

**BAB IV**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1. Hasil Sampling**

**4.1.1 Berat Timbulan Limbah Elektronik**

Berdasarkan pengambilan data yang telah dilakukan pada kedua lokasi yang telah di tentukan didapatkan jumlah timbulan limbah elektronik sebagai berikut :

Tabel 4.1 Timbulan Berat Limbah Elektronik di Jogjatronik Mall dan Kecamatan Ngaglik, Sleman

Jogjatronik Mall								
	sabtu	minggu	senin	selasa	rabu	kamis	jumat	sabtu
1	0,25	0,14	0,13	0,12	0,15	0,00	0,18	0,22
2	0,35	0,27	0,13	0,14	0,03	0,03	0,08	0,14
3	0,43	0,27	0,13	0,14	0,03	0,03	0,08	0,14
<b>Berat Total (Kg/hari)</b>	<b>1,03</b>	<b>0,68</b>	<b>0,39</b>	<b>0,40</b>	<b>0,21</b>	<b>0,06</b>	<b>0,33</b>	<b>0,50</b>
Kecamatan Ngaglik, Sleman								
1	0,13	0,17	0,13	0,13	0,03	0,03	0,10	0,20
2	0,25	0,28	0,13	0,10	0,10	0,06	0,16	0,17
3	0,40	0,30	0,13	0,17	0,10	0,12	0,14	0,17
4	0,30	0,14	0,03	0,14	0,17	0,14	0,03	0,21
5	0,14	0,09	0,06	0,14	0,03	0,06	0,00	0,10
6	0,23	0,10	0,03	0,06	0,03	0,06	0,10	0,10
<b>Berat Total (Kg/hari)</b>	<b>1,45</b>	<b>1,08</b>	<b>0,51</b>	<b>0,74</b>	<b>0,46</b>	<b>0,47</b>	<b>0,53</b>	<b>0,95</b>

Timbulan rata – rata di Jogjatronik Mall pada jasa perbaikan sebanyak 0,47 Kg/hari, dan di dalam Jogjatronik Mall terdapat *Samsung service centre* yang mengolah limbahnya sendiri dan mendapatkan data timbulan 0,81 Kg/hari, jadi bila ditotalkan rata – rata 1,28 Kg/hari timbulan *e-waste* yang di hasilkan dari jasa perbaikan di lokasi Jogjatronik Mall.

Tabel 4. 2 Timbunan Berat Limbah Elektronik *Samsung service centre* Jogjatronik Mall

No	Wadah	Berat Rata - rata (Kg/ hari)
1	Samsung 1	0,365
2	Samsung 2	0,4475
Total		0,8125

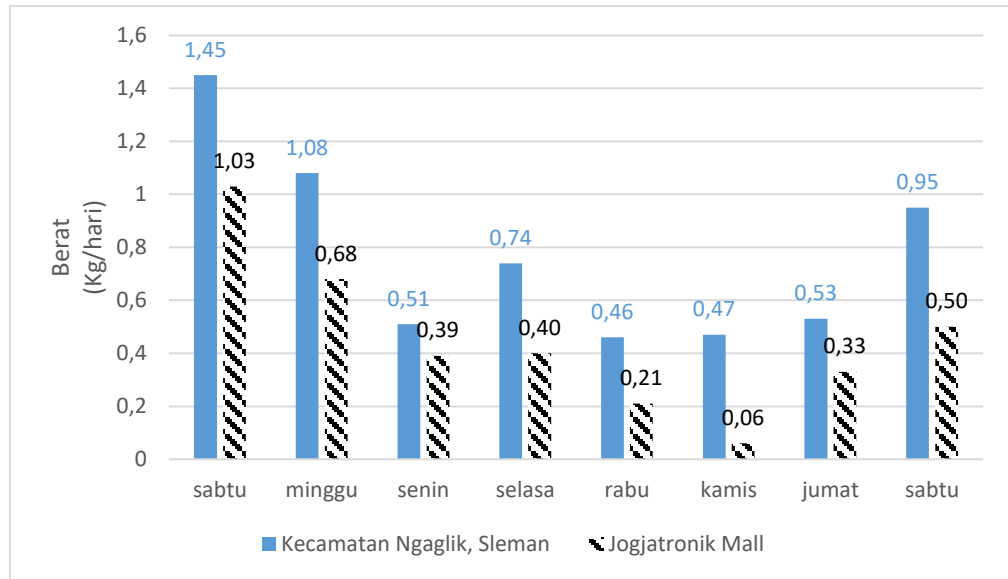
*Samsung service centre* dari data yang didapatkan total berat selama 8 hari dikarenakan dari pihak mereka sudah mengumpulkan dan mengemas sesuai Standar Operasional Prosedur (SOP) pihak *Samsung service centre*. Data pada Tabel 4.2 hasil dari berat timbunan tersebut dijumlahkan dengan jasa perbaikan yang lain di Jogjatronik Mall karena satu lokasi gedung.

Kecamatan Ngaglik, Sleman dilakukan pengambilan data pada 6 tempat jasa perbaikan didapatkan timbunan limbah elektronik rata – rata 0,78 Kg/hari selama penelitian dilakukan. Bila dibandingkan dengan peneliti terdahulu di Depok Town Square 0,61 Kg/hari dan ITC Depok sebesar 2,1 Kg/hari lokasi penelitian terdahulu ini berada di pusat perbelanjaan elektronik.

Peneliti melakukan di tempat pusat perbelanjaan elektronik dan toko jasa perbaikan yang berdiri sendiri, dilihat dari data yang didapat lebih banyak dihasilkan oleh pusat perbelanjaan elektronik dari pada toko yang berdiri sendiri. Kondisi tersebut bisa dikarenakan konsumen lebih percaya ke pusat perbelanjaan elektronik yang memiliki banyak pilihan di satu gedung dan bisa memilih menurut kebutuhan konsumen yang diberikan jasa perbaikan dari pada di satu – satu toko tidak dapat memilih ke toko jasa perbaikan lain, dilihat banyaknya konsumen di pusat perbelanjaan elektronik dari pada jasa perbaikan yang memiliki toko tersendiri.

Peneliti mendapatkan data yang diberikan oleh *Samsung service centre*, berupa jumlah komponen dan jenis apa saja yang di perbaiki dan menghasilkan limbah, data yang diberikan pihak *Samsung service centre* terdapat di lampiran B. Tabel 4.2 adalah berat rata – rata limbah yang

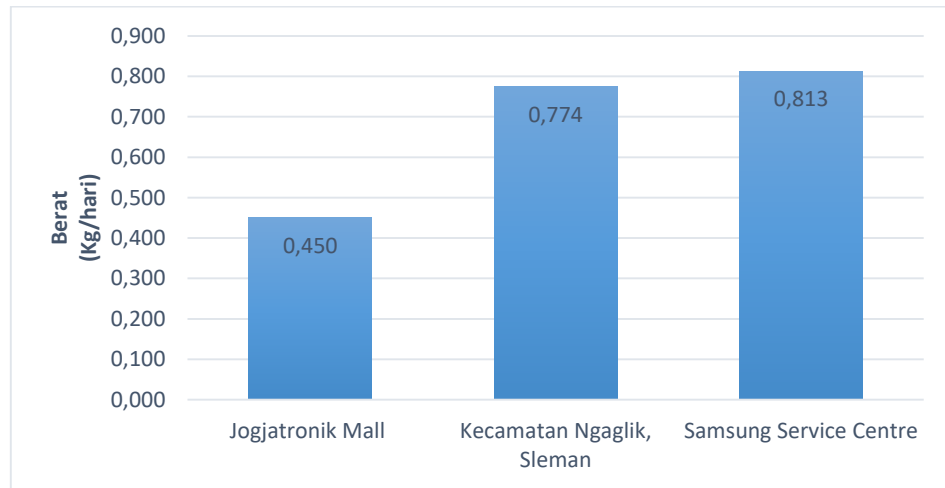
dihasilkan oleh *Samsung service centre* per hari di dapat dengan menggunakan rumus 3.3.



Gambar 4.1 Timbulan E-waste Telepon seluler dari seluruh Jasa Perbaikan

Data pada gambar 4.1 dan tabel 4.1, limbah yang dihasilkan rata – rata dari setiap harinya memiliki perbedaan, kondisi timbulan limbah Jogjatronik Mall lebih rendah dari Kecamatan Ngaglik, Sleman dikarenakan gambar dan grafik tersebut belum termasuk limbah per hari dari *Samsung service centre*, data yang didapatkan dari *Samsung service cente* tidak melalui perhitungan setiap harinya seperti lokasi lainnya.

Angka tertinggi pada hari sabtu yaitu 1,45 Kg/hari dan 1,03 Kg/hari begitu juga hari minggu dan sabtu berikutnya memiliki timbulan yang lebih besar dari hari – hari lainnya, bisa dikarenakan pada sabtu minggu adalah weekend dan konsumen memiliki waktu untuk datang ke jasa perbaikan perkiraan dari data yang di dapatkan. Timbulan terendah ada pada hari kamis yaitu sebesar 0,06 Kg/hari yang dimana 0,06 Kg itu hanya berat dua LCD, rata – rata berat satu LCD adalah 0,03Kg. Setiap harinya pasti ada yang melakukan perbaikan baik itu di Jogjatronik Mall dan Kecamatan Ngaglik, Sleman dikarenakan tidak ada grafik memiliki angka nol.



Gambar 4.2 Total Berat Timbulan

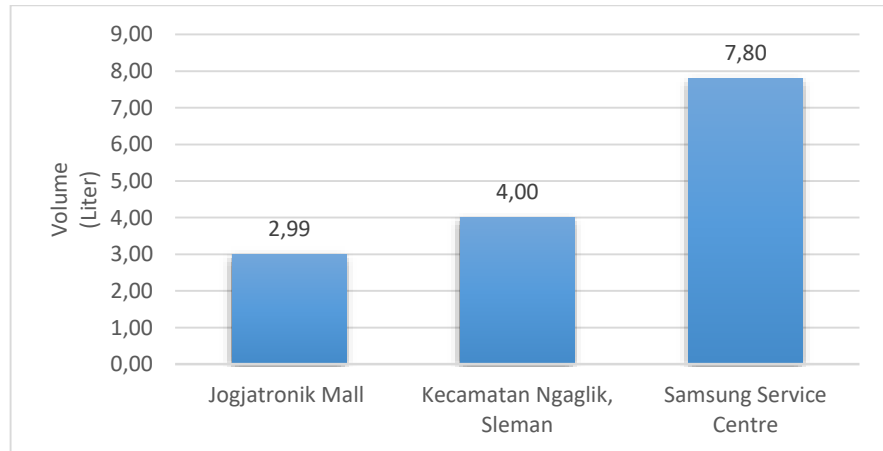
Dari gambar 4.2 limbah tertinggi dihasilkan oleh *Samsung service centre*, Jogjatronik Mall rata – rata perhari lebih rendah dari Kecamatan Ngaglik, Sleman, karena limbah elektronik dari *Samsung service centre* belum termasuk, sedangkan limbah terbanyak yang dihasilkan Jogjatronik mall berasal dari *Samsung service centre*.

Rata – rata potensi limbah elektronik Jogjatronik Mall dan Kecamatan Ngaglik, Sleman adalah 2,03 Kg/hari didapatkan menggunakan rumus 3.3, bila di proyeksikan dalam jangka waktu satu tahun limbah yang dihasilkan sebesar 743 Kg. Jumlah limbah elektronik yang tersebut tidak dipengaruhi oleh besar bangunan tempat jasa perbaikan tersebut tetapi jumlah yang dihasilkan, dipengaruhi oleh perlakuan pengguna / konsumen yang datang ke jasa perbaikan akibat pemakaian barang elektronik tersebut dan juga perlakuan jasa perbaikan itu sendiri terhadap limbah yang dihasilkan.

#### 4.1.2 Volume Limbah Elektronik

Dalam penelitian ini juga di lakukan perhitungan volume untuk dapat menentukan wadah yang di perlukan untuk menampung limbah elektronik, peneliti menggunakan wadah yang telah disediakan kecuali *Samsung service centre* yang memiliki wadah tersendiri untuk menampung limbahnya yang akan kemudian dikirim ke pusat Samsung di Jakarta.

Dari hasil perhitungan volume untuk lokasi Jogjatronik Mall termasuk *Samsung service centre* di dalamnya tetapi untuk wadah menggunakan wadah berbeda tetapi total volume yang di dihasilkan yaitu 2,99 L yang dibutuhkan untuk Jogjatronik Mall dan 7,8 L yang dibutuhkan *Samsung service centre*, wadah tersebut telah disediakan oleh mereka sendiri. Sedangkan untuk Kecamatan Ngaglik, Sleman di dapatkan total volume yaitu 4 L volume limbah elektronik dari 6 toko.

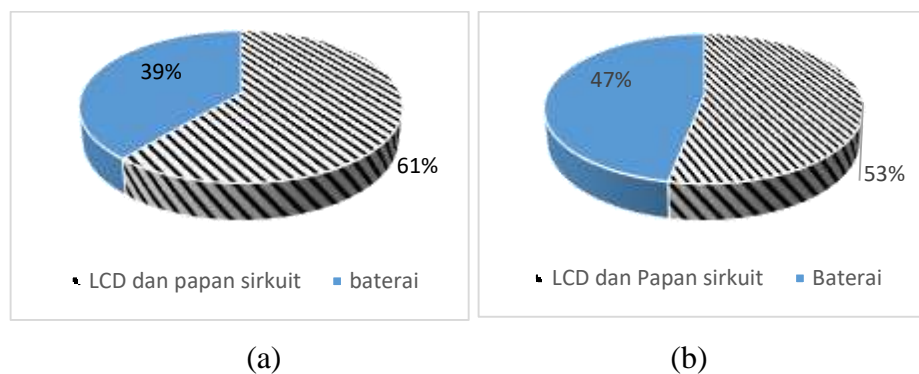


Gambar 4.3 Total Volume Lokasi Penelitian

Volume untuk menentukan wadah penampungan limbah, dari hasil volume yang diketahui menjadi rekomendasi berapa volume wadah penampung untuk setiap jasa perbaikan miliki untuk menyimpan limbah elektronik mereka setelah melakukan perbaikan sebelum limbah elektronik diberikan ke pihak ke 3 atau akan dilakukan perlakuan lainnya, rekomendasi dari peneliti adalah 9 L per minggu untuk wadah diperlukan oleh jasa perbaikan.

#### 4.2. Potensi Pencemaran Limbah Elektronik

Banyaknya limbah elektronik yang masuk ke dalam jasa perbaikan terdiri dari berbagai jenis merek telepon seluler. Kondisi barang yang masuk juga ke dalam jasa perbaikan tersebut tidak menentu dikarenakan rata – rata jasa perbaikan tersebut menerima segala tipe telepon seluler kecuali di *Samsung service centre* hanya memperbaiki jenis tipe Samsung, komposisi *e-west* dari telepon seluler tersebut menghasilkan beragam potensi pencemaran. Peneliti megabungkan berat *Liquid Crystal Display* (LCD) dengan papan sirkuit di karena kedua bagian tersebut terhubung dan berat yang sangat kecil bila dipisah. Berikut data komposisi limbah elektronik telepon seluler secara umum dan penyusun yang terdapat unsur berpotensi berbahaya untuk lingkungan dan juga kesehatan.



Gambar 4.4 Komponen Limbah Elektronik di Jogjatronik Mall (a) dan Kecamatan Ngaglik, Sleman (b)

Gambar 4.4 menunjukkan komponen yang rata – rata sering dihasilkan lebih banyak LCD dan papan sirkuit dari pada baterai, komponen tersebut sama – sama memiliki kandungan berbahaya bila tidak dilakukan perlakuan oleh penghasil limbah tersebut, unsur kandungan berbahaya yang terdapat pada komponen perbaikan dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Kandungan Berbahaya dari Limbah Komponen yang Dihasilkan

No	Komponen	Unsur kandungan berbahaya
1	LCD dan papan sirkuit	Merkuri (Hg)
		Tembaga (Pb)
		Berilium (Be)
		Antimon
		Timah (Sn)
2	Baterai	Nikel-Metal hybrid ( Ni-MH)
		Litium ion (Li-On)
		Kadmium (Cd)
		Merkuri (Hg)

Sumber : *Mobile phone waste, current initiatives in Asia and the Pacific, 2008*

Unsur komposisi limbah elektronik yang dihasilkan tersebut yang mengandung unsur berbahaya dapat di lihat di tabel 4.3, unsur berbahaya tersebut bila tercemar di lingkungan dapat mengakibatkan kerusakan lingkungan dan kesehatan manusia terganggu. Sebelumnya telah banyak diteliti dampak dari logam berat yang terdapat pada telepon selular, salah satu contoh penelitian yang telah dilakukan untuk mengetahui karakterisasi logam berat dalam plastik dari *E- Waste* telepon selular. Menurut Nnorom dan Osibanjo (2009) telah menunjukkan bahwa limbah telepon selular menghasilkan pencemaran lingkungan ketika dalam jumlah yang besar dilakukan pembakaran terbuka dari telepon selular seperti telah terjadi di negara berkembang. Dampak kesehatan manusia dari bahan-bahan beracun yang terkandung dalam telepon selular telah diselidiki secara kualitatif (Osibanjo dan Nnorom, 2008).

Sedangkan menurut Lim (2010), bahwa telepon selular berpotensi menyebabkan kanker karena mengandung arsen (As) dan timbal (Pb). Meskipun dalam publikasi sebelumnya nilai TCLP dari telepon selular tidak melebihi nilai ambang batas yang ditentukan. Potensi logam berat lain yang dapat menyebabkan kanker dalam telepon selular adalah Ni, Sb dan Zn tetapi karena sangat kecil biasanya diabaikan, meskipun dengan uji TCLP nilainya melebihi ambang batas. Kandungan logam berat lain dalam *e-waste* yang biasa ditemukan pada large flat panel displays

dan atau lampu adalah merkuri (Hg) yang dikenal dapat meracuni manusia dan merusak sistem saraf otak, serta menyebabkan cacat bawaan. Selain itu juga berpengaruh terhadap ginjal dan dapat dengan mudah beredar melalui rantai makanan yang bersifat persisten, bioakumulasi dan toksik yang terpapar karena pembakaran dan presos landfill (Astuti. 2013)

Jumlah timbulan ini dapat mengetahui betapa berbahayanya jika unsur tersebut tidak mendapatkan perlakuan khusus sebelum dibuang ke lingkungan yang dapat mengakibatkan kerusakan lingkungan dan mengancam kesehatan manusia.

#### **4.3. Faktor Pendukung Timbulan Limbah Elektronik**

Pada zaman modern sekarang ini tidak kita ragukan lagi banyak sekali perangkat teknologi yang berkembang dengan sangat cepat terutama perangkat – perangkat komunikasi elektronik yang selalu mengalami *upgrading* dalam jangka waktu yang dekat dan ketergantungan kepada telepon seluler pada zaman sekarang ini jadi yang utama, tidak di kalangan orang dewasa akan tetapi di kalangan anak – anak sudah mengenal telepon seluler. Telepon Seluler menjadi gaya hidup (*lifestyle*) untuk beberapa kalangan sebagian orang yang mengikuti secara *uptodate* akan melakukan pergantian perangkat Telepon seluler mereka setiap pengeluaran yang terbaru.

Dikarenakan ketergantungan masyarakat sekarang terhadap Telepon Seluler yang tinggi membuat peningkatan limbah elektronik yang masuk ke jasa perbaikan meningkat, setiap orang sekarang selalu tidak lepas oleh telepon seluler mereka. Sedangkan telepon seluler dan benda elektronik yang lainnya memiliki batas masa pakai atau batas kemampuan perangkat tersebut karena penggunaan dapat mengakibatkan kerusakan pada perangkat tersebut. Seperti menggunakan telepon seluler saat mengisi daya dan saat beraktifitas menggunakan perangkat dan perangkat terjatuh atau sebagainya, jika perangkat tersebut rusak pasti pengguna akan langsung membawanya ke jasa perbaikan ataupun akan langsung mengganti dengan yang baru dikarenakan pada saat ini telepon seluler menjadi kebutuhan utama.

Selain itu di pengaruhi juga dengan perilaku konsumtif yaitu keinginan untuk mengkonsumsi barang – barang yang sebenarnya kurang diperlukan secara



berlebihan untuk mencapai kepuasan maksimal (Tambunan, 2001) dengan sifat konsumtif itu meningkatnya keinginan masyarakat sekarang untuk memiliki telepon seluler sampai lebih memiliki dari 1 perangkat dan ingin selalu memiliki perangkat yang terbaru sehingga yang tidak terpakai padahal masih layak pakai. Berikut beberapa faktor yang dapat mempengaruhi perilaku konsumtif :

1. Faktor Internal

- a. Faktor psikologis yaitu motivasi, persepsi dan sikap, dapat mendorong keinginan untuk membeli suatu produk, barang maka mereka cenderung akan membeli tanpa menggunakan faktor rasionalnya.
- b. Usia menentukan untuk berperilaku, saat remaja biasanya mudah untuk terbujuk rayuan iklan, suka ikut – ikutan teman, tidak realistis dan cenderung boros.
- c. Pekerjaan, seseorang dengan pekerjaan yang berbeda tentunya akan mempunyai kebutuhan yang berbeda, itu menyebabkan menyesuaikan diri dengan pekerjaannya.

2. Faktor Eksternal.

- a. Budaya, Indonesia yang telah mulai mengikuti budaya luar dan masyarakat terpengaruh apalagi di zama modern perkembangan teknologi khususnya telpon seluler
- b. Kelas sosial, Indonesia memiliki tiga kelas sosial yaitu golongan atas, menengah dan golongan bawah, dapat mempengaruhi sifat konsumtif seperti jangka waktu pemakaian produk yang berbeda, merek produk dan banyak kebutuhan yang akan mereka konsumsi, golongan tersebut berdasarkan pendapatan ekonomi mereka. (Hanuning, 2011)

#### **4.4. Aliran Limbah Elektronik**

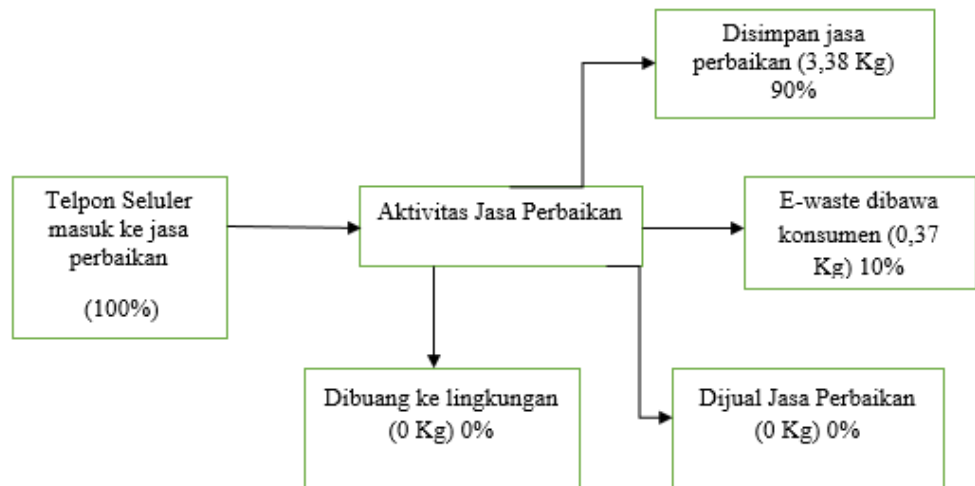
Aliran limbah elektronik diketahui dari hasil wawancara dan pengambilan data di lokasi penelitian.

##### **4.4.1 Hasil Wawancara**

Wawancara dilakukan untuk mengetahui bagaimana perlakuan jasa perbaikan telepon seluler tersebut terhadap limbah elektronik yang di hasilkan dari jasa perbaikan tersebut, data hasil wawancara tersebut dapat dilihat dalam lembar lampiran. Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan dengan pihak jasa perbaikan di Jogjatronik Mall setiap toko tidak mengolah limbah yang mereka hasilkan dari perbaikan tetapi di kumpulkan lalu di ambil oleh *cleaning service* (CS) Jogjatronik Mall, CS tersebut bukan termasuk pihak Jogjatronik Mall melainkan pihak ketiga. Untuk di daerah Kecamatan Ngaglik, Sleman sendiri setiap jasa perbaikan memiliki hasil wawancara yang sedikit berbeda untuk pengumpulan dan pembuangan limbah hasil perbaikan, ada yang dikumpulkan lalu diberikan ke pihak ketiga dan ada juga yang langsung membuangnya ketempat sampah atau lingkungan.

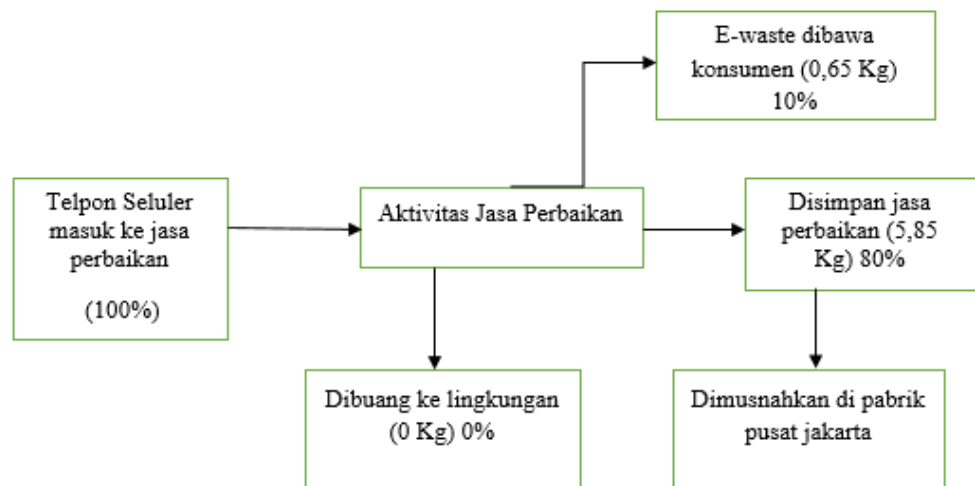
Bila dibandingkan dengan peneliti terdahulu, sama dengan sekarang belum dilakukan perlakuan secara khusus untuk perlakuan limbah elektronik yang dihasilkan dari jasa perbaikan. Sedangkan berdasarkan PP No. 101 Tahun 2014 tentang Pengolahan Limbah B3 menyatakan bahwa tiap penghasil wajib memiliki izin terkait penyimpanan dan pengumpulan limbah elektronik dari bupati/walikota, namun kebanyakan pihak jasa perbaikan tidak memiliki izin tersebut dan tidak memiliki system pengolahan limbah elektronik yang sebagaimana seharusnya. Saat peraturan ini keluar setelahnya tetap saja sama dengan perlakuan sebelum peraturan ini keluar, butuhnya ketegasan dari pemerintah.

Berdasarkan hasil dari lokasi penelitian, diketahui berat timbulan limbah elektronik yang di terima oleh jasa perbaikan dan yang dihasilkan oleh perbaikan, berikut aliran limbah elektronik yang telah diklasifikasikan berdasarkan perlakuan jasa perbaikan dan konsumen adalah seperti di gambar 4.5.



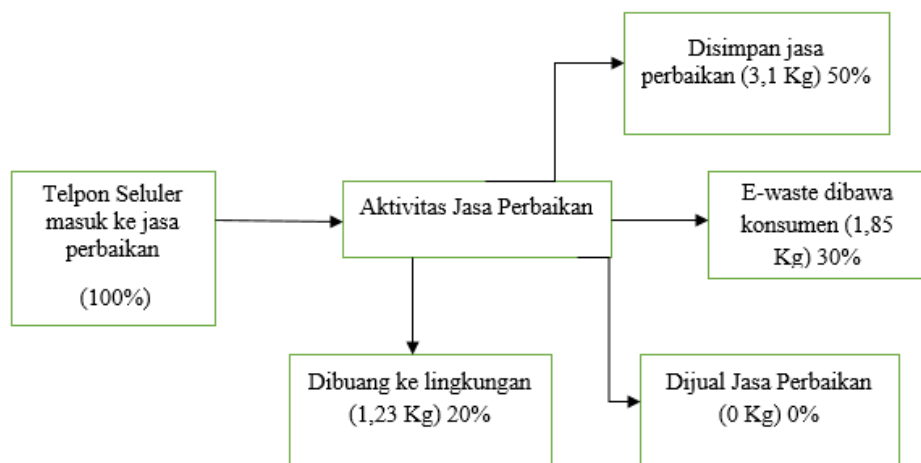
Gambar 4.5 Skema Aliran Limbah Elektronik Jogjatronik Mall

Lokasi penelitian jasa perbaikan memiliki perlakuan yang berbeda, Jogjatronik mall berbeda dengan *Samsung service centre*. Untuk Jogjatronik Mall memiliki total berat 10,27 Kg itu terdiri dari 3,77 Kg jasa perbaikan di Jogjatronik Mall dan 6,5 Kg dari *Samsung service centre* di dalam Jogjatronik Mall, untuk jasa perbaikan di Jogjatronik Mall sendiri setelah dilakukan wawancara semua limbah yang masuk ke jasa perbaikan setelah melakukan perbaikan limbah yang dihasilkan biasanya 10% di kembalikan ke konsumen dan 90% ditinggal lalu disimpan oleh jasa perbaikan itu sendiri lalu setelah terkumpul akan di ambil oleh *cleaning service*.



Gambar 4.6 Skema Aliran *Samsung service centre*, Jogjatronik Mall

Untuk *Samsung service centre* mereka memiliki SOP sendiri dimana segala limbah yang dihasilkan oleh jasa perbaikan mereka dikumpulkan lalu dikirim ke pabrik pusat di Jakarta untuk dimusnahkan dan juga sudah memiliki surat perizinan untuk mengolah limbahnya sendiri itu sudah tertata untuk hasil limbah yang di hasilkan mereka, untuk limbah yang dibawa konsumen itu biasanya 10% dan di tinggal 90%.



Gambar 4.7 Skema Aliran Limbah Elektronik Kecamatan Ngaglik, Sleman

Untuk lokasi penelitian di Kecamatan Ngaglik, Sleman dari hasil wawancara untuk berat timbulan *e-waste* yang dihasilkan adalah 6,185 Kg rata – rata 50% disimpan oleh jasa perbaikan sampai ada pengepul yang menginginkanya, 30% di bawa oleh konsumen karena pihak jasa perbaikan tidak mau menyimpannya dan 20% ada jasa perbaikan yang membuang langsung ke lingkungan tanpa adanya

izin lalu dibawa oleh truk sampah dan itu akan masuk ke TPA. Hasil wawancara di jasa perbaikan Ngaglik ini kurangnya pengepul untuk mengambil dan mengolah limbahnya jadi akan di simpan sampai menumpuk dan menjualnya ke pengepul atau ada juga toko yang membuang langsung ke lingkungan dari semua jasa perbaikan di kecamatan Ngaglik, Sleman tidak ada yang memiliki surat izin untuk membuang limbahnya begitu saja ke lingkungan.

Dari data wawancara yang di dapatkan perlakuan jasa perbaikan dan banyaknya limbah yang masuk dan di keluarkan tetapi tidak memiliki pengolahan terlebih dahulu untuk di buang langsung ke lingkungan yang akan mengakibatkan pencemaran lingkungan bila terus menerus melihat kandungan berbahaya yang dimiliki limbah elektronik tersebut cukup banyak, untuk potensi meningkatnya limbah elektronik ini akan terus meningkat di masa modern sekarang ini. Seharusnya berdasarkan PP No.101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah B3 bahwa tiap penghasil wajib memiliki izin terkait penyimpanan dan pengumpulan limbah elektronik dari bupati/walikota, namun pihak pengelola selain *Samsung service centre* tidak memiliki izin tersebut sehingga tidak adanya sistem pengelolaan limbah elektronik yang baku.

Bila ada komunitas yang bekerjasama dengan jasa perbaikan elektronik untuk mendata bila mereka akan mencarikan pengepul yang mengolah limbah elektronik dan setiap jasa perbaikan itu bersedia tidak untuk membayar agar limbah mereka akan dikumpulkan dan di angkut ke pemrosesan berikutnya tetapi dengan mengeluarkan biaya untuk limbah tersebut. Biaya di keluarkan semisal tidak besar tetapi cukup untuk membawa limbah tersebut ke pihak ke 3 yang ada melakukan pemrosesan terhadap limbah B3 tersebut.