

APLIKASI SISTEM PENUAIAN AIR HUJAN (SPA) DI KAWASAN PERUMAHAN

Sharifah Meryam Shareh Musa¹, Hanis Wan Husin, Azlina
Md Yassin & Haryati Shafii

Fakulti Pengurusan Teknologi dan Perniagaan
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia

¹*meryam@uthm.edu.my*

ABSTRACT

Rain Water Harvesting System (RWH) is a best management method in effective water management practices in Malaysia. This system aims to slow down the flow of surface runoff and promote efficient use of water as an alternative water supply sources are free and safe to use. In addition, due to the water source that is not appreciated and waste water directly applicable without the community taking positive steps in the event that has occurred could deteriorate the water supply in Malaysia. In addition, the catchment area and destroyed because more land is used for construction of the illegal activity or lawful. This study was conducted to determine implementation and assess the effectiveness of rain water harvesting system. This study was conducted with qualitative methods by interviewing respondents from the developer, the council and contractor. The results of this study identify the design of a tank to suit the residential building, the total cost of installation is RM 3,000.00 per unit and the effectiveness of the RWH uses was carried by the housing developers are very satisfied with the system that has been built. With this, we can solve the water supply problems occur and contribute towards saving the treated water.

Keywords: Rainwater Harvesting, Housing, Water Resources, Water Resources Alternative

ABSTRAK

Sistem Penuaian Air Hujan (SPAH) adalah Kaedah Pengurusan Terbaik dalam pengurusan air yang berkesan yang diamalkan di Malaysia. Sistem ini bertujuan untuk melambatkan aliran air larian permukaan dan menggalakkan penggunaan air secara efisien sebagai sumber bekalan air alternatif yang percuma dan selamat digunakan. Selain itu, akibat sumber air yang tidak dihargai dan pembaziran air terus berlaku tanpa masyarakat mengambil langkah yang positif di atas kejadian yang telah berlaku boleh merosotkan bekalan air di Malaysia. Selain itu, kawasan tadahan juga turut dimusnahkan kerana lebih banyak kawasan ini digunakan untuk aktiviti pembangunan secara haram atau sah. Kajian ini dijalankan untuk mengenalpasti pelaksanaan SPAH serta menilai keberkesanan SPAH. Kajian ini dijalankan dengan kaedah kualitatif dengan menemubual responden yang terdiri daripada pihak pemaju perumahan, Pihak Berkuasa Tempatan dan kontraktor. Hasil kajian ini dapat terdapat rekabentuk sesebuah tangki adalah mengikut kesesuaian bangunan kediaman, mengetahui keseluruhan kos pemasangan iaitu sebanyak RM 3,000.00 seunit dan juga keberkesanan penggunaan SPAH yang telah dijalankan oleh pemaju perumahan amat berpuas hati terhadap sistem yang telah dibina. Dengan ini, SPAH merupakan salah satu sistem alternatif kepada penyelesaian masalah bekalan air yang berlaku dan menjadi penyumbang ke arah penjimatan air terawat.

Kata Kunci: Sistem Penuaian Air Hujan (SPAH), Perumahan, Bekalan Air, Sumber Air Alternatif

1.0 PENGENALAN

Sistem Penuaian Air Hujan (SPAH) juga dikenali sebagai Sistem Pengumpulan dan Penggunaan Semula Air Hujan adalah salah satu daripada Kaedah Pengurusan Terbaik dalam pengurusan air yang berkesan yang diamalkan di Malaysia (Noorazuan, 1999). Sistem ini bertujuan untuk melambatkan aliran air larian permukaan dan menggalakkan penggunaan air secara efisien sebagai sumber bekalan air alternatif yang percuma dan selamat digunakan. Kawasan tadahan bagi sistem ini adalah mengikut

keluasan bumbung bangunan. Sistem ini mempunyai dua fungsi utama iaitu sebagai kawasan tadahan air dan Penuaian Air Hujan (Ahmad et al., 2000).

Pelaksanaan Sistem Penuaian Air Hujan (SPAH) adalah bertujuan untuk mengumpul dan menggunakan semula air hujan bagi menjimatkan penggunaan bekalan air awam, menampung keperluan bekalan air awam semasa krisis air dan dapat mengurangkan risiko banjir kilat. Pemaju perumahan perlu akur untuk melaksanakan pemasangan SPAH dengan adanya penguatkuasaan Undang-Undang Kecil Bangunan Seragam (UKBS).

Penggunaan Sistem Penuaian Air Hujan amatlah dititikberatkan kerana faedah penggunaannya dapat memberikan penyelesaian masalah bekalan air mentah apabila musim kemarau. Justeru itu, kerajaan menyarankan supaya setiap isi rumah menggunakan Sistem Penuaian Air Hujan di kediaman masing-masing bagi menjimatkan penggunaan bekalan air terawat dan dapat mengurangkan kos bayaran bil bulanan. Keadaan ini dapat mengurangkan permintaan bekalan air mentah dan mengurangkan kos bagi bayaran bil bulanan kerana dengan adanya sistem ini di kediaman masing-masing, kegunaan aktiviti harian seperti pembersihan, penyiraman, tandas dan sebagainya dapat digunakan dari sumber air dari SPAH. Kesedaran ini perlu kerana ianya adalah inisiatif penjimatan air yang menguntungkan setiap isi rumah kerana 25% daripada kegunaan harian adalah untuk aktiviti selain makan dan minum (Utusan, 2014).

Sistem Penuaian Air Hujan ini berpotensi bagi mengatasi masalah bekalan air mentah pada sesuatu bangunan dimana tangki simpanan bangunan air mentah tidak dapat menampung keperluan air mentah. Sistem ini dapat mengelakkan air hujan terus memasuki saluran laluan parit yang mengakibatkan masalah berlakunya banjir kilat pada kawasan tersebut. Menurut Ketua Pengarah Institut Penyelidikan Hidraulik Kebangsaan Malaysia (NAHRIM), Sistem ini mempunyai keupayaan untuk membantu mencegah banjir kilat dan dapat mengurangkan kemasukan air hujan ke dalam sungai secara langsung. Selain itu, sekiranya

sistem ini dilaksanakan secara meluas dan besar-besaran di kawasan bandar dan luar bandar, sistem ini bukan sahaja dapat membantu mengurangkan masalah banjir malah dapat meringankan masalah kekurangan bekalan air di negeri Johor. Contohnya, pada tahun 80an sebuah stadium sumo di Tokyo, Jepun dilengkapi dengan tangki air hujan yang mampu menampung 1,000 meter padu (m³) air dan berjaya menyelesaikan masalah banjir di kawasan itu.

Malaysia, pada tahun 1990-an telah menyaksikan banyak krisis air yang membawa kepada kesengsaraan dan kerugian ekonomi. Krisis air pada tahun 1991, 1997, 1998 dan 2002 telah menyebabkan kerugian besar dalam industri dan meningkatkan kos tanggungan kerajaan. Situasi ini telah menyedarkan masyarakat tentang kepentingan pemuliharaan air. Akibat sumber air yang tidak dihargai dan pembaziran air terus berlaku tanpa masyarakat mengambil langkah yang positif di atas kejadian yang telah berlaku boleh merosotkan bekalan air di Malaysia. Selain itu, kawasan tadahan juga turut dimusnahkan kerana lebih banyak kawasan ini digunakan untuk aktiviti pembangunan secara haram atau sah. (Chan, 1999).

Objektif utama kajian ini dilakukan adalah untuk mengenal pasti kaedah pemilihan tangki Sistem Penuaian Air Hujan, mengkaji kos pemasangan Sistem Penuaian Air Hujan dan menilai keberkesanan dalam penggunaan Sistem Penuaian Air Hujan. Kajian dijalankan di kawasan perumahan di sekitar negeri Johor. Kajian ini hanya menumpukan terhadap penggunaan Sistem Penuaian Air Hujan yang dipraktikkan di kawasan kediaman dan mengikut spesifikasi yang telah ditetapkan oleh Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan yang terkandung di dalam Akta UKBS 1984.

2.0 KAJIAN LITERATUR

Sistem Penuaian Air Hujan merupakan satu alternatif bagi menampung permintaan air untuk kegunaan aktiviti luaran seperti

menyirih tandas, menyiram pokok-pokok, mencuci kenderaan dan pelbagai kegunaan, tetapi ianya bukan untuk makan dan minum. Langkah ini dapat mengurangkan penggunaan air terawat untuk kegunaan harian di rumah dan juga industri serta mengurangkan kos bayaran bil bulanan kegunaan air. Penggunaan Sistem Penuaian Air Hujan boleh memberi kesan yang baik (JPS, 2000), antaranya:-

- (a) Dapat menjimatkan penggunaan air bersih
- (b) Mengurangkan bil-bil air
- (c) Melambatkan air larian permukaan
- (d) Mengatasi masalah bekalan air di kawasan-kawasan pendalaman

2.1 Definisi Penuaian Air Hujan

Penuaian Air Hujan adalah pengumpulan air hujan dari kawasan tadahan bumbung yang dituai semasa hujan turun. Air hujan yang mengalir dari bumbung telah memasuki ke dalam palong atau pancur dan seterusnya dialirkan dari saluran paip ke tangki penyimpanan air hujan.

Air hujan mengandungi bahan seperti oksigen terlarut (daripada udara), karbon dioksida terlarut (daripada udara), notrigen oksida (daripada petir atau guruh), sulfur dioksida (daripada gas daripada pembakaran bahanapi). Walaupun air hujan mengandungi bahan-bahan tersebut, namun air hujan masih boleh digunakan untuk pelbagai kegunaan selain daripada tujuan minuman.

Secara umumnya, penuaian air hujan boleh digunakan sebagai kegunaan aktiviti luaran sahaja dan tidak sesuai untuk dijadikan sebagai air minuman. Di kawasan bandar, jika ingin menggunakan air hujan untuk dijadikan bahan minuman atau makanan ianya mestilah merawat air tersebut terlebih dahulu kerana terdedah dengan bahan kimia bergantung kepada faktor persekitarannya.

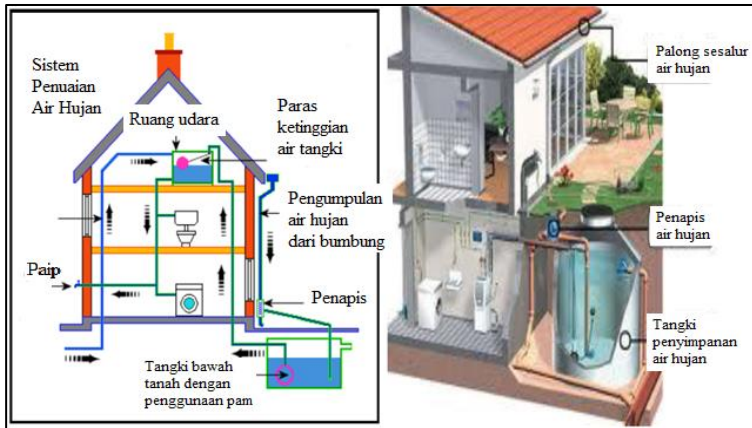
Penggunaan sistem ini telah dikenali sebagai sumber bekalan air mampan kerana sistem ini dapat memelihara alam sekitar melalui dengan pengurangan input tenaga bagi merawat dan mengepam air ke kawasan perkhidmatan yang luas. Keadaan ini dapat mengurangkan pengeluaran karbon dan penggunaan air hujan bagi menjimatkan penggunaan air terawat. Seterusnya, dapat mengurangkan penebangan hutan untuk membina empangan bagi mengatasi masalah banjir dan gangguan bekalan air mentah yang terawat.

Penggunaan air hujan juga dapat mengatasi bekalan air di kawasan bandar dimana Malaysia bergantung kepada bekalan air dari empangan, sungai dan juga air bawah tanah. Sehubungan dengan itu, kepadatan penduduk yang semakin pesat maka permintaan bekalan air mentah semakin meningkat sehingga melebihi kapasiti pembekalan air dan boleh menyebabkan berlakunya kekurangan bekalan air hujan terutamanya di kawasan bandar. Senario yang berlaku pada tahun 1999 dimana Kuala Lumpur mengalami krisis air yang amat kritikal kerana bekalan air mentah tidak mencukupi bagi menampung keperluan kepesatan penduduk.

Penggunaan Sistem Penuaian Air Hujan dapat mengurangkan kos bayaran bil air bulanan samada secara kegunaan domestik, komersial ataupun industri. Penuaian air hujan ini boleh digunakan bagi kegunaan luaran tetapi ianya tidak boleh digunakan sebagai bahan minuman.

2.2 Jenis-Jenis Tangki SPAH

Terdapat pelbagai jenis tangki sistem penuaian air hujan dari segi bahan yang berlainan. Ketahanan dan kos sesuatu tangki adalah bergantung kepada bahan binaan tersebut. **Rajah 1**, menunjukkan susunatur pergerakan sistem penuaian air hujan yang biasa digunakan di kawasan perumahan.



Rajah 1: Susunatur pergerakan sistem penuaian air hujan (JPS, 2000)

2.3 Saiz Tangki Mengikut Kadar Hujan

Pemilihan saiz tangki yang besar dapat menampung penyimpanan air hujan dalam kuantiti yang banyak. Manakala pemilihan saiz tangki yang kecil menghadkan penerimaan air. Kaedah perisian memerlukan beberapa data bagi mendapatkan rekabentuk yang baik seperti data hujan, ciri-ciri kawasan tadahan, penggunaan air harian dan sebagainya. Perisian ini bertujuan bagi merekabentuk tangki. (Tangki Nahrin, 2010).

Mengikut Akta UKBS 1984 telah mewajibkan pemasangan SPAH dalam pembangunan melalui pindaan Undang-Undang Kecil 2, 10 dan 115 di bawah UKBS 1984 pada setiap bangunan rumah sesebuah bagi bangunan baru sahaja dengan keluasan bangunan yang telah ditetapkan bagi pemasangan sistem ini. Pemasangan paip SPAH ini perlu dilaksana oleh Tukang Paip Berlesen yang berdaftar dengan Suruhanjaya Perkhidmatan Air Negara (SPAN).

Menurut kajian Shamsuddin dan Noorazuan (2014), setiap elemen Sistem Penuaian Air Hujan adalah mengikut kepada harga jualan semasa yang berdekatan dengan kawasan pembinaan. Pengiraan kos pemasangan sistem ini mengambilkira dari setiap sudut seperti kerja perpaipan, perletakkan tangki simpanan dan sebagainya.

3.0 METODOLOGI KAJIAN

Kajian ini menggunakan pendekatan kualitatif bagi mencapai objektif yang dinyatakan. Kaedah temubual berstruktur telah digunakan sebagai instrumen pengumpulan data. Seramai enam orang responden telah terlibat di dalam temubual ini, dan mereka memberikan input-input yang sangat signifikan bagi mencapai objektif kajian. Responden yang terlibat adalah terdiri daripada pegawai-pegawai teknikal yang pakar di dalam bidang kajian.

4.0 HASIL KAJIAN

4.1 Latar Belakang Responden

Jadual 1 di bawah menunjukkan latar belakang responden yang terlibat di dalam kajian ini. Responden adalah terdiri daripada pemaju perumahan, pihak majlis dan pihak kontraktor yang terlibat dalam industri pembinaan yang menggunakan Sistem Penuaian Air Hujan (SPAHS).

Jadual 1: Latar Belakang Responden

Responden	Jawatan	Pengalaman kerja
R1	Pengurus Projek	20 tahun
R2	Eksekutif Tapak	1.5 tahun
R3	Pengurus Projek	25 tahun
R4	Perancang Projek	4 tahun
R5	Penolong Jurutera	3 tahun
R6	Penolong Jurutera	2 tahun

4.2 Kaedah pemilihan tangki Sistem Penuaian Air Hujan

Kaedah pemilihan tangki SPAH ini perlu dikenalpasti bagi memudahkan kelulusan daripada pihak majlis dari daerah masing-masing seperti MPBP, MBBJ dan MDYP dengan syarat yang telah ditetapkan oleh Akta UKBS 1984. Pihak majlis di tugaskan untuk memeriksa borang kelulusan pembinaan perumahan dengan syarat yang telah di patuhi oleh pihak pemaju berkaitan dengan pembinaan SPAH bagi mendapatkan kelulusan permohonan dari pihak majlis. **Jadual 2** di bawah menunjukkan kaedah pemilihan tangki SPAH yang digunapakai oleh pihak yang terlibat.

Jadual 2 : Kaedah Pemilihan Tangki Sistem Penuaian Air Hujan Di Kawasan Perumahan

Perkara	R1	R2	R3	R4	R5	R6
Ciri-ciri utama pemilihan tangki	<ul style="list-style-type: none"> • Tahan lama • Berkualiti 	<ul style="list-style-type: none"> • Berkualiti • Tahan pancaran matahari 	<ul style="list-style-type: none"> • Tahan lama. • Tahan pancaran matahari. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tahan lama 	<ul style="list-style-type: none"> • Saiz tangki dengan keluasan kediaman 	<ul style="list-style-type: none"> • Saiz tangki dengan keluasan kediaman
Faktor penyesuaian pemilihan tangki	<ul style="list-style-type: none"> • Reka bentuk rumah 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis perumahan 	<ul style="list-style-type: none"> • Rekabentuk rumah • Kawasan tadahan hujan 	<ul style="list-style-type: none"> • Rekabentuk rumah • Keluasan kawasan 	<ul style="list-style-type: none"> • Rujuk kepada pengeluar produk 	<ul style="list-style-type: none"> • Rujuk kepada pengeluar produk
Perletakkan tangki memerlukan kawasan yang luas	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak • Bahagian belakang rumah 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak • Bahagian belakang rumah 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak • Bahagian belakang rumah 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak • Bergantung kepada kediaman. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak • Bergantung kepada pemaju 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak • Bergantung kepada pemaju
Saiz tangki	<ul style="list-style-type: none"> • 200 gelen • 50-60m³ air 	<ul style="list-style-type: none"> • 200 gelen • 50-60m³ air 	<ul style="list-style-type: none"> • 200 gelen • 50- 60m³ air 	<ul style="list-style-type: none"> • 200 gelen • 50- 60m³ air 	<ul style="list-style-type: none"> • 200 gelen • 50-60m³ air 	<ul style="list-style-type: none"> • 200 gelen • 50-60m³ air

Ciri-ciri utama pemilihan tangki SPAH ini perlu mengambil kira dari segi kualiti tangki, saiz tangki, ketahanan tangki dan sebagainya.

“Ciri-ciri utama dalam pemilihan tangki ini ialah perlu mengenalpasti jenis tangki tersebut, mestilah berkualiti dan dapat bertahan lama dalam jangka masa panjang.”

(R1,R2, R3 & R4)

Selain itu, pemilihan tangki juga bergantung kepada *keluasan cadangan projek*. *Jelasnya*, Akta UKBS (1984), telah mewajibkan pemasangan Sistem Penuaian Air Hujan (SPAH) dalam pembangunan melalui pindaan Undang-Undang Kecil 2, 10 dan 115 di bawah UKBS 1984 pada setiap bangunan rumah sesebuah dengan keluasan bangunan yang telah ditetapkan bagi pemasangan sistem ini.

Bagi faktor-faktor penyesuaian pemilihan tangki SPAH penting bagi pengaliran air hujan ke dalam tangki untuk penyimpanan air hujan dalam keadaan baik. Kenyataan ini disokong oleh kajian Shamsuddin Man dan Noorazuan (2014) di mana pemilihan saiz tangki merupakan salah satu faktor untuk menampung keperluan bekalan air mengikut kepada kapasiti setiap kediaman dimana saiz tangki yang besar meningkatkan lagi kuantiti penerimaan air hujan secara keseluruhannya.

Selain itu, perletakkan tangki SPAH ini memerlukan kawasan yang rata bergantung kepada keluasan kediaman dan jenis kediaman yang dibina. Bramantyo Agung Suprpto (2015) menyatakan keadaan ini bergantung kepada kesesuaian kediaman tersebut dan perlu mengambil kira tekanan yang dihasilkan pada sistem penuaian. Rajah 2 menunjukkan contoh penempatan tangki SPAH di kawasan kediaman.



Rajah 2 : Penempatan tangki SPAH di kawasan kediaman

Berdasarkan dapat kajian yang telah diperolehi bagi mengenalpasti kaedah pemilihan tangki Sistem Penuaian Air Hujan ini menunjukkan bahawa pemilihan tangki mestilah mengambil kira faktor-faktor penyesuaian tangki bagi mereka bentuk setiap kediaman supaya keadaan ruang kediaman menjadi lebih teratur dan sistematik. Rekabentuk tangki penting bagi keupayaan menampung kuantiti air yang di simpan di dalam tangki dan pengiraan saiz tangki ini di buat oleh arkitek yang diupah oleh pemaju perumahan.

Secara ringkasnya, kaedah pemilihan tangki SPAH ini adalah mengikut kepada kriteria yang dikehendaki oleh pemaju dan pengiraan serta rekabentuk tangki dilakukan oleh arkitek mengikut syarat yang ditetapkan oleh pihak berkuasa tempatan. Menurut Akta UKBS (1984), dimana setiap perumahan yang dibina mengikut kepada keluasan sesebuah bangunan diwajibkan setiap pemaju perumahan perlu memasang sistem ini dengan pelan rekabentuk oleh pemaju dan mengikut piawaian yang telah ditetapkan oleh Akta 1984 bagi meluluskan borang permohonan pelan bangunan dan pembinaan.

4.3 Kos Pemasangan Sistem Penuaian Air Hujan

Kos pemasangan SPAH mengambilkira pelbagai sudut pembinaan seperti kerja perpaipan, perletakkan tangki simpanan dan sebagainya. **Jadual 3** di bawah menunjukkan implikasi kos yang terlibat bagi pemasangan SPAH di kawasan perumahan.

Jadual 3 : Kos Pemasangan Sistem Penuaian Air Hujan di Kawasan Perumahan

Perkara	Kospemasangan komponen dan perletakkan tangki	Kos keseluruhan SPAH bagi setiap jenis rumah	Kos penyelenggaraan SPAH
R1	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem motor RM 9,500.00 seunit. • Sistem graviti RM 3,000.00 seunit 	<ul style="list-style-type: none"> • RM 20,000.00 dan ke atas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tempoh membaiki kecacatan. • Bergantung kepada kerosakan
R2	<ul style="list-style-type: none"> • RM 2,500.00 sehingga RM 3,000.00 	<ul style="list-style-type: none"> • RM 20,000.00 	<ul style="list-style-type: none"> • Bergantung kepada pihak penyelenggara SPAH
R3	<ul style="list-style-type: none"> • RM 2,500.00 sehingga RM 3,000.00 	<ul style="list-style-type: none"> • Bergantung kepada saiz tangki atau saiz sistem 	<ul style="list-style-type: none"> • Kerosakkan pada pili paip • Tempoh membaiki kecacatan.
R4	<ul style="list-style-type: none"> • RM 2,500.00 sehingga • RM 5,000.00 	<ul style="list-style-type: none"> • Bergantung kepada saiz tangki atau saiz sistem 	<ul style="list-style-type: none"> • Pihak penyelenggara • Kerosakkan pili paip • Tempoh membaiki kecacatan

R5	<ul style="list-style-type: none"> • Dalam lingkungan RM 3,000.00 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak maklumkan oleh pihak pemaju 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak dimaklumkan
R6	<ul style="list-style-type: none"> • Dalam lingkungan RM 3,000.00 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak dimaklumkan oleh pihak pemaju 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak dimaklumkan

Jelasnya, kos pemasangan komponen dan peletakkan tangki SPAH ini bergantung kepada pihak pemaju dan konsultan yang mereka bentuk penempatan sistem tangki ini. Penentuan kos adalah berdasarkan spesifikasi yang diperlukan oleh pemilik dan pemaju perumahan. Shamsuddin Man dan Noorazuan (2014) menyatakan setiap elemen Sistem Penuaian Air Hujan adalah mengikut kepada harga jualan semasa yang berdekatan dengan kawasan pembinaan.

Oleh itu, kos pemasangan bergantung kepada pengurusan pihak pemaju dalam menjalankan perancangan pembinaan supaya lebih sistematik bagi pengaliran bekalan air berjalan dengan lancar dan memudahkan penggunaannya kepada penghuni kediaman. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan didapati, kesemua responden berpendapat bahawa setiap kos pemasangan ini mestilah mengambilkira dari setiap sudut pembinaan seperti kerja-kerja perpaipan, perletakkan tangki simpanan samada diletakkan di atas permukaan tanah atau di bawah tanah dan sebagainya.

4.4 Keberkesanan dalam Penggunaan Sistem Penuaian Air Hujan

Setiap pembinaan memerlukan kajian keberkesanan bagi mendapatkan maklumat berkenaan bagi menambahbaikkan sesuatu sistem. **Jadual 4** menunjukkan analisa keberkesanan dalam penggunaan SPAH di kalangan responden.

Jadual 4: Keberkesanan dalam Penggunaan Sistem Penuaian Air Hujan di Kawasan Perumahan

Perkara	R1	R2	R3	R4	R5	R6
Persepsi pihak pemaju	<ul style="list-style-type: none"> Berpuas hati Syarat masih rendah. 	<ul style="list-style-type: none"> Berpuas hati 	<ul style="list-style-type: none"> Berpuas hati 	<ul style="list-style-type: none"> Berpuas hati 	<ul style="list-style-type: none"> Merujuk Akta UKBS 1984 	<ul style="list-style-type: none"> Merujuk Akta UKBS 1984
Penerimaan penduduk	<ul style="list-style-type: none"> Kurang kesedaran Membuang tangki 	<ul style="list-style-type: none"> Kurang sambutan Kurang pendedahan 	<ul style="list-style-type: none"> Kurang sambutan Penambahan ruang kediaman 	<ul style="list-style-type: none"> SPAHS masih baru 	<ul style="list-style-type: none"> SPAHS telah diwajibkan mesra alam 	<ul style="list-style-type: none"> SPAHS telah diwajibkan mengikut UKBS 1984
Kelebihan SPAH	<ul style="list-style-type: none"> Kurang penggunaan air terawat Kurang bayaran bil air 	<ul style="list-style-type: none"> Jimat dan tiada pembaziran Sumber air semasa ketiadaan air 	<ul style="list-style-type: none"> Mengurangkan bil air Banjir kilat Mengatasi masalah air terawat 	<ul style="list-style-type: none"> Kurang bil air Kurang penggunaan air bersih 	<ul style="list-style-type: none"> Mengurangkan kos penggunaan air bersih 	<ul style="list-style-type: none"> Air untuk kegunaan harian
Persepsi kesediaan masyarakat dalam SPAH	<ul style="list-style-type: none"> Masih baru kepada masyarakat 	<ul style="list-style-type: none"> Kurang mendapat perhatian Kurang pelaksanaan fungsi sistem 	<ul style="list-style-type: none"> Masih baru kepada penghuni Diselenggara dengan betul 	<ul style="list-style-type: none"> Sistem yg diperkenalkan lebih efektif kepada masyarakat 	<ul style="list-style-type: none"> Pihak masyarakat perlu peka dengan perubahan mesra alam 	<ul style="list-style-type: none"> Kurang pendedahan SPAH kepada penghuni dan masyarakat

Secara umumnya, majoriti responden bersetuju dengan syarat pemasangan SPAH di kawasan perumahan. Kenyataan ini disokong oleh Jeffrey dan Gearey (2006), menyatakan bahawa maklumat mengenai aspek sosial dan budaya penggunaan air setempat adalah sangat penting di dalam mengukur tahap penerimaan penduduk ke atas teknologi yang dicadangkan. Tambahan lagi, Shaffer et al. (2004), turut menjelaskan mengenai persepsi di kalangan masyarakat dan pihak kerajaan di dalam keupayaan sistem penuaian air hujan dalam mempertingkatkan aspek pengurusan air bersih yang mapan serta pengawalan banjir dan pencemaran air di bandar dapat dibendung.

Ringkasnya, berdasarkan dapatan kajian yang diperolehi dimana pihak pemaju yakin dan amat berpuas hati dengan penggunaan SPAH pada setiap kediaman perumahan yang telah ditetapkan oleh pihak Majlis Perbandaran. Walaupun penggunaan sistem SPAH ini masih baru lagi kepada penghuni kediaman dan masyarakat, namun penerimaan masyarakat adalah tinggi kerana kepentingan sistem ini yang bersifat mesra alam.

5.0 KESIMPULAN

Secara kesimpulannya penggunaan Sistem Penuaian Air Hujan (SPAH) di kawasan perumahan telah dikenalpasti dalam kajian ini dan penilaian keberkesanan ini boleh menjadikan peranan penting dalam menyelesaikan masalah berkaitan dengan sumber bekalan air terawat. Penggunaan SPAH ini adalah salah satu alternatif yang telah dicadangkan oleh Pihak Berkuasa Tempatan (PBT) untuk semua pemaju dan kawasan industri seluruh negeri mewujudkan tangki simpanan sendiri selain bergantung pada bekalan air tradisional.

Justeru itu, setiap projek pembinaan perumahan mestilah mengikut kepada Akta UKBS (1984), dimana setiap perumahan yang dibina mengikut kepada keluasan sesebuah bangunan diwajibkan setiap pemaju perumahan perlu memasang sistem ini dengan pelan rekabentuk oleh pemaju dan mengikut piawaian yang telah ditetapkan oleh Akta 1984 bagi meluluskan borang permohonan pelan bangunan dan pembinaan.

BIBLIOGRAFI

- Ahmad Jamalluddin Shaaban, Zakaria Harun, Jabir Kardi, (2000). *Detention cum rainwater harvesting storage system for office building at DID Ampang*. Paper presented at a Seminar on Integrated Urban Drainage Improvements for the Cities of Melaka and Sg. Petani, Melaka, 5-6 June.
- Akta Pindaan Undang-Undang Kecil Bangunan Seragam 1984. (UKBS 1984)
- Bruvold, W. H., (1988). "Public opinion on water reuse options." *Journal of the Water Pollution Control Federation*, 60(1), 45-49.
- Garis panduan dan manual penyelenggaraan rumah panjang Bair Bentong, Sarawak*, (2010).
- Garis panduan dan manual penyelenggaraan Dewan Jubli Perak Sultan Abdul Aziz, Selangor*, (2013).
- Jabatan Pengairan dan Saliran, (2000). *Rainwater Harvesting Guide book Planning and Design*.
- Jeffrey P, Gearey M, (2006). Consumer reactions to water conservation policy instruments. In : *Butler D, Memon FA (eds) Water Demand Management*, pp.305 – 330. IWA Publishing, London.
- Lembaga Pembangunan Air Texas,(2005). "*The Texas Manual on Rainwater Harvesting – 3rd Edition*", Austin, Texas.
- Noorazuan MH, (1999). Social analysis and water supply planning in Malaysia. *National Proceedings of Population issues in Malaysia II (pp.1-6)*. UKM, Bangi.

Shamsuddin M, Noorazuan MH, Asmala Hj A, Khin Maung T, Nurul Safiah S, (2014). Kebolehpayaan sistem penuaian hujan sebagai bekalan air alternatif di Malaysia: Suatu penelitian awal dalam *Malaysian Journal of Society and Space* 10 issue 6 (97-104). UKM Bangi.

Shamsuddin M, Noorazuan MH, (2015). Sistem penuaian air hujan: Kajian kes kesediaan masyarakat di Bandar Baru Bangi dalam *Malaysian Journal of Society and Space* 11 issue 11 (53 – 62) ISSN 2180-2491.

Shaffer P, Elliott C, Reed J, Holmes J, Ward M, (2004). Model agreements for sustainable water management systems : *Model agreements for rainwater and greywater use systems*. CIRIA report C626, London.

Utusan, (2014). Gunakan SPAH dapat jimat air. *Utusan Online*. Dicapai pada Mac 5, 2016.

White SB, Fane SA, (2001). *Designing cost effective water demand management programs in Australia*. Paper presented at IWA 2002 Berlin World Water Congressm, 15th-19th October.