

Bot Pungutan Sampah Kawalan Jauh Di Kolam Takungan Padang Serai, Kedah

Nurul Syazwana Shah Jahan¹, Nurul Izzati Zali², Fatin Nor Aishah Amran³, Asiah Ariffin⁴

¹Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah, Kulim Hi-Tech Park, 09000 Kulim, Kedah Darul Aman, Malaysia.

Email: nsyazwana80@gmail.com, asiahloveariffin@gmail.com

ABSTRAK – Kolam takungan merupakan salah satu pendekatan yang dapat mengurangkan masalah banjir di kawasan bandar sekaligus memainkan peranan sebagai kawasan rekreasi, lanskap yang cantik dan ini meningkatkan nilai estetika pembangunan bagi sebuah kawasan. Selari dengan fungsi sebagai kawasan tadahan air sementara sebelum dialirkan ke sungai, factor kebersihan seperti bebas daripada sampah sarap pepejal terutamanya perlulah diberi perhatian agar kolam takungan dapat berfungsi dengan sebaiknya. Objektif kajian ini bertujuan untuk merebentuk sebuah bot pungutan sampah kawalan jauh yang mampu memungut sampah yang terapung dipermukaan sekaligus mengurangkan masalah pencemaran dan menentukan keberkesanan melalui ujian berat sampah. Faktor yang telah diberi perhatian dalam aspek merekabentuk adalah ergonomik, saiz bot dan kesesuaian penggunaan di kolam takungan. Lokasi kajian adalah di Kolam Takungan Padang Serai, hasil temubual dan pandangan yang disyorkan oleh pegawai MPKK. Kaedah yang digunakan dalam kajian adalah berbentuk eksperimen iaitu melakukan pengujian di lokasi sebenar selama sebulan iaitu dua kali seminggu. Hasil daripada pengujian, produk ini mampu memungut sampah jenis tidak organik seperti plastik, tin, botol plastik dan polisterin makanan sebanyak 278.15gram dalam tempoh sebulan. Peratusan berat sampah juga menunjukkan bahawa sampah yang dipungut pada hujung minggu lebih banyak berbanding hari biasa. Ini kerana Kolam Takungan, Padang Serai merupakan tempat beriadah seperti memancing, berkelah dan berjoging. Oleh itu, penggunaan Bot Pungutan Sampah Kawalan Jauh yang telah direkabentuk berjaya berfungsi dan mengurangkan pencemaran terutamanya yang berpunca daripada sisa pepejal yang terapung di kolam takungan. Kesedaran berkaitan membuang sampah ditempat yang sepatutnya perlu diterap dengan sebaik-baiknya bagi melindungi sesebuah kawasan daripada tercemar dan menjejaskan kesihatan.

Kata kunci: *Bot Pungutan Sampah, Ujian Berat Sampah, Pencemaran, Sisa Pepejal*

PENGENALAN

Kolam Takungan ialah sebuah kolam yang digunakan untuk menahan air bagi beberapa jam supaya saluran perparitan dan sungai sempat mengalirkan air larian ke lautan[1]. Sungai merupakan elemen alam sekitar yang penting kepada hidupan manusia. Sejak dahulu lagi manusia mempunyai hubungan rapat dengan sungai kerana kepelbagaian fungsi sungai dalam menampung keperluan manusia. Sejarah telah membuktikan kepentingan sungai sebagai salah satu asas kehidupan yang penting. Masyarakat zaman dahulu memilih pinggir sungai sebagai tumpuan penempatan mereka kerana ia menyediakan pelbagai kemudahan kepada manusia seperti menyediakan sumber bekalan air domestik, makanan, pengangkutan mahupun sumber air untuk kegunaan pertanian[2]. Menurut Malaysian Digest (2016) menyatakan masih terdapat 43 batang sungai di Malaysia yang kebanyakannya di kawasan bandar masih tercemar[6]. Sehingga kini, kepentingan sungai terhadap manusia sememangnya tidak dapat

dinafikan memandangkan banyak aktiviti harian kita bergantung kepada sumber air sungai itu sendiri[3].

Kolam takungan boleh dijadikan sebagai salah satu kemudahan rekreasi air yang boleh meningkatkan daya tarikan dan nilai estetik pembangunan tersebut[8]. Selari dengan fungsi sebagai kawasan tadahan air sementara sebelum dialirkan ke sungai, faktor kebersihan seperti bebas daripada sampah sarap pepejal terutamanya perlulah diberi perhatian agar kolam takungan dapat berfungsi dengan sebaiknya.

Antara objektif adalah:

- i. Untuk merekabentuk dan menghasilkan bot pungutan sampah kawalan jauh di Kolam Takungan Padang Serai, Kedah.
- ii. Menentukan keberkesanan bot pungutan sampah kawalan jauh melalui ujian berat sampah.

Corresponding Author: Nurul Syazwana Shah Jahan, Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah, Kulim Hi-Tech Park, 09000 Kulim, Kedah. 04-4033333

- iii. Untuk mengurangkan pencemaran terutama dari segi sisa pepejal di permukaan kolam takungan.

KAJIAN LITERATUR

Sampah sarap (*municipal solid waste*) dianggap sebagai bahan yang tidak berguna dan tidak mendatangkan sebarang faedah, malah boleh mendatangkan mudarat jika disimpan. Dengan itu, selalunya sisa-sisa tersebut dibuang dan dilonggokkan di tempat-tempat pembuangan sampah sama ada menggunakan teknik pembuangan yang betul atau sebaliknya. Sampah boleh dikategorikan kepada dua, iaitu sampah domestik dan sampah bukan domestik (Ridwan Lubis, 2008)[9].

Sampah domestik adalah bahan-bahan buangan yang dibuang dari rumah atau dapur. Contohnya seperti botol, kaca, tin aluminium, beg plastik, kertas, pakaian buruk dan juga sisa makanan. Sampah bukan domestik pula adalah bahan-bahan buangan yang terhasil dari industri, tapak pembinaan, pekedai atau pasar dan pejabat. Bahan-bahan buangan ini terdiri daripada pelbagai jenis termasuklah sisa jualan, sisa pembuangan dan sisa daripada proses pengilangan[4].

Punca-punca pencemaran air:

- a. Premis perniagaan dan penduduk mengambil jalan mudah, iaitu membuang sisa pepejal dan sebagainya tanpa dirawat ke dalam kolam dengan sewenang-wenangnya[7].
- b. Membuang sisa pepejal seperti sisa makanan, perabot dan barangan elektronik ke dalam sungai. Hal ini menyebabkan air sungai tercemar dan diracuni. Sampah sarap dan najis yang dibuang ke dalam kolam juga akan menggalakkan pertumbuhan bakteria[10].

Langkah mengawal pencemaran air, antaranya:

- a. Pendekatan pengeluaran bersih lebih menumpukan kepada “sumber penyebab” pencemaran dan bergerak ke arah menghapuskannya di peringkat awal.
- b. Pihak kerajaan juga bertanggungjawab menguatkuasakan undang-undang sedia ada. Ia perlu diperketatkan lagi supaya pesalah mendapat hukuman yang setimpal dengan kesalahannya[11].

Lokasi kajian bertempat di Kolam Takungan, Padang Serai yang terletak di Daerah Kulim. Lokasi kajian ini terletak kira-kira 21-kilometer dari Pusat Bandar Kulim. Kawasan ini juga berhampiran dengan kawasan perumahan yang menjadi tumpuan untuk beriadah pada waktu petang terutama aktiviti memancing dan berkelah. Kolam takungan ini berdekatan dengan zon yang dilengkapi dengan zon perumahan, zon perniagaan dan juga terdapat banyak infrastruktur di kawasan Padang Serai

seperti taman permainan dan lain-lain. Penentuan lokasi kajian untuk memungut sampah adalah berdasarkan cadangan daripada Pegawai Kesihatan dan Persekitaran, Majlis Perbandaran Kawasan Kulim(MPKK).

KAJIAN METODOLOGI

Metodologi kajian merupakan suatu perancangan, kaedah atau pendekatan yang digunakan bagi mencapai objektif kajian selain memudahkan proses carian dan pengumpulan maklumat. Kaedah atau langkah yang dijalankan untuk menyiapkan projek ini dibahagikan kepada tiga peringkat utama iaitu:

i) Peringkat Awal

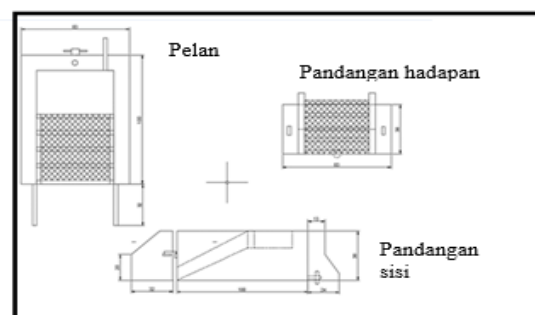
Proses pengumpulan maklumat pada peringkat awal dilakukan melalui lawatan ke kolam takungan, Padang Serai, Kedah untuk mendapat gambaran dan situasi sebenar keadaan kolam takungan. Pengambilan gambar di kawasan sekitar kolam takungan yang berdekatan dengan Taman Lagenda diambil bagi memberi gambaran jelas mengenai masalah-masalah yang mungkin dihadapi sepanjang kajian ini dilaksanakan. Bot pungutan sampah kawalan jauh direkabentuk bagi memungut sampah dipermukaan kolam takungan dalam usaha menjadikan kolam takungan bersih dan bebas daripada sampah sarap. Bot pungutan sampah kawalan jauh merupakan inisiatif mengurangkan masalah pencemaran sampah sarap yang terapung dipermukaan kolam takungan tersebut dengan lebih cepat, berkesan, menjimatkan kos serta mesra alam sekitar.

ii) Peringkat Rekabentuk

Antara faktor yang diambil kira dalam peringkat ini ialah:

Faktor pertama ialah bahan- bahan yang digunakan terdiri dari bahan kitar semula seperti botol plastik 1.5 ml, getah, motor, kayu, besi, paip pvc dan jaring. Manakala bahan akrilik, gam, silicon, dan pita pelekat digunakan sebagai bahan kemasan.

Faktor kedua ialah merekabentuk menggunakan perisian Auto Cad yang mempunyai dimensi 100cm panjang x 83cm lebar x 37cm tinggi seperti rajah 1.0.



Rajah 1.0: Lakaran Perincian Rekabentuk Autocad.

Factor ketiga ialah penggunaan peralatan kawalan jauh Motor DC 12 voltan bersama 6-unit motor yang mempunyai ciri mudah alih dan mudah dikawal. *Receiver* merupakan penangkap signal dari isyarat yang diberikan dari *Remote (Transmitter)* sehingga dapat dikawal sesuai mengikut keinginan tanpa kabel.

Faktor keempat rekabentuk ialah menekankan beberapa aspek dari segi prosedur penghasilan bot pungutan sampah kawalan jauh dengan mengambil kira beberapa faktor iaitu:

- a. Bot boleh Terapung dan stabil untuk keselamatan.
- b. Bot pungutan sampah boleh bergerak di atas darat.
- c. Lampu kecemasan menyala apabila kuantiti berat sampah maksimum.
- d. Unit motor diletakkan dalam botol supaya tidak rosak dan dipasang dengan rod yang panjang untuk dicantumkan dengan kipas supaya berfungsi untuk menggerakkan kipas.
- e. Paip pvc diskrukan dengan motor, kemudian diketatkan dengan *cable tape* untuk mengawal dan mengemudi bot ke kiri dan ke kanan.
- f. Pintu bot diskru dengan menggunakan engsel pintu dan motor diskrukan dengan engsel *pivot corner* supaya dapat bergerak tutup dan buka.
- g. Polisterin akan dipasang pelapik getah supaya sampah sarap yang terapung mudah terlekat di pelapik getah.
- h. Kayu direkabentuk untuk dijadikan *conveyer*. Seterusnya, dengan pergerakan galas bebola akan dapat memusingkan pelapik getah

Oleh itu, sampah sarap akan terkumpul dalam bakul sampah yang disediakan. Hasil produk Bot pungutan sampah adalah seperti rajah 2.0



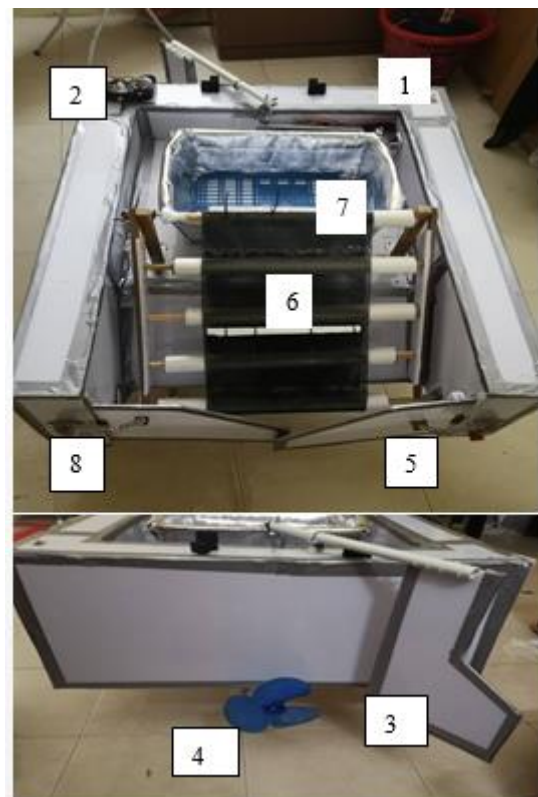
Rajah 2.0: Bot Pungutan Sampah Kawalan Jauh

iii) Peringkat Pengujian produk

Kaedah yang digunakan dalam kajian adalah berbentuk eksperimen iaitu melakukan pengujian produk di lokasi sebenar selama sebulan iaitu dua kali seminggu. Bot pungutan sampah kawalan jauh diletakkan di permukaan kolam dan bot digerakkan serta dikawal oleh alat kawalan jauh. Fungsi bagi setiap bahagian utama dilabel dan ditunjukkan seperti jadual 1.0 dan rajah 3.0.

Jadual 1.0: Fungsi Bahagian Utama Bot Pungutan Sampah Kawalan jauh

Bahagian	Fungsi
1	Suis on/off
2	Alat kawalan jauh untuk mengawal pergerakan bot (<i>Remote control</i>)
3	Daun Pintu bagi Pergerakan ke kiri dan ke kanan
4	Kipas untuk menggerakkan bot diatas air
5	Bahagian pintu untuk memungut sampah
6	<i>Conveyer belt</i> untuk menaikkan sampah yang telah dipungut
7	Bakul sampah untuk mengisi sampah yang dipungut
8	Lubang kecil Untuk mengeluarkan air yang terkumpul di dalam bot



Rajah 3.0: Fungsi bahagian Utama Bot Pungutan Sampah Kawalan Jauh

ANALISIS DAPATAN DAN PERBINCANGAN

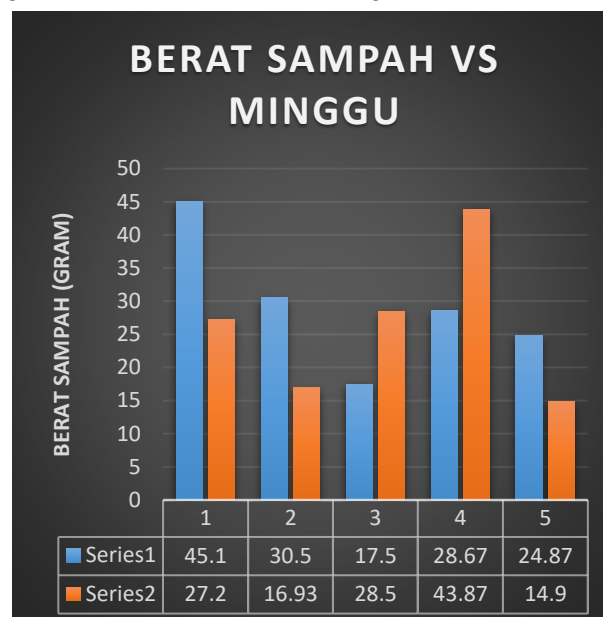
Data dan analisis yang dipersembahkan dalam bentuk jadual dan graf.

DAPATAN UJIAN BERAT SAMPAH

Kaedah ujian berat sampah dilakukan untuk melihat jumlah sampah yang berjaya dipungut oleh bot pungutan sampah kawalan jauh. Melalui ujian ini, jumlah berat sampah akan direkodkan mengikut bilangan minggu. Dengan cara ini, keberkesanan pungutan sampah yang terapung dipermukaan dapat ditentukan. Kaedah ini bertujuan untuk mengetahui kuantiti dan jenis sampah yang dominan dalam kolam takungan. Oleh itu, keberkesanan bot pungutan sampah yang direkabentuk untuk kolam takungan tersebut dapat ditentukan dan ditunjukkan seperti jadual 2.0, graf 1.0 dan jadual 3.0.

Jadual 2.0: Jumlah Berat Sampah Yang Dipungut Pada Setiap Minggu.

Minggu	Berat Sampah yang dipungut (gram)	Purata Berat sampah (gram)
1	45.10g	72.30g
	27.20g	
2	30.50g	47.43g
	16.93g	
3	17.50g	46.40g
	28.50g	
4	28.67g	72.25g
	43.58g	
5	24.87g	39.77g
	14.90g	
		278.15g



Graf 1.0: Jumlah keseluruhan berat sampah tidak organic mengikut minggu

Jadual 3.0 Jenis Sampah Tidak Organik Yang Dipungut Pada Minggu Pertama

Tarikh Kutipan	Jenis Sampah tidak organik	Berat sampah (gram)
3 Ogos 2019	Polisterin, botol	45.10g
7 Ogos 2019	Plastik	27.20g
10 Ogos 2019	Botol, plastik	30.50g
14 Ogos 2019	Bekas air kotak, polisterin	16.93g
17 Ogos 2019	Plastik, polisterin	17.50g
21 Ogos 2019	Botol, plastik	28.50g
24 Ogos 2019	Botol, bekas air kotak	43.58g
28 Ogos 2019	Polisterin	28.67g
1 September 2019	Polisterin, botol	24.87g
4 September 2019	Plastik	14.90g

Melalui Jadual dan graf di atas, keseluruhan jumlah bilangan sampah yang berjaya dipungut dalam lima minggu bagi sampah tidak organik adalah sebanyak 278.15 gram.

Berat sampah tidak organik dicatatkan pada hari yang tertinggi dicatatkan pada minggu pertama iaitu sebanyak 72.30 gram. Manakala berat sampah tidak

organik terendah dicatatkan pada minggu kelima iaitu sebanyak 39.77 gram. Sampah tidak organik adalah sampah yang tidak boleh diuraikan oleh bakteria dan mengambil masa sehingga ratusan tahun untuk mereput seperti plastik, botol, polisterin dan sebagainya.

Antara faktor yang menyumbang berat sampah di Kolam Takungan Padang Serai:

i. Sikap tidak bertanggungjawab masyarakat yang datang beriadah pada masa yang sama membuang sampah di dalam kolam takungan.

ii. Sikap penjaja atau peniaga yang membuang sisa sampah yang tidak sengaja atau sengaja ke dalam kolam takungan.

KESIMPULAN DAN CADANGAN

KESIMPULAN

Berdasarkan dapatan perincian produk dan analisis, Objektif kajian merekabentuk penggunaan bot pungutan sampah kawalan jauh telah berjaya dicapai apabila produk akhir berjaya berfungsi memungut sampah sebanyak 278.15gram dalam tempoh sebulan. Ini membuktikan objektif ketiga juga berjaya dicapai iaitu mengurangkan pencemaran terutamanya yang berpunca daripada sisa pepejal yang terapung di kolam takungan.

Penghasilan rekabentuk ini mempunyai segala kriteria terhadap factor penggunaan bahan kitar semula, rekabentuk seperti yang dirancang menggunakan perisian Auto cad dalam saiz berseesuaian untuk dibawa ke mana sahaja. Penekanan dalam aspek penghasilan rekabentuk sehinggalah kepada pengujian Bot Pungutan Sampah Kawalan Jauh di lokasi sebenar telah berjaya dilaksanakan.

Bot Pungutan Sampah Kawalan Jauh yang dihasilkan adalah bersifat ergonomik iaitu mudah dikendalikan dan dapat membantu pengguna membersihkan sampah dengan mudah serta cepat. Dalam erti kata lain produk mampu memungut sampah dalam tempoh masa yang singkat. Produk ini juga boleh digunakan di mana-mana tempat mengikut keselesaan pengguna.

Sebagai kesimpulan, Bot pungutan sampah kawalan jauh ini adalah satu inovasi dan inisiatif dalam penjagaan alam sekitar khususnya kolam takungan atau tasik rekreasi. Produk ini juga dapat membantu pihak berkuasa tempatan dalam proses penyelenggaraan kebersihan kawasan terlibat. Ini mungkin dalam konteks tenaga pekerja, kos penyelenggaraan dan kaedah penyelenggaraan itu sendiri. Usaha ini adalah langkah permulaan bagi menjamin kesejahteraan semua pihak.

CADANGAN

Cadangan - cadangan untuk mempertingkatkan lagi keberkesanan bot pungutan sampah kawalan jauh adalah seperti berikut:

1. mengenakan denda yang setimpal kepada orang yang membuang sampah.
2. Menyediakan tong 3R dikawasan berkaitan.
3. Melakukan pemantauan dan kempen alam sekitar.
4. Melaksanakan peraturan sekiranya berrekreasi
5. Memperkemaskini rekabentuk dan penghasilan produk dari segi kesesuaian penggunaan, bahan yang lebih berkualiti

RUJUKAN

- [1] Garis Panduan Kawasan Kolam Takungan Sebagai Sebahagian Tanah Lapang(2002) Jabatan Perancang Bandar & Desa Semenanjung Malaysia.
- [2] Dasar Sumber Air Negara(2012)
- [3] Patrich N.Jorden (2000). Penyelidikan Perangkap sampah. Universiti Teknologi Mara THESIS.
- [4] Radzee Ahmad (2007). Keberkesanan pemasangan perangkap sampah di sungai. Universiti Utama Malaysia.
- [5] Haliza Abdul Rahman, Suatu Tinjauan Terhadap Isu Pencemaran Sungai Di Malaysia, 8-9 September 2007, dibentangkan di Persidangan Geografi 2007, anjuran UPSI.
- [6] Zhouying Ji N (2004). Statitik pencemaran sungai. Universiti Teknologi Mara.
- [7] Seow To Wee, Indera Syahrul Mat Ridzuan (2004) sikap masyarakat terhadap program kitar semula. Kajian kes di Daerah Batu Pahat Johor *Jurnal of Techo-socia*, 75-86.
- [8] Hasnah Ali, Dody Dermawan, Noraziah Ali, Maznah Ibrahim, Sarifah Yaacob (2012). Masyarakat dan amalan pengurusan sisa pepejal ke arah kelestarian komuniti: Kes isi rumah di Bandar Baru Bangi, Malaysia. *Universiti Kebangsaan Malaysia*.
- [9] Ridwan Lubis (2004). Peningkatan peranan serta masyarakat dalam mensaksekan Program Medan Bestari Sarasehan Hari Lingkugan Hidup Sedunia Medan 25 Julai.
- [10] Abdul Jawwad (2004). Pencemaran sungai. *Universiti Teknologi Mara*.
- [11] Zaini Zakawi (2013). Pengurusan sisa pepejal di Malaysia. *Prosiding Persidangan Kebangsaan Pusat Pengajian, Sosial, Pembangunan dan Persekitaran. Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi 509-524*