

Analisis Potensi Timbulan dan Jenis Sampah Elektronik Rumah Tangga di Kota Administrasi Jakarta Pusat

Sifa Nurhidayati¹, Gina Lova Sari², Venny Ulya Bunga³

¹²³Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia

*Koresponden email: ginalovasari@gmail.com

Diterima: 2 Juli 2024

Disetujui: 17 Juli 2024

Abstract

This study aims to identify the generation and potential of household electronic waste in Central Jakarta Administrative City. E-waste, which falls under the category of hazardous and toxic waste (B3), consists of used electronics that are discarded because they are no longer used. Based on data from the Ministry of Environment and Forestry (KLHK) in 2021, Indonesia generates around 2 million tons of e-waste, with 56% of it coming from Java Island. E-waste management in Indonesia is still not optimal, with only 17.4% being properly managed. This study involved 100 households in Central Jakarta through observation, interviews, and questionnaires. Data were analyzed through a qualitative descriptive approach. The results showed that washing machines, refrigerators, and air conditioners are the highest types of household electronic waste, with estimated generation of 571.038,11 kg/year, 514.299,67 kg/year, and 475.904,09 kg/year, respectively. Projections show an increase in e-waste generation every year along with the increase in population.

Keywords: *e-waste, waste generation, waste management, central jakarta*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi timbulan dan potensi sampah elektronik rumah tangga di Kota Administrasi Jakarta Pusat. Sampah elektronik, yang termasuk dalam kategori limbah bahan berbahaya dan beracun (B3), terdiri dari barang elektronik bekas yang dibuang karena tidak lagi digunakan. Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) tahun 2021, Indonesia menghasilkan sekitar 2 juta ton sampah elektronik, dengan 56% di antaranya berasal dari Pulau Jawa. Pengelolaan sampah elektronik di Indonesia masih belum optimal, dengan hanya 17,4% yang terkelola dengan baik. Penelitian ini melibatkan 100 kepala keluarga di Jakarta Pusat melalui observasi, wawancara, dan pengisian kuesioner. Data dianalisis melalui pendekatan deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mesin cuci, kulkas, dan AC adalah jenis sampah elektronik rumah tangga tertinggi, masing-masing dengan estimasi timbulan sebesar 571.038,11 kg/tahun, 514.299,67 kg/tahun, dan 475.904,09 kg/tahun. Proyeksi menunjukkan peningkatan timbulan sampah elektronik setiap tahun seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk.

Kata kunci: *limbah elektronik, timbulan sampah, pengelolaan sampah, Jakarta pusat*

1. Pendahuluan

Sampah elektronik merupakan barang elektronik bekas yang dibuang begitu saja karena sudah tidak digunakan kembali. Karena sampah elektronik mengandung komponen atau bagian yang terbuat dari bahan kimia berbahaya antara lain timbal, merkuri, kadmium, dan lain-lain, sehingga tergolong bahan berbahaya dan beracun (B3) [1]. Sampah elektronik tergolong sampah spesifik yang mengandung B3 dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2020 tentang Pengelolaan Sampah Spesifik. Lebih lanjut, menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), Indonesia tercatat angka cukup tinggi pada sampah elektronik domestik atau limbah B3. Pada tahun 2021, sampai 2 juta ton sampah B3, dimana Pulau Jawa menyumbang 56% dari jumlah tersebut.

Direktur Jenderal Pengelolaan Sampah, Limbah, dan B3 KLHK menyatakan bahwa Indonesia belum optimal dalam mengatasi masalah limbah elektronik [2]. Layanan pengelolaan sampah elektronik di Indonesia hanya mencapai 17,40%. Lebih lanjut, sebanyak 82,60% dari total jumlah timbulan sampah elektronik rumah tangga hanya terakumulasi menumpuk dirumah atau ditimbun di tempat pembuangan sampah tanpa mendapatkan pengelolaan lebih lanjut [3].

Dominasi timbulan sampah elektronik ditemukan di pulau Jawa dimana penghasil tertinggi ditemukan dari rumah tangga di DKI Jakarta [4]. Total timbulan sampah elektronik di Jakarta Pusat, Jakarta Utara, Jakarta Barat, Jakarta Selatan dan Jakarta Timur secara berurutan mencapai 2.411,92 kg; 1.225,81 kg; 1.529,15 kg; 1.1041,73 kg; dan 977,34 kg pada tahun 2020 di setiap dropbox yang disediakan oleh Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta [5]. Mengacu pada jumlah timbulan yang tinggi dan kandungan yang berbahaya

didalamnya, maka jika sampah elektronik itu tidak dikelola dengan baik akan berpotensi mengontaminasi lingkungan.

Upaya pengelolaan sampah elektronik yang tepat dapat dilakukan jika terdapat informasi pendukung yang lengkap seperti jumlah timbulan dan jenis sampah elektronik yang dihasilkan. Namun, informasi tersebut masih terbatas di Indonesia. Kondisi tersebut menjadi celah penting yang perlu dikaji agar sistem pengelolaan sampah elektronik dapat terbentuk. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengidentifikasi timbulan dan potensi sampah elektronik rumah tangga di Jakarta Pusat.

2. Metode Penelitian

Pengumpulan Data

Penelitian ini merupakan penelitian observasional, yang dilakukan dengan cara pengamatan di lapangan yang dilengkapi dengan wawancara dan pengisian kuesioner dengan responden sebanyak 100 keluarga. Penelitian dilakukan di wilayah kota Administrasi Jakarta Pusat yang terdiri dari delapan kecamatan yaitu Tanah Abang, Senen, Sawah Besar, Menteng, Kemayoran, Johar Baru, Gambir, dan Cempaka Putih. Penentuan jumlah responden dilakukan sesuai dengan perhitungan menggunakan rumus slovin [6]:

$$n = \frac{N}{1+Ne^2} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana

n = Jumlah sampel

N = Kategori kota

E = Margin error (Tingkat kesalahan dalam pengambilan sampel) yang di tolerir sebesar 10%.

Berdasarkan data BPS Kota Jakarta Pusat dalam angka 2024 diketahui bahwa jumlah penduduknya mencapai 1.103.357 jiwa. Sementara itu, jumlah KK dihitung dengan membagi jumlah penduduk menjadi 220.671 KK, dengan asumsi jumlah jiwa per keluarga adalah lima sesuai dengan ketentuan di SNI 19-3964-1994. Secara rinci perhitungan jumlah responden sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

$$n = \frac{220.671}{1 + 220.671 (0,1)^2}$$

$$n = 99,96 \approx 100 \text{ KK}$$

Setelah memperoleh total jumlah responden, langkah selanjutnya adalah menghitung jumlah responden di setiap kecamatan dengan menggunakan rumus yang diajukan [7]. Secara rinci jumlah responden dapat dilihat pada **Tabel 1**. Rumus yang digunakan dapat dilihat sebagai berikut:

$$ni = \frac{xi}{N} x n \dots\dots\dots(2)$$

Dimana

ni = Jumlah sampel yang diinginkan setiap kecamatan

xi = Jumlah populasi setiap kecamatan

N = Jumlah seluruh populasi di Kota Jakarta Pusat

n = Jumlah sampel/responden penelitian

Tabel 1. Jumlah Responden di Jakarta Pusat

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Jumlah Kepala Keluarga (KK)	Jumlah Responden
1	Tanah Abang	173.481	34.696	16
2	Senen	124.404	24.881	11
3	Sawah Besar	126.317	25.263	11
4	Menteng	88.073	17.615	8
5	Kemayoran	255.948	51.190	23
6	Johar Baru	140.487	28.097	13
7	Gambir	95.929	19.186	9
8	Cempaka Putih	98.718	19.744	9
	Jumlah	1.103.357	220.671	100

Pengelolaan dan Analisis Data

Pengolahan data estimasi timbulan sampah elektronik rumah tangga dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut: [8]

$$E = \frac{W \times N}{L} \dots\dots\dots(3)$$

Dimana

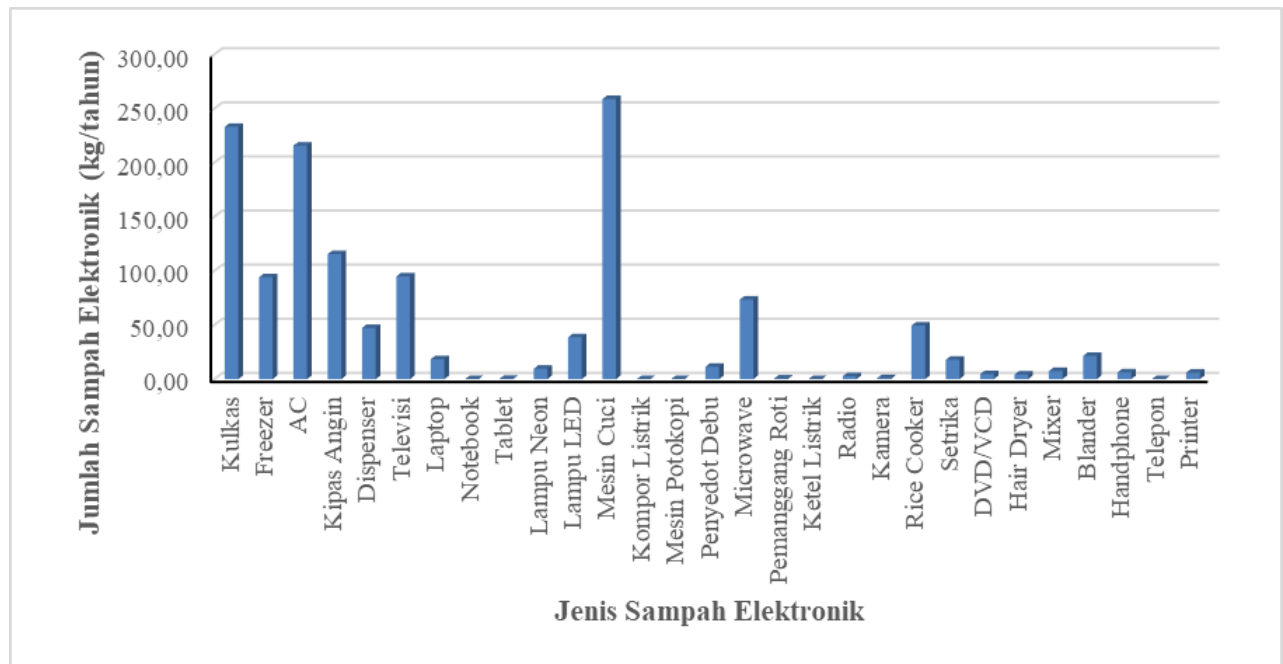
- E = Estimasi jumlah timbulan sampah elektronik rumah tangga yang dihasilkan (kg/tahun)
- W = Berat dari setiap jenis barang elektronik (kg)
- N = Jumlah unit barang elektronik yang digunakan (unit)
- L = Rata-rata usia pakai pada setiap barang elektronik (tahun/unit)

Selanjutnya dilakukan pengolahan data secara deskriptif kualitatif.

3. Hasil dan Pembahasan

Estimasi Timbulan Sampah Elektronik Rumah Tangga di Jakarta Pusat

Hasil survei pada 100 responden di Jakarta Pusat didapatkan jumlah timbulan sampah elektronik rumah tangga pada satuan kg/tahun yang dapat dilihat pada **Gambar 1**, dimana menunjukkan bahwa mesin cuci, kulkas, dan AC merupakan jenis sampah elektronik rumah tangga tertinggi yang ditemukan dengan jumlah masing-masing sebesar 258,77 kg/tahun, 233,06 kg/tahun, dan 215,66 kg/tahun.



Gambar 1. Hasil Survei Sampah Elektronik di Jakarta Pusat

Lebih lanjut, berdasarkan data pada **Gambar 1**, maka dapat diperoleh estimasi jumlah sampah elektronik tertinggi di Jakarta Pusat ditemukan pada jenis sampah elektronik mesin cuci mencapai 571.038,11 kg/tahun, kulkas mencapai 514.299,67 kg/tahun, dan AC mencapai 475.904,09 kg/tahun. Hasil perhitungan rinci tentang estimasi timbulan sampah elektronik di Jakarta Pusat dapat dilihat pada **Tabel 2**. Berdasarkan tabel tersebut, didapatkan rata-rata estimasi timbulan sampah elektronik pada setiap KK sebesar 13,32 kg/KK/tahun.

Tabel 2. Estimasi Timbulan Sampah Elektronik Rumah Tangga di Jakarta Pusat

Jenis Sampah Elektronik	Jumlah Barang (unit)	Rata-Rata Barang Elektronik (Unit/KK)	Total Barang Elektronik (unit)	Berat (kg)	Usia Pakai (Thn)	Estimasi Timbulan Sampah Elektronik (Kg/Thn)	Estimasi Timbulan Sampah Elektronik (Kg/KK/Thn)
	A (100KK)	B (A/100)	C (B x 220.671 KK)	D	E	F (CxD/E)	H (Jumlah F/220.671KK)
Kulkas	49	0,49	108.129	31,82	6,69	514.299,67	13,32
Freezer	18	0,18	39.721	30,21	5,78	207.607,51	
AC	37	0,37	81.648	31,65	5,43	475.904,09	
Kipas Angin	77	0,77	169.917	6,57	4,38	254.875,50	
Dispenser	39	0,39	86.062	6,00	4,95	104.317,58	
Televisi	69	0,69	152.263	8,08	5,88	209.232,15	
Laptop	35	0,35	77.235	2,31	4,39	40.640,74	
Notebook	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00	
Tablet	1	0,01	2.207	1,00	4,00	551,75	
Lampu Neon	24	0,24	52.961	0,50	1,25	21.184,40	
Lampu LED	285	2,85	628.912	0,16	1,18	85.276,20	
Mesin Cuci	51	0,51	112.542	25,37	5,00	571.038,11	
Kompur	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00	
Listrik							
Mesin Fotokopi	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00	
Penyedot Debu	16	0,16	35.307	3,00	4,20	25.219,29	
Microwave	20	0,20	44.134	15,00	4,08	162.257,35	
Pemanggang Roti	1	0,01	2.207	2,00	4,00	1.103,50	
Ketel Listrik	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00	
Radio	11	0,11	24.274	1,00	4,09	5.934,96	
Kamera	11	0,11	24.274	0,30	3,68	1.978,86	
Rice Cooker	57	0,57	125.782	3,02	3,48	109.155,64	
Setrika	64	0,64	141.229	1,10	3,94	39.429,42	
DVD/VCD	18	0,18	39.721	1,06	4,18	10.072,79	
Hair Dryer	15	0,15	33.101	0,53	1,90	9.233,44	
Mixer	24	0,24	52.961	1,20	3,88	16.379,69	
Blander	41	0,41	90.475	1,75	3,34	47.404,57	
Handphone	87	0,87	191.984	0,30	4,21	13.680,57	
Telepon	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00	
Printer	6	0,06	13.240	4,00	4,00	13.240,00	
Jumlah						2.940.017,77	

Estimasi timbulan sampah elektronik tertinggi pertama yaitu mesin cuci mencapai 571.038,11 kg/tahun. Mesin cuci adalah alat elektronik rumah tangga yang penting dan sering digunakan, untuk membantu pekerjaan manusia dalam mencuci pakaian agar lebih mudah. Sebanyak 29% dari rumah tangga di Indonesia memiliki mesin cuci rata-rata 1 unit per rumah [9]. Berdasarkan data Euro Monitor Tahun 2017, mengatakan bahwa penggunaan mesin cuci di Indonesia mengalami peningkatan pada 5 tahun terakhir. Berkisar 74% penduduk di Kota besar salah satunya Kota Jakarta bergantung pada mesin cuci guna mencuci pakaian mereka. Umur mesin cuci dapat bervariasi tergantung pada beberapa faktor seperti frekuensi penggunaan, perawatan, kualitas mesin, dan cara pemakaiannya.

Umumnya, mesin cuci memiliki masa pakai 5 hingga 12 tahun, meskipun beberapa dapat bertahan lebih lama dengan perawatan yang baik ataupun sebaliknya [10]. Ketika sebuah mesin cuci digunakan secara berkelanjutan, risiko terjadinya kerusakan pada alat tersebut meningkat. Ketika komponen pada mesin cuci mengalami kerusakan, sangat sulit mengidentifikasi penyebabnya [11]. Penyebab cepat rusaknya mesin cuci tergantung dengan pemeliharaan setiap individunya. Apabila mesin cuci sudah rusak, untuk perbaikannya cukup sulit karena komponen-komponen di dalamnya. Maka dari itu kebanyakan masyarakat atau produsen memilih membuang mesin cuci tersebut dan menggantikannya dengan yang baru. Meskipun pengguna mesin cuci tidak sebanyak peralatan elektronik lain seperti lampu, televisi, dan lain-lain, tetapi timbulan sampah elektronik yang dihasilkan mesin cuci cukup besar. Hal ini disebabkan oleh berat mesin cuci yang cukup besar yaitu 25,37 kg dan usia pakai rata-rata 5 tahun. Selain itu, untuk menghitung estimasi timbulan sampah elektronik digunakan satuan berat (kg), sehingga berat dari mesin cuci tersebut mempengaruhi jumlah estimasi timbulan sampah elektronik yang tinggi.

Estimasi timbulan sampah elektronik tertinggi kedua yaitu kulkas mencapai 514.299,67 kg/tahun. Kulkas merupakan perangkat elektronik rumah tangga yang digunakan guna menyimpan makanan dan minuman dalam kondisi dingin. Masyarakat membutuhkan alat pendingin seperti kulkas guna menyimpan bahan baku masakan, makanan, dan minuman [12]. Meskipun kulkas dirancang untuk bertahan lama, usia pakainya dapat dipersingkat oleh kegagalan komponen mekanis. Faktor seperti pemeliharaan yang tidak memadai, penggunaan yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan lebih cepat. Estimasi timbulan sampah elektronik yang dihasilkan pada kulkas cukup besar. Hal tersebut disebabkan oleh berat kulkas yang cukup besar yaitu 31,82 kg. Kulkas apabila mengalami kerusakan, biaya perbaikan bisa sangat tinggi, terutama untuk masalah pada sistem pendingin atau kompresor. Beberapa kasus menunjukkan bahwa biaya ini cukup signifikan sehingga konsumen memilih untuk membeli kulkas baru daripada memperbaiki yang lama.

Estimasi timbulan sampah elektronik tertinggi ketiga yaitu AC mencapai 475.904,09 kg/tahun, meskipun AC dirancang untuk bertahan lama, faktor seperti pemeliharaan yang buruk, penggunaan intensif, dan kondisi lingkungan (seperti debu dan korosi) dapat memperpendek umur pakai perangkat ini. Berdasarkan data yang diperoleh dari beberapa produsen AC ternama menunjukkan peningkatan pembelian AC mulai tahun 2021, terutama menjelang musim kemarau [13]. Sebagian besar wilayah, pada musim kemarau di atas 30°C membuat kurang nyaman bagi masyarakat, hal tersebut membuat masyarakat menggunakan AC dengan terus menerus.

Penjualan AC naik 10% antara Januari dan Maret 2020, menurut statistik dari Panasonic Gobel Indonesia (PGI) [14]. Ketika sistem AC digunakan terus-menerus, diperlukan perawatan rutin, yang berdampak negatif terhadap kinerja sistem. Seiring waktu, komponen-komponen vital seperti kompresor, evaporator, dan motor kipas bisa mengalami atau kerusakan yang signifikan. AC mengandung berbagai bahan yang sulit didaur ulang, termasuk plastik, logam, dan bahan kimia berbahaya. Kesulitan dalam mendaur ulang komponen-komponen ini menyebabkan banyak unit AC berakhir sebagai sampah elektronik. Kemudian AC juga memiliki bobot (berat) yang cukup besar, yang menyebabkan estimasi timbulan sampah elektronik menjadi tinggi.

Potensi Timbulan Sampah Elektronik Rumah Tangga di Jakarta Pusat

Penentuan potensi timbulan sampah elektronik rumah tangga di Jakarta Pusat dilakukan menggunakan data penduduk dari tahun 2023 hingga 2033 menggunakan metode eksponensial dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Potensi Timbunan Sampah Elektronik Rumah Tangga di Jakarta Pusat

Tahun	Proyeksi Penduduk (Pn)	Jumlah KK	Potensi Timbunan Sampah Elektronik Tahun 2023 (Kg/KK)	Potensi Timbunan Sampah Elektronik (Kg/Thn)	Potensi Timbunan Sampah Elektronik (Ton/Thn)
2023	1.103.357	220.671	13,32	2.940.017,77	2.940,02
2024	1.155.442	231.088		3.078.096,68	3.078,10
2025	1.209.985	241.997		3.223.400,28	3.223,40
2026	1.267.103	253.421		3.375.563,02	3.375,56
2027	1.326.918	265.384		3.534.908,71	3.534,91
2028	1.389.556	277.911		3.701.776,41	3.701,78
2029	1.455.151	291.030		3.876.521,22	3.876,52
2030	1.523.842	304.768		4.059.514,97	4.059,51
2031	1.595.776	319.155		4.251.147,07	4.251,15
2032	1.671.106	334.221		4.451.825,28	4.451,83
2033	1.749.991	349.998		4.661.976,64	4.661,98

Berdasarkan **Tabel 3** menunjukkan bahwa banyaknya timbunan sampah elektronik rumah tangga di Jakarta Pusat meningkat sebesar 4,72% setiap tahun seiring dengan peningkatan jumlah penduduk. Timbunan sampah pada suatu wilayah semakin tinggi seiring dengan kesejahteraan masyarakat dan bertambahnya jumlah penduduk [15].

4. Kesimpulan

Jumlah timbunan sampah elektronik rumah tangga pada tahun 2023 mencapai 2.940,02 ton/ tahun. Jumlah estimasi timbunan sampah elektronik rumah tangga di Jakarta Pusat adalah 13,32 kg/KK/tahun. Jumlah timbunan sampah elektronik rumah tangga di Jakarta Pusat diperkirakan terus meningkat setiap tahun sesuai dengan proyeksi peningkatan jumlah penduduk, dengan peningkatan timbunan sampah elektronik setiap tahun mencapai 4,72%.

5. Referensi

- [1] Wahyono, S. (2012). *Kebijakan Pengelolaan Limbah Elektronik Dalam Lingkup Global Dan Lokal*. <https://ejurnal.bppt.go.id>, 17-24.
- [2] Setiawan, V. N. (2021). *Indonesia Timbun 2 Juta Ton Limbah Elektronik Sepanjang Tahun*. Retrieved from <https://katadata.co.id/happyfajrian/berita/6167d8389a3c3/indonesia-timbun-2-juta-ton-sampah-elektronik-sepanjang-tahun-ini> (Di akses: 18 Juni 2024).
- [3] Defitri, M. (2022). *Pengelolaan Sampah Elektronik dan Peraturannya di Indonesia*. Retrieved from <https://waste4change.com/blog/pengelolaan-sampah-elektronik-dan-peraturannya-di-indonesia/> (Di akses: 18 Juni 2024).
- [4] Santika, E. F. (2023). *Sampah Elektronik Jadi Limbah B3 Rumah Tangga Terbanyak di DKI Jakarta 2022*. Retrieved from <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2023/08/07/Sampah-elektroni-jadi-limbah-b3-rumah-tangga-terbanyak-di-dki-jakarta-2022> (Diakses: 18 Juni 2024)
- [5] Lestari, M. (2020). Analisis Potensi Timbunan Sampah Elektronik Rumah Tangga dan Kemauan Membayar (Willingness To Pay) Masyarakat Dalam Pengelolaan Sampah Elektronik Di Kota Administrasi Jakarta Pusat. Retrieved from <https://repository.unpas.ac.id/50381/1/Mega%20Lestari-153050035.pdf> (Diakses: 18 Juni 2024).
- [6] Aljauza, C. S. (2022). *Rumus Slovin: Pengertian, Kapan Digunakan dan Contoh Soalnya*. Retrieved from <https://www.inews.id/news/nasional/rumus-slovin-pengertian-kapan-digunakan-dan-contoh-soalnya/2> (Di akses: 18 Juni 2024).
- [7] Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. ALFABETA. Retrieved from <https://elibrary.bsi.ac.id/readbook/206060/metode-penelitian-kuantitatif-kualitatif-dan-r-d.html>
- [8] Chung,S.-W. R.-S. (2008). A Comparative Study of E-Waste Recycling System in Japan, South Korea and Taiwan from The EPR Perspective. *Implications for Developing Countries*
- [9] CLASP. (2020). Indonesia Residential end Use Survey. <https://clasp.ngo/publication/indonesia>, 193.
- [10] Smartlink. (2024). *Penyebab Mesin Cuci Rusak: 8 Tips Menjaga Mesin Cuci Awet*. Retrieved from <https://smartlink.id/tips-laundry/penyebab-mesin-cuci-rusak> (Diakses 20 Juni 2024)
- [11] Hidayat, A. Z. (2022). Perencanaan Sistem Pakar dalam Identifikasi Kerusakan Mesin Cuci Berbasis Naive Bayes. *Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional*, Vol. 8 No. 2.

- [12] Faisal R., M. I., dan J.H. (2016) Ecobox : Inovasi Penyimpanan Makanan Non CFC Berbasis Peltier Thermoelektrik Yang Murah, Hemat Energi dan Ramah Lingkungan. *Journal of Creativity Students*, 2.
- [13] Andi, D. (2021). *Musim kemarau tiba, produsen AC intip kenaikan penjualan*. Retrieved from <https://newssetup.kontan.co.id/news/musim-kemarau-tiba-produsen-ac-intip-kenaikan-penjualan> (Diakses: 18 Juni 2024).
- [14] Ginanjar, D. (2020, September 18). *Pandemi Covid-19 Dongkrak Penjualan AC*. Retrieved from JawaPos.com: <https://www.jawapos.co./bisnis/01289208/pandemi-covid19-dongkrak-penjualan-ac>
- [15] Azzahra, T.A. (2020, Juni 09). *Menteri LHK: Timbunan Sampah di Indonesia Tahun 2020 Capai 67,8 Juta Ton*. Retrieved from detiknews: <https://news.detik.com/berita/d-5046558/menteri-lhk-timbunan-sampah-di-indonesia-tahun-2020-capai-67-8-juta-ton>