STUDI PENGELOLAAN SAMPAH ELEKTRONIK (*E-WASTE*) RUMAH TANGGA DI KOTA YOGYAKARTA BAGIAN UTARA

Anggola Pralaya
14513031

ABSTRACT

Electronic waste is categorized as B3 waste because it contains components or parts made of hazardous materials. But on the other hand, electronic waste also contains various valuable materials. This study aims to identify households electronic waste problems in the Northern area of Yogyakarta City. The study was conducted in 7 sub-districts in the Northern area of Yogyakarta City with a population of 190,217 in 2018. This study used direct interviewing techniques to 44 families of respondents randomly by random sampling method using a questionnaire. From the research results, the generation of household electronic waste in the Northern area of Yogyakarta City continuous to increase every year, in 2018 is 1,063 tons / year and in 2025 of 1,117 tons / year. The most widely applied method of electronic waste management is repaired with a percentage of 50%, sold at 23%, stored at 20%, and disposed of at 5%, while the least method is converted with a percentage of 2%. The results of the analysis of the potential economic value of recycling of the 15 largest electronic goods are washing machines with economic value of Rp 525,569,610,- and the lowest is a hair dryer with an economic value of Rp 19,582,192,-. While the results for the potential economic value of recycling electronic waste as a whole in 2018 is Rp. 3,148,186,644,-.

Keywords: *Electronic waste, Electronic waste management, Northern Area of Yogyakarta City*

ABSTRAK

Sampah elektronik dikategorikan sebagai limbah B3 karena mengandung komponen atau bagian yang terbuat dari material berbahaya. Namun disisi lain, sampah elektronik juga mengandung berbagai material berharga. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan sampah elektronik rumah tangga di Kota Yogyakarta bagian Utara. Penelitian dilakukan di 7 Kecamatan di Kota Yogyakarta bagian Utara dengan jumlah penduduk sebanyak 190.217 jiwa pada tahun 2018. Penelitian ini menggunakan teknik wawancara langsung kepada 44 KK responden secara acak dengan metode random sampling menggunakan kuesioner. Dari hasil penelitian diperoleh timbulan sampah elektronik rumah tangga di Kota Yogyakarta bagian

Utara mengalami peningkatan setiap tahunnya, pada tahun 2018 adalah sebesar 1.063 ton/tahun dan tahun 2025 sebesar 1.117 ton/tahun. Metode pengelolaan sampah elektronik yang paling banyak diterapkan adalah diperbaiki dengan persentase sebesar 50%, dijual sebesar 23%, disimpan sebesar 20%, dibuang sebesar 5%, sedangkan metode yang paling sedikit adalah dialihfungsikan dengan persentase sebesar 2%. Hasil analisa potensi nilai ekonomi daur ulang dari 15 barang elektronik paling besar adalah mesin cuci dengan nilai ekonomi sebesar Rp 525.569.610,- dan yang paling rendah adalah pengering rambut dengan nilai ekonomi sebesar Rp 19.582.192,-. Sedangkan hasil untuk potensi nilai ekonomi daur ulang sampah elektronik secara keseluruhan pada tahun 2018 adalah sebesar Rp 3.148.186.644,-.

Kata kunci: *Kota Yogyakarta bagian Utara, Sampah elektronik, Pengelolaan sampah elektonik*

1. PENDAHULUAN

Sampah elektronik dipahami sebagai barang elektronik yang tidak dipakai atau tidak diinginkan lagi keberadaannya baik yang telah rusak maupun tidak dan dianggap perlu dibuang. Sampah elektronik dikategorikan sebagai limbah B3 karena mengandung komponen dari bahan-bahan berbahaya dan beracun, seperti timbal, merkuri, kadmium dan lainnya. Komponen-komponen tersebut sangat berbahaya bagi makhluk hidup dan lingkungan apabila terpapar secara langsung maupun tidak langsung. Namun disisi lain, sampah elektronik juga mengandung berbagai komponen atau material berharga seperti logam mulia dan logam tanah langka yang memiliki potensi nilai ekonomi (Wahyono, 2012).

Secara global, beberapa negara di Eropa seperti Amerika Serikat, Australia, Cina, Eropa Timur dan Amerika Latin merupakan penghasil sampah elektronik terbesar dengan kisaran sampah elektronik yang dihasilkan sebesar 20-25 juta ton setiap tahunnya (Robinson, 2009). Dalam penelitian Jesica dkk (2011), pada tahun 2007 Indonesia memproduksi lebih dari 3 milyar unit alat elektronik rumah tangga dan perlengkapan IT. Jesica juga menyebutkan bahwa Indonesia merupakan salah satu konsumen terbesar dari peralatan elektronik rumah tangga di Asia. Namun sampai saat ini belum dapat diketahui secara pasti berapa banyaknya sampah elektronik yang ada di Indonesia.

Menurut Riza, dkk (2015), sampah elektronik di Kota Yogyakarta belum berada pada tingkat yang perlu dikhawatirkan untuk saat ini karena umur barang elektronik di Kota Yogyakarta relatif panjang sehingga untuk menjadi sampah elektronik pun diperlukan waktu yang cukup lama

pula. Namun, apabila kondisi ini terus dibiarkan, dapat dipastikan akan banyak sampah elektronik yang dihasilkan dan berpotensi terhadap kesehatan manusia dan kelestarian lingkungan.

Berdasarkan data pada laporan Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah (IKPLHD) Kota Yogyakarta, timbulan sampah di Kota Yogyakarta dari tiga tahun terakhir menunjukkan angka yang fluktuatif yaitu sebanyak 236,3 ton/hari pada tahun 2015, 226,2 ton/hari pada tahun 2016, dan 274,9 ton/hari pada tahun 2017. Hampir 80% dari sampah tersebut berasal dari rumah tangga, namun belum ada data spesifik mengenai banyaknya sampah dari masing-masing daerah (kecamatan) serta jenis sampah apa saja yang termasuk dalam jumlah tersebut, khususnya sampah elektronik. Data tersebut sangat penting karena dibutuhkan sebagai dasar untuk menyusun strategi penanganannya guna mendukung program dari Kementerian Kehutanan dan Lingkungan Hidup (KLH) yang mentargetkan Indonesia bebas sampah pada tahun 2025. Selain itu pemerintah juga terus gencar menggagas pengelolaan sampah dengan target mengurangi 30% sampah dari sumbernya, serta memroses dan mengelola setidaknya 70% sampah agar tidak terkumpul dan menumpuk di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Penelitian ini dilakukan dengan maksud untuk mengetahui jumlah dan potensi timbulan sampah elektronik yang dihasilkan dari rumah tangga, menganalisis metode pengelolaan sampah elektronik rumah tangga yang telah dilakukan oleh masyarakat serta menghitung potensi nilai ekonomi daur ulang sampah elektronik di Kota Yogyakarta khususnya bagian Utara.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di daerah Kota Yogyakarta bagian Utara yang meliputi tujuh kecamatan, yaitu Kecamatan Wirobrajan, Kecamatan Ngampilan, Kecamatan Gedongtengen, Kecamatan Danurejan, Kecamatan Gondokusuman, Kecamatan Jetis, dan Kecamatan Tegalrejo. Penelitian ini menggunakan teknik wawancara langsung kepada responden secara *random* (acak) dengan metode *random sampling* menggunakan kuesioner. Penentuan jumlah sampel apabila jumlah penduduk ≤ 10^6 jiwa dapat ditentukan menggunakan persamaan sesuai dengan SNI 19-3694-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan.

$S = C\_d \sqrt{P}$ ……(1)

Dimana:

S = Jumlah sampel (jiwa)

P = Jumlah penduduk (jiwa)

Cd = Nilai koefisien

Setelah diperoleh nilai jumlah sampel (S), kemudian nilai S dibagi dengan jumlah orang tiap KK dengan asumsi bahwa jumlah orang tersebut adalah 5 orang/KK. Setelah itu diperoleh nilai sampel dengan satuan KK yang akan menjadi objek sampling.

Penentuan estimasi timbulan sampah elektronik dari rumah tangga ditentukan dengan menggunakan persamaan dari Chung dkk (2011).

$E = \frac{WN}{L}$ ……(2)

Dimana:

E = Estimasi jumlah sampah elektronik yang dihasilkan (kg/tahun)

W = Berat tiap jenis sampah elektronik (kg)

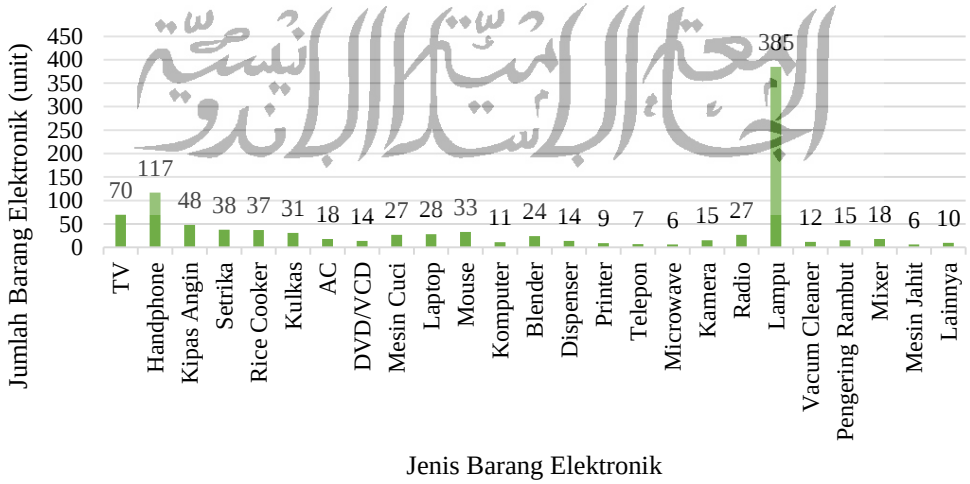
N = Jumlah unit elektronik yang digunakan (unit)

L = Rata-rata usia pakai tiap barang (tahun/unit)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Karakteristik Sampah Elektronik Rumah Tangga di Kota Yogyakarta bagian Utara

Sampling pada penelitian ini dilakukan dengan cara mendatangi rumah-rumah penduduk secara acak kemudian melakukan wawancara dengan menggunakan kuesioner. Penentuan jumlah sampel dihitung berdasarkan persamaan (1) sehingga diperoleh hasil sampling sebanyak 44 KK. Rekapitulasi hasil sampling terhadap 44 KK mengenai banyaknya barang elektronik dapat dilihat pada Gambar 1. Berdasarkan rekapitulasi hasil sampling yang diperoleh dapat diketahui pula bahwa 3 barang elektronik terbanyak yang dimiliki oleh setiap rumah tangga adalah lampu (385), *handphone* (117), dan TV (70). Ketiga barang elektronik tersebut dijumpai hampir di setiap rumah tangga karena barang-barang tersebut biasa digunakan untuk kebutuhan sehari-hari atau dianggap penting bagi setiap rumah tangga.



Gambar 1. Banyaknya Barang Elektronik

3.2. Estimasi Timbulan Sampah Elektronik Rumah Tangga di Kota Yogyakarta bagian Utara

Untuk menghitung estimasi timbulan sampah elektronik, ada beberapa data yang diperlukan, yaitu banyaknya tiap jenis barang elektronik, berat tiap jenis barang elektronik, dan rata-rata usia pakai tiap jenis barang elektronik. Perhitungan estimasi timbulan sampah elektronik dihitung berdasarkan persamaan (2), dimana jumlah sampel yang diperoleh adalah 44 KK dengan jumlah KK total sebanyak 38.043 KK, untuk lebih jelasnya hasil perhitungan mengenai estimasi timbulan sampah elektronik dapat dilihat pada Tabel 1. Dari tabel tersebut dapat diketahui rata-rata potensi timbulan sampah elektronik untuk tiap KK adalah 27,94 kg/KK.tahun.

Tabel 1. Estimasi Timbulan Sampah elektronik

Jenis Barang Elektronik	Jumlah Barang Elektronik (unit)	Rata-rata Barang Elektronik (unit/KK)	Total Barang Elektronik (unit)	Berat (kg)	Rata-rata Usia Pakai (tahun/unit)	Estimasi Timbulan Sampah Elektronik (kg/tahun)	Estimasi Timbulan Sampah Elektronik (kg/KK.tahun)
	A	B = A/44	C = B*38043	D	E	F = (C*D)/E	G = ΣF/38043
TV	70	2	60524	11,25	8	85111,30	
Handphone	117	3	101161	0,5	4	13794,66	
Kipas Angin	48	1	41502	7,5	4	77816,05	
Setrika	38	1	32856	2	5	13142,27	
Rice Cooker	37	1	31991	2	4	15995,52	
Kulkas	31	1	26803	48	8	154387,03	
AC	18	0	15563	18,5	5	57583,87	27,94
DVD/VCD	14	0	12105	8,5	5	22047,88	
Mesin Cuci	27	1	23345	65	7	227611,93	
Laptop	28	1	24209	3	5	15563,21	
Mouse	33	1	28533	1	2	17119,53	
Komputer	11	0	9511	10	3	35665,69	
Blender	24	1	20751	2	3	13833,96	
Dispenser	14	0	12105	6	2	36314,15	
Printer	9	0	7782	7	5	11672,41	
Telepon	7	0	6052	5	6	5043,63	

Jenis Barang Elektronik	Jumlah Barang Elektronik (unit)	Rata-rata Barang Elektronik (unit/KK)	Total Barang Elektronik (unit)	Berat (kg)	Rata-rata Usia Pakai (tahun/unit)	Estimasi Timbulan Sampah Elektronik (kg/tahun)	Estimasi Timbulan Sampah Elektronik (kg/KK.tahun)
	A	B = A/44	C = B*38043	D	E	F = (C*D)/E	G = ΣF/38043
Microwave	6	0	5188	19	4	26881,91	
Kamera	15	0	12969	1	4	3537,09	
Radio	27	1	23345	5	5	25012,30	
Lampu	385	9	332880	0,5	2	83219,94	
Vacuum Cleaner	12	0	10375	13	2	67440,57	
Pengering Rambut	15	0	12969	1	3	4323,11	
Mixer	18	0	15563	2	3	10375,47	
Mesin Jahit	6	0	5188	17	5	17638,30	
Lainnya	10	0	8646	5	2	21615,57	
		Total				1062747,37	

3.3. Potensi Timbulan Sampah Elektronik Rumah Tangga di Kota Yogyakarta bagian Utara

Perhitungan potensi timbulan sampah elektronik rumah tangga di Kota Yogyakarta bagian Utara diperoleh setelah dilakukan proyeksi penduduk pada tahun 2019-2025. Metode yang digunakan dalam proyeksi penduduk yaitu metode aritmatik, geometrik, dan least square. Metode yang menghasilkan standar deviasi terkecil (mendekati nol) pada *Backward Projection* selanjutnya akan digunakan sebagai metode proyeksi penduduk kedepan (*Forward Projection*). Setelah dilakukan perhitungan proyeksi penduduk mundur, diperoleh metode geometric yang selanjutnya digunakan sebagai metode perhitungan proyeksi penduduk kedepan. Hasil perhitungan potensi timbulan sampah elektronik rumah tangga di Kota Yogyakarta bagian Utara dapat dilihat pada Tabel 2. Pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa jumlah potensi timbulan sampah elektronik rumah tangga yang dihasilkan di Kota Yogyakarta bagian Utara setiap tahunnya mengalami peningkatan seiring meningkatnya jumlah penduduk pula. Di sisi lain, menurut Febriana (2012), jumlah penduduk yang banyak juga mengakibatkan pola hidup

masyarakat yang konsumtif. Semakin besar tingkat konsumtif suatu masyarakat, maka jumlah sampah yang dihasilkan akan semakin meningkat pula.

Tabel 2. Potensi Timbulan Sampah Elektronik Rumah Tangga di Kota Yogyakarta bagian Utara

Tahun	Proyeksi Penduduk	Jumlah KK	Estimasi Timbulan Limbah Elektronik (kg/KK.tahun)	Potensi Timbulan Limbah Elektronik	
				kg/tahun	ton/tahun
2018	190217	38043	27,94	1062747,3665	1062,747
2019	191563	38313		1070270,2649	1070,270
2020	192920	38584		1077846,4159	1077,846
2021	194285	38857		1085476,1964	1085,476
2022	195660	39132		1093159,9860	1093,160
2023	197045	39409		1100898,1671	1100,898
2024	198440	39688		1108691,1246	1108,691
2025	199845	39969		1116539,2463	1116,539

3.4. Metode Pengelolaan Sampah Elektronik Rumah Tangga di Kota Yogyakarta bagian Utara

Metode pengelolaan sampah elektronik yang dipilih untuk digunakan sampling berasal dari beberapa penelitian terdahulu tentang *e-waste* rumah tangga, adapun beberapa metode tersebut adalah:

1. Dibuang (dibuang bersama dengan sampah padat lain).

2. Diperbaiki (mengganti komponen elektronik yang rusak agar dapat digunakan kembali).

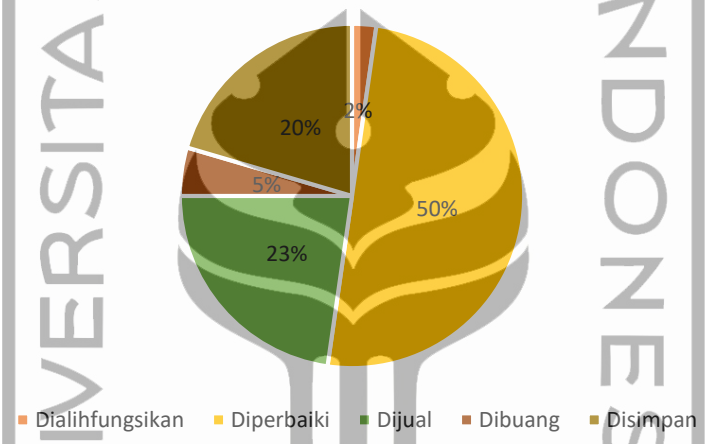
3. Dialihfungsikan (barang elektronik yang rusak, dipergunakan tidak sesuai fungsinya, contohnya lemari es dijadikan meja atau lemari pakaian).

4. Disimpan (barang elektronik yang rusak, disimpan digudang atau di suatu ruangan dan tidak dipergunakan lagi).

Setelah dilakukan sampling terhadap 44 KK di wilayah penelitian mengenai metode pengelolaan sampah elektronik yang telah dilakukan oleh masyarakat, kemudian diperoleh hasilnya yang dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 2.

Tabel 3. Metode Pengelolaan Sampah Elektronik Rumah Tangga di Kota Yogyakarta bagian Utara

Kecamatan	Metode				
	Dialihfungsikan	Diperbaiki	Dijual	Dibuang	Disimpan
Gondokusuman	0	3	1	0	2
Jetis	0	3	1	1	1
Tegalrejo	0	3	2	0	1
Wirobrajan	0	4	1	0	2
Ngampilan	0	4	1	0	2
Gedongtengen	1	2	1	1	1
Danurejan	0	3	3	0	0
Total	1	22	10	2	9



Gambar 2. Persentase Metode Pengelolaan Sampah Elektronik Rumah Tangga di Kota Yogyakarta bagian Utara

Berdasarkan Gambar 2 dapat diketahui bahwa metode pengelolaan sampah elektronik yang paling banyak dilakukan adalah diperbaiki dengan persentase sebesar 50%, sedangkan metode yang paling sedikit adalah dialihfungsikan dengan persentase sebesar 2%. Hal ini terjadi karena masyarakat lebih memilih untuk memperbaiki terlebih dahulu barang elektronik mereka yang rusak selagi masih dapat diperbaiki guna memperpanjang usia pakai barang elektronik tersebut. Apabila barang elektronik tersebut tidak dapat diperbaiki, mereka akan menjualnya kepada pengepul barang bekas yang lewat di sekitar rumah mereka. Namun apabila barang elektronik tersebut tidak laku, masyarakat lebih memilih untuk menyimpannya. Setelah dirasa terlalu lama disimpan dan dianggap tidak berguna barulah mereka membuang barang elektronik tersebut. Sangat sedikit masyarakat yang menerapkan metode alihfungsi karena mereka menganggap bahwa barang yang sudah rusak tidak dapat digunakan kembali. Hal ini

menunjukkan bahwa masih rendahnya pengetahuan masyarakat Indonesia mengenai sampah elektronik, khususnya metode terbaik yang sebaiknya dilakukan. Salah satu upaya pencegahan untuk mengatasi permasalahan sampah elektronik ini adalah belajar dari negara lain yang telah menerapkan sistem pengelolaan sampah elektronik.

3.5. Analisis Potensi Daur Ulang Sampah Elektronik Rumah Tangga di Kota Yogyakarta bagian Utara

Barang elektronik yang dipilih untuk dihitung nilai ekonominya adalah barang elektronik hasil sampling yaitu pada tahun 2018 yang hampir sebagian besar dimiliki oleh setiap rumah tangga atau yang biasa disebut *home appliances*. Berdasarkan data yang diperoleh dari sumbernya, ada 15 kategori yang termasuk dalam *home appliances*, namun dalam penelitian ini hanya akan dibahas 13 kategori karena ada beberapa barang elektronik yang tidak dimiliki oleh sebagian besar masyarakat Indonesia khususnya Kota Yogyakarta bagian Utara. Persentase komposisi berat material sampah elektronik dapat dilihat pada Tabel 4, sedangkan perhitungan mengenai potensi nilai ekonomi sampah elektronik rumah tangga di Kota Yogyakarta bagian Utara dapat dilihat pada Tabel 5, Tabel 6, Gambar 3 dan Gambar 4.

Material yang ditemukan dalam sampah elektronik dapat dibagi menjadi enam kategori yang mana komposisi dari masing-masing material untuk tiap barang elektronik dapat dilihat pada Tabel 4. Enam kategori material tersebut adalah:

1. Besi dan baja, digunakan untuk *casing* dan *frame*.
2. Logam non-besi, terutama tembaga digunakan dalam kabel, dan aluminium.
3. Kaca yang digunakan untuk layar, windows.
4. Plastik digunakan sebagai *casing*, kabel dan papan sirkuit.
5. Komponen elektronik (LED, kapasitor, IC, semi-konduktor, induktor, resistor dll).
6. Lain-lain (karet, kayu, keramik dll).

Tabel 4. Persentase Komposisi Material Sampah Elektronik

Alat Elektronik	Komposisi Material					
	Plastik	Logam	Komponen Elektronik	Kaca	Besi	Lainnya
AC*	20,3%	23,9%	2,4%	-	45,1%	8,3%
Kulkas*	34,77%	4,6%	1,1%	10,7%	46,2%	2,6%
*B*lender, *mixer*, *rice cooker**	1,89%	3,71%	0,51%	14,4%	73,8%	5,7%
Kipas angin*	5,5%	7,52%	0,82%	1,8%	72,0%	12,4%
Mesin cuci*	12,52%	5,31%	1,2%	2%	50,3%	28,7%
*Microwave**	5,99%	13,07%	2,4%	6,4%	67,7%	4,4%
Pengering rambut*	30,3%	24,38%	1,3%	0,63%	27,4%	16%

Alat Elektronik	Komposisi Material					
	Plastik	Logam	Komponen Elektronik	Kaca	Besi	Lainnya
*Vacuum cleaner**	60,7%	8,65%	0,21%	-	16,8%	13,6%
Setrika*	16,63%	13,25%	0,26%	-	46,4%	23,5%
*Handphone***	47%	20%	9%	8%	3%	13%
Lampu**	21,3%	42,3%	16,0%	15,0%	5,1%	0,32%
TV**	25%	18%	1%	20%	26%	10%
Komputer**	18%	25%	27%	23%	7%	-

Sumber: **European Committee of Domestic Equipment Manufacturers*

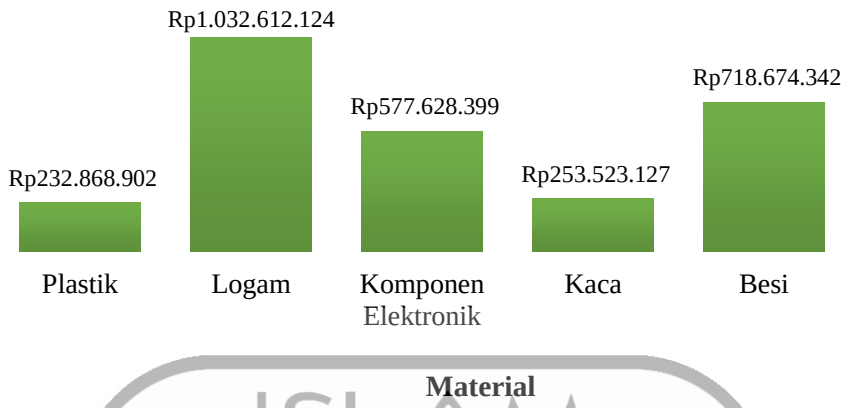
***Agbogbloshie Makerspace Platform* (AMP)

Tabel 5. Komposisi Berat Material Sampah Elektronik

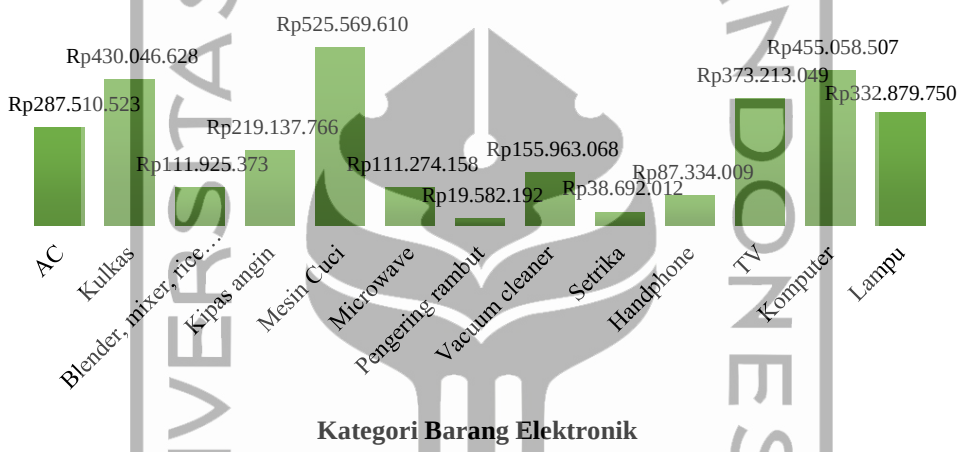
Alat Elektronik	Estimasi Timbulan Sampah Elektronik (kg/tahun)	Berat Material (kg)					
		Plastik	Logam	Komponen Elektronik	Kaca	Besi	Lainnya
AC	57583,87	3,7555	4,4215	0,444	-	8,3435	1,5355
Kulkas	154387	16,6896	2,208	0,528	5,136	22,176	1,248
Blender, *mixer*, *rice cooker*	40204,96	0,0378	0,0742	0,0102	0,288	1,476	0,114
Kipas angin	77816,05	0,4125	0,564	0,0615	0,135	5,4	0,93
Mesin cuci	227611,9	8,138	3,4515	0,78	1,3	32,695	18,655
Microwave	26881,91	1,1381	2,4833	0,456	1,216	12,8668	0,836
Pengering rambut	4323,114	0,303	0,2438	0,013	0,0063	0,274	0,16
Vacuum cleaner	67440,57	7,891	1,1245	0,0273	-	2,184	1,768
Setrika	13142,27	0,3326	0,265	0,0052	-	0,9274	0,47
Handphone	13794,66	0,235	0,1	0,045	0,04	0,015	0,065
TV	85111,3	2,8125	2,025	0,1125	2,25	2,925	1,125
Komputer	35665,69	1,8	2,5	2,7	2,3	0,7	-
Total		43,6521	19,6723	5,2627	12,7463	90,0082	26,9081

Tabel 6. Nilai Jual tiap Material Sampah Elektronik

Material	Nilai Jual	
Plastik	Rp	1.300
Logam	Rp	13.000
Elektronik	Rp	30.000
Kaca	Rp	4.500
Besi	Rp	2.000



Gambar 3. Potensi Nilai Ekonomi Daur Ulang tiap Material



Gambar 4. Potensi Nilai Ekonomi Daur Ulang tiap Sampah Elektronik

Pada Gambar 3 dapat diketahui bahwa material logam memiliki nila ekonomi daur ulang paling tinggi yaitu sebesar Rp 577. 628.399, hal ini dipengaruhi oleh nilai jual tiap material karena logam memiliki nilai jual cukup tinggi. Sedangkan plastik memiliki nilai ekonomi daur ulang paling rendah, yaitu sebesar Rp 232.868.902 dikarenakan harga jual plastik paling rendah diantara harga jual material lain. Pada Gambar 4 dapat diketahui bahwa mesin cuci memiliki nilai ekonomi daur ulang paling tinggi, yaitu sebesar 525.569.610 karena komponen penyusun mesin cuci adalah besi, dimana besi memiliki nilai jual tidak terlalu rendah. Sedangkan pengering rambut memiliki nilai ekonomi daur ulang paling rendah, yaitu sebesar Rp 19.582.192. karena sebagian besar penyusun pengering rambut adalah material plastik, dimana telah diketahui bahwa plastik memiliki nilai jual paling rendah diantara material yang lain. Sedangkan Tabel 6 mengenai data nilai jual 5 kategori material diperoleh dari penelitian sebelumnya tentang pemulung dan pengepul di TPA Piyungan. Dalam penelitian tersebut terdapat harga jual berbagai jenis barang bekas di TPA Piyungan. Khusus untuk lampu memiliki harga jual satuan yaitu sebesar Rp 1.000/lampu.

4. KESIMPULAN

Estimasi timbulan sampah elektronik rumah tangga di Kota Yogyakarta bagian Utara adalah sebesar 0,028 ton/KK.tahun dengan potensi timbulan sampah elektroniknya mengalami peningkatan setiap tahunnya, yaitu pada tahun 2018 adalah sebesar 1.063 ton/tahun, tahun 2019 sebesar 1.070 ton/tahun, tahun 2020 sebesar 1.078 ton/tahun, tahun 2021 sebesar 1.085 ton/tahun, tahun 2022 sebesar 1.093 ton/tahun, tahun 2023 sebesar 1.101 ton/tahun, tahun 2024 sebesar 1.109 ton/tahun, dan tahun 2025 sebesar 1.117 ton/tahun. Metode pengelolaan sampah elektronik rumah tangga di Kota Yogyakarta bagian Utara yang paling banyak diterapkan adalah dengan cara diperbaiki dengan persentase sebesar 50%, metode dijual memiliki persentase 23%, metode disimpan memiliki persentase 20%, metode dibuang memiliki persentase 5%, sedangkan metode yang paling sedikit adalah dialihfungsikan dengan persentase sebesar 2%. Potensi nilai ekonomi dari 15 barang elektronik yang sebagian besar dimiliki oleh setiap rumah tangga di Kota Yogyakarta bagian Utara berdasarkan nilai ekonomi tiap material adalah sebesar Rp 232.868.902 untuk plastik, Rp 1.032.612.124 untuk logam, Rp 577. 628.399 untuk komponen elektronik, Rp 253.523.127 untuk kaca, dan Rp 718.674.342 untuk besi. Sedangkan berdasarkan nilai ekonomi tiap barang elektronik paling besar adalah mesin cuci dengan nilai ekonomi sebesar Rp 525.569.610, sedangkan yang paling rendah adalah pengering rambut dengan nilai ekonomi sebesar Rp 19.582.192.

5. DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik Kota Yogyakarta. 2019. Kota Yogyakarta Dalam Angka 2018. Kota Yogyakarta: Badan Pusat Statistik.

Badan Standarisasi Nasional. 1994. Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan. SNI 19-3694-1994.

Chung, S., Lau, K., dan Zhang, C. 2011. Generation of and Control Measure for E-Waste in Hongkong. Waste Management 31, 544-554.

Cui, J. dan Zhang, L. 2008. Metallurgical Recovery of Metals from Electronic Waste: A Review. Journal of Hazardouse Materials. 158, 228-256.

Damanhuri, E. dan Sukandar. 2006. Preliminary Identification of E-Waste Flowin Indonesia And its Hazard Characteristic, Proceedings of Third NIES Workshop on E-Waste. Jepang.

European Committee of Domestic Equipment Manufacturers. 2017. Material Flows of the Home Appliances Industry. United Nations University.

Febriana T. Rahayu. 2012. Analisis Korelasi Pertambahan Penduduk terhadap Pertambahan Produksi Sampah Masyarakat Pati sampai dengan Tahun 2020. Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Hanafi, J., Helena, K. 2011. The Prospect of Managing WEEE in Indonesia. Proceeding of the 18th CIRP Internasional Conference on Life Cycle Engineering. Jerman.

Herdayuli dan Pandebesie Ellina, S. 2012. Penentuan Jumlah dan Jenis Potensi Timbulan Sampah Elektronik dari Rumah Tangga di Wilayah Surabaya Utara. Surabaya: FTSP ITS.

Kiddee, P., Naidu, R., dan Wong, M.H, 2013. Electronic Waste Management Approaches: An Overview. Waste Management, 33:12371250.

Mukhtar. 2013. Metode Penelitian Deskriftif Kualitatif. Jakarta: GP Press Group.

Pasha, Riza Fadholi., dan Rachmawati, Rini. 2015. Identifikasi Karakteristik Sampah Elektronik (E-Waste) dan Implikasinya pada Kebijakan Daerah di Kota Yogyakarta. Yogyakarta: UGM.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Sampah Bahan Berbahaya dan Beracun. Jakarta: Presiden Republik Indonesia.

Puckett, J., Byster, L., dan Westervelt, S. 2002. Exporting Harm: The High-Tech Trashing of Asia. The Basel Action Network (BAN) dan Silicon Valley Toxics Coalition (SVTC).

Robinson, B.H. 2009. E-Waste: An Assessment of Global Production And Environmental Impacts. Science of the Total Environment. 408, 183-191.

Sadah Khozinatus, Syifaul Fuada, S.Pd, dan Nurul Hidayati, S. Pd, M. Sn. 2015. Model Baru dalam Penanganan Sampah Elektronik di Indonesia Berbasis Integrasi Seni. Prosiding SENTIA 2015 – Politeknik Negeri Malang.

Setiyono. 2001. Dasar Hukum Pengelolaan Limbah B3. Jurnal Teknologi Lingkungan Vol. 2 No. 1, 72-77.

Sidik, Ari Abdurrakhman., Damanhuri, Enri. 2012. Studi Pengelolaan Limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) Laboratotium di ITB. Bandung: FTSL ITB

Umar, Syahiq Mahzuz., Rahim, Irwan Ridwan., dan Latief, Rusdi Usman. 2016. Studi Pengelolaan Sampah Elektronik (E-Waste) Domestik di Kota Sungguminasa Kabupaten Gowa. FT UNHAS.

UNEP. 2011. Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal. United Nations Environmental Programme, Geneva.

Wahyono, Sri. 2012. Kebijakan Pengelolaan Sampah Elektronik dalam Lingkup Global dan Lokal. Banten: Pusiptek Tangerang Selatan.

Widyarsana, I.M.W., Winardy, D., Damanhuri, E., dan Padmi, T. 2010. Identifikasi Material E-Waste Komputer dan Komponen Daur Ulangnya di Lokasi Pengepulan E-Waste (Studi Kasus: Kota Bandung). Surabaya.

Yunita, Adinda Rizkia., Hartono, Djoko M., dan Nazech, El Khobar M. 2014. Identifikasi E-Waste Telepon Seluler melalui Jasa Perbaikan Telepon Seluler di Pusat Perbelanjaan (Studi Kasus: Depok Town Square dan ITC Depok). Depok: FT UI.