

# IMPLIKASI DAN PENGELOLAAN LIMBAH ELEKTRONIK

**Josua Jonny Hardianto Banjar Nahor**

Mahasiswa Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera tara

Jl. SM. Raja Teladan, Medan (20217)

[josuajonny.hardianto2909@gmail.com](mailto:josuajonny.hardianto2909@gmail.com)

## Abstrak

Setiap hari teknologi mengalami perkembangan yang sangat pesat. Hal ini tentunya membuat manusia semakin mengidamkan temuan-temuan baru dari para ahli pengembang teknologi. Manusia ingin segala pekerjaan yang mereka hadapi semakin mudah dalam setiap penyelesaiannya. Barang-barang elektronik menjadi salah satu kemajuan teknologi yang paling berkembang, setiap jamnya para ahli berusaha untuk mengubah dan meng-up grade barang-barang elektronik menuju arah yang lebih sederhana namun memiliki kemampuan yang canggih. Semakin berkembangnya barang elektronik membuat manusia selalu ingin menukar barang elektronik yang sebelumnya sudah dimiliki dengan barang elektronik baru yang lebih canggih dan sederhana. Hal tersebut menyebabkan penumpukan sampah yang biasa disebut dengan Limbah Elektronik (*Electronic Waste*). Limbah tersebut sangat berbahaya bagi lingkungan manusia dan manusia itu sendiri. Nyatanya limbah elektronik mengandung bahan-bahan berbahaya, yaitu: logam berat (seperti Timbal, Kadmium, Merkuri, Barium, Arsenik, Berilium, Chromium, Selenium), logam mulia (seperti Emas, Perak, Platinum), logam (seperti Tembaga, Aluminium), oksida tahan api (seperti SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) dan senyawa Halogenasi (Retardan Api Brominasi seperti Polimer Diphenyl Eter (PBDEs) dan Brom Brominated Biphenyls (PBBs), senyawa terklorinasi seperti Poly Vinyl Chloride (PVC) atau plastik yang mengandung Poli Klorida Biphenyl (PCB) dan Poly Chlorinated Diphenyl Ether (PCDEs). Zat atau kandungan tersebut langsung atau tidak langsung mampu merusak kesehatan manusia dan lingkungan sekitar manusia. Ada beberapa hal yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak buruk yang disebabkan oleh limbah elektronik, misalnya penanam pohon hingga mengelola limbah elektronik dengan cara tertentu. Namun dibutuhkan dukungan dari pihak terkait untuk melancarkan kegiatan tersebut.

**Kata-Kata Kunci:** *Limbah Elektronik, Pengelolaan Limbah, Beracun*

## I. Pendahuluan

Electronic Waste atau yang lebih dikenal dengan Limbah Elektronik merupakan barang-barang elektronik atau listrik yang sudah memasuki masa akhir pakai dan siap digantikan dengan barang-barang baru yang lebih canggih dan berkualitas. Semakin meningkatnya jumlah limbah elektronik seperti: Televisi, Radio, Ponsel, Pendingin ruangan, Penanak nasi, Laptop, Kulkas, Mesin cuci, Dispenser, termos listrik, catokan listrik, dan lain sebagainya, sangat dikhawatirkan semakin mengganggu kesehatan manusia dan sangat berpengaruh dalam kerusakan lingkungan. Masih banyak orang-orang yang masih belum menyadari akan bahaya limbah elektronik. Komponen berbahaya yang terdapat pada barang elektronik secara langsung maupun tidak memang sangat berpengaruh bagi kesehatan manusia. Alasannya ialah konsentrasi pada komponen tersebut mengandung racun yang dapat mencemarkan lingkungan dan merusak jaringan tubuh manusia bahkan menyebabkan berbagai penyakit berbahaya. Namun, limbah elektronik juga mengandung berbagai material berharga seperti logam mulia dan logam tanah langka (*rare earth elements*) sehingga banyak dilakukan upaya untuk *me-recovery*-nya. Sayangnya, upaya *me-recovery* material berharga sering tidak memperhatikan tata kelola lingkungan sehingga terjadi pencemaran yang tidak terkendali. Menghentikan penggunaan barang elektronik

merupakan suatu hal yang tidak mungkin dilakukan karena ketergantungan manusia modern terhadap bantuan barang elektronik tersebut. Untuk itu tulisan ini akan membahas mengenai bagaimana mengelola limbah elektronik dengan baik agar tidak menyebabkan pencemaran, bahaya limbah elektronik dan apa itu limbah elektronik. Diharapkan orang-orang yang sebelumnya tidak mengerti mengenai limbah elektronik bisa mulai memahami akan bahaya dan cara mengurangi bahaya dari limbah tersebut.

## II. Metode Penelitian

Studi literatur yang akan dilakukan adalah mengkaji pengelolaan e-waste di negara maju yaitu Amerika Serikat, Jepang, Australia, dan Switzerland, serta pengelolaan e-waste di Indonesia.

## III. Penggunaan-Barang Elektronik

Masyarakat Indonesia menjadi salah satu pengonsumsi barang elektronik terbanyak. Ketergantungan masyarakat Indonesia terhadap gadget menimbulkan berbagai ancaman terhadap lingkungan. Kecenderungan masyarakat yang selalu tidak ingin ketinggalan teknologi baru mengharuskan mereka terus berupaya untuk meng-up grade gadgetnya ke keluaran produk terbaru. Selain gadget peralatan elektronik rumah tangga juga menjadi

pemicu utama semakin meningkatnya jumlah limbah elektronik.

Akan susah untuk mengurus limbah jika masyarakat kurang menyadari akan potensi dan dampak limbah. Di Indonesia, menurut Widyaswara (2011) daur ulang E waste ini berlangsung sangat unik, dimana fokus perhatiannya adalah terhadap komponen E Product yang sangat tinggi sehingga life time (masa pakai) komponennya bertambah lama atau end-of-life menjadi panjang atau memperbaikinya (recovery), sayangnya pemanfaatan kembali yang tidak terkontrol yang dilakukan oleh sektor informal dapat menimbulkan dampak terhadap kesehatan dan lingkungan, dan itu kurang disadari oleh masyarakatnya.

Negara berkembang yaitu Malaysia, Cina, India, dan Indonesia. Jumlah literatur yang digunakan adalah minimal tiga puluh literatur yang terdiri dari jurnal ilmiah, penelitian terdahulu, prosiding seminar, terbitan lima tahun terakhir, serta peraturan-peraturan mengenai pengelolaan e-waste di masing-masing negara tersebut. Setelah kajian tersebut dilakukan, maka negara-negara tersebut dinilai baik dari segi kuantitatif dan kualitatif dalam pengelolaan e-waste. Dari negara-negara tersebut didapatkan rekomendasi pengelolaan e-waste di Indonesia.

Jika dianalisis kembali, kita bisa melihat tingkat pemakaian barang elektronik yang menjadi sumber limbah elektronik seperti Tabel 1. Berikut ini:

**Tabel 1. Sumber Limbah Elektronik**

| No | Kategori                        | Label             |
|----|---------------------------------|-------------------|
| 1  | Peralatan rumah tangga          | HH                |
| 2  | Peralatan IT dan telekomunikasi | ICT               |
| 3  | Peralatan listrik               | E tools           |
| 4  | Instrumen kesehatan             | Medical Equipment |

## Bahaya Limbah Elektronik

Menurut Konvensi Basel Annex VIII, limbah elektronik dikategorikan sebagai bahan beracun dan berbahaya (B3) atau hazardous waste apabila memiliki karakteristiknya seperti yang disebutkan dalam Annex III. Limbah elektronik memiliki dampak buruk pada atmosfer, hidrosfer, litosfer dan biosfer. Pemanasan Cyber berkontribusi pada peningkatan Pemanasan Global. Itu menyebabkan pemanasan bumi. Sekitar 2% dari CO<sub>2</sub> yang dipancarkan di atmosfer berasal dari Teknologi Informasi dan industri komputer. Tempat pembuangan akhir bisa menjadi bom beracun dalam jangka panjang. E-limbah yang dibuang ke tempat pembuangan sampah akan tercuci ketika ada curah hujan. Lindi mengandung logam berat dan zat beracun lainnya yang dapat mencemari sumber daya tanah dan air. Racun akan mencemari tanah dan dapat mencapai air tanah dan juga mencemari air tanah. Bahkan tempat pembuangan sampah canggih yang disegel untuk mencegah racun memasuki tanah tidak sepenuhnya ketat dalam jangka panjang. Tempat pembuangan akhir yang lebih tua dan tempat pembuangan yang tidak terkontrol menimbulkan bahaya yang jauh lebih besar dari pelepasan emisi berbahaya dan mereka dapat berubah menjadi bom beracun karena kelebihan emisi CO<sub>2</sub> dalam jangka panjang menjadi kelebihan muatan. Metana yang merupakan gas Pemanasan Global lainnya juga dihasilkan dari Tempat Pembuangan Akhir

Selain berbahaya untuk lingkungan, limbah elektronik yang tidak dikelola dengan baik, juga dapat menyebabkan berbagai penyakit pada tubuh manusia seperti Tabel 2 berikut ini:

**Tabel 2. Dampak Komponen Sampah elektronik**

| No | Komponen sampah elektronik                                       | Unsur                                                                           | Dampak serius                                                                                      |
|----|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Kapasitor dan Transformator                                      | <i>Brominated Flame-retardent casing cable, PCB (polychlorinated biphenyls)</i> | Kanker, berdampak sistem kekebalan tubuh, sistem reproduksi, sistem saraf, sistem endokrin         |
| 2  | Plastik                                                          | Polivinil klorida                                                               | Hasil pelepasan klorin yang mengubah menjadi dioksin dan furan, merupakan zat kimia yang berbahaya |
| 3  | Kabel rumah dari bahan terisolasi lapisan plastik                | Bromin                                                                          | Sistem kekebalan tubuh                                                                             |
| 4  | CFC                                                              | Unit pendingin, insulasi busa                                                   | Emisi zat beracun                                                                                  |
| 5  | PCB ( <i>Printed Circuit Board</i> )                             | <i>Lead, Cadmium Beryllium</i>                                                  | Sistem saraf, ginjal dan paru-paru                                                                 |
| 6  | CRT ( <i>Cathode Ray Tube</i> )                                  |                                                                                 | Jantung, hati dan otot syaraf pusat, gangguan sistem endokrin dan masalah perkembangan janin       |
| 6  | lampu Fluorescent lamps yang pada pencahayaan latar belakang LCD | Merkuri                                                                         |                                                                                                    |
| 7  | Motherboard komputer                                             | Timbal oksida, barium dan Kadmium                                               | Paru-paru dan kulit                                                                                |
| 8  | Baterai komputer                                                 | <i>Polychlorinated biphenyls (PCB)</i>                                          | Ginjal dan Hati                                                                                    |
| 9  | Gallium arsenide <i>dalam light emitting diode (LED)</i>         | Arsenikum                                                                       | Peradangan pada urat dan ginjal                                                                    |
| 10 | Kondensator dan LCD                                              | Zat Beracun Organik                                                             | Iritasi mata                                                                                       |

Sumber: Khozinatus Sadah, Syifa'ul Fuada, Nurul Hidayati. Model baru dalam penanganan Limbah Elektronik di Indonesia berbasis integrasi seni

## Pengelolaan-Limbah Elektronik

Banyaknya bahaya yang ditimbulkan oleh limbah elektronik maka sangat diperlukan pengelolaan akan limbah tersebut. Ada beberapa hal yang dapat dilakukan untuk mengelola limbah tersebut dan menjadikannya barang yang mampu digunakan lagi.

Berbasis integrasi seni. Limbah PCB dari mother board komputer atau ponsel atau PCB dari elektronik lainnya dapat dimanfaatkan dalam bentuk repilika serangga, robot dan lain- lain. CD bekas dapat dimanfaatkan untuk menjadi teknologi tepat guna, pemanfaatan limbah CD salah satunya adalah dengan menjadikan dalam bentuk kipas angin. Selain itu masih banyak lagi inovasi-inovasi dari limbah CD yang belum dieksplorasi, dalam hal dihasilkan dari limbah PCB, komponen elektronik dan CD bekas, semua jenis tersebut termasuk kabel, remot, dan sampah besi lain dapat dijadikan satu (campur) dalam karya seni lukis.

Penanaman pohon dapat membantu memulihkan bumi dari kerusakan yang disebabkan oleh pembuangan e-limbah yang tidak tepat. Satu pohon menyerap antara 1,3-6,8 kg CO<sub>2</sub> setiap tahun. Sebagian besar komputer ketika dibiarkan selama 24 jam akan menghasilkan sekitar 675kg CO<sub>2</sub> yang berarti bahwa 100-500 pohon akan diperlukan untuk mengimbangi emisi tahunan computer yang dibiarkan menyala setiap saat. CO<sub>2</sub> ini tidak termasuk emisi selama manufaktur, penambangan, penggunaan atau pembuangan ini dibutuhkan imajinasi yang tinggi agar mengubahnya menjadi barang layak jual. Terlepas dari karya seni monoton yang Pengelolaan limbah elektronik di Indonesia memang masih tergolong kurang baik. Hal tersebut disebabkan belum adanya regulasi seperti di negara-negara maju. Barang elektronik yang hanya dikumpulkan kepada pengepul tidak terawasi dan termonitor oleh pemerintah sehingga menjadi permasalahan tersendiri bagi pengawasan akan bahaya sampah elektronik, sampah elektronik yang berupa komponen-komponen kecil dibuang secara sembarang dan bahkan dibakar begitu saja. Akibatnya, pengelolaan limbah elektronik yang meliputi pengumpulan dan transportasi, pemretelan (dismantling), daur ulang, dan pemrosesan akhir masih belum berjalan baik. Mengingat bahaya yang tidak sedikit diperlukan langkah yang tegas dan terarah dari pihak informal. Di negara maju sendiri pengelolaan limbah elektronik diawasi dengan ketat dan regulasi yang jelas. Namun biaya investasi yang dibutuhkan sangatlah banyak, biaya yang mahal tersebut menyebabkan beberapa negara yang licik mengeksport limbah tersebut ke negara-negara lain secara ilegal salah satunya ialah negara Indonesia. Kegiatan ekspor-impor limbah elektronik dilarang dalam Konvensi Basel, Kovensi Stokholm dan juga UU No. 32 tahun 2009. Namun walaupun dilarang, kegiatan tersebut masih terjadi dengan memanfaatkan keteleroran pengawasan dan celah hukum. Hal tersebut, misalnya terjadi di Kawasan Industri di Jawa Timur, Batam dan Pare-pare. Impor ilegal limbah

elektronik di Jawa Timur berasal dari Amerika Serikat dan di Batam berasal dari Singapura dan Malaysia. Barang elektronik bekas diimpor dalam dokumen impor limbah logam (scrap metal) untuk industri baja atau peralatan kantor.

Beberapa negara maju melakukan kebijakan dalam mengatur limbah elektronik yang menimbun di negara mereka, misalnya:

- Amerika Serikat mengatur penanganan e-waste dalam Environmental Protecting Agency (EPA) nomor EPA-HQRCRA-2004-0012, yaitu Hazardous Waste Management System; Modification of the Hazardous Waste Program; Cathode Ray Tubes; Final Rule.
- Jepang mengatur kebijakan tentang e-waste dalam dua peraturan. Peraturan yang pertama adalah Law for the Promotion of Effective Utilization of Resources (LPEUR) tahun 1998 yang berfokus pada langkah-langkah peningkatan daur ulang e-waste dan minimisasi e-waste. Peraturan yang kedua adalah Law for the Recycling of Specified Kinds of Home Appliances (LRHA) tahun 2000 yang membebaskan kewajiban-kewajiban tertentu yang terkait dalam daur ulang ewaste yang berlaku untuk manufaktur dan konsumen.
- Australia melakukan penanganan limbah elektronik dalam Product Stewardship (Television and Computer) Regulations tahun 2011. Peraturan ini mengatur tentang penanganan limbah elektronik jenis televisi dan komputer di Australia, namun tidak berlaku untuk komputer yang diproduksi di Australia (Product Stewardship (Television and Computer) Regulations, 2011).

Faktanya adalah bahwa di banyak negara limbah Elektronik masih dianggap dan dibuang sebagai bagian dari limbah padat, menimbulkan batasan lain dalam menyelidiki dampak limbah Elektronik sebagai entitas yang terpisah. Namun, lebih banyak data dan bukti ilmiah diperlukan untuk memahami potensi penuh toksisitas limbah elektronik. Untuk mengelola limbah elektronik dan melindungi lingkungan dan populasi manusia dari toksisitas limbah elektronik, pendekatan interdisipliner dengan kolaborasi antara komunitas ilmiah, pakar, pembuat kebijakan, manufaktur, dan pendaur ulang di semua negara adalah kebutuhan saat ini.<sup>4</sup>

## IV. Kesimpulan dan Saran

### 4.1 Kesimpulan

Limbah adalah murni ancaman buatan manusia, yang kini telah menjadi masalah global dan perlu perhatian segera dengan pendekatan multi-cabang untuk menemukan solusi nyata untuk mengatasi masalah tersebut. Pembuangan limbah elektronik

yang tidak tepat, dapat menyebabkan banyak kerusakan pada lingkungan serta kesehatan orang-orang karena adanya zat-zat berbahaya. Zat tersebut telah dikategorikan sebagai bahan beracun dan berbahaya (B3) karena merupakan unsur berbahaya dan beracun seperti logam berat (merkuri, timbal, kromiun, kadmium, arsenik, dan sebagainya), PVC, dan brominated flame- retardants.

Pengelolaan limbah elektronik dapat dilakukan dengan cara reparasi, daur ulang, ekspor, penguburan hingga menjadikannya sebagai karya seni yang bernilai ekonomis tinggi.

#### 4.2 Saran

Limbah elektronik merupakan tanggung jawab bersama antar masyarakat dengan pemerintah. Untuk itu sebaiknya kita mulai meningkatkan keamanan pelabuhan agar tidak terjadinya pengekspor limbah elektronik ke Indonesia.

Juga sebagai saran, pemerintahan sudah mulai bisa menggunakan sistem *Extended Producer Responsibility* (EPR) dalam mengelola e- waste. Sebagai masyarakat sebaiknya kita juga mulai menyadari akan bahaya limbah elektronik. Jadi sebaiknya mulailah belajar mengolah limbah elektronik dengan menjadikannya beberapa karya seni, setidaknya untuk diri sendiri.

#### Daftar Pustaka

- [1] Ayu Nindyapuspa, Yulinah Trihadiningrum, *Kajian Tentang Pengelolaan Limbah Elektronik*. Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [2] Khozinatus sadah, dkk.2015, *Model Baru Dalam Penanganan Limbah Elektronik Di Indonesia Berbasis Integrasi Seni*. Vol. 7. Politeknik Malang.
- [3] Rickard Svensson, dkk. *Identified risks at Swedish Recycling Centres during Handling of Waste from Electric and Electronic Equipment*, Linköping University, Sweden.
- [4] Riza Fadholi Pasha, Rini Rachmawati, *Identifikasi Karakteristik Sampah Elektronik (E-Waste) Dan Implikasinya Pada Kebijakan Daerah Di Kota Yogyakarta*.
- [5] S. Devika, *Environmental Impact of Improper Disposal of Electronic Waste*. Sathyabama University, Chennai, India.
- [6] Sri Wahyona. 2012, *Kebijakan Pengelolaan Limbah Elektronik Dalam Lingkup Global Dan Lokal Pusat Teknologi Lingkungan*. Banten
- [7] Zeba F Alam, 2016, *The Impact of E waste Toxicity - An Emerging Global Challenge*. Volume 1 Issue 1. De La Salle University, Manila.