

E-sisa

Pengurusan Mampan Menyokong Kelestarian Alam

Pada pertengahan abad ke-20, dunia telah mengalami revolusi digital yang menyaksikan peralihan daripada era teknologi elektronik mekanikal dan analog kepada elektronik digital. Revolusi ini telah mendorong kepada perkembangan pesat dalam bidang sains dan teknologi yang menyebabkan kebergantungan manusia terhadap peralatan elektrik dan elektronik dalam kehidupan seharian semakin meningkat.

Peralihan era ini telah menyebabkan pertumbuhan industri pembuatan peralatan elektrik dan elektronik bagi memenuhi permintaan pengguna meningkat dengan intensif. Ledakan pendigitalan dan pembangunan teknologi seperti Internet benda juga telah meningkatkan jumlah peralatan elektrik dan elektronik yang bukan sahaja lebih maju dari segi teknologi dengan kepelbagaian fungsi, malah tersedia dengan julat harga yang mampu dimiliki.

Sisa Elektrik dan Elektronik

Umum mengetahui bahawa peralatan elektrik dan elektronik mempunyai tempoh hayat yang tertentu, yakni barangan ini akan rosak, usang atau tidak boleh digunakan selepas sesuatu tempoh. Kemudian, barangan ini akan menjadi buangan elektrik dan elektronik yang dikenali sebagai e-sisa.

Istilah e-sisa merujuk peralatan elektrik dan elektronik yang telah rosak, tidak berfungsi, lama atau usang. Sisa ini mengandungi bahan toksik dan logam berat yang sangat berbahaya seperti plumbum, raksa, merkuri, arsenik, kadmium, selenium dan kromium heksavalen yang boleh mendatangkan kesan



Pengumpulan barangan elektrik dan elektronik dalam tempoh pengumpulan e-sisa.

berbahaya kepada kesihatan manusia dan alam sekitar.

Sisa elektrik dan elektronik juga mengandungi bahan pelambat nyala (*flame retardant*) dan organohalogen yang boleh mengeluarkan gas berbahaya dan bersifat karsinogen serta bahan pencemar organik tegar (*persistent organic pollutant*) seperti dioksin dan furan sekiranya dibakar.

Selain itu, e-sisa seperti peti ais dan penyaman udara mengandungi bahan berbahaya lain, iaitu bahan penyejuk yang boleh mengakibatkan penipisan lapisan ozon sekiranya dilepaskan ke udara.

Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974 mengkategorikan e-sisa sebagai buangan terjadual dan ditakrifkan sebagai buangan yang terdiri daripada pemasangan elektrik dan elektronik yang mengandungi komponen seperti akumulator, suis raksa, kaca daripada tiub sinar katod dan kaca teraktif, kapasitor bifenil berpoliklorin atau yang dicemari dengan kadmium, raksa, plumbum, nikel, kromium, litium, perak, mangan atau bifenil berpoliklorin.

Data E-sisa

Permintaan yang tinggi terhadap peralatan elektrik dan elektronik kerana peningkatan populasi dan taraf hidup masyarakat secara tidak langsung telah menyumbang kepada

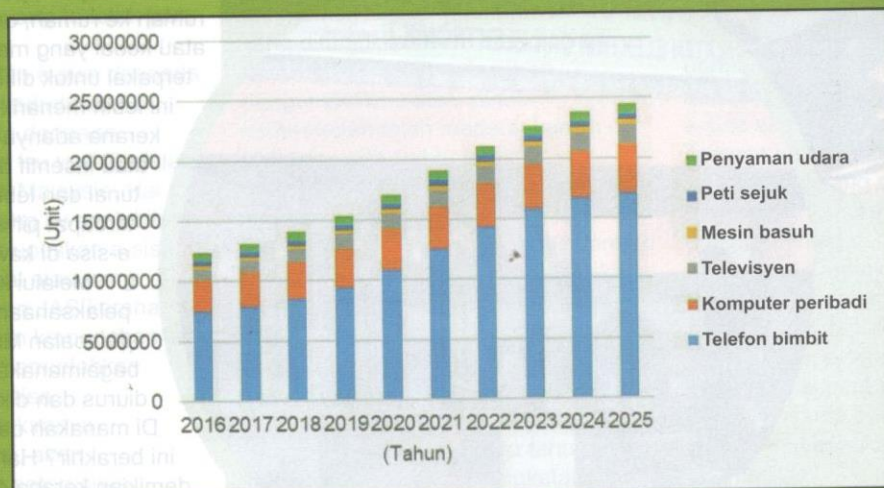
peningkatan penjumlahan e-sisa. Pengurusan e-sisa telah menjadi antara isu utama pada peringkat global berikutan aktiviti pelupusan e-sisa yang tidak terurus dan impaknya yang berpotensi menjejaskan kesihatan awam.

Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu menganggarkan kira-kira 7.6 kilogram e-sisa dijana oleh setiap individu pada tahun 2021. Jumlah ini secara keseluruhannya mencatatkan penjumlahan e-sisa sebanyak 57.4 juta tan di seluruh dunia. Data ini amatlah membimbangkan kerana hanya 17.4 peratus e-sisa yang dilaporkan dikitar semula atau dilupuskan secara mesra alam.

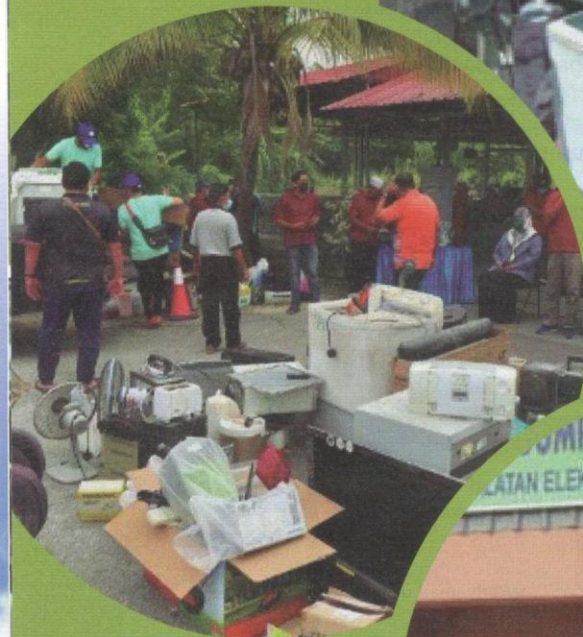
Trend peningkatan penjumlahan e-sisa juga tidak terkecuali di Malaysia. Negara ini melaporkan penjumlahan e-sisa di Malaysia yang dijangkakan mencecah hingga 24.5 juta unit, iaitu bersamaan dengan 284 941 tan metrik menjelang tahun 2025.

Program Pengumpulan E-sisa di Malaysia

Program pengumpulan e-sisa di Malaysia telah mula dilaksanakan oleh Jabatan Alam Sekitar (JAS) sejak tahun 2014. Berdasarkan rekod, sejak tahun 2014 hingga tahun 2020, dianggarkan hanya 100 tan metrik hingga 1000 tan metrik, iaitu lebih



Rajah 1 Unjuran penjumlahan e-sisa bagi enam jenis barangan yang dikawal pada tahun 2016 hingga tahun 2025.



Program pengumpulan e-sisa yang dianjurkan oleh JAS.

kurang 0.5 peratus e-sisa yang berjaya dikumpulkan pada setiap tahun.

Data ini menunjukkan jurang yang amat ketara, iaitu sebanyak 99.5 peratus perbezaan antara jumlah pengumpulan e-sisa sebenar berbanding dengan unjuran kuantiti penjana e-sisa. Hal ini juga menunjukkan bahawa pada setiap tahun, lebih daripada 200 ribu tan metrik e-sisa yang tidak dapat dikenal pasti kaedah pengurusan dan pelupusannya.

Kajian yang dijalankan oleh JAS dengan kerjasama Japan International Cooperation Agency (JICA) pada tahun 2011 mendapati bahawa sebahagian besar e-sisa yang dijana daripada isi rumah dilupuskan di tapak pelupusan sisa pepejal. Hal ini memberikan isyarat bahawa pengetahuan mengenai pengurusan e-sisa serta tempat dan cara untuk melupuskan barangan elektronik dan elektrik di Malaysia perlu diberikan perhatian.

Pada masa ini, aktiviti pengumpulan e-sisa dijalankan melalui pelbagai saluran pengumpulan seperti aktiviti yang dianjurkan oleh badan bukan kerajaan, pengumpul dari rumah ke rumah, organisasi amal atau kedai yang membeli barangan terpakai untuk dikitar semula. Kaedah ini lebih menarik minat orang awam kerana adanya tawaran ganjaran atau insentif dalam bentuk wang tunai dan lebih praktikal kerana terdapat pihak yang mencari e-sisa di kawasan perumahan.

Melalui kaedah pelaksanaan ini, wujudnya persoalan lain, iaitu bagaimanakah e-sisa tersebut diurus dan dikendalikan?

Di manakah destinasi e-sisa ini berakhir? Hal ini dikatakan demikian kerana e-sisa yang tidak diurus dan dikendalikan dengan pengurusan yang mesra alam



Inisiatif yang bermula sejak Januari 2021 ini bertujuan untuk memberikan pendedahan serta kesedaran kepada orang awam bahawa e-sisa perlu dilupuskan dengan cara yang tepat, betul dan mesra alam. Melalui pelaksanaan inisiatif ini, kuantiti pengumpulan e-sisa pada tahun 2021 telah menunjukkan peningkatan yang ketara dengan pengumpulan e-sisa sebanyak 2650 tan metrik.

berpotensi untuk memberikan kesan kepada pencemaran alam sekitar.

Cabaran Pengurusan E-sisa di Malaysia

Terdapat dua cabaran utama dalam pengurusan e-sisa di Malaysia, iaitu logistik dan kesedaran orang awam.

Isu logistik merupakan satu daripada isu utama kerana pengurusan e-sisa melibatkan pembuangan peralatan yang bersaiz besar seperti peti ais, penyaman udara, mesin basuh dan televisyen. Urusan penghantaran bagi bahan seumpama ini agak sukar dilakukan kerana pengguna perlu mengangkut dan menghantar sendiri ke pusat pengumpulan yang berdaftar, terutamanya apabila melibatkan lokasi pusat pengumpulan yang terletak jauh daripada kediaman.

Lokasi penghasilan e-sisa daripada seluruh negara dan kedudukan geografi menjadi satu daripada penyumbang kepada isu logistik dalam pengurusan e-sisa di Malaysia. Hal ini menyebabkan orang awam lebih cenderung untuk melupuskan e-sisa kepada pihak informal atau yang tidak berdaftar dengan JAS kerana pihak ini menyediakan kemudahan pengangkutan dan memudahkan urusan pelupusan e-sisa.

Namun begitu, sekiranya amalan ini diteruskan, akan timbulnya persoalan seterusnya, iaitu ke manakah e-sisa tersebut dibawa? Jawapan yang mungkin

difikirkan sama ada bahan e-sisa tersebut dilupuskan di kemudahan pemerolehan kembali yang dilesenkan atau dibawa ke tapak pelupusan sisa pepejal untuk dibakar atau sebaliknya.

Seterusnya, kesedaran orang awam juga menjadi cabaran dalam pengurusan e-sisa. Secara amnya, tahap kesedaran masyarakat Malaysia mengenai pengurusan e-sisa masih rendah. Hal ini jelas terbukti apabila negara ini hanya berjaya mengumpul kurang daripada satu peratus e-sisa daripada kuantiti unjuran penjanaannya.

Walaupun kuantiti pengumpulan ini boleh dianggap rendah, namun data ini membuktikan bahawa sokongan dan komitmen orang awam dalam pengurusan e-sisa masih wujud. Oleh hal yang demikian, dengan mengambil kira tanggungjawab yang ditunjukkan oleh orang awam bersempena dengan kempen pengumpulan e-sisa, pihak kementerian telah menetapkan bahawa pada Sabtu terakhir pada setiap bulan sebagai Hari Pengumpulan E-sisa di Malaysia.

Inisiatif yang bermula sejak Januari 2021 ini bertujuan untuk memberikan pendedahan serta kesedaran kepada orang awam bahawa e-sisa perlu dilupuskan dengan cara yang tepat, betul dan mesra alam. Melalui pelaksanaan inisiatif ini, kuantiti pengumpulan e-sisa pada tahun 2021 telah menunjukkan peningkatan yang ketara dengan pengumpulan e-sisa sebanyak 2650 tan metrik.

Selaras dengan era pendigitalan, JAS juga telah melaksanakan inisiatif pembangunan aplikasi MyEwaste dan penjenamaan semula laman sesawang e-sisa bagi meningkatkan kesedaran orang awam dalam pengurusan e-sisa. Aplikasi dan laman sesawang ini berperanan sebagai wahana yang membantu pengguna untuk mencari pusat pengumpulan berdaftar yang berhampiran. Pengguna juga boleh mendapatkan maklumat terkini tentang program e-sisa yang turut dikongsikan melalui aplikasi dan laman sesawang tersebut.

Kepentingan Pengurusan E-sisa dengan Selamat

Pada masa ini, orang ramai amat bergantung pada penggunaan peralatan elektronik dan elektrik, misalnya pembelajaran dan tugas yang banyak memanfaatkan alat daripada kategori ini. Maka itu, adalah mustahil untuk memastikan penjaan e-sisa akan dapat dikurangkan dari semasa ke semasa.

Oleh hal yang demikian, pengurusan e-sisa yang betul dan mesra alam adalah penting bagi memastikan impak kepada kesihatan manusia dan ancaman kepada alam sekitar dapat diminimumkan. Pengurusan e-sisa yang tidak sempurna seperti pelupusan e-sisa bersama-sama buangan domestik boleh menyebabkan pencemaran alam sekitar.

Pelupusan e-sisa tidak boleh dilakukan melalui saluran domestik,



Laman sesawang dan aplikasi e-sisa yang membekalkan maklumat berkaitan dengan pusat pengumpulan e-sisa berdaftar.

yakni ke tapak pelupusan sisa pepejal (TPS). Hal ini dikatakan demikian kerana TPS tidak dibina untuk menerima buangan yang mengandungi logam berat. Tindakan ini juga boleh menyebabkan bebanan kos penyelenggaraan yang tinggi kepada TPS dan berisiko berlakunya pencemaran bahan larut resap.

Pengurusan e-sisa secara mesra alam adalah penting kerana selain meminimumkan kesan kepada kesihatan manusia dan alam sekeliling, usaha ini memberikan faedah yang positif untuk sektor ekonomi dan industri kitar semula. Selain mengandungi bahan berbahaya dan logam berat, e-sisa juga mempunyai logam berharga seperti emas, perak, paladium dan kuprum yang boleh diekstrak atau diperoleh kembali untuk digunakan sebagai bahan mentah dalam pembuatan peralatan baharu.

Mekanisme Pengurusan E-sisa di Malaysia

Bagi memastikan e-sisa yang dihasilkan daripada pengguna dapat diuruskan dengan sempurna dan mampan, JAS dengan kerjasama JICA

telah membangunkan mekanisme pengurusan e-sisa di Malaysia. Mekanisme yang dibangunkan ini telah menentang konsep *extended producer responsibility* (EPR) dan tanggungjawab bersama dalam kalangan pihak berkepentingan yang terlibat.

Melalui konsep EPR, pihak pengeluar produk peralatan elektrik dan elektronik yang dikawal hendaklah melaksanakan tanggungjawab dalam memastikan produk yang dihasilkan diuruskan secara mesra alam selepas mencapai jangka hayat dan menjadi e-sisa. Antara tanggungjawab yang perlu dilaksanakan oleh pihak pengeluar termasuklah memastikan buangan tersebut diangkut, dikumpul, diproses dan dilupuskan secara mesra alam.

Sementara itu, konsep tanggungjawab bersama pula adalah untuk memastikan semua pihak yang berkepentingan bertanggungjawab melaksanakan peranan masing-masing dalam memastikan pelaksanaan mekanisme yang holistik. Pihak berkepentingan yang dimaksudkan dalam pengurusan e-sisa ialah pengguna, iaitu orang

Kerangka Mekanisme Pengurusan E-sisa di Malaysia

Digunakan semula untuk penghasilan produk baharu.



Kerangka mekanisme pengurusan e-sisa di Malaysia yang disediakan oleh JAS.

awam atau mana-mana individu, pusat pengumpulan, pengangkut dan kemudahan pemerolehan kembali.

Melalui mekanisme yang dibangunkan ini, pengguna bertanggungjawab untuk menghantar e-sisa yang dihasilkan ke pusat pengumpulan yang berdaftar. Selepas itu, e-sisa yang telah dikumpulkan oleh pusat pengumpulan akan dihantar ke pusat kemudahan pemerolehan kembali yang dilesenkan.

Di pusat kemudahan ini, e-sisa akan diproses melalui proses pemerolehan kembali. Logam berharga seperti emas dan perak akan diekstrak atau diperoleh kembali dalam bentuk jongkong. Produk logam yang dihasilkan ini kemudiannya akan

digunakan semula sebagai bahan mentah kepada pembuatan peralatan elektrik dan elektronik baharu atau dijual kepada pasaran di dalam atau di luar negara.

Mekanisme yang dibangunkan ini menggunakan konsep ekonomi kitaran. Buangan yang dihasilkan akan diproses kembali bagi menghasilkan bahan mentah yang akan digunakan semula bagi menghasilkan produk yang baharu.

Oleh sebab itu, pengurusan e-sisa perlu dilaksanakan dengan sempurna agar pencemaran alam sekitar dapat dielakkan. Selain itu, bahan yang boleh dikitar semula dapat digunakan semula selaras dengan prinsip ekonomi kitaran.

Melalui pendekatan ini, kebergantungan negara pada sumber alam yang masih perlu dilombong boleh dikurangkan. Tindakan ini secara tidak langsung akan menyiapkan negara untuk mengorak langkah ke arah perlombongan urban yang menggunakan semula mineral dan logam berharga daripada sisa buangan dan komponen elektronik demi menjamin kelestarian alam sekitar dan kesejahteraan masyarakat. ²⁹

Mazriah Ayu Abu Bakar,
Ketua Penolong Pengarah,
Jabatan Alam Sekitar
Negeri Sembilan.