), langkah untuk menangani masalah ini ialah dengan menjalankan proses pendalaman sungai dengan mengorek semua lumpur dan kekotoran yang terdapat di sungai. Apabila proses ini dilakukan, sungai bukan sahaja menjadi dalam tetapi mampu mengalirkan jumlah air hujan dengan banyak. Jadual 6 menunjukkan beberapa ringkasan yang telah dibuat hasil daripada sesi temubual yang telah dijalankan.

**Jadual 6: Projek Mendalamkan Sungai**

Responden	Pendalaman sungai
R1	Melakukan penyelenggaraan berkala oleh pihak BPT
R2	Melakukan penyelenggaraan 2 tahun sekali
R3	Melakukan penyelenggaraan mengikut aduan yang diterima Dikenakan cukai mengikut kawasan perumahan tersebut
R4	Melakukan penyelenggaraan secara berkala Mengenakan cukai pintu
R5	Melakukan penyelenggaraan 2 tahun sekali Melantik kontraktor khas bagi unit penyelenggaraan
R6	Melakukan penyelenggaraan
R7	Melakukan penyelenggaraan
R8	Melakukan penyelenggaraan
R9	Melakukan penyelenggaraan
R10	Melakukan penyelenggaraan
R11	Melakukan penyelenggaraan kepada sistem saliran yang sedia ada

*(c) Mengawal Aktiviti Manusia*

Berdasarkan temubual yang dilakukan, kebanyakan permasalahan ini berlaku disebabkan oleh aktiviti manusia iaitu membuang sampah ke dalam longkang dan sebagainya. Kesedaran daripada pihak penduduk dan pihak berkuasa juga penting bagi mengatasi masalah tersebut. Berikut merupakan salah satu petikan jawapan yang telah dijelaskan oleh responden ketika sesi temubual:

*“Apabila pihak PBT melakukan permantauan untuk mengenal pasti permasalahan terhadap sistem saliran didapati punca utamanya ialah daripada sampah sarap. Ini kerana bagi mereka dengan membuang sampah sarap ke dalam longkang ianya akan memudahkan kerja mereka dengan hanya membiarkan air membawa sampah tersebut ke tempat yang lain. Mereka tidak tahu bahawa kesan daripada tindakan mereka akan menyebabkan berlakunya aliran tidak lancar, jika berlaku hujan, air aliran tidak dapat mengalir dengan baik dan akan menyebabkan banjir di kawasan tersebut. Oleh itu kerjasama daripada pelbagai jenis pihak perlulah ditekankan bagi bersama-sama menangani masalah tersebut dengan cara gotong-royong dan sebagainya (Responden 4).”*

Berdasarkan petikan diatas, ianya selari dengan kajian yang telah dijalankan oleh Hafez (2019), yang menyatakan bagi menangani masalah ini, kesedaran kepada masyarakat perlu didedahkan supaya

aktiviti ini tidak terus dilakukan seperti mengadakan kempen mencintai sungai dan sebagainya bagi menentukan sungai dan saluran sentiasa bersih dan tidak dijadikan tempat pembuangan sampah. Jadual 7 menunjukkan beberapa ringkasan yang telah dibuat hasil daripada sesi temubual yang telah dijalankan.

**Jadual 7: Mengawal aktiviti Manusia**

Responden	Pengawalan Aktiviti Manusia
R1	Inisiatif daripada penduduk
R2	Inisiatif penduduk dan pihak berwajib
R3	Kesedaran daripada penduduk dan pihak berwajib
R4	Sikap penduduk AJK- Melakukan gotong-royong dengan kerjasama semua pihak
R5	Sikap daripada penduduk
R6	Kesedaran daripada penduduk dan pihak berwajib
R7	Kesedaran daripada penduduk dan pihak berwajib
R8	Kesedaran daripada penduduk dan pihak berwajib
R9	Kesedaran daripada penduduk dan pihak berwajib
R10	Kesedaran daripada penduduk dan pihak berwajib
R11	Kesedaran daripada penduduk dan pihak berwajib

*(d) Menaik Taraf Sistem Saliran*

Perancangan bagi menaiktaraf sistem saluran hendaklah dirancang dengan mengambil kira kepentingan sistem saluran secara khusus. Bagi kawasan perumahan yang sempit serta memerlukan pengubahsuaian terhadap sistem saluran tersebut adalah dengan mendalamkan sistem saluran tersebut. Selain itu, pihak PBT akan bekerjasama dengan pihak JPS untuk menaik taraf dengan membesarkan sistem saluran yang membawa aliran air ke saluran akhir dengan tidak menggunakan saiz longkang yang sama. Ianya bertindak untuk menampung lebihan air yang tidak dapat ditampung oleh sistem saluran yang lain.

*“Bagi sesuatu perancangan untuk menaiktaraf sistem saluran ianya perlu mengambil kira daripada aspek laluan aliran air, saluran-saluran di kawasan rumah dan sebagainya. Jika kawasan tersebut sempit, pihak berkenaan akan mendalamkan sistem saluran yang sedia ada. Selain itu, pihak PBT juga akan membesarkan sistem saluran ke saluran akhir dengan menggunakan saiz yang lebih besar daripada standard. Ini bertujuan untuk menampung jumlah kuantiti larian air yang banyak (Responden 3).”*

Berdasarkan petikan diatas, ianya selari dengan kajian yang telah dijalankan oleh Suhada *et al.*, (2014), yang menyatakan perancangan bagi menaiktaraf sistem saluran hendaklah dirancang dengan mengambil kira kepentingan sistem saluran secara khusus iaitu dari aspek laluan aliran air, saluran-saluran kawasan kediaman dan pembentung. Jadual 8 di bawah menunjukkan ringkasan yang telah dibuat hasil daripada sesi temubual yang telah dijalankan.

**Jadual 8: Menaik Taraf Sistem Saliran**

Responden	Penaiktarafan Sistem Saliran
R1	Mendalamkan sistem saluran Menukarkan arah aliran air
R2	Mendalamkan sistem saluran Melakukan pengubahsuaian dengan memperluaskan sistem saluran Membina kolam takungan air

R3	Mendalamkan sistem saliran yang sedia ada bagi kawasan perumahan yang sempit Membesarkan saluran ke saluran akhir
R4	Mendalamkan sistem saliran yang sedia ada Membuat laluan aliran air yang baru
R5	Menaik taraf sistem saliran Membina kolam takungan
R6	Memperluaskan saiz longkang
R7	Mendalamkan saliran
R8	Mengubahsuai sistem saliran
R9	Membesarkan saliran
R10	Mendalamkan saliran
R11	Mendalamkan saliran

(e) *Pembinaan Benteng*

Ini merupakan inisiatif pihak JPS untuk membina benteng ataupun Tebatan Banjir yang dibina disepanjang sungai bagi mengurangkan kuantiti air sungai untuk naik ke daratan. Selain itu, pihak berkenaan juga akan membina *flat gate* bagi kawasan perumahan yang berdekatan dengan sungai. Ini bertujuan untuk mengawal aliran air supaya tidak melimpahi kawasan perumahan tersebut. Berikut merupakan salah satu petikan jawapan yang telah dijelaskan oleh responden ketika sesi temubual:

*“Kaedah pendekatan bagi menangani masalah banjir ini adalah dengan membina benteng di sepanjang sungai bagi mengelak dan mengurangkan kuantiti jumlah air masuk ke kawasan terdekat terutama ke kawasan perumahan. Selain itu, Pihak JPS akan membina flat gate bagi mengawal keadaan air sungai di kawasan tersebut (Responden 4).”*

Jadual 9 di bawah menunjukkan ringkasan yang telah dibuat hasil daripada sesi temubual yang telah dijalankan.

**Jadual 9: Pembinaan Benteng**

Responden	Pembinaan Benteng
R1	Membina benteng di tepi sungai Menukarkan arah aliran air
R2	Membina benteng Melakukan pam air di kawasan tersebut
R3	Membina benteng di sepanjang sungai
R4	Membina benteng di sepanjang sungai Membina <i>flat gate</i> untuk mengawal paras air sungai Mengepam air yang tersekat ke kawasan yang lain
R5	Membina pintu air Membina benteng
R6	Membina benteng
R7	Membina benteng
R8	Membina benteng
R9	Membina benteng
R10	Membina benteng
R11	Membina benteng

#### 4.6 Perbincangan

Bahagian ini membincangkan secara keseluruhan tentang hasil dapatan kajian yang telah dijalankan.

##### *(a) Objektif 1: Mengenalpasti Jenis Sistem Saliran Yang Digunakan Di Kawasan Perumahan*

Hasil kajian ini dicapai melalui kaedah kualitatif iaitu dengan menyediakan soalan temubual dan menemubual responden yang terlibat dengan pembinaan sistem saliran. Berdasarkan hasil analisis data kajian, kesemua responden menyatakan bagi sesebuah pembinaan terutama pembinaan taman perumahan ianya terdiri daripada tiga ataupun empat jenis sistem saliran iaitu berbentuk U, V, separuh bulat dan cascading bagi kawasan perumahan yang berada di kawasan yang tinggi seperti bukit.

Ianya selari dengan kajian literatur seperti Mohd Azlan (2012) dan Affizza (2013) menyatakan bagi sesebuah pembinaan terutama pembinaan taman perumahan ianya terdiri daripada tiga ataupun empat jenis sistem saliran. Ianya terdiri daripada sistem saliran berbentuk U, V, separuh bulat dan cascading bagi kawasan perumahan yang berada di kawasan yang tinggi dan mempunyai kecerunan seperti bukit.

Menurut responden setiap bentuk jenis sistem saliran mempunyai fungsi-fungsi tertentu antaranya bertindak sebagai saliran yang menyalirkan aliran air dari satu tempat ke tempat yang lain. Selain itu, ianya juga bertujuan untuk mengelak daripada kejadian banjir dengan menampung jumlah kuantiti air tertentu.

##### *(b) Objektif 2: Mengenalpasti Masalah Yang Disebabkan Oleh Sistem Saliran Di Kawasan Perumahan*

Hasil kajian ini dicapai melalui kaedah kuantitatif sama seperti objektif 1. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan oleh pengkaji, hasil kajian didapati bahawa responden bersetuju yang masalah ini berpunca daripada sikap individu itu sendiri. Responden juga bersetuju bahawa pembuangan sampah yang tidak terkawal dan kedudukan sungai yang cetek juga merupakan masalah yang disebabkan oleh sistem saliran yang ada. Masalah-masalah yang disenaraikan ini adalah selari dengan kajian literatur seperti Norhanizan (2019) yang menyatakan sistem saliran mempunyai pelbagai jenis masalah terutama bagi sistem saliran di kawasan taman perumahan. Permasalahan yang paling penting adalah berpunca daripada sikap individu itu sendiri.

##### *(c) Objektif 3: Mencadangkan Kaedah Penambahbaikan Kepada Sistem Saliran Di Kawasan Perumahan*

Hasil kajian ini dicapai melalui kaedah kuantitatif sama seperti objektif 1 dan 2. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan oleh pengkaji, majoriti responden bersetuju bahawa kaedah-kaedah terbaik bagi penambahbaikan kepada sistem saliran di kawasan perumahan adalah kaedah perdalaman sungai, mendalamkan sistem saliran, membina benteng dan sebagainya. Inya selari dengan kajian literatur seperti Farahazura (2019), Hafez (2019) dan Suhada (2014) menyatakan pihak berkuasa sedaya upaya melakukan penambahbaikan kepada sistem saliran terutama di kawasan taman perumahan yang berpotensi menghadapi masalah seperti kajian banjir dan sebagainya.

Ini bertujuan untuk menyelesaikan masalah yang sedia ada disamping dapat mengurangkan kesan banjir ke atas sistem saliran tersebut. Kaedah-kaedah yang disenaraikan ini adalah selari dengan kajian literatur.



## 5 Kesimpulan

Kajian ini secara keseluruhannya telah berjaya mencapai objektif kajian hasil daripada segala data dan maklumat yang telah dianalisis. Pihak JPS Kelantan, pihak PBT bagi daerah Pasir Mas, Tanah Merah dan Kota Bharu dan penduduk taman perumahan bagi setiap daerah telah memberi kerjasama dengan maklumbalas, pengetahuan dan pemahaman mereka mengenai jenis sistem saliran, permasalahan serta penambahbaikan bagi sistem saliran di kawasan kajian.

Selain itu, hasil kajian juga menunjukkan betapa pentingnya pandangan pihak JPS, PBT untuk memastikan permasalahan sistem saliran dapat diatasi bagi menjamin kesejahteraan penduduk di taman perumahan tersebut.

## Penghargaan

Kajian ini dilakukan dengan kerjasama yang baik di kalangan pelajar Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM) dari pelbagai fakulti. Terima kasih kepada semua pihak yang membantu, terutama pelajar yang telah bersedia menjadi responden untuk sesi temu bual berstruktur yang dijalankan.

## Rujukan

- Farisah, I. (2016). *Strategi PenambahbaikanPengurusan Bencana Banjir Besar Di Kelantan*. Universiti Teknologi Malaysia (UTM).
- Farahazura (2019). Rekabentuk Pembinaan SistemSaliran Jalan Sujatiah Tamrin.Diakses daripada <https://www.scribd.com/doc/188795921/9Overview-Rekabentuk-Pembinaan-Sistem-Saliran-Jalan-Sujatiah-Tamrin>
- Hafez, H (2019). Langkah-Langkah MengatasiBanjir. Diakses daripada EDOC <https://edoc.pub/langkah-langkah-mengatasi-banjir-pdf-free.html>
- Mariana, S.A A. (2005).*Sistem Peparitan di Taman Durandah Emas, Siburan, Kuching, Sarawak*. Universiti Teknologi Malaysia (UTM)
- Marican, S. (2005). *Kaedah penyelidikan sains sosial*. Prentice Hall/Pearson Malaysia.
- Mohd Azlan bin Ibrahim (2012). *Teknologi Pembinaan, Sistem Longkang*. Diakses Daripada <http://teknologi-pembinaan.blogspot.com/2012/10/sistem-longkang.html>
- Muhammad Barzani Gasim, Salmijah Surif, MazlinMokhtar, Mohd. Ekhwan Hj. Toriman, Sahibin Abd. Rahim dan Chong Huei Bee, (2010). *Analisis Banjir Disember 2006*. Kajian kes: Kawasan Bandar Segamat, Johor, *Journal Geografi, UPSI*
- Mutakhir. (2017, 12 November). Sampah sarappunca longkang tersumbat. My Metro. Diakses pada 29 Mac 2019 Daripada<https://www.hmetro.com.my/mutakhir/2017/11/283026/sampah-sarap-punca-longkang-tersumbat>
- Nurul Huda Hassan. (2016, 3 Oktober). PPR tidakikut spesifikasi. Utusan Online. Diakses pada 29 Mac 2019 Daripada <http://www.utusan.com.my/berita/wilayah/johor/ppr-tidak-ikut-spesifikasi-1.389901>
- NoorHaryati (2018, 18 Disember). Selenggarasistem perparitan elak banjir kilat. Sinar Harian. Diakses pada 29 Mac 2019 daripada <https://www.sinarharian.com.my/article/2930/EDISI/Terengganu/Selenggara-sistem-perparitan-elak-banjir-kilat>
- Noorazuan Md Hashim, Sulong Muhamad,Kadaruddin Aiyub, Norhayati Yahya (2011) *Pembangunan tanah hutan dan fenomena banjir kilat: Kes Sungai Lembing, Pahang*.
- Noorazura Abd Rahman (2016, 28 Januari).Sampah Di Sungai Punca Banjir. BeritaHarian. Diakses pada 11 November 2019 daripada <https://www.bharian.com.my/node/119032>
- Norhanizan Hamdan (2019). *Kesan PembuanganSampah Merata*. Open University Malaysia.
- Nurul Suhada A, Fitrayanti R, Najaha H, UmiraN.N, Norfarizah J, Nurfarhana J, SitiJubaidah K. (2014). *Menaik Taraf Sistem Peparitan Kota Kinabalu*. Universiti Malaysia Sabah (UMS).
- Rahimah Abdullah. (2018, 07 Disember). BanjirBesar 2014 di Kelantan MungkinBerulang. Astro Awani. Diakses pada 29 Mac 2019 daripada <http://www.astroawani.com/berita-malaysia/banjir-besar-2014-di-kelantan-mungkin-berulang-193010>
- Sherry83 (2016, 06 Jun). *Kerja-kerja Menaik Taraf Sistem Perparitan Dalam Mengawal Banjir Kilat*. Diakses daripada <https://klxpress.com.my/sarawak/15463-kerja-kerja-menaik-taraf-sistem-perparitan-dalam-mengawal-banjir-kilat.html>

Siti Nur Affiza Binti Md Yusuf (2013). *DrainageSystem Under Construction*. University Malaysia Pahang (UMP).

Tuan Pah Rokiah Syed Hussain, Baharum Mohamed dan Hamidi Ismail. (2014). Kesediaan Kognitif Menghadapi Banjir Bagi Meminimumkan Kemusnahan dan Kehilangan Nyawa. *Persidangan Kebangsaan Ekonomi Malaysia ke-9* (PERKEM ke-9)

Tuan Pah Rokiah Syed Hussain, Hamidi Ismail dan Raman Mariyapan. (2011). Implikasi Bencana Banjir Terhadap Sosioekonomi Penduduk Lembangan Kelantan. *Persidangan Kebangsaan Ekonomi Malaysia ke VI* (PERKEM VI), Ekonomi Berpendapatan Tinggi : Transformasi ke Arah Peningkatan Inovasi, Produktiviti dan Kualiti Hidup, Melaka Bandaraya Bersejarah, 5 –7 Jun 2011.

Utusan Online. (2014, 23 Disember). Fenomena “New Moon” Burukkan Keadaan Banjir. Utusan Online. Diakses pada 29 Mac 2019 daripada <http://www.utusan.com.my/berita/nasional/fenomena-8216-new-moon-8217-burukkan-keadaan-banjir-1.40028>

Utusan Online. (2016, 14 Mei). Sistem Longkang Jalan Tidak Efisien Punca BanjirKilat. Utusan Online. Diakses pada 29 Mac 2019 daripada <http://m.utusan.com.my/berita/nasional/sistem-longkang-jalan-tidak-efisien-punca-banjir-kilat-1.325840>

Yusof, R (2003). *Penyelidikan Sains Sosial*. Pahang, Malaysia: PTS Publications & Distributors (Malay Version)

## LAMPIRAN A

Jadual 3: Analisis Jenis Sistem Saliran Yang digunakan

Daerah & Taman perumahan	Jenis Sistem Saliran yang Digunakan								
	U			V			Separuh Bulatan		
	Kedalaman	Keluasan	Standard	Kedalaman	Keluasan	Standard	Kedalaman	Keluasan	Standrad
Taman Semasa (Daerah P.Mas)	250mm	600mm	450mm ×540mm	800mm + 300mm	300mm	300mm× 300mm	230mm	150mm	250mm ×150mm
Taman SL Harmoni (Daerah P.Mas)	420mm	740mm	450mm ×540mm	420mm	310mm	300mm× 300mm	240mm	150mm	250mm ×150mm
Taman Harmoni (Daerah T.Merah)	660mm (Longkang Besar)	470mm (Longkang Besar)	750mm ×750mm	-	-	-	200mm	450mm	250mm ×150mm
Taman Barakah (Daerah T.Merah)	900mm (Longkang Besar)	400mm (Longkang Besar)	750mm ×750mm	-	-	-	210mm	410mm	250mm ×150mm
Taman Sri Pauh (Daerah K.Bharu)	400mm	610mm	450mm ×540mm	-	-	-	230mm	150mm	250mm ×150mm
Taman Sri Iman (Daerah K.Bharu)	420mm	610mm	450mm ×540mm	-	-	-	230mm	150mm	250mm ×150mm