

Pengelolaan limbah elektronik sekolah (e-waste) pada tingkat SMP dan SMA di kecamatan Pakal kota Surabaya

Hisandy Rachmadhany Alamsyah, Yayok Suryo Purnomo*

Universitas Pembangunan Nasional Veteran, Jl. Rungkut Madya No.1 Surabaya, Jawa Timur 60294

*Penulis korespondensi, Surel: yayoksuryo@gmail.com

Paper received: 02-05-2022; revised: 16-05-2022; accepted: 31-05-2022

Abstract

Currently, e-waste management has been regulated in government regulations (PP) number 27 of 2020. However, in its implementation, there are still not many who can do it well in accordance with these regulations, as is that case with schools. . The purpose of this research is to identify the types of waste and management that have been carried out by schools at the junior and senior high school levels in the Pakal District area. . The collection of information on waste management conditions is carried out using interviews and direct observations which will be standardized with national and international regulations on hazardous and toxic materials (B3) waste management (ISO 14001: 2015). The majority of waste is dominated by CPU's with a percentage of 30%. Based on the results of the research, it shows that management efforts carried out by schools are still not in accordance with national and international regulations, because schools do not collect waste data and storage it properly, as some of the waste mixed with non-hazardous and toxic waste. In addition, the transport of waste does not use parties who have a hazardous and toxic waste (B3) transportation permit.

Keywords: Electronic Management; B3; Schools.

Abstrak

Saat ini, pengelolaan limbah elektronik sudah diatur dalam PP nomor 27 tahun 2020. Namun, dalam implementasinya tidak banyak dilakukan oleh pihak penghasil limbah salah satunya yaitu sekolah. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi jenis limbah serta pengelolaan yang telah dilakukan oleh sekolah pada tingkat SMP dan SMA di wilayah Kecamatan Pakal. Pengumpulan informasi mengenai kondisi pengelolaan limbah dilakukan menggunakan wawancara serta observasi langsung yang akan distandarisasi dengan regulasi nasional tentang pengelolaan limbah B3 dan internasional (ISO 14001:2015). Mayoritas limbah didominasi oleh CPU dengan persentase 30%. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa upaya pengelolaan yang dilakukan oleh sekolah masih belum sesuai dengan regulasi nasional dan internasional. Dikarenakan sekolah tidak melakukan pendataan limbah serta penyimpanan pada beberapa limbah dicampur dengan sampah non B3. Selain itu, pengangkutan limbah tidak menggunakan pihak yang memiliki izin pengangkutan B3

Keywords: Pengelolaan Elektronik; B3; Sekolah.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi pada sektor industri elektronik telah berkembang dengan pesat sehingga berbagai macam produk elektronik setiap tahunnya memenuhi pasaran (Parahita, 2019). Menurut data Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB)Setiap tahunnya, limbah elektronik berjumlah 20 sampai 50 juta ton dan sekitar 70% limbah tersebut dibuang di negara berkembang (Ict et al., 2013). Sedangkan di Indonesia, Menurut Dinas Lingkungan Hidup DKI Jakarta limbah elektronik yang dihasilkan pada bulan februari hingga Oktober 2020 mencapai 22 ton (Supriyana, 2020).

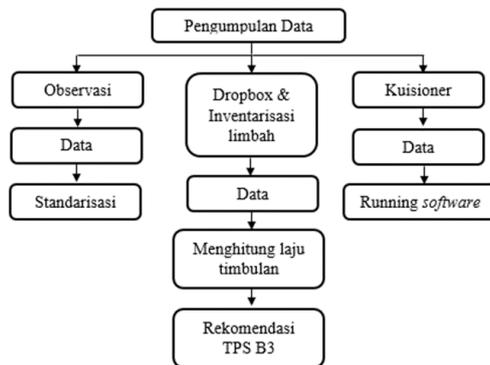
Kandungan logam berat yang banyak ditemukan di dalam limbah elektronik yaitu arsenik, berilium, kadmium, timbal dan merkuri. Kandungan tersebut dapat merusak ekosistem dan berdampak pada kesehatan. Contohnya, kandungan merkuri dapat merusak sistem otak dan kecacatan bawaan pada manusia (Astuti, 2013).

Barang-barang elektronik saat ini sudah banyak digunakan untuk menunjang kegiatan belajar mengajar seperti komputer, laptop, proyektor, air conditioner, printer, serta instrumen-instrumen lainnya (Nadira, 2018). Menurut PP nomor 27 tahun 2020 limbah elektronik termasuk sampah B3 yang dalam pengelolaannya telah diatur dalam beberapa peraturan mengenai B3. Berdasarkan uraian diatas, maka diperlukan penelitian tentang pengelolaan limbah elektroik yang dilakukan oleh SMP dan SMA yang berada diwilayah Kecamatan Pakal Kota Surabaya.

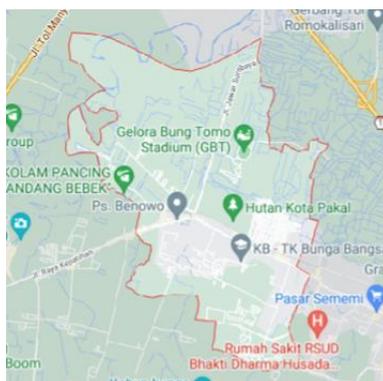
2. Metode

Penelitian ini dilakukan di sekolah pada tingkat SMP dan SMA di Kecamatan Pakal Surabaya. Teknik sampling untuk menentukan objek penelitian adalah dengan *simple random sampling*. Diketahui bahwa jumlah SMP dan SMA di Kecamatan Pakal sebanyak 9 sekolah meliputi 6 SMP dan 3 SMA. Data primer yang dibutuhkan yaitu informasi terkait pengelolaan limbah elektronik dan inventarisasi limbah meliputi jenis, berat dan voluem limbah. Pengumpulan informasi terkait pengelolaan limbah elektronik dilakukan observasi, wawancara dan kuisisioner.

Informasi pengelolaan akan distandarisasi dengan dengan regulasi nasional tentang pengelolaan limbah B3 dan internasional (ISO 14001:2015). Data inventarisasi limbah jenis, berat, dan volume limbah akan disajikan dalam bentuk tabel untuk mengetahui timbulan limbah yang dihasilkan oleh sekolah. Selain itu, akan diketahui pula limbah elektronik yang paling banyak dihasilkan oleh masing-masing sekolah yang berada di Wilayah Kecamatan Pakal Kota Surabaya.



Gambar-1 Diagram Proses Penelitian



Gambar-2 Wilayah Kecamatan Pakal

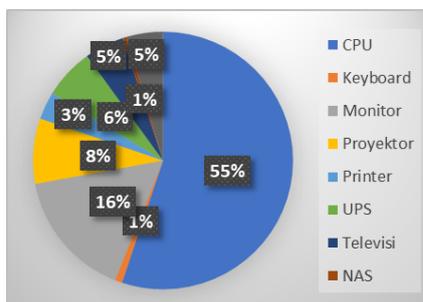
3. Hasil dan Pembahasan

Aspek pengelolaan yang dibahas yaitu pemilahan dan pelabelan, penyimpanan dan pengangkutan. Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan, semua sekolah yang menjadi objek penelitian memiliki limbah elektronik yang disimpan pada ruang tertentu yang memiliki masa simpan yang berbeda-beda.

Tabel-1: Komposisi limbah SMP dan SMA Citra Berkat

No	Jenis Limbah	Jumlah	Berat Satuan (Kg)	Berat total (Kg)	V. Total (m ³)
1	CPU	42	4,8	20,6	1,461
2	Keyboard	8	0,41	3,28	0,008
3	Monitor	28	2,1	58,8	0,138
4	Proyektor	7	4,28	29,96	0,049
5	Printer	2	6,35	12,7	0,033
6	UPS	2	11,5	23	0,022
7	Televisi	4	4,5	18	0,062
8	NAS	1	2	2	0,001
9	Lain-lain*	17	-	16,4	0,113
	Jumlah	111	-	365,74	1,887

*mouse, kabel-kabel, hardisk dan power supply.



Gambar-3 Persentase berat limbah SMP SMA Citra berkat

Jumlah siswa SMP dan SMA Citra Berkat pada tahun ajaran 2021-2022 sebanyak 554 siswa dengan rincian siswa SMP sebanyak 289 siswa dan SMA 265 siswa. Berdasarkan tabel 1 limbah elektronik yang dihasilkan oleh SMP dan SMA Citra Berkat memiliki 9 jenis limbah sebanyak 111 unit total dengan total berat sebesar 365,74 kg. CPU menjadi limbah elektronik terbanyak dengan total 42 buah dan memiliki persentase berat sebesar 55%.

SMP dan SMA citra berkat memiliki ruangan ICT (*Information and Communication Technology*) yang digunakan untuk menyimpan limbah elektronik inventaris yang dihasilkan. Limbah elektronik yang disimpan pada ruang ICT akan diperbaiki apabila biaya perbaikan dirasa tidak terlalu mahal. Sedangkan limbah yang sudah tidak dapat diperbaiki atau selisih biaya perbaikan dengan pembelian barang elektronik baru akan dijual ke pengepul (tidak memiliki izin pengelola B3) dengan seizin kepala sekolah, direktur dan general manager.

Tabel-2: Komposisi limbah SMP Wijaya Putra

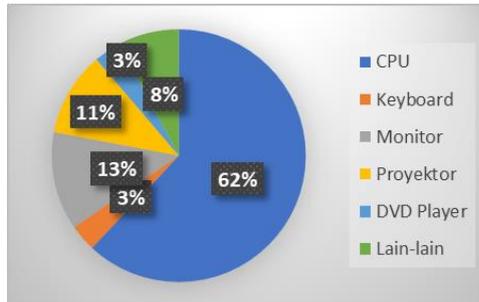
No	Jenis Limbah	Jumlah	Berat Satuan (Kg)	Berat total (Kg)	V. Total (m ³)
1	CPU	11	4,7	51,6	0,134
2	Keyboard	7	0,41	2,87	0,007
3	Monitor	5	2,1	10,5	0,098
4	Proyektor	3	3	9	0,028
5	DVD Player	1	2,89	2,89	0,006
6	Lain-lain*	12	-	6,47	0,038
	Jumlah	39	-	83,4	0,310

*mouse, kabel, hardisk, CCTV, headset, power supply dan flashdisk.

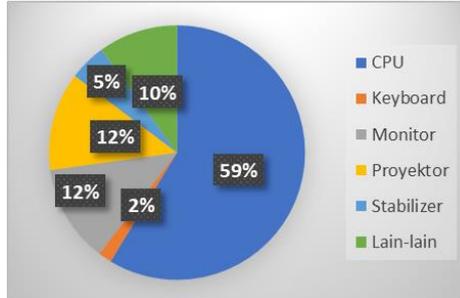
Tabel-3: Komposisi limbah SMA Wijaya Putra

No	Jenis Limbah	Jumlah	Berat Satuan (Kg)	Berat total (Kg)	V. Total (m ³)
1	CPU	11	4,7	51,6	0,134
2	Keyboard	7	0,41	2,87	0,007
3	Monitor	5	2,1	10,5	0,098
4	Proyektor	3	3	9	0,028
5	DVD Player	1	2,89	2,89	0,006
6	Lain-lain*	12	-	6,47	0,038
	Jumlah	39	-	83,4	0,310

*mouse, kabel, hardisk, CCTV, headset, power supply dan flashdisk.



Gambar-4 Persentase berat limbah SMP Wijaya Putra



Gambar-5 Persentase berat limbah SMA Wijaya Putra

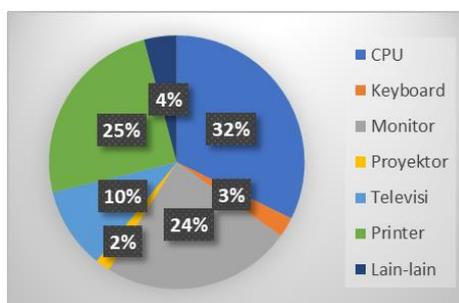
Jumlah siswa SMP dan SMA Wijaya Putra pada tahun ajaran 2021-2022 sebanyak 660 siswa. Dengan siswa SMP 282 siswa dan SMA 378 siswa. Limbah elektronik yang terdapat pada SMP dan SMA Wijaya Putra memiliki beberapa jenis limbah yang memiliki total berat 83,4 kg untuk SMP dan 72,09 kg untuk kategori SMA. Jenis limbah yang paling banyak dihasilkan oleh sekolah tersebut yaitu CPU dengan persentase 62% dan 59%.

SMP dan SMA Wijaya Putra telah melakukan upaya penyimpanan limbah elektronik yang dihasilkan selama proses belajar mengajar berlangsung. Limbah elektronik yang tidak dapat diperbaiki akan disimpan yang selanjutnya dilakukan penghapusan dalam kurun waktu yang sudah terjadwal yaitu selama 6 bulan sekali. Hal ini dilakukan untuk mencegah timbunan limbah yang terlalu banyak yang akan sulit untuk dilakukan pemeliharaan ruangan. Upaya penyimpanan yang dilakukan yaitu sebagian menggunakan rak. Karena rak yang tersedia tidak dapat menampung limbah yang dihasilkan.

Tabel-4: Komposisi limbah SMP dan SMA Al-Azhar

No	Jenis Limbah	Jumlah	Berat Satuan (Kg)	Berat total (Kg)	V. Total (m ³)
1	CPU	26	4,8	124,8	0,777
2	Keyboard	24	0,41	9,84	0,025
3	Monitor	30	3,1	93	0,091
4	Proyektor	3	2,4	7,2	0,022
5	Televisi	3	13,4	40,2	0,272
6	Printer	15	6,35	95,25	0,244
7	Lain-lain*	21	-	16,02	0,094
	Jumlah	122	-	386,31	1,525

*mouse, kabel, hardisk, CCTV, headset, power supply dan flashdisk.



Gambar-6 Persentase berat limbah SMP SMA Al-Azhar

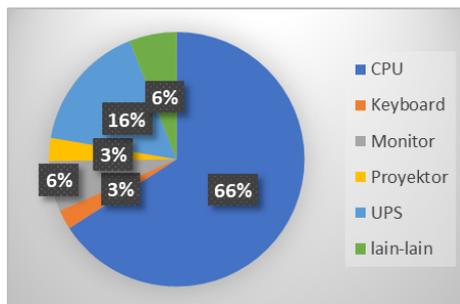
Sekolah Al-Azhar memiliki beberapa jenjang mulai dari TK hingga SMA. Pada tahun ajaran 2021-2022 SMP Al-Azhar memiliki siswa sebanyak 290 orang. Sedangkan SMA memiliki siswa sebanyak 210 orang. Terdapat 7 jenis limbah elektronik yang disimpan diruangan khusus dengan total 122 unit yang didominasi oleh limbah monitor dalam hal jumlah unitnya yaitu 30 unit. Sedangkan CPU menjadi limbah yang paling berat dengan nilai 32% dari total berat yang ada.

Upaya pengelolaan yang telah dilakukan oleh SMP dan SMA Al-Azhar yaitu penyimpanan di ruangan tertentu untuk barang inventaris. Barang elektronik yang tidak terpakai berasal dari lab komputer, ruang guru, ruang tata usaha dan lain-lain. Barang elektronik yang masuk di ruang penyimpanan akan diperbaiki apabila memungkinkan. Penjualan atau pelepasan limbah dilakukan jika barang tidak dapat diperbaiki atau biaya perbaikan hampir sama dengan membeli barang baru.

Tabel-5: Komposisi limbah SMP Wachid Hasyim 7

No	Jenis Limbah	Jumlah	Berat Satuan (Kg)	Berat total (Kg)	V. Total (m ³)
1	CPU	23	4,7	108,1	0,251
2	Keyboard	10	0,41	4,1	0,010
3	Monitor	5	2,1	10,5	0,015
4	Proyektor	2	2,4	4,8	0,015
5	UPS	3	8,9	26,7	0,007
6	Lain-lain*	18	-	9,87	0,090
	Jumlah	61	-	164,07	0,388

*mouse, kabel, hardisk, headset dan power supply.



Gambar-7 Persentase berat limbah SMP Wachid Hasyim 7

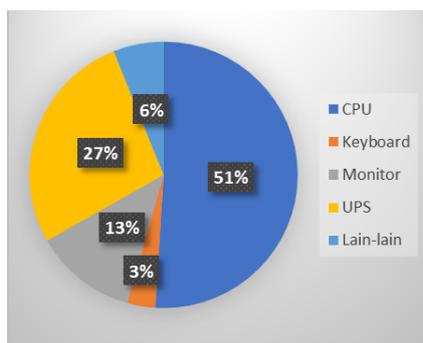
SMP Wachid Hasyim 7 Surabaya berdiri pada 28 september 2007 hingga saat ini. Sekolah ini memiliki siswa sebanyak 678 siswa pada periode 2021-2022. Dari tabel 5 terdapat 6 jenis limbah yang terdapat pada SMP tersebut dengan total unit sebanyak 61 unit dan total berat sebesar 164,07 kg. Berat jenis limbah yang paling besar dimiliki oleh CPU dengan persentase sebesar 66% dari berat total yang ada.

Limbah elektronik yang dihasilkan akan disimpan dalam ruang lab komputer untuk diperbaiki ataupun dijual jika biaya perbaikan terlalu mahal. Upaya pendataan mengenai pengadaan barang elektronik telah dilakukan. Namun pendataan limbah yang masuk di ruang penyimpanan tidak dilakukan. Pada sekolah ini penghapusan dilakukan dalam kurun waktu 5 tahun sekali agar ruang penyimpanan mampu menampung timbunan limbah yang dihasilkan.

Tabel-6: Komposisi limbah SMP Bina Putra

No	Jenis Limbah	Jumlah	Berat Satuan (Kg)	Berat total (Kg)	V. Total (m ³)
1	CPU	9	4,8	43,8	0,313
2	Keyboard	7	0,41	2,87	0,007
3	Monitor	5	2,1	10,5	0,025
4	UPS	2	11,5	23	0,004
5	Lain-lain*	11	-	5,15	0,026
	Jumlah	34	-	84,72	0,375

*mouse, kabel, headset dan power supply.



Gambar-8 Persentase berat limbah SMP Bina Putra

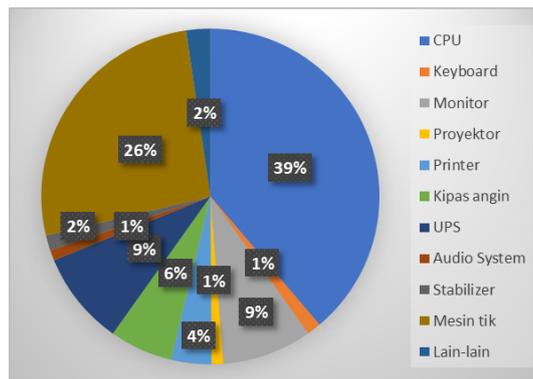
Jenis limbah elektronik yang dihasilkan oleh SMP Bina Putra tidak terlalu banyak yaitu 5 jenis dengan total unit sebesar 34 unit dengan total berat 84,2 kg. Dibandingkan dengan sekolah yang lain, limbah yang dihasilkan cukup sedikit dikarenakan jumlah murid yang sedikit sehingga akan memperpanjang masa pakai dari masing-masing limbah. Namun persentase berat terbesar didominasi oleh limbah CPU yaitu sebesar 51 %. Sedangkan yang paling kecil ialah UPS dengan persentase berat 3%.

Pengelolaan limbah elektronik yang dilakukan oleh SMP Bina Putra yaitu penyimpanan. Barang elektronik yang sudah tidak dapat digunakan disimpan pada ruang komputer tanpa proses pendataan. SMP Bina Putra tidak pernah melakukan penjualan barang. Limbah yang dihasilkan selanjutnya akan diperbaiki oleh teknisi sekolah. Apabila teknisi tidak dapat memperbaiki, pihak sekolah akan memanggil teknisi dari luar untuk memperbaiki barang yang rusak.

Tabel-7: Komposisi limbah SMPN 14

No	Jenis Limbah	Jumlah	Berat Satuan (Kg)	Berat total (Kg)	V. Total (m ³)
1	CPU	93	4,8	446,4	3,234
2	Keyboard	38	0,41	15,58	0,039
3	Monitor	47	2,1	98,7	0,232
4	Proyektor	3	4,28	12,84	0,022
5	Printer	7	6,35	44,45	0,114
6	Kipas Angin	18	3,83	69,3	0,258
7	UPS	9	11,5	103,5	0,020
8	Audio System	2	5,78	11,56	0,031
9	Stabilizer	10	1,68	16,8	0,048
10	Mesin tik	32	9,5	304	0,419
11	Lain-lain*	47	-	26,4	0,265
	Jumlah	306	-	1149,53	4,681

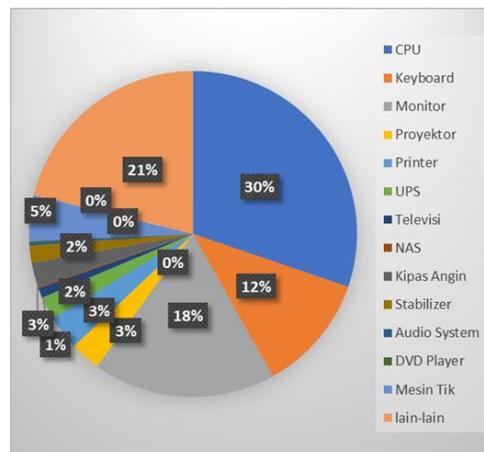
*mouse, kabel, headset, lampu neon, scanner, pesawat telepon, speaker dan power supply.



Gambar-9 Persentase berat limbah SMPN 14

SMP Negeri 14 telah berdiri sejak 02 september 1978. Jumlah siswa yang menempuh pendidikan pada tahun ajaran 2021-2022 sebanyak 975 siswa. Limbah yang terdapat pada SMP Negeri 14 merupakan yang terbanyak di Kecamatan Pakal yaitu sebanyak 306 unit dengan berat total sebesar 1149,53 kg. Berdasarkan gambar 9 menunjukkan angka persentase limbah terbanyak dipegang oleh CPU dengan persentase sebesar 39%. Sedangkan, limbah dengan berat paling sedikit yaitu *audio system*.

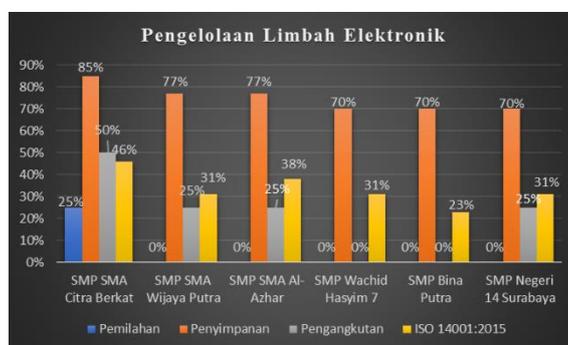
SMP Negeri 14 Surabaya memiliki gudang yang digunakan untuk menyimpan limbah elektronik inventaris yang dihasilkan. Salah satu hal yang kurang tepat dalam penyimpanan yang telah dilakukan yaitu limbah elektronik yang disimpan telah dicampur dengan non B3. Limbah elektronik yang disimpan pada ruangan tersebut akan diperbaiki oleh teknisi yang ada apabila biaya perbaikan tidak terlalu mahal. Sedangkan limbah yang sudah tidak dapat diperbaiki atau selisih biaya perbaikan dengan pembelian barang elektronik baru akan dilakukan penyusunan dokumen perizinan untuk penghapusan.



Gambar-9 Persentase jumlah limbah sekolah di Kecamatan Pakal

Tabel-8: Persentase pengelolaan limbah

Sekolah	Pengelolaan Pemilahan Pewadahan	Penyimpanan	Penghapusan dan Pengangkutan	ISO 14001:2015
SMP SMA Citra Berkat	25 %	85 %	50 %	46 %
SMP SMA Wijaya Putra	0 %	77 %	25 %	31 %
SMP SMA Al-Azhar	0 %	77 %	25 %	38 %
SMP Wachid Hasyim 7	0 %	70 %	0 %	31 %
SMP Bina Putra	0 %	70 %	0 %	23 %
SMP Negeri 14	0 %	70 %	25 %	31 %



Gambar-10 Diagram Pengelolaan limbah elektronik

Berdasarkan aspek pengelolaan pemilahan dan pewadahan menunjukkan bahwa seluruh sekolah yang ada di wilayah kecamatan pakal masih belum memenuhi regulasi yang berlaku. Pada aspek pengelolaan penyimpanan, SMP dan SMA Citra Berkat memiliki nilai tertinggi dibandingkan dengan sekolah yang lain yaitu sebesar 85%. Hal ini dikarenakan sekolah tersebut unggul dalam hal penyediaan alat penanggulangan kondisi darurat seperti APAR yang tersedia didalam tempat penyimpanan.

Pada aspek pengelolaan pengangkutan, seluruh sekolah belum sesuai dengan peraturan yang berlaku. Hal ini terjadi karena sekolah-sekolah menggunakan kendaraan bak mobil terbuka yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan PP nomor 101 tahun 2014. Sedangkan, menurut ISO 14001:2015 mengenai sistem manajemen lingkungan seluruh sekolah masih belum sesuai dengan klausul-klausul yang tertera dalam regulasi internasional. SMP dan SMA Citra Berkat memiliki nilai presentase paling tinggi dibandingkan dengan sekolah lain yaitu sebesar 46% yang menunjukkan bahwa pengelolaan terkait sistem manajemen lingkungan disekolah tersebut lebih baik dari sekolah lainnya.

4. Simpulan

Beberapa jenis limbah yang terdapat pada sekolah dibedakan menjadi dua yaitu : 1) Limbah yang terdapat di sekolah pada tingkat SMP dan SMA di Kecamatan Pakal yaitu CPU, monitor, UPS, kipas angin, Proyektor, keyboard, televisi, sound system, printer dan stabilizer. Limbah yang paling banyak dihasilkan oleh SMP dan SMA di Kecamatan Pakal yaitu CPU dengan persentase sebesar 30%. 2) Upaya pengelolaan limbah yang telah dilakukan oleh

seluruh sekolah di Kecamatan pakal yaitu penyimpanan. Penyimpanan limbah dilakukan pada ruangan khusus yang telah disediakan oleh masing-masing sekolah.

Pada hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh sekolah masih belum memenuhi standar regulasi nasional tentang pengelolaan limbah B3 yaitu PP Nomor 101 tahun 2014, KEPBAPEDAL Nomor 01 tahun 1995 dan Permen LH Nomor 30 tahun 2009. Selain itu, seluruh sekolah belum memenuhi regulasi nasional terkait sistem manajemen lingkungan yang telah diatur dalam ISO 14001:2015.

Daftar Rujukan

- Astuti, W. (2013). Dampak Kandungan Logam Berat dalam Sampah Elektronik (E-Waste) terhadap Kesehatan dan Lingkungan. *Majalah Ilmiah Universitas Pandanaran*, 11(25), 1-8.
- Ict, B., Tinjauan, S., Green, P., Putri, S. O., Sari, F. W., & Law, E. (2013). Kebijakan *E-Waste* Management Pada Perguruan Tinggi Berbasis Ict: Suatu Tinjauan Perspektifgreen Thought Dan Hukum Lingkungan (Studi Kasus Universitas Komputer Indonesia 2007-2011). 1, 88-104.
- Lestari, M. (2020). Analisis Potensi Timbulan Sampah Elektronik Rumah Tangga Dan Kemauan Membayar (Willingness To Pay) Masyarakat Dalam Pengelolaan Sampah Elektronik Di Kota Administrasi Jakarta Pusat. 2507(February), 1-9.
- Nadira, A. (2018). Kajian Pengelolaan Limbah Elektronik di Sekolah Menengah Atas Kecamatan Genteng, Kota Surabaya (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Parahita, I. P. (2019). Dampak Limbah Elektronik (*Electronic Waste*) Terhadap Lingkungan Hidup Dan Kesehatan Manusia Serta Hubungannya Dengan Perilaku Masyarakat.