

IDENTIFIKASI LIMBAH ELEKTRONIK JENIS LAPTOP DAN *PERSONAL COMPUTER* (PC) MELALUI JASA PERBAIKAN DI KOTA YOGYAKARTA

Muhammad Fikri Tulus

15513180

ABSTRACT

Yogyakarta City has been transformed into a cyber city since 2003. In 2013, the local government with Telkom has cooperated to build the cyber city to provide easy internet access so the internet development has been triggered the electronic producer company to produce more electronic tools. The purpose of this research are to identified the electronic waste management, the weight and volume of electronic waste potency and to analyze the electronic waste material flow from the service provider. This research are using SNI 19-3964-1994 about the city waste composition measurement and some of the journals as reference to measure the waste weight and volume, so the classification. The service provider were only sell/dumped the e-waste so there is no management on both location. The weight measurement average of 8 days results is 2,25 kg/day or 821,25 kg/year and 1,29 m³ for volume. The e-waste that kept by the service provider are about 45,21% and 54,79% are taken by the consumer. The treatment of e-waste can cause some environment pollution from lead, mercure, cadmium, BFR, and many more because the service provider is not managed it so well.

Keywords: Electronic Waste, Volume, Weight.

ABSTRAK

Kota Yogyakarta sedang bertransformasi menjadi jogja cyber city sejak tahun 2003, Kota Yogyakarta sedang bertransformasi menjadi jogja cyber city sejak tahun 2003, sehingga pada tahun 2013 pemerintah daerah Kota Yogyakarta bersama pihak Telkom telah menjalin kerjasama untuk terus membangun jogja cyber city dengan penyediaan akses layanan internet yang memadai sehingga menyebabkan perkembangan teknologi informasi yang juga memicu produksi alat-alat elektronik hasil dari inovasi teknologi tersebut meningkat. Tujuan penelitian ini yaitu mengidentifikasi sistem pengelolaan limbah elektronik, mengidentifikasi potensi jumlah timbulan beserta volume limbah elektronik, dan menganalisis aliran limbah elektronik yang dihasilkan oleh penyedia jasa perbaikan. Penelitian ini menggunakan SNI-19-3964-1994 tentang pengukuran timbulan dan komposisi sampah perkotaan dan jurnal pendukung lainnya sebagai acuan metode pengukuran berat dan volume limbah elektronik beserta pengklasifikasiannya. Dari hasil wawancara di dapat bahwa kedua pengelola menjual/membuang limbah elektronik yang mereka hasilkan. Hasil pengukuran berat yang dihasilkan dari penyedia jasa rata-rata sebesar 2,25 kg/hari atau 821,25 kg/tahun dan volume sebesar 1,29 m³. Perlakuan terhadap limbah elektronik yang dihasilkan yaitu 45,21% disimpan jasa perbaikan dan 54,79% dibawa oleh konsumen. Perlakuan yang dilakukan para penyedia jasa perbaikan yaitu menjual/membuang melakukan pengelolaan limbah elektronik yang mereka hasilkan sehingga potensi pencemaran lingkungan seperti timbal, merkuri, cadmium, BFR, dan lain-lain meningkat.

Kata Kunci: Berat, Limbah Elektronik, Volume.

1. PENDAHULUAN

Kota Yogyakarta sedang bertransformasi menjadi jogja *cyber city*, hal tersebut telah dilakukan Kota Yogyakarta sejak tahun 2003. Pada tahun 2013 pemerintah daerah Kota Yogyakarta bersama pihak Telkom telah menjalin kerjasama untuk terus membangun jogja *cyber city* dengan penyediaan akses layanan internet yang memadai. Perkembangan teknologi informasi di Kota Yogyakarta ternyata juga memicu produksi alat-alat elektronik hasil dari inovasi teknologi tersebut meningkat. Contoh beberapa alat elektronik tersebut yang penggunaannya saat ini sedang meningkat antara lain adalah: handphone, laptop, komputer/*personal computer* (PC), printer dan berbagai macam alat elektronik canggih lainnya.

Limbah elektronik umumnya dipahami sebagai peralatan elektronik dan elektrik yang tidak dipakai dan atau tidak berfungsi atau tidak diinginkan lagi karena telah menjadi barang yang kedaluarsa dan perlu dibuang, baik itu dalam bentuk utuh maupun bagian. Berdasarkan sistem perundangan di Indonesia, saat ini belum ada definisi yang spesifik mengenai limbah elektronik. Sebagian besar limbah elektronik dikategorikan sebagai limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) karena mengandung komponen atau bagian yang terbuat dari substansi berbahaya (seperti timbal, merkuri, kadmium dan lainnya) (Wahyono, 2012).

Tidak adanya regulasi yang spesifik mengenai sampah elektronik ini mengakibatkan tidak adanya upaya preventif dalam pengelolaan permasalahan sampah elektronik. Di negara-negara eropa permasalahan mengenai sampah elektronik merupakan permasalahan yang serius dan menjadi perhatian ditingkat UNI-EROPA, sementara regulasi yang ada di Indonesia khususnya di Kota Yogyakarta belum mengakomodir sepenuhnya mengenai permasalahan sampah elektronik ini, antara lain adalah penyebutan istilah sampah dan limbah. Menurut Rochman (2017), Kota Yogyakarta tidak memiliki fasilitas pengolahan limbah elektronik yang resmi sehingga limbah elektronik yang berakhir di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Piyungan dikumpulkan oleh para pemulung untuk dijual kembali. Penelitian yang dilakukan Dwicahyanti (2012) tentang identifikasi material *e-waste* perangkat computer dari jasa perbaikan di kecamatan Cimanggung kota Depok, di dapatkan bahwa rata-rata *e-waste* yang dihasilkan adalah 12,3 kg/hari. 11 dari 23 jasa perbaikan memanfaatkan kembali *e-waste* yang mereka hasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sistem pengelolaan limbah elektronik, mengidentifikasi potensi jumlah timbulan beserta volume limbah elektronik, dan menganalisis aliran limbah elektronik yang dihasilkan oleh penyedia jasa perbaikan

2. METODE PENELITIAN

2.1 Alat dan Bahan

1. Timbangan
2. Kantong plastik
3. Wadah kubus ukuran 0,3 x 03 x 0,5 m
4. Alat tulis kantor

2.2 Cara Kerja

Penelitian dilakukan di 2 lokasi, yaitu Jogjatronik Mall dan EL's Computer dengan menggunakan 2 cara pengumpulan data, yaitu primer dan sekunder. Pengumpulan data primer berupa perhitungan berat dan volume limbah elektronik jenis PC dan laptop menggunakan metode SNI 19-3964-1994 tentang pengukuran timbulan dan komposisi sampah perkotaan, sedangkan wawancara dilakukan untuk mengetahui sistem pengelolaan limbah elektronik yang dilakukan penyedia jasa perbaikan. Data sekunder digunakan untuk mendukung data primer yang bersumber dari data pengelola jasa perbaikan, jurnal nasional maupun internasional. Data yang telah terkumpul akan diklasifikasikan berdasarkan berat, volume, kandungan berbahaya tiap komponen, dan aliran limbah elektronik berdasarkan perlakuannya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Berat Limbah Elektronik

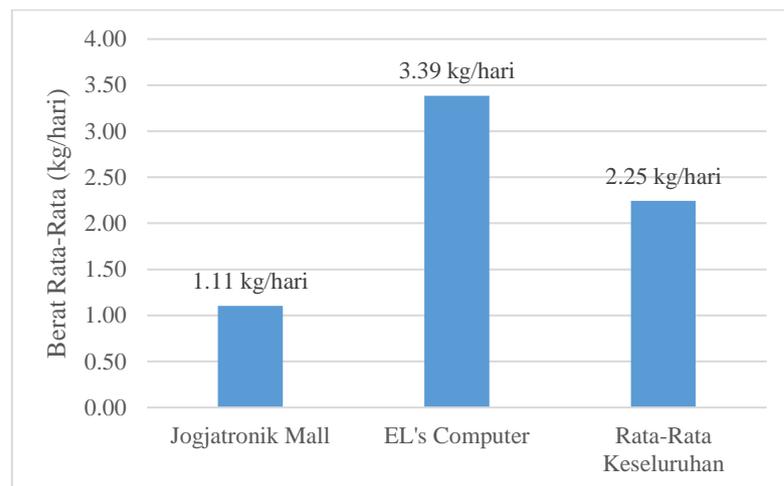
Berat limbah elektronik jenis PC dan laptop yang dihitung dikelompokkan berdasarkan lokasi pengambilan limbah dan hari waktu sampling.

Tabel 3.1 Timbulan Limbah Elektronik Per Hari

Jogjatronik Mall (kg)								
Toko	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8
Indoparts	0	0,23	0,45	0,23	0	0,18	0,8	0,19
Caesar Computer	1,2	0,24	0	0,36	0	0	0	0
Kannya Innova	0	0	0,11	0,02	0,32	0,32	0	0
Notebook Kita	0,65	0	0,34	0	0,32	0,32	0	0

Jogjatronik Mall (kg)								
Toko	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8
Saba Computer	0,53	0	0,37	0,29	0	0	0,32	0
USB Computer	0	0	0,2	0	0	0	0,13	0
Optimis Computer	0	0,45	0,5	0	0	0	0	0
EL's Computer (kg)								
EL's Computer	1,74	1,92	8,55	0	0,74	0,52	1,1	12,46

Dapat dilihat di tabel 4.1 bahwa di Jogjatronik Mall pada hari pertama merupakan hari dengan limbah terbanyak yaitu sebesar 2,38 kg/hari dan 12,46 kg/hari pada hari ke 8 di EL'Computer. Dari hasil sampling di 2 lokasi, maka dapat dihitung potensi limbah elektronik tiap harinya yang dapat dilihat di gambar 3.1.



Gambar 3.1 Jogjatronik menghasilkan limbah

Salah satu penyebab besarnya jumlah limbah elektronik yang dihasilkan EL's dari Jogjatronik Mall yaitu karena lokasi EL's Computer yang sangat dekat dengan kampus Universitas Gadjah Mada sehingga kemungkinan konsumen yang mayoritas mahasiswa/i datang lebih besar. Dari data tersebut maka didapat potensi berat limbah elektronik per tahun dengan asumsi 1 tahun adalah 365 hari sebesar 821,25 kg/tahun.

3.2 Volume Limbah Elektronik

Perhitungan volume digunakan untuk menentukan berapa besar wadah yang diperlukan bagi penyedia jasa untuk menampung limbah elektronik yang mereka hasilkan. Pengukuran volume

menggunakan wadah kubus dengan dimensi 0,3 x 0,3 x 0,5 m. Data sampling dapat dilihat di tabel 3.2.

Tabel 3.2 Total Volume Limbah Elektronik

No	Lokasi Penelitian	Volume (m ³)	Volume Total (m ³)
1	Jogjatronik Mall	0,67	1,29
2	EL's Computer	0,62	

Dari tabel 4.2, didapatkan bahwa Jogjatronik Mall menghasilkan volume limbah sebesar 0,6682 m³, sedangkan EL's Computer sebesar 0,6227 m³. Total volume secara keseluruhan sebesar 1,29 m³. Berdasarkan jumlah volume yang dihasilkan Jogjatronik Mall diperkirakan memerlukan wadah penampung limbah elektronik sebesar 3 m³ untuk menampung limbah elektronik selama 30 hari, sedangkan untuk EL's Computer tidak memerlukan wadah penampung dikarenakan pengelola menyediakan gudang penyimpanan limbah elektronik.

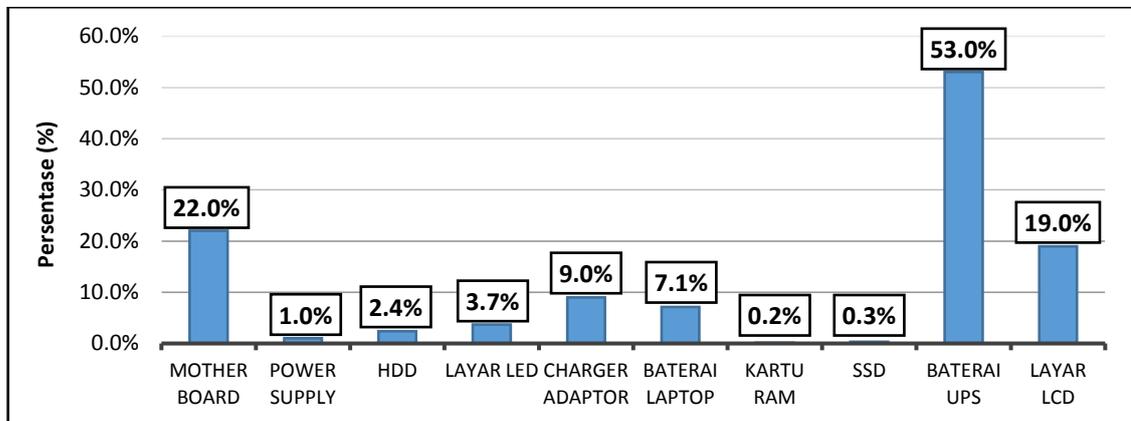
3.3 Faktor Pendukung Jumlah Limbah Elektronik

Peningkatan jumlah limbah elektronik jenis disebabkan merendahnya estimasi masa penggunaan elektronik jenis PC dan laptop yaitu sekitar 3 tahun sehingga konsumen dipaksa untuk membeli laptop maupun baru atau memperbaiki alat elektronik yang dimiliki untuk memperpanjang masa pemakaiannya (Gaidajis dkk, 2010). Dikutip dari tekno.kompas.com, menurut lembaga survey IDC, walaupun terjadi penurunan jumlah pengiriman PC skala global di kuartal pertama tahun 2019 sebesar 3,0% dari 60,3 juta unit menjadi 58,4 juta unit, potensi jumlah limbah elektronik yang akan dihasilkan tetaplah sangat besar. Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi perilaku konsumtif (Hanuning, 2011) antara lain:

- a. Faktor Internal, terdiri dari faktor psikologis dan pribadi. Psikologis seseorang sangat dipengaruhi oleh persepsi, motivasi, dan sikap pendirian seseorang. Faktor pribadi seseorang mulai dari umur, pekerjaan, dan ekonomi juga sangat berpengaruh terhadap perilaku konsumsi seseorang
- b. Faktor Eksternal, terdiri dari budaya, kelas sosial dan lingkungan. Budaya seseorang dalam menggunakan alat elektronik, bagaimana kelas sosial mempengaruhi seseorang dalam tingkat konsumsi alat elektronik dan faktor lingkungan dimana seseorang tinggal mempengaruhi kehidupannya sehari-hari.

3.4 Persentase Berat Limbah Elektronik Beserta Potensi Pencemarannya

Persentase berat komponen limbah elektronik dari berat limbah keseluruhan dapat dilihat di gambar 3.2 dan potensi pencemar yang dihasilkan dapat dilihat di tabel 3.3.



Gambar 3.2 Persentase Berat Komponen Limbah Elektronik

Tabel 3.3 Kandungan Berbahaya Limbah Elektornik

No	Komponen	Kandungan Berbahaya
1	Mother Board	Timbal, Berilium, BFR
2	Power Supply	Galium, Berilium
3	HDD	Kromium
4	Layar LED	Arsen
5	Charger Adaptor	Tembaga
6	Baterai Laptop	Timbal, Litium, Kadmium, Merkuri
7	SSD	Kromium
8	Baterai UPS	Timbal, Kadmium, Merkuri
9	Layar LCD	Merkuri

Dari hasil pengklasifikasian kandungan berbahaya komponen limbah elektronik, tiap komponen yang dihasilkan dari tiap penyedia jasa perbaikan memiliki kandungan berbahayanya masing-masing sehingga berpotensi merusak lingkungan dan berdampak bagi manusia.

Tabel 3.4 Dampak Kandungan Berbahaya Limbah Elektronik Bagi Manusia

No	Kandungan Berbahaya	Dampak Bagi Manusia
1	Timbal	Kerusakan pada sistem saraf, peredaran darah, dan sistem reproduksi

No	Kandungan Berbahaya	Dampak Bagi Manusia
2	Berilium	Kanker paru-paru
3	BFR	Mengganggu sistem hormon
4	Galium	Mengganggu sistem pernapasan
5	Kromium	Sakit kepala, kanker mulut
6	Arsen	Kanker kulit dan paru-paru
7	Tembaga	Sakit kepala, diare, kerusakan ginjal
8	Lithium	Dapat menyebabkan kebakaran
9	Kadmium	Kerusakan ginjal
10	Merkuri	Kerusakan sistem saraf

Berdasarkan tabel 4.4, dapat dilihat bahwa tiap kandungan berbahaya yang dimiliki limbah elektronik memiliki dampak bagi lingkungan maupun manusia. Terdapat mekanisme persebaran kandungan berbahaya (Istarani, 2014), yaitu:

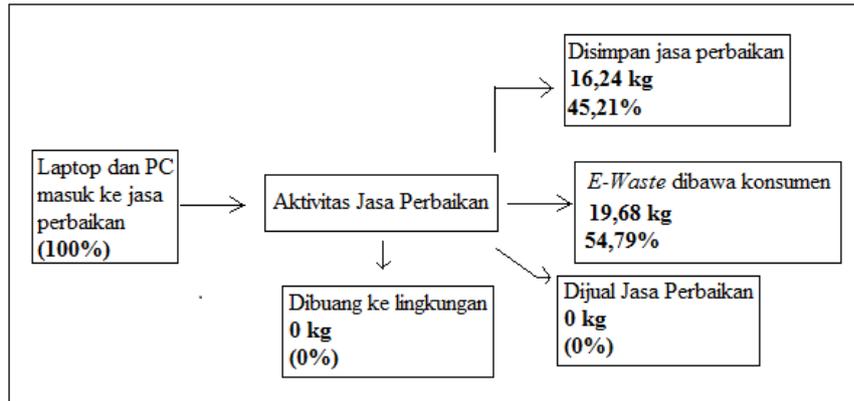
1. Cair : Kontaminan tersebar melalui kontak dengan aliran air/*runoff*.
2. Gas : Berasal dari pembakaran material padat.
3. Padat : Material padat yang tercampur dalam air dan tanah.

3.5 Hasil Wawancara

Wawancara digunakan untuk mengetahui seperti apa pengelolaan limbah elektronik yang diterapkan oleh pengelola jasa perbaikan. Data rekapitulasi hasil wawancara dapat dilihat di lampiran 1. Berdasarkan hasil wawancara, didapatkan bahwa dari pihak pengelola baik Jogjatronik Mall maupun EL's Computer menjual/memberikan limbah elektronik yang mereka hasilkan kepada pengepul dengan waktu yang berbeda-beda tiap penghasil.

3.6 Aliran Limbah Elektronik

Berdasarkan hasil sampling di Jogjatronik Mall dan EL's Computer, didapatkan aliran limbah elektronik yang telah diklasifikasikan berdasarkan perlakuan produsen maupun konsumen yang dapat dilihat gambar 3.3.



Gambar 3.3 Skema Aliran Limbah Elektronik

Permasalahan yang ditimbulkan dari 2 perlakuan diatas adalah tidak adanya pengelolaan limbah elektronik dari pihak Jogjatronik Mall dan EL's Computer. Sedangkan bagi konsumen yang membawa limbah elektroniknya pada akhirnya akan membuang limbah yang mereka bawa dan akan berakhir di Tempat Pemrosesan Akhir atau TPA (apabila tidak ada pemilahan di sumber) sehingga potensi pencemaran lingkungan akibat limbah elektronik semakin meningkat. Terdapat beberapa solusi yang dapat ditawarkan bagi kedua pengelola jasa antara lain:

1. *Extended Producer Responsibility* (EPR)
2. Kerjasama dengan pengelola limbah elektronik yang resmi terdaftar di Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
3. Kerjasama dengan komunitas ataupun desa wisata berbasis lingkungan di Provinsi DIY yang mampu merubah limbah elektronik menjadi kerajinan sehingga limbah elektronik yang dihasilkan memiliki nilai ekonomis.

4. KESIMPULAN

Dari hasil wawancara, didapatkan bahwa pihak pengelola baik Jogjatronik Mall maupun EL's Computer menjual/memberikan/membuang limbah elektronik yang mereka hasilkan kepada pengepul dengan waktu yang berbeda-beda tiap penghasil. Berdasarkan hasil perhitungan potensi berat yaitu sebesar 2,25 kg/hari, jika dikalkulasikan maka potensi berat limbah elektronik selama 1 tahun di Kota Yogyakarta adalah sebesar 821,25 kg/tahun dan volume limbah elektronik di Jogjatronik Mall sebesar 0,6682 m³ dan EL's Computer sebesar 0,6227 m³. Besar wadah penampungan yang diperlukan oleh Jogjatronik Mall untuk menampung limbah elektronik yang mereka hasilkan dalam 30 hari sebesar 3 m³, sedangkan untuk EL's Computer tidak memerlukan wadah penampung dikarenakan memiliki gudang penyimpanan limbah elektronik. Berdasarkan perlakuan yang

dilakukan oleh pengelola jasa dan konsumen didapatkan prosentase aliran limbah elektronik sebesar 45,21% limbah elektronik disimpan jasa perbaikan dan 54,79% limbah elektronik dibawa oleh konsumen. Permasalahan yang dapat ditimbulkan dari kedua perlakuan diatas yaitu terbatasnya pengelolaan limbah elektronik yang sehingga kemungkinan dibuang/dibakarnya limbah elektronik yang konsumen bawa sehingga potensi pencemaran lingkungan sangatlah besar.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, W. 2013. *Pengelolaan Limbah Elektronik (Electronic Waste) Terpadu: Sektor Formal dan Informal di Indonesia*. Semarang: Univeritas Pandanaran
- Damanhuri, E., Dewi, A., dan Wahyudi, H. 2019. *Laporan Final Extended Producer Responsibility (EPR) Limbah Elektronik-Elektrikal (LEE)*. Jakarta: UNDP
- Dwicahyanti, R. 2012. *Identifikasi Material E-waste Perangkat Komputer dari Jasa Perbaikan Komputer di Kecamatan Cimanggis Kota Depok*. Jakarta: Universitas Indonesia
- Gaidajis, Angelakoglou dan Aktsoglou. 2010. *E-Waste: Environmental Problems and Current Management*. Yunani: University Of Thrace
- Greenpeace. 2012. *Sebelas Bahan Kimia Berbahaya yang Harus Diakhiri Penggunaanya*. www.greenpeace.org (Diakses pada 28/03/2019)
- Hanuning, S. 2011. *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perilaku Konsumtif Mahasiwa*. Surakarta: Universitas Negeri Surakarta
- Istarani, F dan Pandebesie, E.S. 2014. *Studi Dampak Arsen (As) dan Kadmium (Cd) terhadap Penurunan Kualitas Lingkungan*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- INDEC. 2017. *Profil 100 Perusahaan Pengelolaan Limbah B3 di Indonesia*. www.indec.co.id (Diakses 03/08/2019)
- Li, J.H., Gao, S., Duan, H. B. dan. Liu, L. L. 2009. *Recovery of Valuable Materials from Waste Liquid Crystal Display Panel*. Amerika: National Institutes of Health
- Betts, K. 2008. *Producing Usable Materials from E-waste*. Amerika: American Chemical Society.
- Nindyapuspa, A. 2018. *Kajian tentang Pengelolaan Limbah Elektronik di Negara Maju dan Berkembang*. Surabaya: Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

- Pasha, R.F. *Identifikasi Karakteristik Sampah Elektronik (E-waste) dan Implikasinya*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada
- Pemerintah Indonesia. 2014. *Pengelolaan Limbah Berbahaya dan Beracun*. Jakarta: Pemerintah Indonesia
- Pemerintah Provinsi Jambi. *Prosedur Perizinan Pengelolaan Limbah B3*. <http://web.jambiprov.go.id/> (Diakses pada 14/07/2019)
- Pratomo, Y. 2019. *Disurvei 2 Lembaga Riset, Pasarn PC Memang Turun*. <https://tekno.kompas.com/> (Diakses pada 16/07/2019)
- Rochman, Fauziah F., Ashton, Weslyne S., dan Wiharjo, Mochammad G.M. 2017. *E-waste, Money and Power. Mapping Electronic Waste Flows in Yogyakarta, Indonesia*. Amsterdam: ELSEVIER
- Sekretariat Badan Standarisasi Nasional. 1995. *SNI 19-3964-1995 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan*. Jakarta: BSN
- Sekretariat Negara. 2014. *Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2014 Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)*. Jakarta: Sekretariat Negara
- Sivaramanan, S. 2013. *E-waste Managemet, Disposal and Its Impacts on the Environment*. Sri Lanka: Central Environment Authority
- Uddin, J. 2012. *Journal and Confrence Paper On (Environment) E-waste Management*. IOSR Journal
- Wahyono, S. 2018. *Kebijakan Pengelolaan Limbah Elektronik dalam Lingkup Global dan Lokal*. Tangerang: Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
- Yunita, A.R., Hartono, D.M., dan Nazech, El Kobar. 2013. *Identifikasi E-waste Telepon Seluler Melalui Jasa Perbaikan Telepon Seluler di Pusat Perbelanjaan*. Jakarta: Universitas Indonesia