

IDENTIFIKASI KARAKTERISTIK SAMPAH ELEKTRONIK (E-WASTE) DAN IMPLIKASINYA PADA KEBIJAKAN DAERAH DI KOTA YOGYAKARTA

Riza Fadholi Pasha

riza@mail.ugm.ac.id

Rini Rachmawati

rini@ugm.ac.id

ABSTRACT

The development of information technology (IT) making the issue of electronic waste (e-waste) into a serious problem in developed countries but lack of attention in developing countries. Electronic waste (e-waste) is the impact of the massive use of electronic goods in the era of information technology. This study aims to identify the regulatory management of electronic waste and electronic waste management problems that exist in the city of Yogyakarta. The research revealed that the characteristic of electronic waste (e-Waste) in Yogyakarta Municipal is parts of electronic device that don't have any economic value and abandoned, that accumulated in personal electronic service center, scavengers, and recycling points in medium scale to big scale. The conclusions obtained from the in-depth interview of each keyperson state that the problem of electronic waste management (e-waste) is caused by no regulation so that the government can not manage electronic waste (e-waste) problem. All informants indicated that electronic waste (e-Waste) needs to be managed and regulated by legal rules. Solutions to address electronic waste (e-waste) in Yogyakarta can be done by making the rules in advance and followed by dissemination of the impact of electronic waste (e-waste) to the people of Yogyakarta and the use of advanced technology to process electronic waste (e-waste) environment-friendly.

Key words: electronic waste (e-waste), characteristic, regulation, e-waste problem

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi / *information technology* (IT) telah menjadikan sampah elektronik menjadi isu permasalahan serius seluruh di negara-negara maju namun belum mendapat perhatian yang cukup di negara berkembang. Sampah elektronik (*e-waste*) adalah dampak yang dihasilkan dari penggunaan barang elektronik secara masif di era teknologi informasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi regulasi pengelolaan sampah elektronik dan permasalahan pengelolaan sampah elektronik yang ada di Kota Yogyakarta. Dari hasil penelitian diketahui karakteristik sampah elektronik (*e-waste*) di Kota Yogyakarta berupa komponen – komponen kecil yang tidak terpakai dan tidak memiliki nilai ekonomi yang terkumpul di tingkat pelaku reparasi barang elektronik, pengepul hingga pelaku daur ulang sampah elektronik. Semua informan menyatakan bahwa sampah elektronik perlu dikelola dan diatur melalui aturan yang legal. Solusi untuk mengatasi sampah elektronik (*e-waste*) di Kota Yogyakarta dapat dilakukan dengan membuat aturan terlebih dahulu dan diikuti dengan sosialisasi mengenai bahaya sampah elektronik (*e-waste*) kepada masyarakat Kota Yogyakarta serta penggunaan teknologi lanjut untuk mengolah sampah elektronik agar tidak membahayakan terhadap lingkungan.

Kata kunci: sampah elektronik (*e-waste*), karakteristik, regulasi, permasalahan sampah elektronik (*e-waste*)

PENDAHULUAN

Kota Yogyakarta sedang bertransformasi menjadi jogja *cyber city* hal tersebut telah dilakukan Kota Yogyakarta sejak tahun 2003 (The Jakarta Post, 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 (Tribunnews, 2013). Perkembangan jogja menjadi *cyber city* ini telah banyak membantu masyarakat Kota Yogyakarta seperti salah satunya dalam pelayanan perbankan melalui e-banking dan ATM (Rachmawati, 2011). Dengan berkembangnya layanan yang berbasis teknologi informasi ini tentunya mengurangi pergerakan masyarakat dan efisien waktu .kebutuhan dan respon masyarakat terhadap perkembangan teknologi informasi ini meningkat pesan dengan bermunculnya layanan layanan pemerintah kepada masyarakat berbasis teknologi informasi dan munculnya kampung *cyber* di beberapa wilayah seperti kampung *cyber* Patehan , Kraton, Suryatmajan, Tegal Panggung dan sebagainya (Rachmawati, 2014).

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, Printer dan berbagai macam alat elektronik canggih lainnya. Meningkatnya produksi barang barang elektronik tersebut tentunya memicu adanya sampah padat jenis baru yaitu sampah elektronik. Persoalan sampah padat belum teratasi secara optimal namun telah dihadapkan pada munculnya sampah padat jenis baru yang lebih berbahaya dan mengancam lingkungan pada masa depan, sehingga perlu upaya untuk mengatasi hal tersebut sejak dini dan penyadaran masyarakat akan bahaya sampah elektronik tersebut.

Sebagai dampak dari perkembangan teknologi dan informasi tersebut maka terjadi potensi peningkatan sampah padat jenis baru yang tidak terkendali. Sampah padat jenis baru tersebut berupa barang-barang elektronik yang sudah tidak dapat dimanfaatkan lagi dan atau sudah habis masa pakai (*end of life*) atau dikenal dengan istilah *elektronik waste (e-waste)* atau sampah elektronik (Deubzer, 2011).

Oleh karena itu melalui penelitian ini akan diteliti mengenai identifikasi karakteristik sampah elektronik (*e-Waste*) dan implikasinya terhadap kebijakan daerah di Kota Yogyakarta. Dengan

mengetahui karakteristik sampah elektronik (*e-waste*) di Kota Yogyakarta maka akan diketahui bagaimana seharusnya regulasi pengelolaan sampah elektronik di Kota Yogyakarta yang dituangkan dalam kebijakan daerah, maka permasalahan sampah elektronik yang berpotensi muncul di masa yang akan datang dapat diantisipasi agar tidak menjadi permasalahan sampah perkotaan yang baru, khususnya di Kota Yogyakarta. Mengantisipasi masalah dengan belajar dari negara lain merupakan salah satu upaya pencegahan untuk mengatasi permasalahan perkotaan khususnya permasalahan sampah elektronik dimasa datang.

METODE PENELITIAN

Penelitian identifikasi karakteristik sampah elektronik (*e-waste*) dan implikasinya terhadap kebijakan daerah di Kota Yogyakarta merupakan sebuah penelitian yang ingin mengungkapkan mengenai keadaan karakteristik sampah elektronik khususnya di Kota Yogyakarta dan apa saja implikasinya terhadap kebijakan daerah. Dengan menggunakan metode penelitian deskriptif dengan teknik pengambilan data *indepth interview* dan studi pustaka penelitian ini adalah sebagai penelitian awal kajian mengenai permasalahan sampah elektronik.

2.1. Jenis Data

2.1.1. Data Primer

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Indepht Interview* dengan pihak pemerintah, praktisi, pelaku usaha dan pelaku reparasi barang elektronik bekas.

2.1.2. Data Sekunder

Data utama lain sebagai bahan *content analysis* adalah Pedoman Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, Pemerintah Kota Yogyakarta Badan Lingkungan Hidup 2012 dan Peraturan Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta No 3 Tahun 2013 Tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis

2.2. Pengumpulan Data

Data yang didapatkan untuk penelitian ini berasal regulasi yang terkait dengan limbah berbahaya yang terkait dengan sampah elektronik (*e-waste*) dan *indepht interview key person*. Data ini digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik *e-waste* di Kota Yogyakarta dan implikasinya pada kebijakan pengelolaan *e-waste* yang belum diatur di dalam regulasi yang ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Karakteristik Sampah Elektronik di Kota Yogyakarta

Perkembangan IT memang membawa dampak positif terhadap pengembangan kota salah satunya seperti dalam implementasi *e-government* bagi masyarakat, dan maraknya peningkatan penggunaan barang elektronik yang *smart* yang memudahkan kehidupan mereka namun disisi lain ada satu hal yang mengancam masyarakat yogyakarta dimasa datang yaitu peningkatan jumlah sampah elektronik. Data menunjukkan penjualan barang elektronik untuk Kota Yogyakarta mengalami peningkatan yang signifikan hal ini ditandai dengan banyaknya pengusaha penjual barang elektronik dari kota semarang yang membuka usahanya di Yogyakarta yang membuat pangsa pasar barang elektronik semakin meningkat (Okezone.com, 2012). Disatu sisi perkembangan IT disertai barang elektronik mendorong perkembangan kota salah satunya ditandainya dengan munculnya berbagai konsep *cyber city* seperti kampung *cyber* RT 36, kampung *cyber* tegalpanggung dan kampung *cyber city* lainnya di Kota Yogyakarta (Rachmawati, 2014), namun disisi yang lain adanya perkembangan IT

dan perkembangan barang elektronik ada potensi masalah yang mengintai yaitu permasalahan mengenai sampah elektronik seperti yang disampaikan oleh kepala bidang LTMI DISHUBKOMINFO DIY melalui *indepth interview* yang dilakukan penulis

“...perlu dipikirkan lagi itu kalau barang-barang elektronik itu bener-bener rusak, itu yang pengelolaan sampai sekarang belum ada, padahal kan komponen-komponen yang ada di dalam itu kan berbahaya....“

Selain itu dari *indepth interview* yang dilakukan penulis kepada Ketua RT 36 Kampung *Cyber*, memaparkan sebagai berikut:

“...kalau sampah elektronik yang telah rusak seperti motherboard disini masih bisa dijual mas.... disini permasalahan belum ada...“.

Dari kedua *Indepth interview* yang dilakukan secara mendalam menunjukkan bahwa perkembangan IT memang menimbulkan potensi permasalahan baru yaitu permasalahan sampah elektronik namun permasalahan tersebut belum berada pada tingkat yang perlu dikhawatirkan untuk masa sekarang karena umur barang elektronik di Kota Yogyakarta relatif panjang sehingga waktu

untuk menjadi sampah elektronik relatif lama. Meskipun demikian dari kajian indepth interview tersebut dapat disimpulkan bahwa sampah elektronik tetaplah menjadi ancaman bagi lingkungan dan wilayah meskipun belum signifikan, sehingga tetaplah perlu adanya upaya antisipasi untuk mengatasi salah satu dampak perkembangan IT di masa mendatang, yaitu permasalahan sampah elektronik.

Sementara dari sisi pelaku usaha, peneliti menemukan bahwa sampah elektronik yang mereka terima umumnya adalah barang elektronik rusak dan barang elektronik bekas yang mana mereka belum menganggapnya sebagai sampah karena masih memiliki nilai ekonomi, sesuai dengan pengertian sampah elektronik dari UNEP, apabila masih memiliki nilai ekonomi artinya umur barang elektronik tersebut semakin panjang untuk kasus yang ditemukan dari hasil indepth interview dengan beberapa informan yang melakukan usaha jual beli barang elektronik bekas baik secara online maupun di pasar klitikan:

“...sampah elektronik kadang menghasilkan kadang tidak, namun komponennya masih laku untuk dijual, sehingga jarang menemukan sampah elektronik di sini.”

Pelaku tukang reparasi cukup sadar akan bahaya sampah elektronik namun sejauh ini tidak tahu harus berbuat apa selain melindungi diri masker seadanya, sehingga cukup rentan terhadap bahaya yang mungkin ditimbulkan oleh sampah elektronik. Berdasarkan penelusuran ke lokasi pengepul yang disebutkan oleh informan diketahui bahwa sisa – sisa komponen sampah elektronik berakhir di tempat pengepul dengan cara dibakar seperti pada gambar 3.1. berikut:



Gambar 3.1. Salah satu lokasi pengepul barang rongsok di Umbulharjo

Berdasarkan informasi salah satu informan sebagai pelaku tukang reparasi menunjukkan lokasi pengepul yang biasanya menerima komponen sisa – sisa barang elektronik atau disebut dengan sampah elektronik. Dari hasil observasi didapatkan informasi bahwa sisa – sisa sampah elektronik yang tidak dapat dimanfaatkan ulang hanya dibakar begitu

saja karena tidak tahu tempat pembuangan khusus sampah elektronik tersebut.

3.2. Analisis Regulasi dan Implementasi di Kota Yogyakarta

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. Dalam kajian tata bahasa penyebutan istilah *e-waste* (istilah asing untuk sampah elektronik) bermakna *electronic waste* atau bisa disebut dengan limbah elektronik, namun mengacu pada PP No 18 Tahun 1999 yang disebut limbah merupakan sisa suatu usaha dan/atau kegiatan, sementara limbah berbahaya dimaksudkan sebagai sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang mengandung bahan-bahan berbahaya yang dapat membahayakan lingkungan. Penggunaan istilah limbah elektronik kurang pas karena barang-barang elektronik yang dimaksud adalah barang-barang elektronik yang

umum dipakai oleh masyarakat (*end-user*) sehingga menurut kajian regulasi UU Nomer 18 Tahun 2008 barang-barang elektronik yang sudah tidak terpakai dan/atau habis masa pakai atau disebut sampah elektronik lebih tepat untuk digunakan.

Dari hasil indepth interview dengan Prof. Aux. Flavio pada tanggal 21 Januari 2014 selaku pakar smartcity dari Universitas Minho Portugal, memberikan informasi bahwa pengelolaan sampah elektronik di protugal didesentralisasi oleh pemerintah pusat dengan mengandeng pihak swasta,

“...Provincial government doesn't provide whole system for every region, because of decentralization. Government provide to other institution then institution provide to public...”

Di beberapa tempat tertentu seperti mall di sediakan tempat pembuangan sampah khusus untuk sampah elektronik sehingga warga bisa membuang sampah elektronik dengan mudah seperti yang disampaikan oleh Prof.Aux.Flavio,

“...some of public place like malls provide e-waste collector bin, people can throw their e-waste like cell phone, batterays, and other small electronic appliances

to the e-waste collector bin..”

Di Negara maju , *e-waste* bisa efektif dikelola karena rata-rata umur barang-barang elektronik yang tidak terlalu panjang, hal ini disebabkan oleh tidak banyaknya tempat servis dan pasar barang *secondhand* di negara maju contohnya Portugal, mereka beranggapan bahwa barang elektronik lebih murah jika membeli baru daripada mereparasinya. Hal ini sangat berbeda dengan kondisi yang ada di Kota Yogyakarta khususnya di sisi regulasi mengenai sampah elektronik secara spesifik.

3.3. Analisis Permasalahan Pengelolaan Sampah Elektronik

Sampah elektronik belum disadari penuh bahayanya oleh masyarakat dan pemerintah, padahal sampah elektronik sangat berbahaya bagi lingkungan dan manusia jika salah pengelolaannya. Beberapa pihak menyadari ada beberapa masalah seperti keamanan data terkait sampah elektronik ini, khususnya dalam cakram penyimpanan di berbagai instansi pemerintahan. Pemerintah tidak mempunyai pengelolaan khusus untuk mengamankan data dalam sampah elektronik sehingga sampah elektronik yang menyimpan data rahasia institusi hanya dihancurkan secara manual dengan

cara membantingnya yang tentu saja hal tersebut belum efektif sepenuhnya karena cakram penyimpanan tersebut masih bisa di kembalikan datanya oleh ahli *recovery* data.

Pelaku usaha yang rentan terkena paparan bahaya dari sampah elektronik tersebut adalah pelaku usaha seperti tukang reparasi, pengepul, dan pelaku daur ulang sampah elektronik skala menengah hingga besar. Hasil penelitian ini menemukan bahwa alur mata rantai yang panjang terjadi pada pengelolaan sampah elektronik di Kota Yogyakarta seperti ditunjukkan pada Gambar 3.2. berikut:



Gambar 3.2. Alur pergerakan sampah elektronik di Kota Yogyakarta

Di lokasi pengepul sampah elektronik semakin banyak terakumulasi karena tidak semua sampah elektronik komponennya dapat dimanfaatkan sehingga komponen kecil – kecil yang tidak termanfaatkan biasanya hanya dibuang begitu saja dan dibakar menjadi satu.

Pada level yang lebih tinggi yaitu pelaku daur ulang skala menengah dan skala besar tidak terjangkau dalam penelitian ini karena keterbatasan informasi dari informan, namun berdasarkan informasi dari beberapa informan pelaku reparasi menyebutkan bahwa pelaku daur ulang dapat mengekstrak emas, perak dan logam berharga. Biasanya pelaku daur ulang skala menengah dan besar bekerja sama dengan pengepul.

Mata rantai yang panjang ini tidak terawasi dan termonitor oleh pemerintah sehingga menjadi permasalahan tersendiri bagi pengawasan akan bahaya sampah elektronik tersebut. Dampak yang paling dirasakan adalah dampak terhadap lingkungan sekitar lokasi pengepul maupun lokasi tukang reparasi karena banyak sampah elektronik yang berupa komponen – komponen kecil dibuang secara sembarang dan bahkan dibakar begitu saja.

3.4. Kebijakan Daerah Pengelolaan Sampah Elektronik di Kota Yogyakarta

Permasalahan sampah elektronik tidak terakomodir dengan baik akibat kurang spesifiknya regulasi yang mengatur mengenai sampah elektronik, padahal menurut staf ahli badan lingkungan hidup Kota Yogyakarta dalam *indepth*

interview yang dilakukan oleh peneliti, ditemukan bahwa sampah elektronik di Kota Yogyakarta perlu penanganan khusus dan dalam hal ini pemerintah Kota Yogyakarta belum mengakomodir di dalam regulasi yang spesifik. Lebih lanjut lagi dalam wawancara mendalam yang dilakukan, diperoleh bahwa permasalahan sampah elektronik juga belum ada solusi yang konkret, baik untuk pemerintah maupun masyarakat.

Regulasi yang mengatur mengenai sampah elektronik bertahap dari tahun ke tahun mengalami perubahan. Regulasi ini secara khusus tidak mengenai sampah elektronik namun mengklasifikasikan sampah elektronik kedalam sampah spesifik. Ditemukan bahwa sampah elektronik tidak benar-benar mencerminkan bahwa sampah elektronik menjadi masalah. Temuan dilapangan juga menyebutkan bahwa sampah elektronik yang ada masih bisa dimanfaatkan dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi hal ini sesuai dengan hasil *indepth* interview oleh Kepala Bidang Layanan yang menyebutkan bahwa :

“...di Jogjakarta ada pasar klitikan mas, yang mengakomodir masyarakat untuk menjual sampah elektronik, jadi masih ada nilai jualnya namun untuk yang benar-benar tidak dapat

dimanfaatkan lagi memang perlu dipikirkan solusi kedepan mau diapakan sampah elektronik tersebut”

Permasalahan sampah elektronik memang masih jauh dari permasalahan nyata yang ada namun mencegah terjadinya permasalahan yang lebih serius di masa depan akan memberikan manfaat bagi pemerintah Kota Yogyakarta sendiri maupun masyarakat secara umum. Oleh karena itu kebijakan daerah kaitannya dengan regulasi pengelolaan sampah elektronik bisa diinisiasi oleh pemerintah Kota Yogyakarta berdasarkan temuan dari penelitian ini dan juga beberapa penelitian referensi terkait.

KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Perkembangan kota yang semakin pesat mengakibatkan adanya transformasi kota baik secara fisik maupun sosial. Salah satu perkembangan tersebut adalah perkembangan kota menjadi *cybercity* yang ditandai salah satunya dengan peningkatan penggunaan barang elektronik untuk menunjang aktivitas penduduk maupun menunjang pemerintah kota untuk menjalankan dan mengembangkan kota.

Namun dibalik itu ada bahaya mengancam perkotaan yaitu munculnya sampah jenis baru dari aktivitas yang

didukung oleh *information technology* (IT) tersebut yaitu sampah elektronik (*e-waste*). Permasalahan mengenai sampah elektronik merupakan permasalahan serius diberbagai negara salah satunya adalah Indonesia. Kota Yogyakarta merupakan salah satu kota di Indonesia yang telah mengimplementasikan *cyber city* ternyata memiliki potensi permasalahan pengelolaan sampah elektronik (*e-waste*). Dari hasil penelitian yang telah dilakukan permasalahan mengenai sampah elektronik (*e-waste*) ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Karakteristik sampah elektronik di Kota Yogyakarta berupa komponen – komponen kecil bagian dari barang elektronik yang tidak memiliki nilai ekonomis serta alur pergerakan dan umur sampah elektronik yang panjang sehingga masyarakat dan pemerintah Kota Yogyakarta masih sedikit yang menyadari mengenai bahaya dari sampah elektronik jika tidak dikelola dengan baik.
2. Implikasi sampah elektronik terhadap kebijakan daerah dimulai ketika tidak adanya regulasi yang jelas mengenai pengelolaan sampah elektronik sehingga di masa mendatang berdasarkan hasil indepth interview dengan pihak pemerintah, pemerintah Kota Yogyakarta menyatakan perlu

membuat regulasi untuk memayungi permasalahan sampah elektronik tersebut agar mencegah permasalahan lingkungan yang timbul dari sampah elektronik di mendatang

4.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan hasil dari penelitian yang ditemukan, maka peneliti dapat memberikan saran – saran untuk pengembangan wilayah khususnya yang terkait dengan penanganan sampah elektronik / *e-waste* di kota.

1. Perlu perhatian khusus dari pemerintah untuk mensosialisasikan mengenai bahaya sampah elektronik dan penanganannya.
2. Pemerintah Kota Yogyakarta perlu belajar pada negara lain yang telah maju pengelolaan sampahnya untuk mengatasi permasalahan sampah elektronik yang berpotensi menjadi masalah serius di masa mendatang
3. Perlu adanya pemberdayaan masyarakat dan edukasi dari pemerintah mengenai penjualan barang-barang elektronik khususnya yang telah tidak mempunyai nilai ekonomi agar tidak mencemari lingkungan jika dibuang
4. Perlunya pembahasan rancangan undang-undang mengenai pengelolaan sampah elektronik dan peredarannya

mengingat Kota Yogyakarta adalah kota yang digagas menjadi *cyber city*

5. Kesadaran masyarakat perlu dibangun agar paham bahwa sampah elektronik berbeda dengan sampah biasa pada umumnya dan memerlukan penanganan khusus.

6. Penelitian ini difokuskan pada penekanan aspek regulasi untuk sampah elektronik di Kota Yogyakarta dan peneliti berharap dapat dilanjutkan pada penelitian lanjutan untuk melengkapi hasil temuan peneliti.

7. Penelitian lanjutan dengan teknik penyajian data dan proses pengambilan data secara spesifik pada tingkatan informan ataupun responden yang lebih terukur sangat mungkin dilakukan guna memperkaya khazanah penelitian di bidang sampah elektronik dengan pendekatan geografi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfian, M.(2007). *Kota dan Permasalahannya*. Makalah dipresentasikan pada Diskusi Sejarah yang diselenggarakan oleh Badan Pelestarian Sejarah dan Nilai Tradisional Yogyakarta. Diambil 6 November 2012, dari <http://www.javanologi.info/main/themes/images/pdf/Jogyakarta-Meli.pdf>

- Alfandi, W. (2001). *Epistemologi Geografi*. Sleman: Gadjah Mada University Press.
- Aprilia, S.R. (2013). *Pemanfaatan dan Persepsi Masyarakat Terhadap Unit Pelayanan Informasi dan Keluhan (UPIK) di Kelurahan Suryatmajan, Kota Yogyakarta*. Sleman: Fakultas Geografi UGM
- Bintarto.(1984). *Urbanisasi dan Permasalahan*. Jakarta : Ghalia Indonesia
- Department of Statistics, Ministry of Trade & Industry, Republic of Singapore. (2012). *Population trends 2012*.Singapore : Government Printing Office.
- Deubzer, O. (2011). *E-waste management in Germany (UNU-ISP)*. Bonn: Operating Unit SCYCLEUN Campus Bonn - Langer EugenHermann-Ehlers-Str. 10D-53113.
- Grossman, E.(2006).*High Tech Trash: Digital Devices,Hidden Toxins, And Human Health*. Washington : Island Press/Shearwater Book
- Hagget, Peter. (1983). *Geography : A Modern Synthesis*. New York : Harper & Row Publisher
- Rahmatunisa, 2011. *Temuan Awal Sampah Elektronik (Powerpoint Kementrian Lingkungan Hidup)*. KLH : Jakarta
- Rachmawati, R. (2011). Perubahan Pola Spasial Pergerakan Penduduk dan Lokasi Pelayanan Ekonomi Yang Tersubstitusi Oleh Teknologi Informasi dan Komunikasi (Studi Kasus Perkotaan Yogyakarta).
- Rachmawati, R. (2014). *Pengembangan Perkotaan dalam Era Teknologi Informasi & Komunikasi*. Sleman: Gadjah Mada University Press.
- Republik Indonesia. (1999). Peraturan Pemerintah No. 18 Tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Republik Indonesia. (2008). Undang-Undang No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Singarimbun, M. & Sofian E. (1989). *Metode Penelitian Survei*. Jakarta : LP3ES.
- Sergio, S. & Moroika, T. (2005). Waste management of electric and electronic equipment : comparative analysis of end-of-life strategies. *Journal of Mater Cycles Waste Management* 7:24-32. Diambil 15 November 2012, dari SpringerLink database.

- Tengku-Hamzah, Tengku, Adeline, Adura (2011) *Making Sense of Environmental Governance: A Study of E-waste in Malaysia*, Durham theses, Durham University. Available St Durham E-ThesesOnline <http://www.jogjakota.go.id/about/kondisi->
- UNEP(United Nation Environment Programme)&UNU(United Nation University). (2009). *Sustainable innovation and technology transfer industrial sector studies: recycling from e-waste to resources*. Berlin: Oktoberdruck AG.
- Yunus, H.S.(2005). *Manajemen Kota Perspektif Spasial*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- (Badan Pusat Statistik, 2014) Website BPS. www.bps.go.id
- (Cipta Karya, 2014)Website PU Cipta Karya Kota Yogyakarta www.pu.go.id
- Okezone.(2012). Diterima dari Okezone.com: <http://economy.okezone.com/read/2012/12/01/320/725906/pengusaha-elektronik-semarang-ekspansi-ke-yogyakarta/large>
- (Situs Resmi Kota Jogja, Tanpa Tahun). Diterima Februari 3, 2014, dari Situs Resmi Pemerintahan Kota Yogyakarta: <http://www.jogjakota.go.id/about/kondisi->
- The Jakarta Post*. (2003). Diterima Dari The Jakarta Post: <http://www.thejakartapost.com/news/2003/06/25/yogya-dreams-becoming-cyber-city.html>
- Tribunnews,2013. Diterima dari Tribunnews: <http://www.tribunnews.com/bisnis/2013/03/21/telkom-kerjasama-pemda-yogyakarta-jadikan-yogya-cyber-city>
- (Website Resmi Kota Yogyakarta, 2014) <http://www.jogjakota.go.id>