

Kajian Analisis Keperluan Sistem Pengurusan E-Sisa dan Pembangunan Prototaip Aplikasi E-Sisa di KUIS

The Analysis Study of E-Waste Management System Needs and The Development of E-Waste Application Prototype In KUIS

Rafiza Kasbun

Universiti Islam Selangor
rafiza@kuis.edu.my

Nurkaliza Khalid

Universiti Islam Selangor
nurkaliza@kuis.edu.my

Helyawati Baharudin

Universiti Islam Selangor
helyawati@kuis.edu.my

ABSTRAK

Pengurusan e-sisa menjadi cabaran utama setiap negara di dunia ini termasuk Malaysia. E-sisa merupakan antara aliran sisa yang paling cepat berkembang di dunia. Organisasi syarikat sama ada badan kerajaan, swasta, malahan institusi pendidikan perlu mengambil inisiatif yang berkesan bagi memastikan usaha pelupusan e-sisa dilaksanakan dengan betul. Berdasarkan permasalahan, kajian ini menganalisis tahap kesedaran pengurusan e-sisa dan keperluan sistem aplikasi pengurusan e-sisa di kalangan kakitangan dan pelajar Kolej Universiti Islam Antarabangsa Selangor dilakukan. Kajian ini mempunyai dua objektif iaitu menganalisis tahap kesedaran kakitangan dan pelajar KUIS terhadap pelupusan e-sisa dan kedua menilai tahap keperluan dan sokongan pembangunan sistem aplikasi dalaman KUIS pengurusan e-sisa. Kajian ini menggunakan borang soal selidik sebagai instrumen utama yang telah diedarkan kepada kakitangan dan pelajar KUIS sebagai responden. Analisis deskriptif frekuensi digunakan untuk menganalisis data. Hasil kajian menunjukkan tahap kesedaran akan sistem pelupusan e-sisa masih rendah dan usaha untuk melakukan pelupusan e-sisa dengan betul juga masih

rendah atas sebab-sebab tertentu. Responden juga menyokong sistem aplikasi dalaman KUIS dibangunkan jika ia disertai dengan ciri-ciri yang memberi nilai tambah kepada mereka. Oleh itu, diharapkan kajian ini dapat memberi kesedaran dan menggalakkan kakitangan dan pelajar KUIS melakukan pelupusan e-sisa dengan betul kelak.

Kata kunci: E-Sisa; kesedaran; pelupusan; aplikasi; nilai tambah.

ABSTRACT

E-waste management is the main challenge of every country in the world including Malaysia. E-waste is one of the fastest growing waste streams in the world. Organizations whether government, private, or even educational institutions need to take effective initiatives to ensure that e-waste disposal efforts are carried out correctly. Based on the problem, this study analyzes the level of awareness of e-waste management and the need for an e-waste management application system among the staff and students of Selangor International Islamic University College. This study has two objectives which is to analyze the level of awareness of KUIS staff and students towards e-waste disposal and secondly to assess the level of need and support for the development of KUIS internal application system for e-waste management. This study uses a questionnaire as the main instrument that has been distributed to KUIS staff and students as respondents. Descriptive frequency analysis was used to analyze the data. The results of the study show that the level of awareness of the e-waste disposal system is still low and efforts to properly dispose of e-waste are also still low for certain reasons among respondents. However, respondents do support the development of KUIS internal application system if it is accompanied by features that give them added value in return. Therefore, it is hoped that this study can raise awareness and encourage KUIS staff and students to dispose of e-waste correctly in the future.

Keywords: E-waste; awareness; disposal; application; added value

PENGENALAN

Peralatan elektronik ICT merupakan keperluan semua masyarakat hari ini. Jadi, adalah penting ia diuruskan dengan baik bermula dari pengeluaran sehinggalah pelupusan. Masyarakat Malaysia amnya, masih mengambil mudah permasalahan ini kerana sikap individualistik dan tidak peka akan kelestarian alam sekitar. Satu sistem yang mudah dan memberi keuntungan semula kepada pengguna mungkin dapat menggalakkan amalan pelupusan e-sisa yang betul.

Istilah e-sisa jarang digunakan kerana 'e-waste' telah menjadi perkataan yang lebih biasa digunakan di kalangan rakyat Malaysia. E-sisa adalah masalah sampah yang paling cepat pertumbuhan di dunia dan menjadi kebimbangan kerana ia amat berbahaya dan mendatangkan ancaman terhadap kesihatan diri dan alam sekitar. E-sisa termasuklah telefon pintar, komputer riba, tablet pintar, komputer peribadi, peralatan audio video, dan peralatan elektrik elektronik lain di rumah mahu pun di pejabat yang telah usang dan tidak boleh digunakan lagi. Ia perlu dibuang dan dilupuskan dengan cara yang betul bagi memastikan kelestarian alam sekitar.

Tujuan Kajian Dijalankan

Kajian penyelidikan ini tertumpu kepada kesedaran keperluan dalaman sistem pengurusan E-sisa di kalangan warga sebuah pusat pendidikan tinggi iaitu Kolej Universiti Islam Antarabangsa Selangor, KUIS. Penyelidikan ini secara amnya bertujuan untuk mengetahui tahap kesedaran dan sokongan secara individu di kalangan kakitangan dan pelajar di Kolej Universiti Islam Antarabangsa Selangor, KUIS dalam pengurusan e-sisa. Secara khususnya pula, kajian ini mengkaji dan membincangkan senario keperluan sistem pengurusan e-sisa secara sistematik di mana integrasi dilakukan di antara sistem dengan Petunjuk Prestasi Pekerja (KPI) bagi kakitangan KUIS dan juga prestasi akademik dan kokurikulum pelajar KUIS.

Daripada analisa tahap kesedaran itu pula, pernyataan masalah yang seterusnya adalah samada mereka merasakan perlu atau tidak satu sistem pengurusan e-sisa di dalam kampus. Di sini kita boleh melihat samada warga KUIS akan menyokong atau tidak perlaksanaan pembangunan sistem pengurusan e-sisa secara dalaman. Seterusnya, kajian ini merangka pembangunan prototaip aplikasi pengurusan e-sisa KUIS khusus untuk kegunaan dalaman sebuah komuniti pendidikan tinggi. Ia berfungsi sebagai satu alat sokongan kakitangan dan pelajar KUIS untuk lebih terdorong mengendalikan e-sisa dengan betul. Ini kerana keunikan nilai tambah (*value added*) aplikasi tersebut yang dapat diintegrasikan dengan sistem pemarkahan KPI pekerja dan sistem akademik serta kokurikulum para pelajar hasil penebusan mata ganjaran dalam bentuk sijil.

SOROTAN LITERATUR

Tahap Kesedaran Dan Keperluan Sistem Pengurusan E-Sisa

Jabatan Alam Sekitar (JAS) juga memperkenalkan aplikasi mudah alih MyE-sisa untuk isi rumah mengenalpasti pusat pengumpul terdekat melalui pemetaan dan carian maklumat berita berkaitan e-sisa. Walaubagaimana pun kaedah pendekatan ini masih agak sukar dilakukan oleh masyarakat kerana ia memerlukan usaha dan kos

untuk ke premis kitar semula. Selain itu, tiada ganjaran atau anugerah yang diterima atas usaha mereka menghantar e-sisa ke premis, sedikit sebanyak membantutkan usaha untuk menjayakan kempen secara lebih menyeluruh.

Kesedaran individu adalah salah satu cabaran utama dalam pengurusan e-sisa yang betul. Viraja dan Yogesh (2014) menyatakan sikap pengguna, ketiadaan cara pengurusan yang berkesan, kekurangan kesedaran dan asas sivik dalam kalangan pengguna menjadi halangan dalam menjayakan usaha ini. Majoriti pengguna barangan elektrik dan elektronik jahil tentang akibat sisa elektronik yang dibuang secara tidak rasional, terhadap alam sekitar, ekologi dan kesihatan generasi semasa dan akan datang.

E-Sisa dan Warga Kampus

Terdapat beberapa universiti di seluruh dunia yang mengambil pendekatan memanfaatkan e-sisa. Mereka menjadikan e-sisa sebagai sumber kelestarian kampus. Antaranya ialah Universiti Sydney (2005) di mana mereka melaksanakan pemerolehan, penyelenggaraan dan garis panduan pelupusan e-sisa yang bersesuaian. Universiti Griffith pula menghasilkan pendekatan dan prinsip dalam membantu organisasi mengurus e-sisa yang dihasilkan sambil mencari kemampunan (CAUDIT, 2006). Universiti Richmond memperjuangkan pengurusan e-sisa dengan inisiatif seperti penggunaan semula (*reuse*), putaran sistem (*rotation system*), kitar semula (*recycle*) dan membaik pulih (*refurbishment*) peralatan elektrik dan elektronik (Burchard, 2009). Universiti Queen bergerak selangkah lebih jauh bermula daripada kitar semula, guna semula kepada perkhidmatan tapak pelupusan yang menguntungkan.

Persekitaran institusi pendidikan tinggi dipenuhi dengan pelajar yang menggunakan berbilang peranti elektronik dan bateri. Ini adalah cabaran yang disahut oleh *Call2Recycle* sebuah badan sukarelawan di Amerika Syarikat yang turut bergabung dengan negara Kanada. Universiti Kanada mencapai pertumbuhan sebanyak 67% iaitu sekitar anggaran 19000 kilogram bateri untuk kitar semula dalam kampus pada 2013. Ia dijayakan oleh Universiti Ottawa dan Universiti Manitoba dengan kerjasama *Call2Recycle*. Walaupun mungkin terdapat perdebatan mengenai komitmen pelajar zaman milenial terhadap tanggungjawab pada alam sekitar, pelajar di beberapa universiti Kanada menyokong inisiatif hijau dengan mengitar semula bateri melalui program pengumpulan di kampus oleh *Call2Recycle* dengan baik.

Sistem tong biru iCycle oleh syarikat iCycle Malaysia yang dilancarkan oleh Perdana Menteri Malaysia pada Mac 2017 telah memulakan langkah yang baik apabila MMU menggunakannya sebagai Skim Permulaan di universiti dan mula mengumpul sisa elektronik di sekitar kampus MMU. Dr. Tan Ching Seong memenangi anugerah *Star Golden Hearts Award (SGHA) 2019* sebagai pengasas

sistem iCycle yang dinamakan Phinonics. Ia adalah sistem aplikasi mudah alih untuk orang ramai mendapatkan ganjaran dengan menghantar e-sisa dan sisa lain seperti plastik, tin, kertas ke tong biru yang terletak di kawasan terpilih. Ganjaran mereka boleh ditebus dalam bentuk wang tunai atau pertukaran barangan terpilih. Sistem ini mempunyai antaramuka yang mudah dan menarik, namun tahap kesedaran warga kampus dan masyarakat amnya masih sangat rendah menyebabkan ia kurang mendapat sambutan dan penglibatan semua pihak. Dengan inovasi ini, Dr. Tan percaya bahawa iCycle dan sistem kitar semula boleh membantu negara menuju ke arah masa depan yang lebih mampan walaupun mungkin ia mengambil masa dan memerlukan usaha yang berterusan.

Rajah 1.0: Rangka Kerja Sistem Tong Biru iCycle

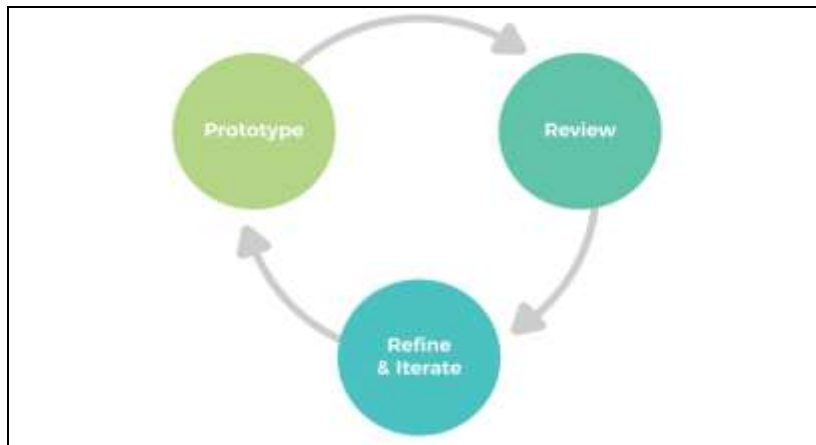


METODOLOGI

Bagi tujuan mengukur tahap kesedaran pengguna tentang bahaya e-sisa dan keperluan sistem pengurusan yang betul, satu kajian dijalankan melalui soal selidik di kalangan kakitangan dan pelajar KUIS. Data dikumpul menggunakan kaedah persampelan rawak dengan saiz sampel sekitar 50 responden di kalangan kakitangan dan lebih 200 responden di kalangan pelajar KUIS. Ia terdiri daripada kumpulan kerja yang berbeza, kumpulan umur, dan aliran pendidikan yang pelbagai. Soal selidik berstruktur dengan soalan berkaitan maklumat peribadi, kesedaran umum tentang e-sisa, dan amalan pelupusan e-sisa telah dilaksanakan melalui soal selidik atas talian. Data tinjauan dianalisis dengan melihat jawapan keseluruhan bagi setiap soalan dan kemudian membandingkan maklumat demografi, seperti pendapatan, umur, dan latar belakang pendidikan. Perbandingan dilakukan menggunakan peratusan. Data yang dikumpul daripada tinjauan bertujuan untuk digunakan hanya sebagai alat untuk menyokong maklumat kualitatif.

Bagi pembangunan prototaip sistem aplikasi pula, Model Prototaip seperti Rajah 2.0 digunakan kerana ia adalah metodologi terbaik bagi memberi gambaran awal perihal sistem yang dibangunkan. Ia bertumpu kepada antaramuka pengguna berbanding sistem yang lengkap. Tujuannya adalah untuk memberi pengalaman kepada pengguna dalam berinteraksi dengan antaramuka sistem. Ia juga metodologi terbaik dalam menguji reka bentuk sedia ada untuk mengesahkan fungsi produk sebelum membangunkan sistem sebenar.

Rajah 2.0: Model Prototaip



DAPATAN KAJIAN

Kesedaran dan Keperluan Aplikasi Sistem Pengurusan E-Sisa Di Kalangan Kakitangan KUIS

Carta 1 di bawah menunjukkan bahawa 50% tindakan responden terhadap e-sisa adalah menyimpannya di dalam stor, di rumah atau di kotak mainan anak-anak. 15% pula masing-masing membuangnya di dalam tong sampah bersama sampah domestic isi rumah atau menjualnya di kedai besi buruk atau barangan terpakai. 10% menempatkannya di pusat khas kitar semula seperti *ERTH* dan lain-lain. 5% pula memberinya kepada saudara dan kenalan. 2.5% pula masing-masing menukarkan ia semasa pembelian produk baru iaitu 'trade-in' dan juga menempatkan ia ke badan kebajikan seperti kotak derma atau ke surau dan sekolah.

Carta 1: Alat Elektronik Tidak Digunakan Lagi Oleh Responden



Jadual 1.0 di bawah menunjukkan bahawa secara umumnya tahap kesedaran tentang pengurusan e-sisa di kalangan kakitangan KUIS masih sangat rendah. Majoriti responden tahu dan sedar akan bahaya sisa elektronik yang ada samada di rumah mahupun di pejabat iaitu sekitar 52.5%. Namun apabila mereka memberi maklumbalas samada responden tahu cara yang sesuai untuk melupuskan e-sisa, hampir 30% menyatakan tidak tahu dan 17.5% menyatakan sangat tidak tahu. Malah 40% antara mereka menyatakan mereka sangat tidak tahu kewujudan sistem pengurusan e-sisa yang ada di taman kediaman mereka dan 45% sangat tidak tahu akan sistem pengurusan e-sisa di KUIS. Tidak hairanlah jika dengan peratusan yang tinggi ini mereka memberi maklumbalas bahawa 47.5% antara mereka sangat tidak tahu akan kewujudan tempat khas e-sisa di Makmal 2 Bahagian Teknologi Maklumat KUIS.

Melihat kepada keseluruhan data yang didapatkan, boleh disimpulkan bahawa tahap kesedaran tentang sistem pengurusan e-sisa di kalangan kakitangan KUIS sememangnya amat rendah dengan peratusan 85% tidak menggunakan aplikasi mudah alih bagi mengenalpasti pusat pengumpulan e-sisa berhampiran kediaman masing-masing, dan 87.5% tidak pernah menggunakan aplikasi mudah alih bagi memanggil vendor kitar semula e-sisa seperti Trash4Cash, iClean dan lain-lain. Responden tidak cakna dan tidak tahu akan kewujudan aplikasi dalam pengurusan e-sisa di persekitaran kediaman dan pejabat mereka.

Jadual 1.0: Tahap Kesedaran Kakitangan KUIS Tentang Sistem Pengurusan E-sisa

	Sangat Tidak Tahu	Tidak Tahu	Sederhana Tahu	Tahu	Sangat Tahu
Kesedaran Tentang Sistem Pengurusan E-sisa Kakitangan KUIS	1	2	3	4	5
Tahu tentang sisa elektronik (e-sisa) yang ada di rumah anda	12.5	10	25	27.5	25
Tahu akan bahaya hasil sisa elektronik (e-sisa)	12.5	12.5	22.5	20	32.5
Tahu ada cara yang lebih sesuai dan sepatutnya melupuskan sisa elektronik (e-sisa)	17.5	30	17.5	17.5	17.5
Tahu akan sistem pengurusan e-sisa yang ada di tempat tinggal anda	40	27.5	20	5	7.5
Tahu akan sistem pengurusan e-sisa yang ada di KUIS	45	25	20	5	5
Tahu ada tempat khas untuk meletakkan e-sisa di Bahagian Teknologi Maklumat KUIS iaitu di Makmal 2	47.5	15	27.5	5	5

** Bacaan Skala Dalam %

Walau bagaimanapun, responden bersetuju jika sistem aplikasi pengurusan e-sisa di KUIS diwujudkan iaitu sebanyak 92.5%. Responden juga memberi maklumbalas yang positif iaitu mereka akan menggunakan dan menyokong aplikasi sistem pengurusan e-sisa di KUIS. Namun, apabila persoalan samada mereka akan membawa e-sisa ke pusat pengumpulan di KUIS, peratusan Ya menurun kepada hanya 77.5 %. Skala Mungkin menaik sebanyak 17.5%. Ini menunjukkan sikap responden yang masih tidak bersungguh dalam usaha pelupusan e-sisa yang betul.

Sikap tidak endah dan malas membantutkan usaha ini. Budaya dan pemikiran ini perlu diubah dan diberi pendedahan akan faedah yang diperolehi jika responden melupuskan e-sisa dengan betul.

Carta 2: Bentuk Ganjaran Menggunakan Aplikasi Sistem Pengurusan E-sisa KUIS



Carta 2 di atas adalah maklumbalas bentuk ganjaran yang menjadi pilihan kakitangan KUIS sekiranya mereka menggunakan aplikasi sistem ini. 42.5% memilih ganjaran berbentuk wang tunai. Namun kumpulan penyelidik merasakan ia sesuatu yang mustahil untuk organisasi memberi ganjaran berbentuk wang tunai bagi usaha ini kerana julat harga yang amat kecil ditambah pula bilangan kakitangan yang ramai. 40% peratus bersetuju ia menjadi penyumbang kepada markah dalam penilaian akhir tahun kakitangan KUIS iaitu *Key Performance Indicator* dalam kategori Khidmat Ummah. Manakala 12.5% memilih ganjaran berbentuk pertukaran barang dan selebihnya memilih untuk menjadikan ia sebagai cuti tambahan.

Kesedaran dan Keperluan Aplikasi Sistem Pengurusan E-Sisa Di Kalangan Pelajar KUIS

Jadual 2.0 di bawah menunjukkan bahawa secara umumnya pelajar KUIS sedar dan cakna akan bahaya e-sisa jika ianya tidak dilupuskan dengan betul. Majoriti pelajar setuju e-sisa berkait rapat dengan kehidupan dan moral individu terhadap alam sekitar dan kesihatan. Namun, apabila melihat kepada bacaan peratusan bertambah pada skala Sangat Tidak Setuju (2.1%) dan Tidak Setuju (8.7%) bagi persoalan “Saya sudi meluangkan sedikit masa membawa e-sisa untuk kitar semula”, ia menunjukkan bahawa sikap individualistik mengatasi skala kesedaran mereka.

Majoriti juga menyatakan bahawa mereka Sederhana Setuju (34.7%), Setuju (18.4%) dan Sangat Setuju (15.3%) akan persoalan “Mengamalkan kitar semula e-sisa adalah menyusahkan”. Manakala persoalan “Mengamalkan kitar semula e-sisa tidak memberi faedah kewangan” pula Sederhana Setuju (27.4%), Setuju (19.1%) dan Sangat Setuju (14.2%). Dari data ini boleh dikatakan sikap pesimis dan negatif terhadap usaha melakukan kitar semula e-sisa masih sangat tinggi di kalangan pelajar KUIS. Ini antara sebab amalam sistem kitar semula e-sisa masih sangat rendah di kalangan rakyat Malaysia.

Jadual 2.0: Tahap Kesedaran Tentang Pengurusan E-sisa Pelajar KUIS

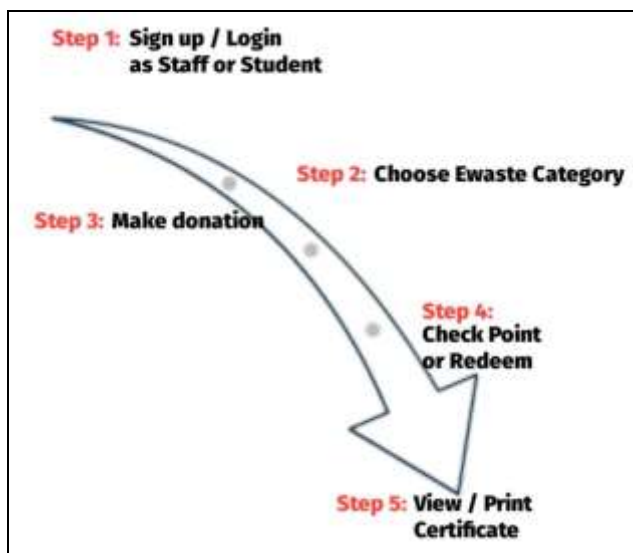
	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Sederhana Setuju	Setuju	Sangat Setuju
Kesedaran Tentang Pengurusan E-sisa Pelajar KUIS	1	2	3	4	5
Melaksanakan kitar semula e-sisa adalah selaras dengan nilai peribadi/etika saya.	0	2.4	26	39.2	32.3
Melaksanakan kitar semula e-sisa adalah selaras dengan cara saya melihat dunia.	0	1	24.7	41	33.3
Melaksanakan kitar semula e-sisa adalah selaras dengan cara saya fikir saya harus menjalani kehidupan saya.	0.3	3.5	25.3	41	29.9
Saya sudi meluangkan sedikit masa membawa e-sisa untuk kitar semula.	2.1	8.7	34.7	31.9	22.6
Mengamalkan kitar semula e-sisa adalah lebih baik dari menyimpannya di rumah.	0.3	0.7	19.4	36.5	43.1
Mengamalkan kitar semula e-sisa adalah menyusahkan.	11.5	20.1	34.7	18.4	15.3
Mengamalkan kitar semula e-sisa tidak memberi faedah kewangan.	17.4	21.9	27.4	19.1	14.2

** Bacaan Skala Dalam %

PERBINCANGAN

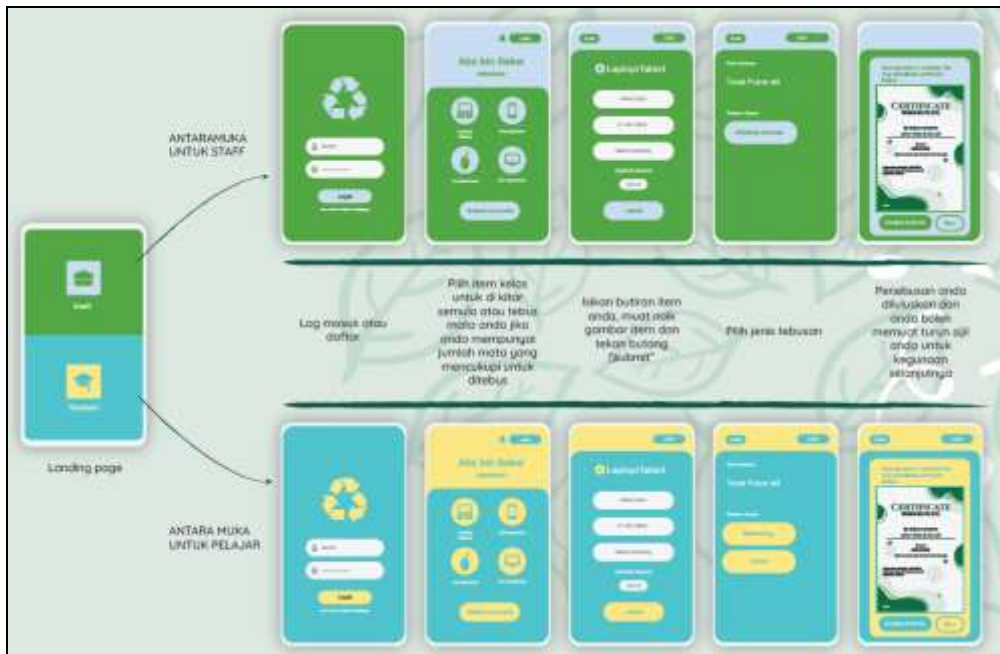
Di bahagian perbincangan ini, penyelidik akan menerangkan dua perkara utama sahaja berkaitan pembangunan prototaip aplikasi sistem pengurusan e-sisa KUIS. Rajah 3.0 di bawah menggambarkan secara ringkas langkah utama bagi pengguna aplikasi sistem. Pengguna di sini merujuk kepada kakitangan dan pelajar KUIS. Prototaip aplikasi ini diberi nama ASPEWK mengambil singkatan bagi Aplikasi Sistem Pengurusan *E-Waste* KUIS.

Rajah 3.0: Langkah Pengguna Aplikasi Sistem Pengurusan E-Sisa KUIS (ASPEWK)



Seperti biasa, pengguna perlu daftar atau Login untuk masuk ke dalam sistem. Kemudian memilih kategori e-sisa yang hendak disumbangkan. Di sini terdapat beberapa langkah lebih terperinci seperti jenis e-sisa, berat, kuantiti, tarikh, dan lain-lain. Selepas membuat sumbangan, sistem akan memberi maklumbalas akan jumlah mata terkumpul. Namun pengesahan akan dilakukan oleh *Admin* setelah semakan dibuat. Akhir sekali, pengguna boleh membuat penebusan mata terkumpul dengan memilih kategori yang ada. Kemudian pengguna boleh memaparkan atau mencetak sijil untuk dimuatkan ke dalam sistem KPI kakitangan atau sebagai sijil aktiviti bagi pelajar.

Rajah 4.0: Langkah Pengguna Aplikasi Sistem Pengurusan E-Sisa KUIS (ASPEWK)



Rajah 4.0 di atas menunjukkan model prototaip yang dibangunkan kumpulan penyelidik. Pendekatan konsep yang ringkas, mudah, dan pantas menjadi pilihan utama dalam aplikasi ini. Ia bagi memberi kemudahan dan keringanan kepada pengguna untuk meneruskan dan melangsungkan usaha pelupusan e-sisa yang betul.

Implikasi Dan Potensi Nilai Komersial

Idea pembangunan prototaip aplikasi sistem ASPEWK ini boleh direalisasikan dengan sempurna jika diberi peluang dan ruang yang lebih besar. Malah ia mampu menjana pendapatan dalaman secara pasif untuk sesebuah organisasi. Ini kerana e-sisa yang terkumpul boleh dijual kepada vendor kitar semula. Walaupun mungkin nilai tunai tidak banyak, namun kumpulan penyelidik percaya ia sedikit sebanyak mampu memberi sumbangan yang bermakna kepada organisasi. Seperti pepatah *Trash Is Wealth*, ia tidak mustahil boleh dilakukan. Pada masa yang sama, kakitangan dan pelajar akan terdidik melupuskan e-sisa dengan baik. Sekaligus ia memberi nilai tambah kepada kakitangan dan pelajar dalam bentuk penghargaan yang bermakna.

KESIMPULAN

Prototaip aplikasi sistem pengurusan e-sisa KUIS yang dibangunkan adalah idea asal (*genuine*) kumpulan penyelidik bagi memberi alternatif kepada pengguna melupuskan e-sisa dengan berkesan. Justeru ia memberi mereka satu kepuasan hati atas usaha yang dirasai berbaloi dilaksanakan. Namun kajian ini terhad hanya kepada melihat tahap kesedaran dan keperluan sistem pengurusan e-sisa di kalangan warga institusi pendidikan tinggi iaitu KUIS khususnya. Namun dengan kewangan dan masa yang terhad, hanya model prototaip aplikasi sahaja dapat dibangunkan. Kumpulan penyelidik ingin memohon hakcipta rekabentuk sistem ini setelah serahan penuh laporan penyelidikan dilakukan di akhir November 2022. Semestinya aplikasi sistem ini boleh pergi lebih jauh dengan kajian penyelidikan lebih mendalam dan pembangunan sistem sebenar yang lebih terperinci. Diharapkan lebih banyak ruang dan peluang diberikan pada masa akan datang untuk memastikan sistem ini berjaya dilaksanakan sebagai insiatif dalaman sebuah organisasi pendidikan. Secara tidak langsung ia memberi manfaat untuk kesihatan manusia dan kelestarian alam sejagat.

PENGHARGAAN

Pusat Pengurusan Penyelidikan & Inovasi (RIMC), Kolej Universiti Islam Antarabangsa Selangor (KUIS) atas dana penyelidikan yang diberi untuk Geran Penyelidikan dan Inovasi KUIS (GPIK) tahun 2021. Juga kepada Fakulti Sains Teknologi Maklumat atas sokongan dan dorongan yang diberi.

RUJUKAN

- Amit. K., Sanjay. T., Lalit. S., & Meenakshi. (2015). A Study of E-Waste Management on the subject of Awareness of college Students. *Proceedings of The First National Conference on Recent Trends in Instrumentations and Electronics 2015*.
- Ashish. C., Rachna. A., & Sharon. A., (2010). *Policy Cycle Evolution Of E-sisa Management and Handling Rules*. National Conference on Sustainable Management of E-sisa.
- Call2Recycle. (2014). *Canada's University Make the Grade in Battery Recycling*. <https://www.call2recycle.org/canadas-universities-make-the-grade-in-battery-recycling/> (accessed July, 2022).
- Corporate Communication Unit, MMU. (2019). *MMU Lecturer Wins Star Golden Hearts Award*. <https://www.mmu.edu.my/2019/11/mmu-lecturer-wins-star-golden-hearts-award-2019/>. (accessed April 2022).
- E-Waste Management In Malaysia. (2020). What Is E-Waste?. <https://ewaste.doe.gov.my/>. (accessed April 2022)

- Hanifah. M., Mohmadisa. H., Nasir. N., Yazid. S., & Saiyidatina. B. N., (2019). E-sisa Disposal Awareness Among Malaysia Community. *Knowledge Management & E Learning*. 11 (3) Sept 2019.
- John. B. B., Chamhuri. S., Rawshan. A.B., & Ahmad. F. M., (2012). The Challenges Of E-sisa Among Institutions: A Case Study Of UKM. *Procedia Social and Behavioral Science* 59 (2012) 644-649.
- Molia. S. D., Mohammad. T. M., & Fiona., G., (2020). Persepsi Masyarakat Tempatan Terhadap Pengurusan E-Sisa Oleh Syarikat Swasta Di Bandaraya Kota Kinabalu, Sabah. *Malaysian Journal of Social Science and Humanities (MJSSH)*. 5(10). October 2020.
- Rafiza. K., Noor. F. A. R., & Khairil. A. E., (2017). E-Campus Community: Proposed E-sisa Management System Framework. 192-197. *E-Proceeding 4th International Conference on Mosque, Zakat and Waqf 2017*
- Sydney University. (2005). Sustainable campus, waste, what is Sydney University doing? (accessed February. 2022).
- Viraja. B., & Yogesh. P., (2014). E-sisa Consciousness and Disposal Practice Among Residents of Pune City. *Procedia Social and Behavioral Science* 133 (2014) 491-498.
- Yun. S. Y., Yi. A. L., & Ilankoon. L.M.S.K. (2019). An Analysis Of E-sisa Management Strategies and Recycling Operations in Malaysia: Challenges and Future Porspects. *Journal of Cleaner Production*. Volume 244. 1 July 2019. Pages 151-166.