

**IDENTIFIKASI PERILAKU KONSUMEN TERHADAP POTENSI
LIMBAH ELEKTRONIK GAWAI
DI KOTA BANDUNG**

***IDENTIFICATION CONSUMER BEHAVIOUR TOWARDS
ELECTRONIC WASTE POTENCY OF GADGET
IN BANDUNG CITY***

Allan Darma Putra Pramudita¹ dan Benno Rahadyan²
Program Studi Teknik Lingkungan, FTSL, Institut Teknologi Bandung
Jalan Ganesha No. 10 Bandung 40132
E-mail: pramuditaallan@gmail.com dan benno@ftsl.itb.ac.id

Abstrak: Kemajuan teknologi membuat masyarakat semakin tergantung pada alat elektronik. Perkembangan alat elektronik sangat pesat khususnya gawai memiliki potensi menghasilkan limbah elektronik. Pengolahan limbah elektronik di Kota Bandung belum memiliki sistem yang memadai. Oleh karena itu perlu diketahui bagaimana perilaku masyarakat sebagai konsumen terhadap potensi limbah elektronik di Kota Bandung. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perilaku masyarakat dalam mengeluarkan gawai dan potensi limbah elektronik hingga 8 tahun yang akan datang. Identifikasi perilaku masyarakat menggunakan tabulasi silang. Untuk memprediksi potensi limbah gawai di masa yang akan datang menggunakan model pertumbuhan logistik. Pada penelitian ini jumlah alat elektronik yang dikeluarkan konsumen paling dominan adalah telepon genggam, charger dan headset. Dari tabulasi silang diketahui bahwa perilaku umum konsumen adalah menyimpan setelah gawai tidak terpakai. Sedangkan untuk aksesoris gawai konsumen lebih memilih untuk dibuang karena dinilai tidak memiliki nilai ekonomis. Model logistik menunjukkan pertumbuhan aksesoris elektronik seperti headset dan charger lebih pesat dibandingkan gawai dalam 8 tahun kedepan. Hasil dari pendekatan weibull jenis gawai kamera digital memiliki kemungkinan paling besar untuk mendapat perlakuan konsumen..

Kata kunci: gawai, tabulasi silang, model logistik, perilaku konsumen

Abstract: *Technology development makes people become more dependent on electronic devices. Electronic devices are developing very rapid, especially gadgets that have the potential to produce electronic waste. Electronic waste processing in Bandung does not yet have an adequate system. Therefore need to know what is the behaviour of consumers in the city of Bandung. This study aims to determine the behavior of people in removing unused gadgets and predicts potential electronic waste up to 8 years to come. Identify community behavior using cross tabulation method. Predict future gadgets consumer released using the logistic growth model. At this time, the best known number of electronic devices includes its accessories are mobile phones, tabulate, music player, laptop, digital watch, digital camera, charger and headsets. From the cross tabulation, you can find information about unused gadgets. As for gadgets consumers prefer to keep and discard accessories because its economic value. Logistic model show gadgets accessories like headset and charger growth*

more faster than gadgets itself in the next 8 years. The result of weibull distribution approach of digital camera gawai type has the highest value to get consumer treatment

Keywords: *gawai, crossing tabulation, logistic models, consumer behaviour*

PENDAHULUAN

Peralatan gawai dan aksesorisnya seperti telepon genggam, laptop, pemutar musik, tablet, kamera digital, jam tangan digital, hardisk, headset dan charger sering digunakan sebagai salah satu penunjang kesejahteraan manusia. Kemajuan teknologi sangat cepat khususnya untuk telepon genggam. Saat ini telepon genggam tidak hanya menjadi alat komunikasi tetapi juga dapat dimanfaatkan untuk internet, mendengar musik, alat hitung, mencari berita bahkan berbelanja. Terlepas dari dampak positif alat elektronik ternyata memiliki dampak negatif salah satunya limbah elektronik dari peralatan elektronik yang tidak terpakai. Segala bentuk produk elektrikal dan elektronik yang telah dibuang dianggap sebagai limbah elektronik atau disingkat sebagai e-waste (Kumar, 2017).

Keberadaan limbah elektronik tidak terlepas dari peran berbagai pihak. Di Indonesia keberadaan limbah elektronik akan lebih panjang melalui ikatan relasional, seperti dipindahkan ke keluarga mereka, teman mereka, atau disumbangkan kepada yang lain atau siapapun yang membutuhkan mereka. Arus ini akan mengalir hampir tanpa akhir dan membentuk hubungan rantai, dari pihak tingkat pendapatan yang lebih tinggi ke tingkat pendapatan yang lebih rendah, dan mungkin dari daerah berpenghasilan lebih tinggi seperti daerah perkotaan hingga pendapatan rendah masyarakat daerah pedesaan dan hubungan rantai serupa (Damanhuri, E & T. Padmi, 2009).

Pihak-pihak yang berperan dalam aliran limbah elektronik antara lain adalah konsumen, distributor resmi, jasa servis/toko, pengumpul spesialis, pedagang e-waste, tukang loak, penampung produsen manufaktur dan industri rumah tangga dan tidak ditemukan e-waste pada pembuangan akhir (Ekowati, 2008). Salah satu pihak yang berperan terhadap timbulan limbah elektronik adalah konsumen oleh karena itu penelitian terkait perilaku konsumen di negara maju ataupun berkembang sangat penting untuk menangani masalah pengelolaan limbah elektronik karena perilaku konsumen dinamis (Bothakur, 2016)

Penelitian terdahulu pernah dilakukan mengenai pengembangan metode timbulan dan aliran limbah elektronik khususnya untuk laptop atau komputer (Widyarsana, 2011) dan aliran bulky waste di Bandung (Utami, 2017). Penelitian kali ini akan menggunakan metode yang telah dikembangkan oleh penelitian sebelumnya untuk mengidentifikasi perilaku konsumen terhadap

alat elektronik khususnya gawai. Kota Bandung sebagai bagian dari Bandung Metropolitan merupakan daerah urban dimana teknologi di Kota Bandung lebih maju dibanding daerah non-urban.

METODOLOGI

Metode Pengumpulan Data

Data sekunder berupa jumlah kependudukan dan pembagian wilayah Kota Bandung diperoleh dari data dinas terkait yaitu Badan Pusat Statistik. Pengumpulan data primer melalui survei kuesioner dan observasi kepada masyarakat sebagai konsumen. Penentuan jumlah kuesioner menggunakan rumus Slovin persamaan I:

$$n = \frac{N}{N \cdot e^2 + 1} \qquad \text{Persamaan I}$$

n = jumlah sampel yang di teliti

N = jumlah populasi

e = tingkat kesalahan yang di inginkan dalam persentase

Struktur Kuesioner

Kuesioner dalam penelitian ini dibagi menjadi 4 bagian mencakup latar belakang responden, perilaku konsumen dalam mengeluarkan gawai, perilaku pedagang, waktu mendapatkan gawai dan rasio perlakuan gawai. Berdasarkan setiap aspek kuesioner berikut adalah rangkuman kuesioner:

1. Latar belakang: pendidikan, usia, anggota keluarga, tempat tinggal, gender, pekerjaan dan Produk domestik regional bruto atau PDRB kecamatan.
2. Waktu mendapatkan dan mengeluarkan gawai: jumlah gawai yang didapatkan dalam suatu periode.
3. Rasio perlakuan gawai: kemungkinan jumlah gawai mendapatkan perlakuan.
4. Perilaku Pedagang: merupakan perlakuan pedagang terhadap gawai yang didapatkan.

Prediksi Pertumbuhan Gawai

Untuk memprediksikan model pertumbuhan gawai pada konsumen di masa yang akan datang menggunakan rumus model logistik persamaan II.

$$P = \frac{K}{e^{-kt} \left(\frac{K}{P_0} - 1 \right) + 1}$$

Persamaan II

P = jumlah gawai pada saat t

P₀ = merupakan jumlah gawai awal

K = kapasitas maksimum (carrying capacity) jumlah gawai dari suatu daerah untuk populasi.

k = merupakan laju pertumbuhan gawai per periode.

t = menyatakan waktu.

Model logistik yang dihasilkan dibandingkan dengan hasil survei lapangan untuk mengetahui tingkat kesalahan model dalam memprediksi gawai dalam 8 tahun kedepan.

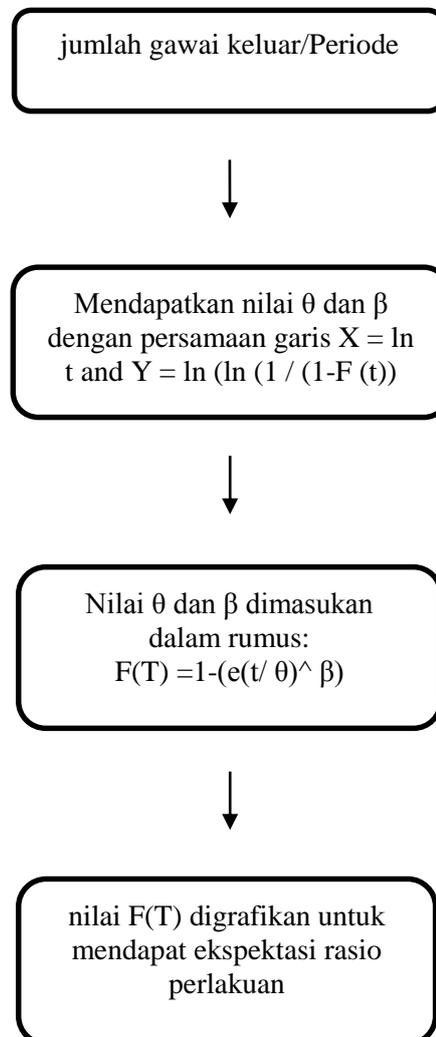
Perlakuan Terhadap Gawai Yang Tidak Terpakai

Terhadap gawai tidak terpakai atau bekas berdasarkan data survei akan diolah menggunakan tabulasi silang. Penggunaan metode tabulasi silang akan digunakan untuk melihat hubungan dari kebiasaan dalam mengeluarkan gawai setelah tidak terpakai. berdasarkan latar belakang responden. Cakupan latar belakang adalah responden pendidikan terakhir, pekerjaan, pendapatan, gender, tempat tinggal, jumlah anggota keluarga dan usia. Cakupan perlakuan yaitu dijual, diberikan, diperbaiki, ditukar tambah dan dibuang.

Tabulasi silang (Crossing Tabulation) digunakan untuk mengetahui nilai X(i) yaitu frekuensi hubungan antara dua atau lebih variabel kategori antara latar belakang dengan perlakuan. Ukuran tabel ditentukan oleh jumlah nilai yang berbeda untuk setiap variabel berdasarkan frekuensi dan persentasi sehingga setiap sel dalam tabel mewakili kombinasi nilai unik.

Rasio perlakuan gawai

Rasio perlakuan gawai merupakan kemungkinan jumlah gawai yang mendapat perlakuan dari data jumlah gawai yang dikeluarkan dalam suatu periode. prosedur penentuan rasio perlakuan menggunakan distribusi weibull disusun dalam diagram alir pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Diagram alir tahapan penerapan distribusi weibull

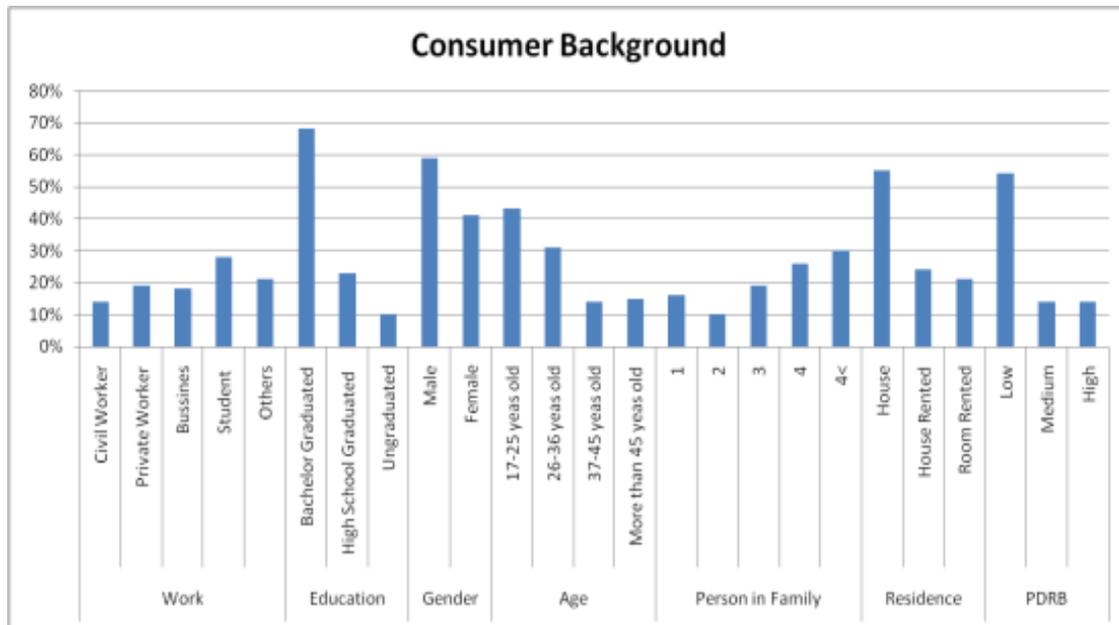
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Wilayah Studi

Dari data yang didapat dari BPS, Kota Bandung tahun 2015 memiliki jumlah penduduk 2.481.469 jiwa. Secara administratif memiliki 30 kecamatan. Berdasarkan BPRD, Kota Bandung diklasifikasikan menjadi 3 yaitu kecamatan yang memiliki penduduk berpenghasilan rendah, sedang dan tinggi.

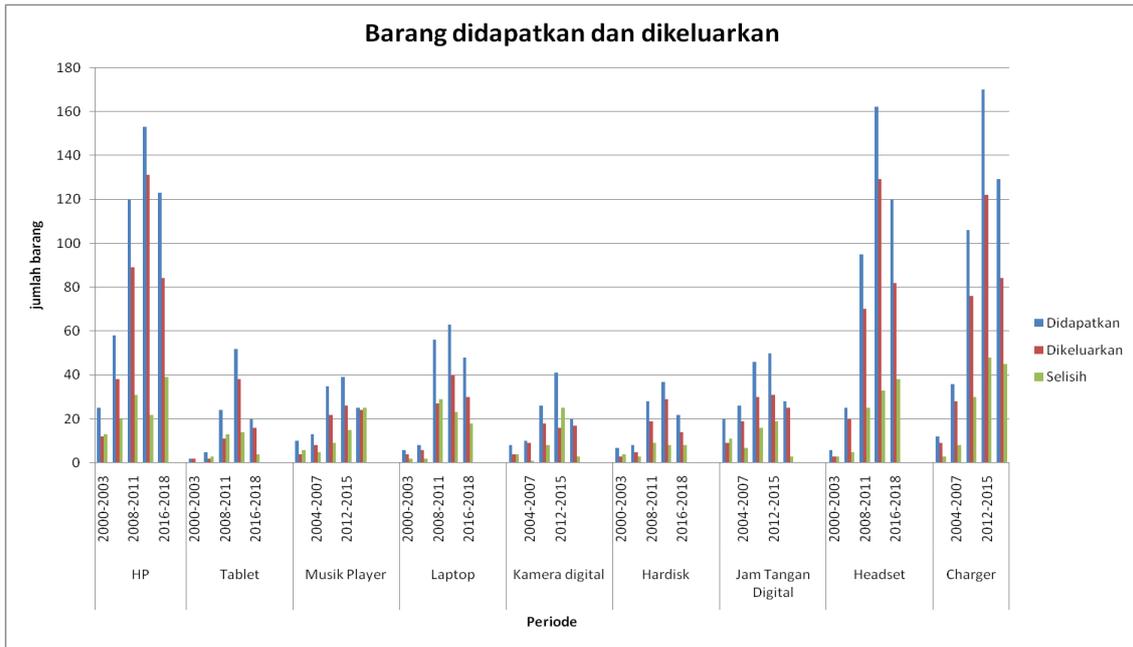
Demografi responden

Hasil perhitungan slovin menunjukkan penelitian ini memiliki tingkat kesalahan 9.8% berdasarkan jumlah responden yaitu 105 orang. Persentase distribusi responden terdapat pada **Tabel 1**.



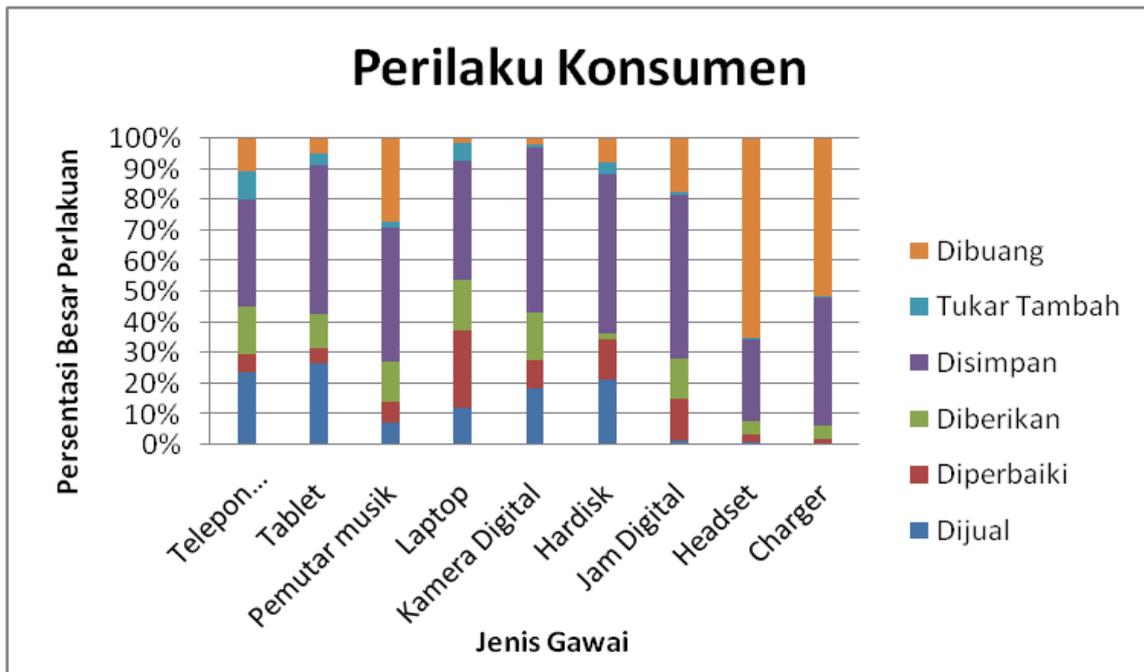
Gambar 2. Demografi Responden

Demografi responden dalam penelitian ini mencakup 7 item. Sub item lain-lain mewakili pensiunan atau jenis pekerjaan lain yang tidak tercantum dalam kuesioner. usia pada penelitian ini diambil dari umur 18 tahun dimana menurut peneliti sudah cukup dewasa dalam mengambil keputusan terhadap gawai yang dimiliki. Pendapatan dalam penelitian diwakili oleh kecamatan berdasarkan PDRB. Berdasarkan hasil survei jumlah barang yang paling banyak dikeluarkan dan didapatkan oleh konsumen adalah telepon genggam, charger dan headset dibandingkan dengan gawai lainnya. Terlihat jumlah gawai terus meningkat setiap periode. Peningkatan jumlah alat elektronik dikeluarkan dan didapatkan oleh konsumen mengindikasikan minat masyarakat terhadap gawai semakin tinggi. Grafik berwarna hijau adalah gawai yang digunakan per 105 penduduk Kota Bandung merupakan selisih gawai yang didapatkan dan dikeluarkan konsumen.



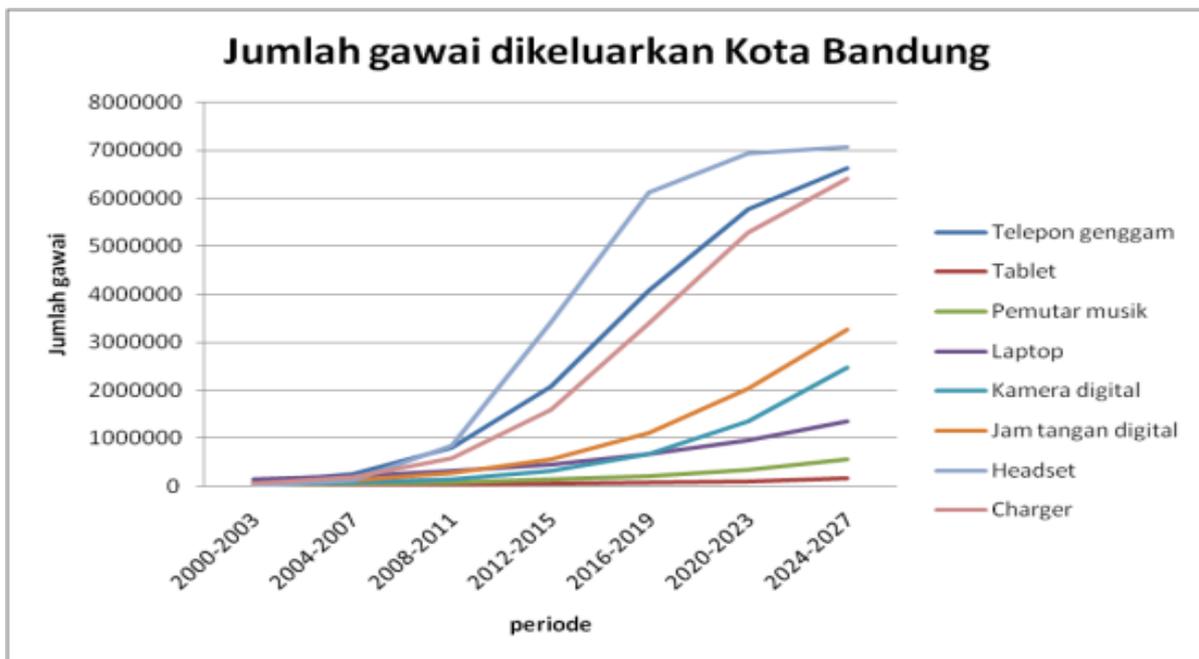
Gambar 3. Perbandingan gawai didapatkan dan dikeluarkan

Dari grafik diatas diketahui bahwa gawai jenis telepon genggam memiliki nilai 131 paling tinggi diantara semua jenis gawai yang dikeluarkan pada periode 2012-2015 sehingga dengan asumsi kapasitas maksimum 300 untuk memprediksi pertumbuhan logistik dari setiap 105 orang tidak akan mengeluarkan gawai lebih dari dua kali lipat jumlah gawai tertinggi.



Gambar 4. Prilaku konsumen dalam mengeluarkan gawai

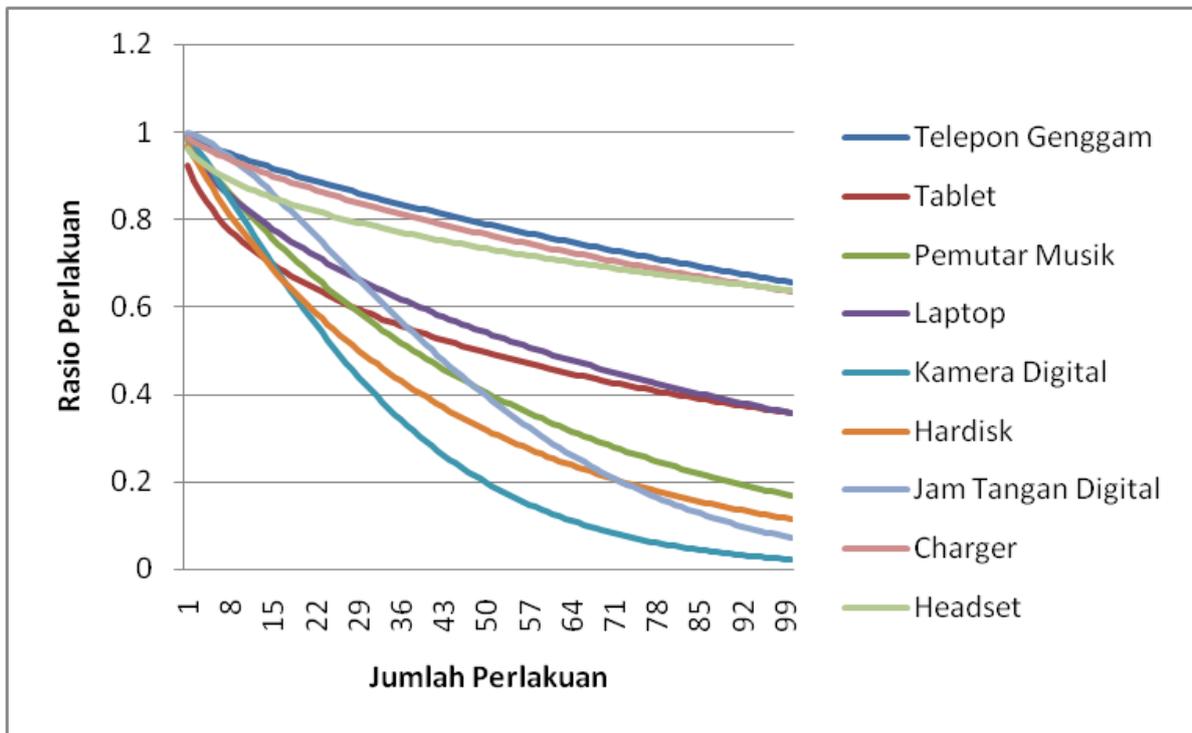
Gambar 4 menunjukkan perilaku konsumen terhadap barang yang tidak terpakai dengan cara dibuang, disimpan, diperbaiki, tukar tambah, diberikan ataupun dijual. Secara umum perlakuan konsumen adalah dengan menyimpan gawai tidak terpakai karena dinilai gawai masih memiliki nilai ekonomis. Untuk headset dan charger konsumen lebih cenderung untuk membuang. Pada headset dan charger hampir tidak ada perlakuan untuk menjual barang hal ini membuktikan bahwa konsumen di Kota Bandung tidak melihat nilai ekonomi dari headset dan charger. berbeda dengan jenis gawai terdapat perlakuan untuk membuang alat elektronik yang lumayan besar pada alat pemutar musik. Hal ini dapat disebabkan oleh fungsi alat pemutar musik seperti mp3, mp4 dan ipod sudah mulai tergantikan oleh gawai jenis lainnya seperti telepon genggam. Pada gawai jenis laptop terdapat perlakuan untuk memperbaiki lebih banyak dibandingkan gawai jenis lainnya.



Gambar 5. Perbandingan gawai didapatkan dan dikelurakan

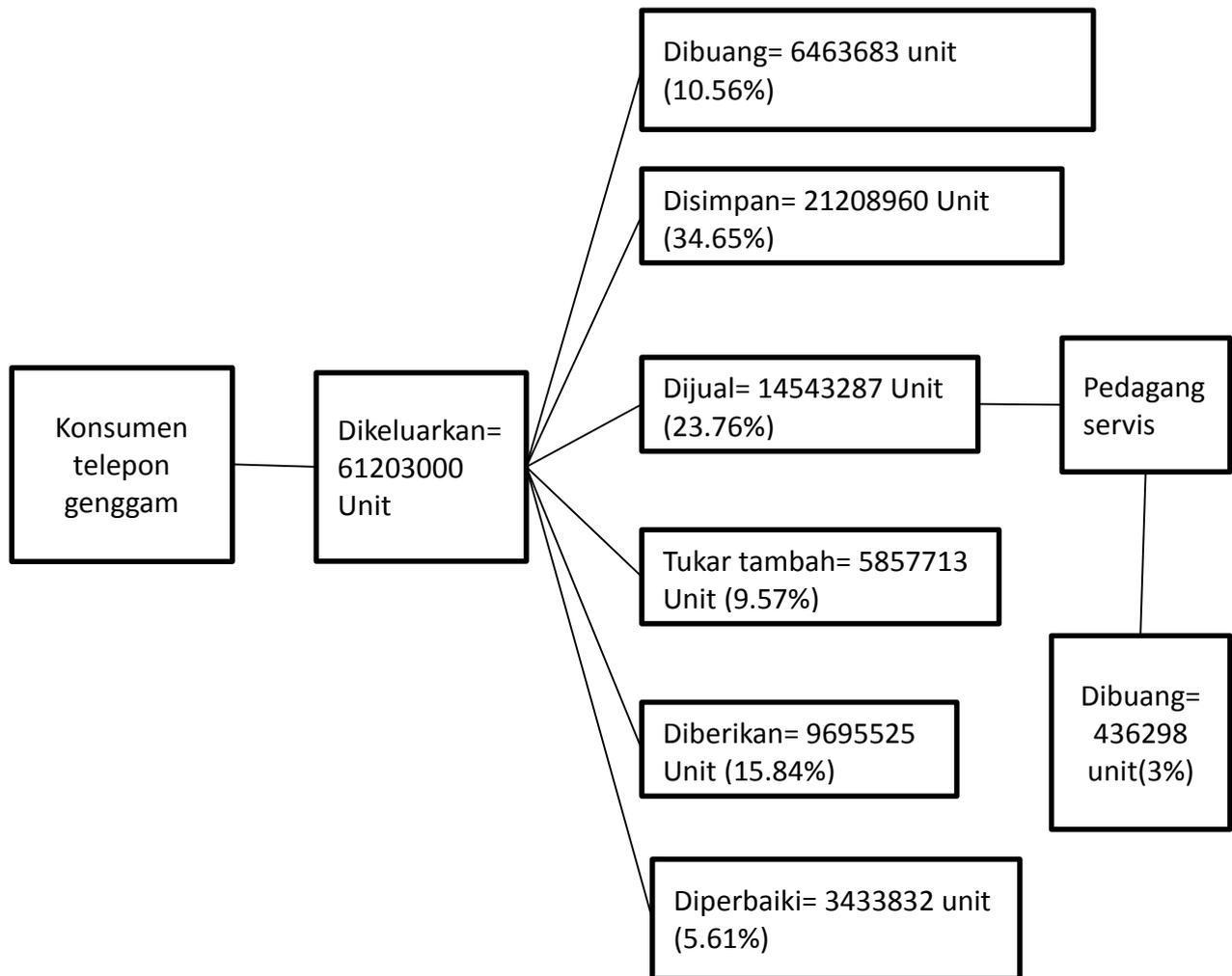
Menggunakan kapasitas maksimum berdasarkan asumsi dari data jumlah gawai didapatkan dan dikeluarkan didapatkan alternatif model pertumbuhan gawai yang dikeluarkan oleh konsumen. Alternatif model kemudian dibandingkan dengan hasil survei untuk memilih model yang akan digunakan untuk memprediksi jumlah gawai yang dikeluarkan dalam 8 tahun kedepan oleh konsumen. Hasil model logistik menunjukkan pertumbuhan gawai paling cepat yang didapatkan oleh konsumen dalam 8 tahun kedepan atau periode 2024 hingga 2027 adalah

headset , telepon genggam dan charger. Sedangkan pertumbuhan paling lambat adalah tablet. Namun model ini tidak melihat faktor lain seperti pertumbuhan penduduk.



Gambar 6. Rasio perlakuan

Hasil distribusi weibull menunjukkan rasio perlakuan konsumen terhadap jumlah barang yang dikeluarkan konsumen. Semakin tinggi nilai rasio semakin besar kemungkinan perlakuan terhadap gawai. Pada Gambar 6 Telepon genggam, headset dan charger memiliki kemungkinan lebih besar untuk mendapatkan perlakuan mengeluarkan barang oleh konsumen. 63% kemungkinan dari 105 konsumen untuk mengeluarkan 99 charger dan 100 headset. 65% kemungkinan dari 105 konsumen mengeluarkan 99 telepon genggam. 35% kemungkinan dari 105 konsumen mengeluarkan 99 tablet dan 17 % kemungkinan konsumen mengeluarkan 99 pemutar musik. kemungkinan paling kecil jenis gawai yang dikeluarkan dalam jumlah besar adalah kamera digital



Gambar 7. Diagram alir telepon genggam

Diagram alir telepon genggam menunjukkan jumlah telepon genggam yang dikeluarkan konsumen pada tahun 2024-2027 dengan cara dibuang, disimpan, dijual, tukar tambah, diberikan dan diperbaiki. dengan asumsi semua barang yang dijual konsumen kepada pedagang servis maka jumlah telepon genggam yang dibuang oleh pedagang servis sejumlah 436298 unit.



Gambar 8. perilaku pedagang servis

Pada **Gambar 8** diketahui bahwa pedagang servis memiliki perlakuan untuk membuang gawai yang tidak laku terjual sebesar 3%, 16% mempreteli, 19% dikembalikan ke supplier. perlakuan paling banyak adalah disimpan sampai laku dan perlakuan paling sedikit dikilo. Sumber barang bekas paling banyak adalah dari individu 63% kemudian pedagang lain 27%.

Tabel 1. Karakteristik logam berat telepon genggam dan laptop

Potensi	Telepon genggam	Laptop
Cu (g/kg)	10384.98	3626.7
Fe (g/kg)	8136484.3	344218.4
Pb (g/kg)	2823336.79	119311.2
Zn (g/kg)	999716.3	159592.7

Telepon genggam memiliki potensi lebih besar dalam membebani lingkungan meskipun secara satuan kadar logam berat lebih sedikit dari laptop namun karena pertumbuhan dan jumlah yang lebih banyak membuat potensi beban lingkungan lebih tinggi pada tahun 2024-2027.

KESIMPULAN

Dari pengolahan data didapati jumlah barang paling banyak keluar dan masuk pada konsumen adalah headset charger dan telepon genggam. Pertumbuhan gawai akan terus meningkat hingga 8 tahun kedepan terutama headset charger dan telepon genggam. kemungkinan headset dikeluarkan dalam jumlah banyak paling tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhtar, R. Masud, M. Afroz, R (2014) Household Perception And Recycling Behaviour On Electronic Waste Management: A Case Study Of Kuala-Lumpur, Malaysia. *Malaysian Journal of Science* 33 (1): 32-41
- Bhotakur, A (2016). Emerging trends in consumer E-waste disposal behaviour and awareness: special focus on india. *Resources, Conservation and Recycling*, 1-12.
- Damanhuri, E. and T. Padi (2009), 'Current Situation Of Waste Recycling in Indonesia', in Kojima, M. and E. Damanhuri (eds.), 3R Policies for Southeast and East Asia. ERIA Research Project Report 2008-6-1, pp.23-52. Jakarta: ERIA.
- Daty, S (2016). Kota Bandung Dalam Angka 2016. Badan Pusat Statistik: Bandung. hal 1-145
- Ekowati, S. (2008). Identifikasi Pola Aliran E-waste Komputer Dan Komponennya Di Bandung. Tesis. Pascasarjana Institute Teknologi Bandung. Bandung.
- Kumar, A (2017). E-waste: An Overview on Generation, Collection, Legislation and Recycling Practices. *Resources. Conservation and Recycling*, 32-42.
- Mburu, P and Tueduetso, T (2013). Investigation of Consumer Behavior on Discarding of Their Electrical or Electronic Waste: A Case of Gaborone City. *Journal of Business Management and Economics*:200-205
- Oomman, P (2014) A Survey Of Consumer Behavior Towards E-waste Management In The City Of Mumbai. *International Journal of Research in Applied, Natural and Social Sciences*:1-10

- Petridis, K., Petridis, N., Stiakakis, E., Dey, P., Investigating the Factors that Affect the Time of Maximum Rejection Rate of E-waste Using Survival Analysis, *Computers & Industrial Engineering* (2017).
- Rahmi,U (2017). Analisis Aliran Material Bulky Waste Kota Bandung. Tesis. Pasca sarjana Institute Teknologi Bandung. Bandung.
- Sukandar,S., Yoshida, A., Terazono., A (2016) E-waste recycling processes in Indonesia, the Philippines, and Vietnam: A case study of cathode ray tube TVs and monitors. *Resources, Conservation and Recycling* 106: 48–58
- Sivathanu, B (2016). An Assessment Of Public Awareness Regarding E-Waste Hazards And Management Strategies. *International Journal of Applied Environmental Sciences*: 413-423
- Shah, A (2014) An Assessment of Public Awareness Regarding E-Waste Hazards and Management Strategies. Gujarat University, Ahmedabad:1-48.
- Saritha, V. Kumar, S. and Srikanth (2015). Consumer Attitudes and Perceptions on Electronic Waste: An assessment. GITAM University, India. *Pollution*,1(1): 31-43.
- Tenebe, I. Emenike, C. Umoh, A. and Badejo, A (2015). Causes, Impact And Management Of Electronic Wastes: Case Study Of Some Nigerian Communities. *Journal of Engineering and Applied Sciences* (10) :7876-7884.

