

PORTAL MENGURUS BAHAN PEMBUANGAN KITAR SEMULA

Nur Athirah binti Irham
Dr Amirah binti Ismail

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia

ABSTRAK

Portal Mengurus Bahan Pembuangan Kitar Semula adalah sebuah portal yang dibangunkan khas untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh penduduk Bandar Baru Bangi. Kitar semula merupakan salah satu usaha mengumpul, memproses dan mengguna semula bahan-bahan yang telah digunakan. Kajian ini memberi tumpuan kepada mengenalpasti pengetahuan pengguna mengenai alam sekitar, mengenalpasti amalan kitar semula di kalangan pengguna dan mengenalpasti cara untuk meningkatkan kesedaran di kalangan pengguna. Kajian ini menggunakan teknik temubual dan teknik pemerhatian. Sampel kajian ini melibatkan responden yang terdiri daripada penduduk Bandar Baru Bangi dan warga UKM. Metodologi kajian yang diguna adalah Kaedah *Incremental Development* sesuai digunakan jika mempunyai tempoh masa pembangunan portal yang singkat. Objektif kajian adalah mereka bentuk satu portal bahan buangan terbuang supaya ianya lebih pratikal dan sesuai digunakan, membangun satu sistem yang mengurus maklumat berkenaan bahan terbuang atau kitar semuladan menilai keberkesanan sistem. Justeru, bahan-bahan kitar semula seperti kertas, tin, kaca, botol, surat khabar, barang komputer dan sebagainya adalah salah satu pemeliharaan dan pemuliharaan alam sekitar.

1 PENGENALAN

Menurut Akta Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam 2007 di bawah Akta 672, “Kitar semula” bermaksud, memungut dan mengasingkan sisa pepejal bagi maksud menghasilkan keluaran. Kitar semula berlaku apabila bahan-bahan diproses dan menghasilkan produk yang sama. Kitar semula mengubah bahan yang sepatutnya menjadi sisa kepada sumber yang bernilai. Sebagai tambahan, ia menjadi sumber kepada alam sekitar, kewangan dan faedah sosial. Bahan-bahan seperti kaca, besi, plastik, kertas, tin, botol plastik, surat khabar, majalah dan perkakasan komputer seperti disket, cakera padat, mikrofon dan sebagainya. Bahan-bahan tersebut dikumpul, diasing dan dihantar ke pusat pemrosesan untuk ditukar kepada produk atau bahan baharu.

Pengurusan sisa pepejal yang cekap penting dalam pembangunan bandar lestari. Kadar penjanaan sisa yang semakin meningkat di dalam bandar pada masa kini menjadi cabaran besar kepada pihak berkuasa tempatan. Oleh itu, bilangan tapak pelupusan sampah di Malaysia semakin bertambah dari tahun ke tahun untuk menampung kuantiti sisa pepejal yang dijana dari isi rumah, industri, tapak pembinaan dan institusi pendidikan seperti Sekolah, Kolej dan Universiti. Peningkatan bilangan tapak pelupusan sampah memberi kesan negatif kepada kesejahteraan alam sekitar, pembangunan sosial dan ekonomi. Sistem dan teknologi kitar semula yang mudah dan cekap perlu diperkenalkan kepada masyarakat untuk meningkatkan amalan kitar semula. Sistem kitar semula ialah satu aliran merupakan salah satu kaedah pengumpulan barangan kitar semula “curbside”. Sistem ini telah mula diperkenal dan dilaksanakan di Kanada sejak tahun 1983 untuk mengurangkan sisa pepejal yang dilupus. Pelbagai inisiatif dilaksanakan oleh pelbagai pihak di Malaysia untuk meningkatkan amalan kitar semula dalam kalangan masyarakat di Malaysia.

2 PENYATAAN MASALAH

Lambakan sisa kitar semula di tapak pelupusan sampah menjadi masalah kepada pembangunan ekonomi, sosial dan kesejahteraan alam sekitar. Peningkatan kualiti sisa kitar semula yang dilupus dari tahun ke tahun amat membimbangkan pelbagai pihak. Kitar semula merupakan salah satu inisiatif untuk mengurangkan kuantiti sisa pepejal yang dilupuskan dengan memproses sisa pepejal menjadi produk baharu. Sehingga kini terdapat banyak sistem kitar semula yang diperkenalkan untuk memberi kemudahan kepada masyarakat mengamalkannya. Namun sistem mengurus bahan buang kitar semula di Malaysia secara atas talian masih belum diwujudkan? Tahap tanggungjawab dan sikap penduduk berkenaan kitar semula sangat rendah dan menyebabkan sikap penduduk kurang mengambil tahu mengenai kepentingan kitar semula dan penjagaan alam sekitar pada masa hadapan. Tambahan pula, disebabkan oleh kekurangan pengetahuan berkaitan kitar semula, pihak kitar semula harus menerapkan pendidikan alam sekitar dan mengadakan program kitar semula dalam kalangan penduduk.

Kesannya, berlaku penambahan bilangan tapak pelupusan sampah yang memberi impak negatif kepada kesejahteraan alam sekitar, sosial dan ekonomi. Purata tapak pelupusan sampah di Malaysia hanya mampu menampung penjana sisa pepejal selama 2 tahun. Situasi ini berbeza dengan tapak pelupusan sampah di barat kerana tapak pelupusan sampah mereka mampu bertahan selama 5 ke 10 tahun (Agamuthu, 2009).

Justeru itu, keberkesanaan dan kualiti proses kitar semula bergantung sepenuhnya kepada ketulenan dan ketepatan bahan yang diasingkan. Pelbagai kajian telah dilakukan bagi mengenalpasti dan mengasingkan bahan yang berbeza seperti besi, kaca, kertas dan plastik. Di Malaysia, menyedari masalah ini dari Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan (KPKT) telah melancarkan Program Perintis Kitar Semula (Program Kitar Semula Fasa 1) pada Disember 2000 sebagai salah satu usaha untuk mengurangkan kitar semula. Proses kitar semula melibatkan usaha mengumpul, memproses dan mengguna semula bahan-bahan yang dianggap sisa.

3 OBJEKTIF KAJIAN

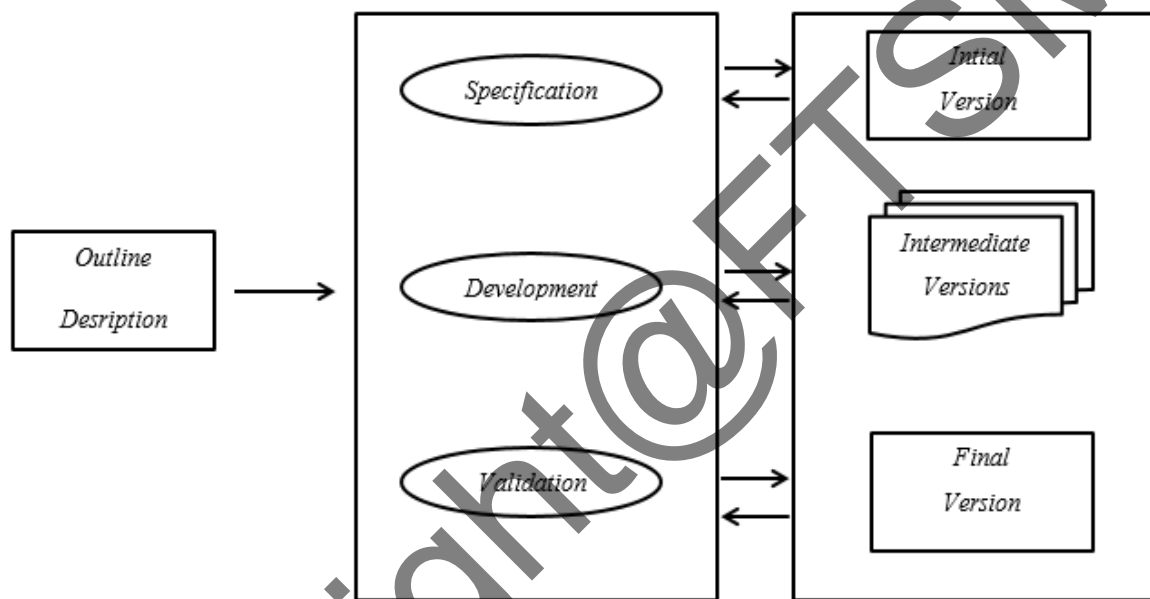
Objektif kajian ini ialah:

- i. Mereka bentuk satu portal bahan buangan terbuang supaya ianya lebih pratikal dan sesuai digunakan.
- ii. Membangun satu sistem yang mengurus maklumat berkenaan bahan terbuang atau kitarsemula.
- iii. Menilai keberkesanan sistem.

4 METOD KAJIAN

Penggunaan model pembangunan yang sesuai penting untuk memasti perjalanan projek berjalan dengan lancar dan menjamin hasil kerja yang berkualiti. Kaedah yang dipilih untuk membangunkan Portal Mengurus Bahan Pembuangan Kitar Semula ialah kaedah

Incremental Development. Kaedah *Incremental Development* sesuai digunakan jika mempunyai tempoh masa pembangunan portal yang singkat. Fasa pembangunan termasuk fasa perancangan, analisis, reka bentuk, pengujian dan dokumentasi. Model ini penting untuk memastikan perjalanan projek lancar dan teratur. Rajah 1 menunjukkan proses *Incremental Development*.



Rajah 1 Proses pembangunan menggunakan kaedah *Incremental Development*

4.1 Fasa Perancangan

Fasa ini melibatkan proses pengenalpastian masalah, objektif, persoalan kajian dan menentukan skop. Langkah seterusnya adalah sorotan susastera yang melibatkan pengumpulan, pencarian dan pembacaan jurnal dan kajian lepas bagi mencetus idea dan inspirasi. Contoh, setiap kelebihan dan kelemahan pada sistem atau aplikasi yang sedia ada perlu diteliti agar Portal Mengurus Bahan Pembuangan Kitar Semula yang akan dibangun adalah lebih daripada sistem yang sedia ada. Penggunaan internet untuk mencapai maklumat berkaitan dan pencarian maklumat menggunakan teknik temubual dengan penduduk Bandar Baru Bangi. Teknik temubual ini telah dilakukan yang bertarikh 17 Oktober 2017 bersama

En. Mohd Baihaqi bin Ramli. Maklumat dikumpul, distruktur dan dipersembah secara kritis dan kreatif dalam fasa analisis.

4.2 Fasa Analisis

Fasa ini melibatkan analisis dan tafsiran maklumat yang dikumpul dalam fasa perancangan. Analisis tentang kesesuaian topik dan menilai kepentingan untuk menjalankan kajian ini dilakukan. Selain daripada itu, analisis tentang perkakasan dan perisian juga dijalankan untuk memasti perkakasan dan persisian yang sedia ada adalah sesuai untuk membangun projek ini.

4.3 Fasa Reka Bentuk

Fasa ini merupakan fasa yang penting dalam keseluruhan projek. Fasa ini melibatkan dua proses penting, iaitu mereka bentuk dan membangunkan portal. Reka bentuk portal dibangun dengan mengguna *PHP Framework Bootstrap* dan serta menggunakan *HTML*, *Javascript* dan *CSS*. Pangkalan data yang digunakan ialah *phpMyAdmin* untuk menyimpan data ke dalam *MySQL* secara percuma.

4.4 Fasa Pengujian

Fasa ini bertujuan menguji portal dan mengesan kesilapan yang terdapat dalam portal dan mencatatkan kesilapan untuk membaiki dan menghapuskan kesilapan tersebut supaya portal yang dibangunkan berada dalam keadaan yang sempurna tanpa ada sebarang masalah dan kesilapan terjadi apabila pengguna menggunakan portal. Sekiranya gagal mencapai objektif projek, penyelarasan perlu dijalankan atau mengimbas kembali fasa analisis bagi membuat penambahbaikan kajian yang mendalam.

Perkakasan dan perisian yang diguna untuk membangun projek harus dipilih dengan teliti. Perkakasan dan perisian yang baik berfungsi dengan lancar serta menyokong pembangunan

Portal Mengurus Bahan Pembuangan Kitar Semula. Pemilihan perkakasan dan persisian yang tidak tepat boleh menjejaskan hasil projek. Spesifikasi keperluan perkakasan yang digunakan untuk menghasilkan reka bentuk antara muka adalah perkakasan asas sesebuah komputer. Senarai spesifikasi keperluan perkakasan yang dicadangkan untuk membangun Portal Mengurus Bahan Pembuangan Kitar Semula adalah seperti berikut:

- i. Sistem Pengoperasian : Microsoft® Windows® 7
- ii. Pemprosesan : Pentium (R) Dual Core CPU
- iii. Ingatan Cakera Rawak (*RAM*) : 4GB atau ke atas
- iv. Jenis Sistem : 64-bit Operating System

Pelbagai persisian yang telah dipilih berdasarkan kesesuaian dan keperluan sistem. Jadual 1 menunjukkan jenis persisian yang digunakan dalam pembangunan sistem.

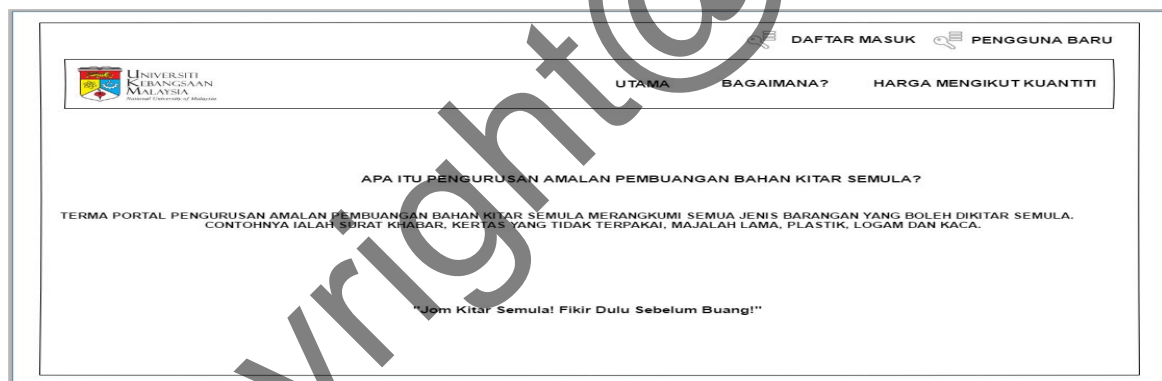
Jadual 1 Persisian dalam pembangunan

Nama	Huraian
Bootstrap dan W3Schools	Rangka kerja web bebas dan terbuka untuk merancang laman web bagi membuat HTML dan CSS
Draw .io	Untuk melukis diagram seperti rajah konteks, rajah kes guna, rajah aktiviti dan rajah urutan
Sublime Text	IDE bagi HTML, CSS dan PHP
PHPMyAdmin	Mencipta pangkalan data MySQL melalui rangkaian internet
Filezilla	IDE untuk memindahkan file melalui FTP di jaringan komputer atau internet
Google Chrome	Pelayar web untuk mencari maklumat sepanjang pembangunan sistem

5 HASIL KAJIAN

Bahagian ini membincang hasil daripada proses pembangunan Portal Mengurus Bahan Pembuangan Kitar Semula. Fasa reka bentuk adalah fasa yang penting dalam pembangunan projek. Reka bentuk portal dibangun dengan menggunakan *PHP Framework Bootstrap* dan serta menggunakan *HTML*, *Javascript* dan *CSS*. Reka bentuk antara muka sistem adalah sangat penting untuk menentukan kesempurnaan portal ini. Ia menunjukkan bagaimana portal ini berinteraksi antara satu sama lain dan juga interaksi antara sistem dengan pengguna. Seterusnya pengujian terhadap reka bentuk antara muka dijalankan untuk memasti hasil pembangunan adalah selaras dengan objektif yang ditetapkan sebelumnya.

Rajah 2 hingga rajah 4 merupakan antara muka halaman utama kepada pengguna.



Rajah 2 Antara muka halaman utama

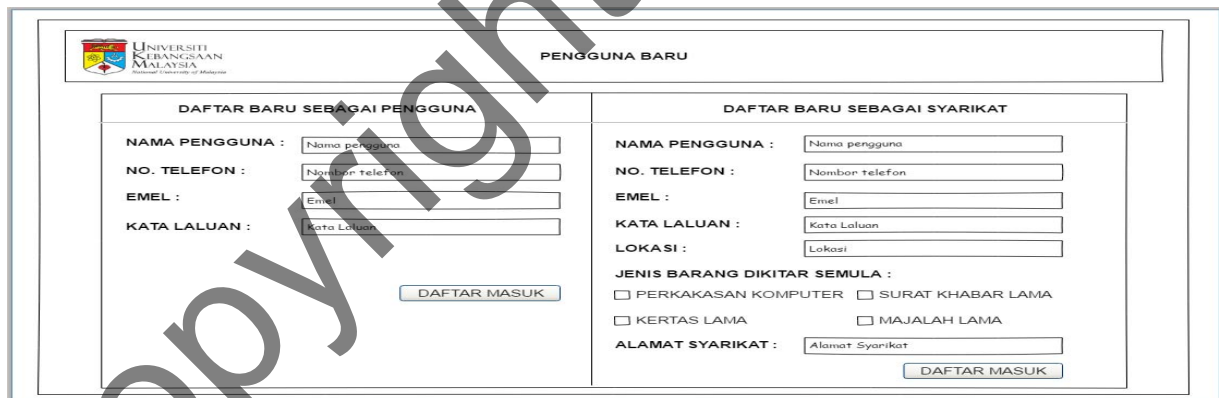
BILANGAN	JENIS BARANG KITAR SEMULA	HARGA / KG (RM)
1	SURAT KHABAR LAMA	0.20
2	MAJALAH LAMA	0.22
3	KERTAS LAMA	0.10
4	PERKAKASAN KOMPUTER	HARGA BOLEH DIRUNDING

Rajah 3 Antara muka halaman utama menu harga



Rajah 4 Antara muka halaman utama menu langkah

Rajah 5 merupakan antara muka halaman untuk pengguna baharu bagi kedua pengguna iaitu penduduk Bandar Baru Bangi, warga Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) dan pihak syarikat. Ini dibangunkan untuk memudahkan pengguna baharu sebelum masuk ke dalam portal.



Rajah 5 Antara muka pengguna baharu

Rajah 6 merupakan antara muka halaman log masuk bagi kedua pengguna iaitu penduduk Bandar Baru Bangi dan pihak syarikat. Ini dibangunkan untuk memudahkan pengguna baharu sebelum masuk ke dalam portal.



Rajah 6 Antara muka log masuk pengguna

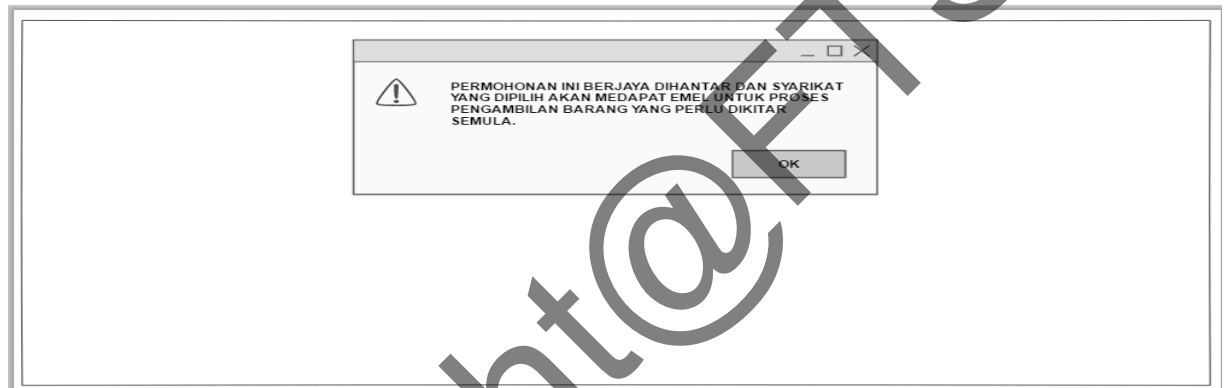
Rajah 7 merupakan antara muka halaman jenis barang kitar semula untuk memudahkan pengguna memilih jenis barang kitar semula yang telah ditentukan ke dalam portal.



Rajah 7 Antara muka jenis barang kitar semula

Rajah 8 merupakan antara muka halaman borang permohonan kitar semula untuk pengguna membuat permohonan kitar semula ke dalam portal. Ini proses untuk pengguna.

Selepas klik butang 'Hantar Permohonan' akan papar halaman dibawah



Rajah 8 Antara muka borang permohonan kitar semula

Rajah 9 merupakan notifikasi emel yang akan diberikan pihak syarikat untuk memudahkan mengambil barang kitar semula di rumah pengguna. Ini proses untuk pihak syarikat yang didaftarkan ke dalam portal.

Rajah 9 Antara muka emel pengambilan barang kitar semula

Rajah 10 merupakan antara muka halaman untuk daftar masuk syarikat yang berdaftar ke dalam portal. Ini dibangunkan untuk memudahkan pihak syarikat untuk daftar masuk ke dalam portal. Ini proses untuk pihak syarikat selepas membuat pendaftaran ke dalam portal.



Rajah 10 Antara muka daftar masuk syarikat

Rajah 11 merupakan antara muka halaman senarai pemohon bagi permohonan ke dalam portal. Ini proses untuk pihak syarikat.

BILANGAN	NAMA PEMOHON	SYARIKAT YANG DIPILIH	TARIKH PERMOHONAN	STATUS	TINDAKAN
					1

Rajah 11 Antara muka senarai pemohon

Rajah 12 merupakan antara muka halaman kemaskini permohonan selepas pengguna menghantar permohonan ke dalam portal. Pihak syarikat akan kemaskini permohonan pengguna tersebut. Ini proses untuk pihak syarikat.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA
National University of Malaysia

KEMASKINI PEMOHON BAGI PENGURUSAN AMALAN PEMBUANGAN BAHAN KITAR SEMULA

NAMA PENGGUNA :

NO. TELEFON :

EMEL :

ALAMAT RUMAH :

TARIKH PERMOHONAN :

JENIS BARANG DIKITAR SEMULA : BARANG KOMPUTER SURAT KHABAR LAMA
 KERTAS LAMA MAJALAH LAMA

SYARIKAT YANG DIPILIH :

STATUS : PENGAMBILAN BARANG DARI RUMAH
 SELESAI PENGAMBILAN BARANG DARI RUMAH

Rajah 12 Antara muka kemaskini pemohon

Rajah 13 merupakan antara muka halaman senarai syarikat yang berdaftar ke dalam portal. Ini proses untuk pihak syarikat.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA
National University of Malaysia

MAKLUMAT SYARIKAT YANG TELAH BERDAFTAR

NAMA SYARIKAT :

NO. TELEFON :

EMEL :

ALAMAT SYARIKAT :

TARIKH BERDAFTAR :

JENIS BARANG DIKITAR SEMULA : BARANG KOMPUTER SURAT KHABAR LAMA
 KERTAS LAMA MAJALAH LAMA

STATUS : AKTIF
 TIDAK AKTIF

Rajah 13 Antara muka senarai syarikat yang berdaftar

Rajah 14 merupakan antara muka halaman senarai syarikat yang berdaftar ke dalam portal. Ini proses untuk pihak syarikat.

UNIVERSITI
KEBANGSAAN
MALAYSIA
National University of Malaysia

MAKLUMAT SYARIKAT YANG TELAH BERDAFTAR

NAMA SYARIKAT :

NO. TELEFON :

EMEL :

ALAMAT SYARIKAT :

TARIKH BERDAFTAR :

JENIS BARANG DIKITAR SEMULA : BARANG KOMPUTER SURAT KHABAR LAMA
 KERTAS LAMA MAJALAH LAMA

STATUS : AKTIF
 TIDAK AKTIF

Rajah 14 Antara muka senarai syarikat yang berdaftar

6 KESIMPULAN

Portal Mengurus Bahan Pembuangan Kitar Semula dibangunkan untuk memberi kesedaran kepada penduduk di Bandar Baru Bangi dan warga Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM). Kebanyakan penduduk di kawasan tersebut tidak melibatkan diri dalam program kitar semula di kawasan kediaman mereka. Alasan utama mereka ialah mereka tidak mempraktikkan aktiviti kitar semula, jadual program tidak menentu dan kesibukan kerja.

Hakikatnya, terdapat satu komunikasi di antara penduduk di kawasan tersebut dengan pihak yang bertanggungjawab bagi pertukaran informasi berkaitan dengan kepentingan kitar semula perlu dilakukan dan dilaksanakan. Mereka menyatakan pandangan bahawa mempraktikkan kitar semula merupakan satu amalan yang baik, cinta terhadap alam sekitar, sebagai menyahut seruan kerajaan, menjadi insan yang mulia dan bertanggungjawab serta sebagai contoh kepada orang lain. Kesedaran ke atas kepentingan kitar semula agak tinggi di kalangan penduduk tempatan akan tetapi bagi mempraktikkan amalan ini agak sukar dipraktikkan oleh masyarakat umum.

Terdapat sebulat suara yang mengatakan satu isu yang perlu difikirkan secara mendalam ialah adakah promosi program kitar semula yang dijalankan selama ini telah berjaya? Adakah pihak yang bertanggungjawab dalam program kitar semula telah menjalankan tugas yang sepatutnya ataupun sekadar 'melepaskan batuk di tangga'? Pernahkah kita berfikir

dahulu sebelum membuang sampah? Sejauh manakah sumbangan kita ke atas program kitar semula di kawasan kejiranan kita? Adakah dengan adanya sistem kitar semula dapat memudahkan bagi mereka untuk mengumpul barang terbuang? Justeru, pihak bertanggungjawab perlu memikirkan satu acuan baharu agar sistem kitar semula ini dapat dibangunkan dengan jayanya agar penduduk di kawasan tersebut boleh mengubah sikap terhadap pentingnya kitar semula demi kebaikan bersama.

7 RUJUKAN

Abas, M. A. (2013). Pelupusan sisa pepejal: Kajian sistem kitar semula satu aliran di pusat pengajian sains matematik dan sains komputer, bangunan g31. *Universiti Sains Malaysia, Pulau Pinang*.

Agamuthu P dan Fauziah Shahul Hamid (2011) Challenges and issues in moving towards sustainable landfilling in a transitory country - Malaysia. *Waste Management & Research*: 66-70.

Jabatan Pengurusan Sisa Pepejal Negara (JPSPN) (2018). http://jpspn.kpkt.gov.my/index.php/pages/view_tag/634756796457356b5957356e5957343d [8 November 2017]: 9-17.

Muhamad Azahar Abas (2013). *Pelupusan Sisa Pepejal: Kajian Sistem Kitar Semula Satu Aliran di Pusat Pengajian Sains Matematik dan Sains Komputer, Universiti Sains Malaysia, Pulau Pinang*. Johor. Universiti Tun Hussein Onn.

Nur Dyah Ekowati, Hasnah Ali dan Sanep Ahmad (2010) *Analisis Pengurusan Sisa Pepejal Di Pemukiman Berpendapatan Tinggi dan Rendah*. Jakarta.

Pichtel, J. (2005) *Waste Management Practices: Municipal, Hazardous and Industrial*. Boca Raton, Florida: Taylor and Francis Group: 205-253.

Perbadanan Pengurusan Sisa Pepejal Dan Pembersihan Awam (SWCorp) (2008). <http://www.swcorp.gov.my/> [06 September 2016].

Portal Rasmi Jabatan Alam Sekitar, Kementerian Sumber Asli & Alam Sekitar (2018) Retrieved from <https://www.doe.gov.my/portalv1/> [16 September 2016].

Pusat Kitar Semula (PKSUKM) Bandar Baru Bangi, Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) (2012) Retrieved from <http://pksukm.blogspot.my/> [18 September 2016].

Seow Ta Wee, Jamaluddin Md Jahl dan Indera Syahrul Mat Radzuan (2004). *Tingkah Laku Masyarakat Terhadap Program Kitar Semula*. Johor. Universiti Tun Hussein Onn Malaysia.