Kebijakan *E-Waste Management* Pada Perguruan Tinggi Berbasis ICT : Suatu Tinjauan Perspektif *Green Thought* dan Hukum Lingkungan (Studi Kasus Universitas Komputer Indonesia 2007-2011)

Sylvia Octa Putri, Febilita Wulan Sari

Program Studi Ilmu Hubungan Internasional
Program Studi Ilmu Hukum
Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur 112-116 Bandung 40132

Email :
sylvia_op@yahoo.com
febi_fws@yahoo.com

Abstract

This study examines E-Waste Management Policy In Ict-Based Higher Education Institution : An Overview on Green Thought Perspectives and Environmental Law (Case Study : Indonesian Computer University 2007-2011). Unikom is established in 2000, as ICT based institution, Unikom has committed to its vision and mission in the future in leading university in the field of ICT and related disciplined. In order to support learning and teaching activities, Unikom adapted various electronic equipment and facilities. In such rapid ICT development, campus is certainly welcome and upgrade the electronic equipment based on its functional or trend. That equipment could be a potential electronic waste (e-waste) and would require the proper management and policy in managing e-waste that would have been produced by Unikom. The problem in this paper how the e-waste management policy in Unikom as viewed from the Green Thought perspectives and Environmental Law.

This study is using a Green thought perspectives, which demands radical changes (basic) in terms of sociopolitical organization and emphasized the importance of human relationships with the environment. The normative juridical (legal) approaching is also used in this study in interpreting the legislation articles. This study used qualitative methods through literature studies and interviews. Based on this research, the result are Unikom has the potential to produce e-waste in a specified period in the future. Unikom does not have internal policies that are specific to e-waste management, but those of activities and mechanism in the field of academic and administrative offices have demonstrated the existence of the management of e-waste. E-waste management in Unikom has done in three phases: First, the management of the obsolete equipment or technical problems. Second, upgrading the electronical equipment regarding to the development of technology and Third, Hardware class as curriculum subject in Unikom indirectly represent the management of e-waste.

Keyword : e-waste, electronic, waste, environmental, UNIKOM

Abstrak

Penelitian ini mengkaji tentang Kebijakan *E-Waste Management* Pada Perguruan Tinggi Berbasis ICT : Suatu Tinjauan Perspektif *Green Thought* dan Hukum Lingkungan (Studi Kasus Universitas Komputer Indonesia 2007-2011). Sebagai perguruan tinggi berbasis ICT, Unikom yang berdiri pada tahun 2000 berkomitmen dalam visi dan misinya menjadi perguruan tinggi terdepan dalam bidang ICT, dan ini tentunya diadaptasi dengan berbagai fasilitas elektronik yang menunjang Kegiatan Belajar dan Mengajar (KBM). Dalam perkembangan teknologi yang sedemikian pesat ini tentunya Unikom juga menyesuaikan berbagai kebutuhan perangkat elektronik dalam menunjang kegiatan KBM, dan dalam proses ini *e-waste* yang dihasilkan tentunya membutuhkan pengelolaan yang baik. Hal ini didasarkan pada tanggung jawab sosial, dimana persoalan *e-waste* bukan hanya tanggung jawab kelompok tertentu akan tetapi merupakan tanggung jawab setiap orang, termasuk individu dan perguruan tinggi berbasis ICT yang berhubungan langsung dengan pemakaian peralatan elektronik tersebut. Permasalahannya adalah bagaimana kebijakan e-waste management di Unikom sebagai Perguruan Tinggi Berbasis ICT ditinjau dari perspektif Green Thought dan Hukum Lingkungan.

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah perspektif green thought, yang menuntut perubahan-perubahan radikal (mendasar) dalam hal organisasi sosio-politik serta menekankan pentingnya hubungan manusia dengan lingkungan. Selain itu pendekatan yuridis normatif (hukum) yaitu menafsirkan kata-kata dari peraturan perundang-undangan yang relevan. Data yang dihasilkan dianalisis secara yuridis kualitatif sehingga hirarki peraturan perundang-undangan dapat diperhatikan serta dapat menjamin kepastian hukum. Berdasarkan hasil penelitian, dapat diketahui bahwa Unikom berpotensi dalam menghasilkan *e-waste* dalam kurun waktu tertentu. Unikom belum memiliki kebijakan internal yang bersifat khusus mengenai *e-waste*, namun serangkaian kegiatan dan aktivitas dalam bidang akademik dan administrasi perkantoran telah menunjukkan adanya manajemen pengelolaan e-waste. Pengelolaan *e-waste* di Unikom dilakukan melalui dua tahap yaitu tahap pertama, pengelolaan peralatan yang mengalami kerusakan atau masalah teknis. Kedua, *Up Grade* peralatan berkenaan dengan perkembangan teknologi.

Kata kunci : e-waste, elektronik, limbah, lingkungan hidup, UNIKOM

1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini telah mengakibatkan perubahan yang sangat signifikan di segala bidang kehidupan. Berbagai aktivitas kerja baik dalam bidang pendidikan, informasi.bisnis, pemerintahan, politik, hubungan luar negeri termasuk hubungan antara individu dirasakan tingkat efektif dan efisiensinya. Hal tersebut tidak lepas dari penerapan manfaat teknologi informasi.Pengembangan teknologi mengubah dunia dengan beragam produksi perangkat canggih.[1]

Pemanfaatan produk elektronik ini berlangsung dalam waktu singkat dikarenakan inovasi dan penemuan baru dalam bidang ICT. Sehingga dalam waktu singkat sebuah produk bisa saja menjadi *obsolete equipment* baik dari

[1] Wisnu Arya Wardhana, *Dampak Pencemaran Lingkungan,* Edisi Revisi, Andi, Yogyakarta, 2004, Hlm. 19

segi fungsi maupun nilai ekonomisnya, walaupun tidak sedikit produk-produk masih layak pakai apabila ditinjau dari fungsi pemakaiannya yang masih bisa disesuaikan dengan kebutuhan. Proses ini berjalan dengan cepat tanpa kita sadari mengenai dampak yang ditimbulkan yaitu sampah elektronik (*e-waste*). Istilah *e-waste* mengacu pada semua jenis peralatan listrik dan perangkat elektronik maupun komponennya.Komputer misalnya (seperti PC, Laptop, notebook dan server) berada diatas daftar *e-waste* karena zat-zat yang sulit terurai dan sangat berbahaya, yang digunakan dalam fabrikasi bagian komputer.Limbah inilah yang perlu dikelola, yang dalam hal ini mengacu kepada konsep manajemen 3R (*Reuse*, *Reduce* dan *Recycle*).[2]

Menurut para ilmuwan lingkungan, selain pemanasan global, masalah sampah elektronik adalah yang paling mengancam planet bumi.Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) memperkirakan, sekitar 20 sampai 50 juta ton sampah elektronik dihasilkan per tahunnya. Sekitar 70 persen dari limbah elektronik yang dihasilkan dibuang di negara-negara miskin dan berkembang.Adapun menurut studi lembaga lingkungan *Greenpeace*, pada tahun 2010 terjadi peningkatan ratusan persen jumlah sampah elektronik di negara berkembang.[3]

Melihat perkembangan akan dampak buruk sampah elektronik menuntut adanya suatu manajemen sampah elektronik (*e-waste management*) yang tentu saja hal ini menjadi perhatian lingkungan di negara-negara berkembang. Perangkat elektronik yang masanya sudah habis pakai pada perguruan tinggi berbasis ICT akan menjadi sampah elektronik yang membahayakan bilamana tidak diproses pembuangannya secara ekologis.

Berbicara mengenai manajemen *e-waste* juga berbicara mengenai kebijakan pemerintah dan regulasi.Bahaya yang mengancam terkait dengan sampah elektronik di Indonesia umumnya maupun perguruan tinggi yang berbasis ICT pada khususnya, sampai saat ini belum diatur dengan payung hukum yang spesifik.Peraturan yang berlaku masih kurang mengenai sasaran dan menyentuh akar permasalahan karena belum mencantumkan penanganan terhadap limbah elektronik secara integral. Tidak adanya payung hukum yang pasti inilah yang kemudian menjadi masalah karena tidak tersosialisasinya bagaimana mengelola e-waste ini dengan baik dan ramah lingkungan.

Sebagai perguruan tinggi berbasis ICT, Unikom yang berdiri pada tahun 2000 berkomitmen dalam visi dan misinya menjadi perguruan tinggi terdepan dalam bidang ICT, dan ini tentunya diadaptasi dengan berbagai fasilitas elektronik yang menunjang Kegiatan Belajar dan Mengajar (KBM). Dalam perkembangan teknologi yang sedemikian pesat ini tentunya Unikom juga menyesuaikan berbagai kebutuhan perangkat elektronik dalam menunjang kegiatan KBM, dan dalam proses ini *e-waste* yang dihasilkan tentunya membutuhkan pengeloaan yang baik. Hal ini didasarkan pada tanggung jawab sosial, dimana persoalan *e-waste* bukan hanya tanggung jawab kelompok tertentu akan tetapi merupakan tanggung jawab setiap orang, termasuk individu dan perguruan tinggi berbasis ICT yang berhubungan langsung dengan pemakaian produk electronik tersebut. Pengembangan dan pemanfaatan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi akan menunjang pembangunan nasional bilamana memperhatikan pula masalah

---

[2] Vignesh Kumar Nagarasan, Marini Othman, And Azizah Suliman, *Establishing Potential Area Of Research In E-Waste Management In Malaysia*, Proceedings Of The 3rd International Conference On Computing And Informatics, Icoci 2011,8-9 June, 2011 Bandung, Indonesia

[3] Eko Junaedy, *Limbah Elektronik Tebar Racun di Negara Berkembang*, http://www.dml.or.id, diakses pada tanggal 15 Agustus 2011, Pukul 14.00 WIB

lingkungan.[4] Berbicara mengenai kebijakan *e-waste management* pada perguruan tinggi berbasis ICT, maka diperlukan landasan berpikir secara akademis untuk menemukan bentuk hukum lingkungan yang sesuai dengan kebutuhan bidang pendidikan di era teknologi informasi saat ini. Oleh karena itu, tim peneliti mencoba membahas hal tersebut dalam penelitian yang mengangkat judul : "**Kebijakan *E-Waste Management* Pada Perguruan Tinggi Berbasis ICT : Suatu Tinjauan Perspektif *Green Thought* dan Hukum Lingkungan (Studi Kasus Universitas Komputer Indonesia 2007-2011)".**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dikemukakan di atas, permasalahan yang diangkat oleh tim peneliti dalam penelitian ini adalah :

1. Bagimana potensi *E-waste* yang dihasilkan oleh Unikom dalam kurun waktu 2007-2011 ?
2. Apakah terdapat kebijakan internal Unikom yang berkaitan dengan *e-waste* ?
3. Bagaimana pengelolaan *e-waste* yang diterapkan oleh UNIKOM selama ini ?

2. Kajian Pustaka

A. *Green Thought* dalam Hubungan Internasional

Dalam PerlindunganPasal 30, *Charter of Economic Rights and Duties of States* pada Konferensi Lingkungan Dunia di Stockhlom, 1972dinyatakan

> *"Pemeliharaan dan peningkatan lingkungan untuk generasi sekarang dan generasi mendatang adalah tanggung jawab semua negara…*
> *Semua negara harus bekerjasama untuk mengembangkan norma-norma dan peraturan di bidang lingkungan"*[5]

Isu lingkungan hidup pertama kali diangkat sebagai agenda dalam Hubungan Internasional pada tahun 1970-an. Hal ini ditandai dengan diselenggarakannya Konferensi Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) tentang lingkungan hidup pada tahun 1972 di Stockholm, Swedia. Dua dasawarsa kemudian isu lingkungan hidup diangkat kembali dalam konferensi PBB tetang lingkungan hidup di Rio de Janeiro, Brazil tahun 1992 yang sebelumnya diawali dengan Konferensi PBB mengenai perubahan iklim dunia di Montreal Kanada tahun 1990.[6]

Perhatian terhadap masalah lingkungan hidup bermula dari persepsi bahwa daya dukung sumber daya yang ada dibumi ini serba terbatas. Terdapat semacam angka maksimal penduduk bumi yang jika dilampaui (artinya, seandainya jumlah penduduk bumi melebihi sumber daya yang ada) maka kebutuan-kebutuhan hidup sebagian dari umat manusia tidak akan terpenuhi. Terlepas dari benar tidaknya persepsi tersebut yang jelas ketika degradasi lingkungan terus berlangsung maka kebutuhan generasi-generasi mendatang akan semakin sulit terpenuhi.

Pertumbuhan ekonomi di negara-negara maju maupun berkembang telah mendorong perusakan terhadap lingkungan seperti penebangan hutan untuk membuka lahan untuk pemukiman dan industri, pencemaran sungai dan laut akibat dari limbah kimia beracun.

---

[4] Bandingkan dengan Munadjat Danusaputro, *Hukum Lingkungan*, Putra A Bardin, Jakarta, 2001, Hlm. 196

[5] Coloumbis&Wolf,1999:398 dalam Perwita Yani, Perwita, A.A Banyu & Yanyan Mochamad Yani.2005.*Pengantar Ilmu Hubungan Internasional*

[6] Mansbach dalam Perwita&Yani, 2005:143-144

Fenomena ini turut diwarnai pula dengan meningkatnya jumlah penduduk yang mendorong daya konsumsi yang tinggi terhadap sumber daya alam baik untuk kebutuhan sehari-hari maupun industri. Seandainya suatu negara atau masyarakat bisa mengurangi kerusakan lingkungan dengan cara meningkatkan pendapatan kelompok penduduk termiskin, maka apakah negara atau masyarakat tersebut akan mampu untuk meningkatkan laju pertumbuhan ekonominya tanpa menimbulkan kerusakan lingkungan hidup. Berbagai penelitian telah membuktikan bahwa yang paling bertanggung jawab atas kerusakan lingkungan hidup global sebenarnya adalah satu milyar orang yang paling kaya dan satu milyar orang yang paling miskin.Peranan mereka dalam menimbulkan degradasi lingkungan hidup jauh lebih besar dari 4 milyar penduduk dunia berpenghasilan menengah.[7]

Kepedulian terhadap lingkungan hidup menjadi isu global karena :

1. Permasalahan lingkungan hidup ini selalu mempunyai efek global. Misalnya permasalahan yang menyangkut CFCs (*Chlorofluorocarbons*) berefek pada pemanasan global dan meningkatnya jenis dan kualitas penyakit akibat berlubangnya lapisan ozon yang dirasakan diseluruh dunia.
2. Isu lingkungan hidup juga menyangkut eksploitasi terhadap sumber daya global.
3. Permasalahan lingkungan hidup selalu bersifat transnasional, sehingga kerusakan lingkungan di suatu negara akan berdampak pula bagi wilayah di sekitarnya.
4. Banyak kegiatan eksploitasi atau degradasi lingkungan memiliki skala lokal atau nasional dan dilakukan dibanyak tempat diseluruh dunia sehingga dapat dianggap sebagai masalah global seperti erosi dan degradasi tanah, penebangan hutan, polusi air dan sebagainya.
5. Proses yang menyebabkan terjadinya eksploitasi yang berlebihan dan degradasi lingkungan yang berhubungan proses-proses politik dan sosial ekonomi yang lebih luas, dimana proses-proses tersebut merupakan bagian ekonomi-politik global.[8]

Selanjutnya Hurrel dan Kingsbury menyebutkan dalam konteks hubungan internasional dikenal adanya tiga konsep *international politics of the environment* yang meliputi :

1. Adanya proses perjanjian atau negosiasi mengenai lingkungan hidup yang dilakukan oleh negara atau institusi
2. Ada peraturan atau rezim yang dibuat untuk bekerjasama dalam bidang lingkungan hidup
3. Adanya konflik dari kekuatan politik yang penyelesaiannya tergantung dari keberhasilan interaksi para aktor dalam lingkungan hidup

Green Thought dalam berbagai literature didefinisikan sebagai Politik Hijau, secara garis besar, menjelaskan tentang rusak atau musnahnya lingkungan alam dan satu fondasi normatif yang menentang pengrusakan atau pemusnahan lingkungan tersebut dan menginginkan generasi masyarakat yang berkelanjutan (Burchill & Linklater, 2009: 336). Para penstudi politik hijau menginginkan lingkungan yang baik sehingga generasi penerus kita masih dapat menghirup udara segar dan melihat dunia yang indah. Politik hijau menawarkan pandangan dunia secara menyeluruh yang menitikberatkan hubungan dekat antara kehidupan manusia dan ekosistem global. *Politik Hijau* telah mengubah arah prirotas dan perspektif hubungan internasional

[7] Todaro, Michael P. dan Stephen C. Smith. 2002:526, *Pembangunan Ekonomi di Dunia Ketiga*.

[8] Baylis & Smith dalam Perwita & Yani, 2005

dimana kebanyakan politik internasional telah berfokus dalam bidang pembangunan dan implementasi dari rezim lingkungan hidup internasional. Sebuah rezim lingkungan hidup dipahami sebagai institusi sosial internasional yang menyepakati adanya norma, aturan, prosedur dan program dari sebuah aktivitas dan mempertegas adanya keinginan maupun harapan dari para aktor khususnya dalam isu lingkungan hidup. Kurun waktu 1990-an setidaknya terdapat 120 perjanjian kerjasama multilateral dan ratusan kerjasama bilateral.

Steans dan Pettiford (2009:395) dalam bukunya yang berjudul *Introduction to International Relations, Perspectives & Themes* menyebutkan bahwa "masalah " yang terjadi saat ini sebagai akibat dari *arthropocentric,* yaitu pemusatan pada manusia. Penyebaran masalah ini pun cepat dan tidak mengenal batas Negara dan yang paling penting, proses pemulihan nya tidak mudah dan butuh waktu dan proses yang panjang. Selebihnya Steans dan Pettiford menyebutkan tiga asumsi dasar yang dibawa oleh teoritisi *Green Thought* atau Politik Hijau. *Pertama,* Politik Hijau lebih menekankan global diatas internasional. Istilah global dianggap lebih merefleksikan keadaan masyarakat dunia yang sama-sama terjangkit penyakit krisis lingkungan. Teoritisi Politik Hijau lebih memfokuskan pentingnya peran organisasi non negara yang mampu merangkul masyarakat global seperti *Greenpeace* dan WWF. *Kedua,* ialah pemikiran Politik Hijau berangkat dari pemahaman implisit bahwa kebiasaan manusia masa kini tidak lagi sejalan dengan dunia non-manusia dan yang terakhir, ialah Politik Hijau menekankan bahwa kebiasaan manusia zaman modern, yang didukung oleh sistem kepercayaan filsafat antroposentris sebagai penyebab utama dari krisis lingkungan hidup. Melalui asumsi-asumsi tersebut, teoritisi Politik Hijau memiliki agenda untuk memberikan penjelasan tentang krisis ekologis yang dihadapi manusia dan memberi dasar normatif dalam menghadapi krisis tersebut (Burchill dan Linklater, 1997:361).[9]

Teoritisi Politik Hijau menegaskan bahwa fenomena kerusakan lingkungan yang terjadi seiring dengan era modernisasi pada dasarnya diakibatkan oleh ulah manusia. Oleh karena itu, teoritisi Politik Hijau terlihat cenderung menolak pandangan pemikiran tradisi dalam hubungan internasional seperti liberalisme dan realisme yang bersifat state-centric dan mendasarkan pemikirannya pada sifat manusia. Hal ini sejalan dengan pandangan-pandangan Teori Politik Hijau yang dijelaskan oleh Eckersley (2007) mengenai antroposentrisme dan ekosentrisme. Antroposentrisme sendiri merujuk pada egoisme manusia yang dianggap telah berkontribusi pada kerusakan lingkungan. Sedangkan ekosentrisme merupakan pemikiran utama teoritisi Politik Hijau yang mendukung kepentingan lingkungan. Sebelumnya, perlu digarisbawahi terlebih dahulu perbedaan antara enviromentalis dengan pemikiran Teori Politik Hijau. Burchill dan Linklater (1997:337) menjelaskan bahwa enviromentalis masih menerima kerangka atas struktur politik, sosial, ekonomi, dan normatif dari politik internasional, namun berupaya untuk memperbaiki permasalahan lingkungan dalam struktur tersebut. Sementara, pemikiran Politik Hijau menolak secara tegas struktur tersebut karena dianggap sebagai sumber krisis lingkungan. Dengan menelaah perbedaan ini, maka terlihat bahwa pandangan ekosentrisme yang diusung oleh teoritisi Politik Hijau menolak sistem negara yang dianggap berperan besar dalam struktur tersebut dan mengusulkan desentralisasi masyarakat politik dalam negara bangsa yang hanya terhadap organisasi politik, tapi juga sosial dan ekonomi. Kritik teoritisi Politik Hijau terhadap negara juga ditunjukkan terhadap ketidakberhasilan berbagai upaya negara-negara yang bekerjasama dalam sebuah

[9] Ayu Rahmadhani , *Politik Hijau dalam Hubungan Internasional*

rezim internasional untuk menyelesaikan permasalahan lingkungan. Salah satu kegagalan tersebut ditujukan pada stagnan-nya rezim Protokol Kyoto yang tidak dapat dijalankan secara sempurna tanpa ratifikasi dari Amerika Serikat.

Kontribusi teoritisi Politik Hijau dalam Hubungan Internasional secara nyata telah mempelopori munculnya kesadaran akan pentingnya isu lingkungan di dunia sebagai ruang yang kita tempati. Namun, realitanya Politik Hijau tidak dapat menghasilkan perbaikan yang signifikan atas permasalahan lingkungan yang terjadi sekarang ini. Tak heran jika Burchill dan Linklater (1997:336) menyebut Politik Hijau sebagai perspektif yang tidak berkembang dalam Hubungan Internasional.

Terminologi *e-waste* merujuk kepada perangkat elektronik yang dapat dibuang atau bagiannya.Saat ini perangkat komputer seperti PC, laptop, notebook merupakan peringkat tertinggi bahan limbah yang sukar diolah dan sangat beracun.Material-material perangkat elektronik ini membutuhkan pengaturan dalam pembuangan limbahnya.*E-waste management* merupakan konsep baru dalam pengaturan limbah elektronik.Umumnya praktik yang dijalankan dalam *e-waste management* yaitu 3R (*Reuse, Reduce,* dan *Recycle*). Selain proses tersebut, *e-waste management* juga memperhatikan mengenai kebijakan dan regulasi kaitannya dengan lingkungan hidup. Dengan adanya *e-waste management* diharapkan akan mengurangi dampak buruk terhadap lingkungan dan keuntungan positif secara ekonomis.[10]

Persoalan *e-waste* juga menjadi isu global, hal merujuk kepada data UNEP (Badan Perserikatan Bangsa-Bangsa untuk Program Lingkungan)[11], sampah elektronik meningkat sebanyak 40 juta ton per tahun. Diantaranya adalah sampah komputer bekas yang melonjak dibandingkan tahun 2007 dari 200 persen ke 400 persen di Afrika Selatan dan Cina, bahkan di India melambung hingga 500 persen. Rumitnya masalah pengelolaan e-waste telah mendorong Negara-negara maju untuk mengirimkan e-waste ke berbagai Negara berkembang seperti yang terjadi di Guiyu, China dan Ghana, Afrika. Dampak pencemaran lingkungan serta kesehatan yang diakibatkan oleh pengelolaan e-wsate yang tidak memenuhi standar kelayakan telah memberikan dampak nyata dan mengundang keprihatinan dunia. Indonesia sendiri tidak luput dari tujuan pengiriman e-waste Negara-negara maju. Oleh karena itu perlu adanya komitmen yang proaktif untuk perubahan signifikan demi mencapai masa depan lingkungan, termasuk mempromosikan gaya hidup alternatif.

B. Hukum Lingkungan

Hukum lingkungan merupakan bidang ilmu yang masih muda, yang perkembangannya baru terjadi pada dasawarsa akhir ini.St. Moenadjat Danusaputro mengemukakan bahwa hukum lingkungan modern[12] yang berorientasi kepada lingkungan (*environment oriented law*) menetapkan ketentuan dan norma-norma guna mengatur tindak perbuatan manusia dengan tujuan untuk melindungi lingkungan dari kerusakan dan kemerosotan mutunya demi untuk menjamin kelestariannya agar dapat secara langsung terus-menerus digunakan oleh generasi sekarang maupun generasi-generasi

---

[10] Vignesh Kumar Nagarasan, Marini Othman, And Azizah Suliman, *Establishing Potential Area Of Research In E-Waste Management In Malaysia,* Proceedings Of The 3rd International

[11] Lihat Siti Sundari Rangkuti, *Hukum Lingkungan dan Kebijaksanaan Lingkungan Nasional,* Edisi Kedua, Airlangga University Press, Surabaya, 2000, Hlm.35

[12] Bandingkan dengan Daud Silalahi, *Hukum Lingkungan dalam Sistem Penegakan Hukum Lingkungan Indonesia,* Alumni, Bandung, 1996, Hlm.9

mendatang.[13]Salah satu aspek hukum lingkungan yaitu hukum pencemaran lingkungan, yang saat ini sangat menarik untuk dikaji karena isu mengenai pencemaran dan perusakan lingkungan sudah demikian luas dan berkembang.Sumber pencemaran lingkungan yang menjadi isu global saat ini yaitu sampah atau limbah elektronik (*e-waste)*.

Era teknologi informasi saat ini menuntut perguruan tinggi yang berbasis ICT menggunakan berbagai perangkat elektronik dalam berbagai aktivitasnya. Akan tetapi dalam hal pengelolaan limbah elektronik yang dihasilkan pada perguruan tinggi berbasis ICT tersebut perlu mendapat kajian lebih lanjut, mengingat terdapat kemungkinan limbah elektronik yang dihasilkan oleh berbagai perguruan tinggi berbasis ICT tersebut tidak dikelola dengan bijak yang pada akhirnya akan merugikan umat manusia dan lingkungan hidup. Ratusan ribu komputer yang sudah habis pakai masa nya atau sudah ketinggalan teknologinya dibuang begitu saja di TPA (Tempat Pembuangan Sampah Akhir), sebagian lain dibakar di insinerator atau diproses ulang di pabrik tembaga. Data produsen elektronik mengungkapkan bahwa angka daur ulang yang dilakukannya masih sangat rendah. Para produsen perangkat keras computer (PC) hanya melakukan 8,8 - 12,4 persen daur ulang.[14]

Studi yang dipublikasikan Jurnal Lingkungan, Ilmu Pengetahuan dan Teknologi menyebutkan setiap tahunnya negara berkembang membuang 200 - 300 juta sampah perangkat komputer. Angka ini diperkirakan akan meningkat hingga mencapai angka 400 - 700 juta sampah komputer pada tahun 2030. Penyebabnya adalah meningkatnya kepemilikan komputer dan peralatan elektronik lainnya. Pada saat yang sama, penemuan-penemuan baru di bidang teknologi terus berkembang, membuat masyarakat ingin memilikinya dan menyingkirkan barang elektronik yang masih dapat digunakan. Padahal sebagaimana kita ketahui, semua barang elektronik diproduksi dengan *design for obselency or design for the dump* atau dirancang untuk segera usang lalu dibuang. Material yang digunakanpun sebagian besar berbahaya (tantalum=*blood mineral*), terbuat dari bahan tahan api (BFR), anti lengket yang karsinogenik dan ditambang dari tempat-tempat sensitif dan rawan konflik. Untuk memisah-misahkannyapun dibutuhkan bahan kimia tertentu.

Menurut Advisor Bali Fokus dan Koordinator Indonesia *Toxics-Free Network*, Yuyun Ismawati , Indonesia mengimpor beberapa komponen elektronik bekas dari luar negeri (terutama Amerika Serikat) untuk dirakit menjadi produk baru lalu di ekspor. Padahal dalam *Basel Convention*, komponen bekas (*e-waste*) yang dikirim ke Indonesia itu termasuk dalam "daftar barang illegal". Walaupun Indonesia adalah peserta Konvensi Basel, akan tetapi Indonesia tidak bisa menolak dengan alasan *economic development*.

Konvensi Basel, sebuah konvensi prakarsa PBB diselenggarakan di Basel, Switzerland pada akhir tahun 1980 sudah merancang regulasi mengenai pengetatan pembuangan limbah beracun berikut turunannya terhadap dampak lingkungan hidup. Pada saat ini negara yang telah meratifikasi Konvensi Basel berjumlah 172 negara peserta dan membentuk *The Conference of the Parties* (COP). Konvensi ini dilakukan karena semakin mahalnya biaya pengolahan sampah elektronik yang dihasilkan industri negara-negara maju sehingga berdampak pada pencarian solusi biaya murah dengan menjadikan sampah elektronik sebagai sumber nafkah negara-negara miskin melalui

---

[13] Mohammad Taufik Makarao, *Aspek-Aspek Hukum Lingkungan*, Indeks, Jakarta, 2006, Hlm.3

[14] http://green.kompasiana.com/polusi, diakses pada tanggal 18 Agustus 2011, Pukul 11.00 WIB

perdagangan/pembuangan limbah berbahaya beserta turunannya.

Solusi pembuangan sampah elektronik di Indonesia memang belum jelas. Walaupun hukum yang mengatur pengelolaan sampah sudah lama terbit, yaitu Undang-undang no. 18 tahun 2008 yang dengan jelas menyebutkan :

Pasal 15 :

> *Produsen wajib mengelola kemasan dan /atau barang yang diproduksinya yang tidak dapat atau sulit terurai oleh proses alam.*

Pasal 23 :

1) *Pengelolaan sampah spesifik adalah tanggung jawab Pemerintah.*
2) *Ketentuan lebih lanjut mengenai pengelolaan sampah spesifik sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diatur dengan peraturan pemerintah.*

Sampah spesifik adalah sampah yang karena sifat, konsentrasi, dan / atau volumenya memerlukan pengelolaan khusus (Pasal 1.2). Masalahnya Kementerian Lingkungan Hidup belum membuat peraturan pemerintah yang akan memandu kerja pihak pengelola sampah elektronik.

Suatu limbah digolongkan sebagai limbah B3 bila mengandung bahan berbahaya atau beracun yang sifat dan konsentrasinya, baik langsung maupun tidak langsung, dapat merusak atau mencemarkan lingkungan hidup atau membahayakan kesehatan manusia. Yang termasuk limbah B3 antara lain adalah bahan baku yang berbahaya dan beracun yang tidak digunakan lagi karena rusak, sisa kemasan, tumpahan, sisa proses, dan oli bekas kapal yang memerlukan penanganan dan pengolahan khusus. Bahan-bahan ini termasuk limbah B3 bila memiliki salah satu atau lebih karakteristik berikut: mudah meledak, mudah terbakar, bersifat reaktif, beracun, menyebabkan infeksi, bersifat korosif, dan lain-lain, yang bila diuji dengan toksikologi dapat diketahui termasuk limbah B3.

Suatu usaha dan/atau kegiatan yang menghasilkan limbah seperti diatas, pada umumnya limbah ini harus diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke media lingkungan hidup sehingga tidak menimbulkan pencemaran dan/atau perusakan lingkungan hidup. Dalam hal tertentu, limbah yang dihasilkan oleh suatu usaha dan/atau kegiatan itu dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku suatu produk. Namun dari proses pemanfaatan tersebut akan menghasilkan limbah, sebagai residu yang tidak dapat dimanfaatkan kembali, yang akan dibuang ke media lingkungan hidup.

Pembuangan (*dumping*) maksudnya adalah pembuangan limbah sebagai residu suatu usaha dan/atau kegiatan dan/atau bahan lain yang tidak terpakai atau daluwarsa ke dalam media lingkungan hidup, baik tanah, air maupun udara. Pembuangan limbah dan/atau bahan tersebut ke media lingkungan hidup akan menimbulkan dampak terhadap ekosistem.Tanggung jawab lingkungan sesungguhnya adalah tanggung jawab setiap subyek hukum termasuk perguruan tinggi berbasis ICT yang berpotensi menghasilkan limbah elektronik. Jika terjadi kerusakan lingkungan akibat aktivitas usahanya, hal itu jelas masuk ke wilayah urusan hukum.

Aturan tentang pengelolaan lingkungan hidup dan ancaman sanksi yang diberikan tertuang jelas dalam UU Lingkungan Hidup RI sebagai berikut:

pasal 58 ayat 1 :

> *“Setiap orang yang memasukkan ke dalam wilayah Negara Kesatuan RepublikIndonesia, menghasilkan, meng angkut, mengedarkan, menyimpan, mem anfaatkan, membuang, mengolah, dan/atau menimbun B3 wajib melakukan pengelolaan B3”*

Pasal 68

Setiap orang yang melakukan usaha dan/atau kegiatan berkewajiban:

a. memberikan informasi yang terkait dengan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup secara benar, akurat, terbuka, dan tepat waktu;

b. menjaga keberlanjutan fungsi lingkungan hidup; dan

c. menaati ketentuan tentang baku mutu lingkungan hidup dan/atau kriteria baku kerusakan lingkungan hidup.

Pasal 103

"Setiap orang yang menghasilkan limbah B3 dan tidak melakukan pengelolaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 59, dipidana dengan pidana penjara paling singkat 1 (satu) tahun dan paling lama 3 (tiga) tahun dan denda paling sedikit Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah) dan paling banyak Rp3.000.000.000,00 (tiga miliar rupiah)."

Permasalahan limbah B3 dalam konteks lingkungan hidup di Indonesia harus menjadi perhatian setiap individu. Penggunaan perangkat elektronik pada perguruan tinggi berbasis ICT akan menghasilkan limbah B3 yang memerlukan pengelolaan lebih lanjut.Berbagai aktivitas perguruan tinggi berbasis ICT yang tidak lepas dari perangkat elektronik apabila tidak mempedulikan masalah *e-waste management*maka akan menimbulkan lingkungan terkontaminasi oleh limbah B3.

Pengelolaan Limbah B3 ditetapkan berdasarkan Peraturan Pemerintah (PP) No. 19 tahun 1994 yang diperbaharui dengan PP No. 12 tahun 1995 dan diperbaharui kembali dengan PP No. 18 tahun 1999 tanggal 27 Februari 1999 yang dikuatkan lagi melalui Peraturan Pemerintah No. 74 tahun 2001 tanggal 26 November 2001 tentang Pengelolaan Limbah B3. Pengertian B3 Menurut PP No. 18 tahun 1999, adalah sisa suatu usaha dan atau kegiatan yang mengandung bahan berbahaya dan atau beracun yang karena sifat dan atau konsentrasinya dan atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan atau merusakan lingkungan hidup dan atau membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta mahluk hidup lain.

Upaya untuk mengendalikan dampak pencemaran akibat bahan berbahaya beracun (B3) dan limbah bahan berbahaya dan beracun (limbah B3) Kementerian Lingkungan Hidup telah melakukan berbagai langkah penanganan. Beberapa diantaranya adalah mendorong registrasi bahan berbahaya dan beracun yang masuk dan digunakan di Indonesia, menerapkan sistem perizinan pengelolaan Limbah B3, mendorong pengelolaan limbah B3 yang efisien dan efektif melalui *reuse*, *recycle*, dan *recovery* (3R) guna meningkatkan nilai ekonomi dari limbah B3,pengawasan pengelolaan limbah B3, serta melakukan remediasi terhadap lahan dan media yang terkontaminasi limbah B3.

Dalam UU No. 18 tahun 2008 sebenarnya telah dikenalkan prinsipEPR (*Extended Producer Responsibility*) atau tanggung jawab produsen yang diperluas. Maksudnya, produsen bertanggung jawab tidak hanya pada produk dan kualitasnya, melainkan juga setelah produk tersebut tidak lagi terpakai. Uni Eropa misalnya, telah diterapkan sistem *e-waste back* yang mewajibkan para produsen barang elektronik mengambil dan mengolah kembali sampah elektronik yang telah dibuang

dari konsumen. Di Indonesia sendiri, baru satu produsen, yaitu Nokia, yang telah melakukan upaya yang sama. Nokia menyatakan telah menyediakan tempat bagi konsumen untuk bisa mengirim kembali handphone mereka yang sudah tidak terpakai di 91 Nokia Care center untuk kemudian diolah di Singapura.

Meskipun demikian, masih banyak hal yang perlu dipikirkan terkait hal ini. Seperti bagaimanakah metode yang tepat dan efektif untuk proses pengembaliannya, dapatkah masyarakat menjangkau hal ini dengan mudah, serta bagaimana nantinya hal ini diterapkan dengan baik oleh seluruh produsen elektronik di tanah air. Untuk itu, peran pemerintah dalam menciptakan suatu regulasi yang tepat sangatlah besar. Tentunya dengan dukungan berbagai pihak, termasuk pelaku industri dan juga konsumen.

3. Hasil Penelitian Dan Pembahasan

A. Potensi E-Waste yang dihasilkan di Unikom

Sebagai institusi perguruan tinggi yang berbasis ICT Unikom memiliki potensi dalam menghasilkan e-waste dalam jumlah besar pada kurun waktu tertentu. Potensi e-waste tersebut mencakup e-waste peralatan komputer seperti *monitor, pc, keyboard, mouse, laptop, printer, speaker dan power suply*. Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak Laboratoium Komputer Unikom menginventarisir 1200 unit set peralatan komputer yang tersebar di 11 laboratorium komputer, program studi dan departemen kerja administrasi perkantoran. Angka ini mengarahkan perlunya perhatian serius oleh pihak institusi terkait dampak e-waste yang dihasilkan.Karena angka ini dipastikan naik dari setiap tahunnya mengingat fungsi dan perkembangan teknologi yang ada.

Walaupun saat ini belum dirasakan dampaknya secara langsung, namun tidak menutup kemungkinan apabila institusi tidak adaptif terhadap isu lingkungan yang ada, maka institusi menjadi pihak yang memberikan kontribusi dalam meningkatnya jumlah e-waste yang tidak dikelola dengan baik.Dengan besaran angka tersebut sebaiknya pihak kampus mempersiapkan manajemen pengelolaan yang baik, sehingga pihak kampus tidak hanya memperhatikan pengembangan dan kemajuan kampus namun juga peduli terhadap lingkungan.

Besaran angka tersebut juga memiliki konsekuensi terhadap pihak-pihak pengepul yang mengidentifikasi keberadaan Unikom sebagai penghasil e-waste. Dalam hal ini Unikom juga harus bisa mengidentifkasi pihak-pihak mana saja yang bisa mengelola *e-waste* dengan baik sehingga ketika e-waste Unikom sampai ke tangan pihak pengepul maka *e-waste* tersebut bisa dikelola dengan baik hingga akhirnya sampai ke pihak produsen sehingga bisa di daur ulang kembali sebagaimana yang dimaksud didalam EPR (*Extended Producer Responsibility*).

B. Kebijakan Internal UNIKOM dalam Pengelolaan E-Waste

Apabila kita telusuri, manajemen pengelolaan *e-waste* membutuhkan dasar pijakan atau sebuah kebijakan yang dapat mendukung berjalannya *e-waste* tersebut. Di dalam misi UNIKOM menyebutkan bahwa penyelenggaraan pendidikan tinggi modern didasarkan pada budaya organisasi UNIKOM

(PIQIE : *Profesionalism, Integrity, Quality; Information Technology; Excelent*) dengan sistem pendidikan yang kondusif dan program-program studi yang berbasis pada *software* (perangkat lunak), *hardware* (perangkat keras) dan *entrepreneurship* (kewirausahaan) dengan mengoptimalkan sumberdaya yang ada berdasarkan prinsip efisiensi, efektivitas, dan produktivitas. Misi UNIKOM ini telah mendukung

Pengadaan berdasarkan manual mutu sistem penjaminan mutu Unikom pada standar laboratorium komputer :

1. Seluruh laboratorium komputer di UNIKOM harus di bawah koordinasi Lembaga Pusat Laboratorium Komputer/Lab *Hardware*UNIKOM.
2. Ruang laboratorium komputer harus dilengkapi dengan sarana penunjang, minimal tersedia papan tulis/white board, OHP/proyektor, pendingin udara.
3. Setiap ruang laboratorium komputer harus memiliki seorang operator/laboran komputer.
4. Laboratorium komputer harus dilengkapi dengan komputer dengan jumlah memadai sesuai kapasitas laboratorium tersebut.
5. Setiap laboratorium komputer harus dilengkapi dengan hardware komputer dan software yang menunjang perkuliahan di laboratorium komputer.

Dan standar peralatan ruang kantor :

1. Ruang kantor seharusnya dilengkapi peralatan ruang kantor ATK dan ARK untuk menunjang pelaksanaan kegiatan perkantoran.
2. Pengadaan peralatan ruang kantor harus dikoordinasikan/diajukan melalui bagian perlengkapan UNIKOM.
3. Pengadaan ATK seharusnya dilakukan setiap awal semester.
4. Pengadaan peralatan komputer seharusnya dilakukan setiap awal semester ganjil tiap tahun akademik.

Berdasarkan ketetapan standar mutu di UNIKOM, terlihat bahwa pihak UNIKOM telah memiliki ketentuan jangka waktu dalam pengadaan peralatan komputer baik yang digunakan untuk kegiatan akademik maupun kegiatan administrasi. Akan tetapi ketetapan tersebut hanya mengatur sebatas jangka waktu pengadaan peralatan komputer, belum terdapat ketentuan lebih lanjut mengenai pengelolaan peralatan komputer yang sudah habis masa pakai. Namun, secara praktis dalam bidang akademik pada pelaksanaan mata kuliah hardware yang merupakan mata kuliah wajib bagi seluruh mahasiswa Unikom, secara tidak langsung telah dilakukan upaya-upaya yang mengarah kepada pengelolaan *e-waste*. Dimana peralatan komputer yang sudah habis masa pakai digunakan sebagai penunjang mata kuliah *hardware* (misalnya memperbaiki printer, monitor yang rusak, dsb). Mahasiswa yang mengambil mata kuliah *Hardware* juga diarahkan untuk membawa komputer, printer, pc, laptop dsb yang telah rusak untuk diperbaiki sehingga dapat digunakan kembali.Kegiatan yang dilakukan pada mata kuliah ini selain melatih skill mahasiswa juga mengurangi dampak *e-waste* secara tidak langsung serta efisiensi dana.

C. Manajemen E-*Waste* yang dilakukan di UNIKOM

Walaupun UNIKOM belum memiliki kebijakan khusus yang berkenaan dengan *e-waste* namun serangkaian kebijakan, aktivitas perkantoran maupun akademik telah mengarah kepada pengelolaan *e-waste* itu sendiri. Alur pengelolaan *e-waste* yang selama ini dilakukan oleh Unikom melalui dua tahap, yaitu :

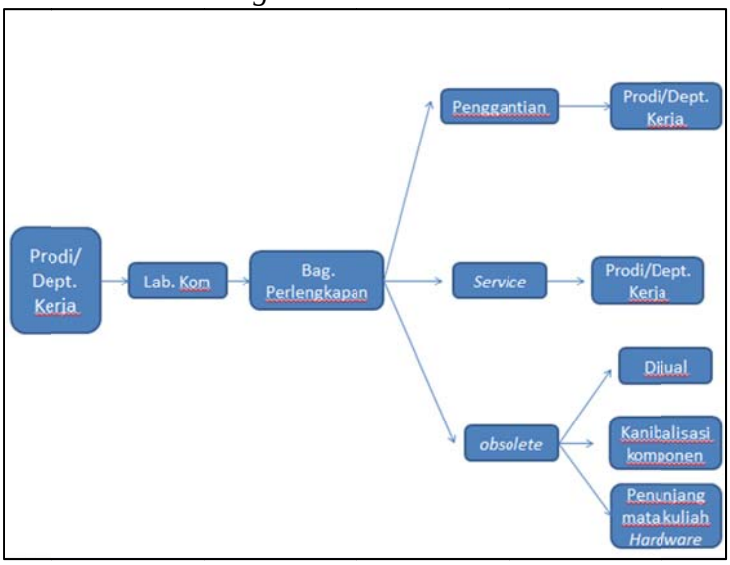
1. Peralatan mengalami kerusakan atau masalah teknis.

   Pada tahap ini di dalam penggunaan peralatan komputer, masalah teknis tidak terhindarkan. Oleh karena itu apabila peralatan komputer mengalami kerusakan maka terdapat beberapa tahapan yang dilalui sebagai berikut:*Pertama*, apabila peralatan komputer mengalami kerusakan maka pihak program studi dan Departemen Kerja mengajukan permohonan perbaikan kepada Divisi Laboratorium Komputer. *Kedua*, Pihak Laboratorium Komputer melakukan pengecekan dan perbaikan peralatan yang diajukan, apabila masalah kerusakan tidak dapat diatasi maka pihak Laboratorium Komputer memberikan rekomendasi kepada pihak Program Studi dan Departemen Kerja, apakah peralatan tersebut harus diganti atau di *service*. *Ketiga*, Pihak Program Studi dan Departemen Kerja mengajukan kepada Bagian Perlengkapan berdasarkan rekomendasi Laboratorium Komputer. *Keempat*, Bagian Perlengkapan menindak lanjuti pengajuan Program Studi atau Departemen Kerja. Hasil tindak lanjut yang dilakukan mengarah pada tiga hal yaitu :

   a) Penggantian dengan peralatan baru;
   b) *Service*peralatan di luar Unikom;
   c) Barang *obsolete*. Pada tahap ini peralatan yang *obsolete*di simpan di suatu ruangan khusus untuk kemudian dipilah berdasarkan komponen-komponen yang masih bisa dimanfaatkan.Pemanfaatannya sendiri digunakan untuk penunjang mata kuliah *hardware*, kanibalisasi komponen komputer dan dijual kepada pihak pengepul.

   Alur pengelolaan *e-waste* yang dilakukan Unikom dapat dilihat pada gambar dibawah ini

Gambar 1
Alur Pengelolaan E-Waste



Diolah oleh tim peneliti dari berbagai sumber

2. *Up Grade* Peralatan berkenaan dengan perkembangan teknologi

   Sebagai institusi berbasis ICT, Unikom senantiasa meng *up grade* peralatan komputer baik *software* maupun *hardware*, baik yang dikeluarkan dari dana institusi maupun hibah. Konsekuensinya terdapat peralatan-peralatan yang sebenarnya masih bisa digunakan namun semakin berkurang fungsinya karena perkembangan teknologi.Sebagai contoh, layar monitor komputer model tabung diganti dengan LCD.Peralatan-peralatan yang masih bisa digunakan tersebut tidak langsung dibuang, namun masih didistribusikan untuk program studi dan departemen kerja serta disumbangkan kepada pihak-pihak yang membutuhkan dalam bentuk kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat.

   Hibah pemerintah yang diterima Unikom dalam pengadaan peralatan komputer memberikan kontribusi yang

sangat signifikan bagi kemajuan akademik serta penunjang kegiatan belajar mengajar Unikom. Namun di sisi lain, juga berpotensi menambah daftar jumlah *e-waste* dalam kurun waktu beberapa tahun ke depan karena adanya peralatan-peralatan yang harus digantikan.

Berdasarkan uraian diatas yang perlu digaris bawahi adalah Unikom tidak pernah membuang peralatan-peralatan elektronik yang dimilikinya, namun terlebih dahulu melalui proses-proses yang masih bisa dimanfaatkan. Unikom di dalam mengelola peralatan-peralatan yang *obsolete* dari segi fungsi dan *trend*, telah melakukan serangkaian proses dimana pemanfaatan peralatan-peralatan tersebut mencapai tahap yang paling akhir sebelum berpindah tangan kepada pihak pengepul. Dari hasil wawancara yang dilakukan terdapat banyak pihak-pihak pengepul yang menghubungi Unikom terkait *e-waste* yang dihasilkan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Unikom berpotensi dalam menghasilkan *e-waste* dalam kurun waktu 5 tahun. Saat ini terdapat 1200 unit set peralatan komputer yang tersebar pada 11 laboratorium komputer, Program Studi dan Departemen Kerja. Satu set peralatan komputer terdiri dari monitor, PC, *Keyboard*, *Mouse*, Speaker dan Printer.
2. Unikom belum memiliki kebijakan internal yang bersifat khusus mengenai e-waste, namun serangkaian kegiatan dan aktivitas dalam bidang akademik dan administrasi perkantoran telah menunjukkan adanya manajemen pengelolaan e-waste.
3. Pengelolaan *e-waste* di Unikom dilakukan melalui dua tahap yaitu tahap pertama, pengelolaan peralatan yang mengalami kerusakan atau masalah teknis. Kedua, *Up Grade* peralatan berkenaan dengan perkembangan teknologi

B. Saran

Berdasarkan kajian hasil penelitian yang telah dilakukan maka peneliti mencoba memberikan saran dan rekomendasi sebagai berikut :

1. Perlunya sosialisasi mengenai *e-waste* dan dampaknya kepada seluruh civitas akademika unikom dan masyarakat secara umum.
2. Unikom perlu membuat kebijakan internal yang bersifat khusus berkaitan dengan pengelolaan *e-waste*. Dengan adanya kebijakan maka Unikom memiliki landasan sebagai kampus dengan teknologi tinggi namun ramah lingkungan.
3. Mengadakan *e-waste collection days*, yang mengajak para mahasiswa, dosen, karyawan berpartisipasi dalam mengumpulkan e-waste yang ada di rumah mereka.
4. Perlunya diinventarisir pihak-pihak yang dapat mengelola *e-waste.*
5. Perlunya mekanisme finansial dalam pengelolaan *e-waste*
6. Diadakannya pendekatan secara akademik melalui seminar, workshop yang berkenaan dengan *e-waste.*

DAFTAR PUSTAKA

Buku-buku :

Burchill, S & Andrew Linklater. 1996. “Teori – Teori Hubungan Internasional”. Bandung : Nusamedia.

Coulumbis, Theodore A. & James H.Wolf.*Pengantar Hubungan Internasional : Keadilan dan Power*.1999.Jakarta, Putra A Bardin.

Daud Silalahi, *Hukum Lingkungan dalam Sistem Penegakan Hukum Lingkungan Indonesia*, Alumni, Bandung

Munadjat Danusaputro, *Hukum Lingkungan*, Putra A Bardin, Jakarta, 2001

Steans, Jill and Pettiford, Lloyd & Diez, Thomas, 2005. *Introduction to International Relations, Perspectives & Themes*, 2nd edition, Pearson & Longman, Chap. 8

Perwita, A.A Banyu & Yanyan Mochamad Yani.2005.*Pengantar Ilmu Hubungan Internasional*. Bandung, Remaja Rosdakarya.

Siti Sundari Rangkuti, *Hukum Lingkungan dan Kebijaksanaan Lingkungan Nasional*, Edisi Kedua, Airlangga University Press, Surabaya, 2000

Todaro, Michael P. dan Stephen C. Smith.2003.*Pembangunan Ekonomi di Dunia Ketiga*..PT Gelora Aksara Pratama.

Wisnu Arya Wardhana, *Dampak Pencemaran Lingkungan*, Edisi Revisi, Andi, Yogyakarta, 2004

Dokumen

Establishing Potential Area Of Research In E-Waste Management In Malaysia Vignesh Kumar Nagarasan, Marini Othman, And Azizah Suliman, Proceedings Of The 3rd International Conference On Computing And Informatics, Icoci 2011,8-9 June, 2011 Bandung, Indonesia

Peraturan Perundang-undangan

Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Lingkungan Hidup

Undang-Undang Nomor18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah

Website

Eko Junaedy, *Limbah Elektronik Tebar Racun di Negara Berkembang*, http://www.dml.or.id

Ayu Rahmadhani , *Politik Hijau dalam Hubungan Internasional* http://ayurahmadhani-fisip12.web.unair.ac.id/artikel_detail-80092-Teori%20Hubungan%20Internasional-Politik%20Hijau%20dalam%20Hubungan%20Internasional.html

Apriwan Bandaro, *Green Thought an Overview*, http://protokolkyotodanproyekcdm.blogspot.com/

http://aprieview.wordpress.com/2008/11/27/green-thought-an-overview/

http://green.kompasiana.com