



Analisis Konsumsi Energi Aplikasi Belanja *Online* pada *Smartphone*

Apriyanto Sali¹⁾, Didit Suprihanto²⁾, Happy Nugroho³⁾, Muslimin⁴⁾

^{1,2,3,4)} Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman
E-mail: apriyantosal28@gmail.com

ABSTRAK

Penggunaan *smartphone* yang semakin populer di kalangan masyarakat dikarenakan perangkat ini menyediakan beragam fitur yang dapat digunakan kapan dan dimana saja. Akan tetapi, perangkat ini mengalami keterbatasan kapasitas penyimpanan dan waktu pakai baterai yang singkat karena pengurasan energi yang meningkat saat menjalankan aplikasi yang memerlukan komputasi intensif pada perangkat seluler. Aplikasi *e-commerce* atau belanja *online* merupakan salah satu aplikasi internet yang banyak digunakan. Oleh karena itu, dilakukan studi analisis konsumsi energi aplikasi belanja *online* yang populer di pasar Indonesia antara lain Shopee, Tokopedia, Lazada, Blibli, dan Bukalapak berbasis *smartphone*. Pengukuran konsumsi energi menggunakan aplikasi Accubattery. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan konsumsi energi dengan aplikasi belanja *online*, serta menganalisis konsumsi energi dari aplikasi belanja *online*. Hasil penelitian menunjukkan hubungan konsumsi energi dan aplikasi belanja *online* dapat dilihat berdasarkan ketiga kondisi yang digunakan, yaitu peningkatan konsumsi energi dipengaruhi oleh pengguna aplikasi belanja *online* yang melakukan aktivitas dalam aplikasi. Kemudian, jenis akses internet yang digunakan juga mempengaruhi dimana data seluler lebih banyak mengonsumsi energi daripada Wi-Fi. Selain itu, penggunaan pada waktu tertentu juga berpengaruh pada konsumsi energi, meskipun tidak sebesar pada konsumsi energi berdasarkan kondisi aktivitas dan jenis akses internet. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa aplikasi Blibli memiliki rata-rata konsumsi energi terendah pada keseluruhan kondisi di antara kelima aplikasi belanja *online* yang diuji dalam penelitian ini, konsumsi terendahnya ketika menggunakan akses internet Wi-Fi pada penggunaan *idle* sesi 1 sebesar 0,0547 Wh.

Kata Kunci: Aplikasi, Belanja, Konsumsi Energi, Online, Smartphone

ABSTRACT

The use of smartphones is increasingly popular among various circles of society because this device provides a variety of features that can be used anytime and anywhere. However, the device is limited by its storage capacity and short battery life due to energy drain when running compute-intensive applications on devices. E-commerce applications are one of the most widely used internet applications. Therefore, a study on energy consumption analysis of popular e-commerce applications in the Indonesian market was carried out, including Shopee, Tokopedia, Lazada, Blibli, and Bukalapak based on smartphones. Energy consumption measurement using the Accubattery app. The purpose of this study is to find out the relationship between energy consumption and e-commerce applications, as well as to analyze energy consumption from e-commerce applications. The results of the study show that the relationship between energy consumption and e-commerce applications can be seen based on the three conditions, namely the increase in energy consumption is influenced by online shopping application users who carry out activities in the application. Then, the type of internet access used also affects where cellular data consumes more energy than Wi-Fi. In addition, use at certain times also has a slight effect on energy consumption, although it is not as large as energy consumption based on activity conditions and types of internet access. The measurement results showed that the Blibli application had the lowest average energy consumption in the overall condition among the five e-commerce applications tested in this study, the lowest consumption when using Wi-Fi internet in idle use session 1 of 0.0547 Wh.

Keyword: Application, E-Commerce, Energy Consumption, Smartphone

1. Pendahuluan

Pada masa kini penggunaan *smartphone* atau ponsel pintar semakin populer di berbagai kalangan masyarakat dikarenakan perangkat canggih ini mampu menyediakan beragam fitur yang dapat digunakan kapan dan dimana saja. Berdasarkan data survei oleh Newzoo [1], pada tahun 2022 jumlah pengguna *smartphone* di Indonesia sebanyak 187,70 juta pengguna yang mana tingkat penetrasinya sebesar 68,1% dari jumlah keseluruhan populasi penduduknya. Dibalik kecanggihannya, perangkat tersebut memiliki beberapa keterbatasan termasuk kapasitas penyimpanan dan pemrosesan yang terbatas dan waktu pakai baterai yang singkat karena pengurasan energi yang diketahui meningkat saat menjalankan aplikasi yang memerlukan komputasi intensif pada perangkat seluler [2,3].

E-commerce atau komersial elektronik adalah salah satu cara belanja yang paling banyak digunakan belakangan ini di seluruh dunia termasuk Indonesia [4]. Tingkat pertumbuhan aplikasi seluler di Indonesia telah memungkinkan belanja *online* menggunakan aplikasi yang diinstal di perangkat seluler pengguna. Aplikasi ini tersedia di *smartphone* seperti perangkat Android dan iOS yang memiliki saluran distribusi perangkat lunak masing-masing yaitu Google Play Store dan App Store. Penyedia layanan pembandingan harga produk *e-commerce*, iPrice pada tahun 2018 merilis hasil studi mereka mengenai perilaku konsumen ketika berbelanja *online* di kawasan Asia Tenggara dengan fokus di Indonesia. iPrice menunjukkan bahwa pangsa pengguna perangkat *mobile* merupakan potensi yang cukup besar dalam meraup jumlah kunjungan yang lebih tinggi [5]. Adapun beberapa aplikasi *e-commerce* yang sukses mendominasi pasar Indonesia antara lain Shopee, Tokopedia, Lazada, Blibli, dan Bukalapak. Data dari iPrice Group menunjukkan bahwa kelima aplikasi tersebut berhasil menjadi *e-commerce* yang menempati posisi atas pada kuartal II-2022 baik pada App Store maupun Google Play Store. Sehingga kelima aplikasi *e-commerce* tersebut perlu menjadi perhatian [6].

Berdasarkan hal tersebut, studi analisis konsumsi energi perlu dilakukan pada aplikasi belanja *online* (*e-commerce*) yang populer di pasar Indonesia antara lain Shopee, Tokopedia, Lazada, Blibli, dan Bukalapak berbasis *smartphone*. Pengukuran konsumsi energi menggunakan aplikasi Accubattery yang diunduh dari Google Play Store.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan membahas mengenai lokasi penelitian, tahapan penelitian, alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian, teknik pengukuran dan pengumpulan data.

A. Alat dan Bahan

Dalam melakukan studi analisis konsumsi energi aplikasi belanja online digunakan alat dan bahan berupa aplikasi alat ukur, aplikasi belanja online, simcard dan router untuk akses internet, serta perangkat *smartphone*. Adapun daftar alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 dan untuk identifikasi masing-masing alat dan bahan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2, Tabel 3, Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 1. Daftar Alat dan Bahan Penelitian

No.	Alat dan Bahan
1	Aplikasi Accubattery
2	Aplikasi Shopee
3	Aplikasi Tokopedia
4	Aplikasi Lazada
5	Aplikasi Blibli
6	Aplikasi Bukalapak
7	Simcard Telkomsel 4G
8	Router Wi-Fi Indihome
9	Smartphone Realme C55

Tabel 2. Identifikasi Konten Aplikasi Belanja Online

Keterangan	Aplikasi Belanja Online				
	Shopee	Tokopedia	Lazada	Blibli	Bukalapak
Konten media	<i>Live streaming, feed video, foto atau gambar produk.</i>	<i>Live streaming, feed video, foto atau gambar produk.</i>	<i>Live streaming, feed video, foto atau gambar produk.</i>	Foto atau gambar produk.	Foto atau gambar produk.
Konten halaman awal	Shopeelive, banner <i>event</i> dan promo, rekomendasi produk, <i>flash sale</i> .	Banner <i>event</i> dan promo, rekomendasi produk, <i>flash sale</i> .	Banner <i>event</i> dan promo, rekomendasi produk, <i>flash sale</i> .	Banner <i>event</i> dan promo, rekomendasi produk, <i>flash sale</i> .	Banner <i>event</i> dan promo, rekomendasi produk, <i>flash deal</i> .
Izin aplikasi	Notifikasi, lokasi, foto, video, kamera, musik, audio, mikrofon, kontak, kalender, perangkat di sekitar.	Notifikasi, lokasi, foto, video, kamera, musik, audio, mikrofon, kontak, kalender.	Notifikasi, lokasi, foto, video, kamera, musik, audio, mikrofon, kontak, kalender, perangkat di sekitar.	Notifikasi, lokasi, foto, video, kamera, mikrofon, kontak, perangkat di sekitar.	Notifikasi, lokasi, foto, video, kamera, musik, audio, mikrofon, kontak, kalender, perangkat di sekitar.

Tabel 3. Arsitektur Aplikasi Belanja Online

Keterangan	Aplikasi Belanja Online				
	Shopee	Tokopedia	Lazada	Blibli	Bukalapak
Infrastruktur cloud	Alibaba cloud	Amazon Web Services, Google Cloud Platform	Alibaba cloud, Amazon Web Services	Amazon Web Services, Google Cloud Platform	Amazon Web Services, Google Cloud Platform
Teknologi database	MySQL, MongoDB, Redis, Elasticsearch	PostgreSQL, MySQL, MongoDB, Cassandra, Redis, Elasticsearch	MySQL, HBase, Redis, Solr	MySQL, MongoDB, Redis, Elasticsearch	MySQL, Cassandra, MongoDB, Redis, Elasticsearch
Big data dan analisis	Apache Hadoop, Spark, Alibaba Cloud MaxCompute, Presto, Tableau	Apache Hadoop, Spark, Kafka, Google BigQuery, Looker, Tableau	Apache Hadoop, Spark, Alibaba Cloud MaxCompute, Elasticsearch, Tableau	Apache Hadoop, Spark, AWS Redshift, Google Data Studio, Tableau	Apache Hadoop, Spark, Kafka, Google BigQuery, Looker, Tableau
Bahasa pemrograman	Golang, Java, Python, JavaScript, HTML/CSS, Swift, Kotlin	Golang, Java, Python, JavaScript, HTML/CSS, Swift, Kotlin	PHP, Java, Python, JavaScript, HTML/CSS, Swift, Kotlin	Golang, Java, Python, JavaScript, HTML/CSS, Swift, Kotlin	Golang, Ruby, Python, JavaScript, HTML/CSS, Swift, Kotlin

Tabel 4. Spesifikasi Akses Internet

Properti	Data Seluler	Wi-Fi
Provider	Telkomsel	Indihome
Teknologi	4G LTE	Wi-Fi 802.11n
Frekuensi (<i>Band</i>)	2100 MHz (20 Mhz)	2,4 GHz
Latensi	34 md	33 md
Kekuatan Sinyal (AVG)	-93 dBm	-47 dBm
Kecepatan Internet (AVG)	Download 18 Mbps, Upload 8 Mbps	Download 36 Mbps, Upload 17 Mbps

Tabel 5. Spesifikasi Realme C55

No.	Komponen	Spesifikasi
1	Chipset	Mediatek Helio G88 (12nm)
2	Sistem Operasi	Android 13
3	CPU	Octa-core (2x2.0 GHz Cortex-A75 & 6x1.8 GHz Cortex-A55)
4	Layar LCD	IPS LCD, 90Hz
5	Resolusi	1080 x 2400 pixels
6	Baterai	Li-Po 5000 mAh, 4000 mV
7	Wi-Fi	Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/ac, dual-band
8	Teknologi Jaringan	GSM/HSPA/LTE
9	Memori	8 GB RAM / 128 GB Internal

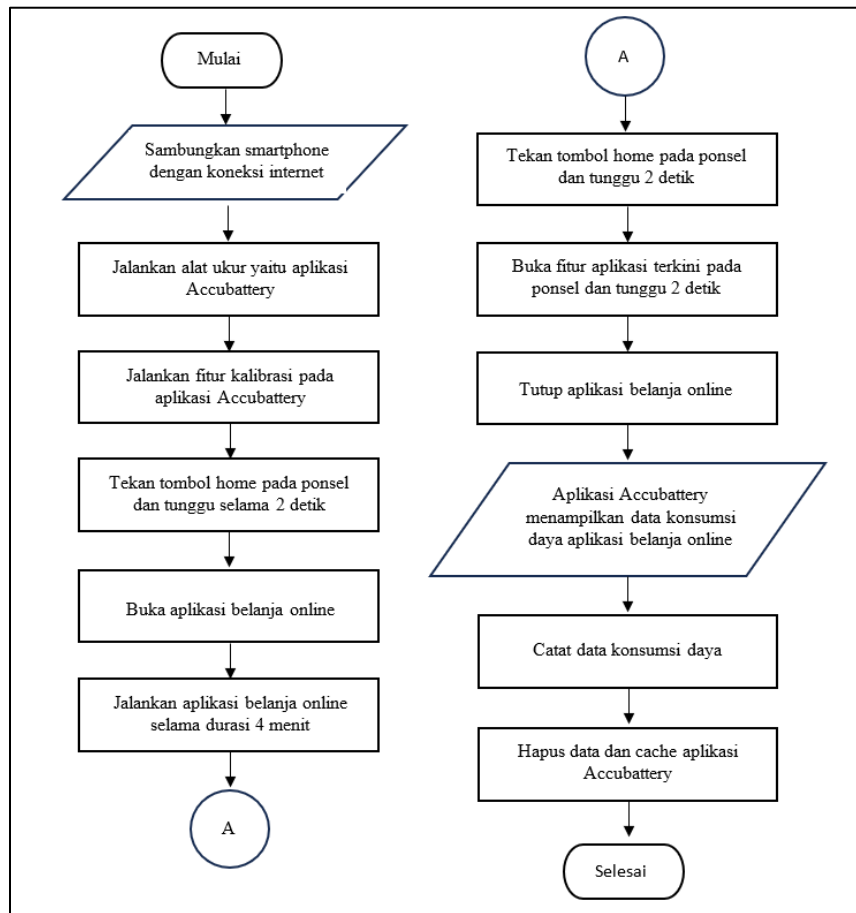
B. Langkah-langkah Pengukuran dan Pengambilan Data

Pengambilan data dari pengukuran konsumsi energi pengoperasian aplikasi dilakukan dalam kondisi *idle* dan *active* dari masing-masing aplikasi yaitu Shopee, Tokopedia, Lazada, Blibli, dan Bukalapak pada *smartphone* menggunakan aplikasi Accubattery. Kondisi *idle* adalah pengoperasian aplikasi yang dianggurkan atau didiamkan pada beranda aplikasi dalam selang waktu tertentu. Sedangkan, kondisi *active* adalah pengoperasian aplikasi dengan menelusuri fitur-fitur yang ada di dalam aplikasi secara acak dalam selang waktu tertentu. Kondisi *active* ini disebut *active* secara acak yang akan digunakan sebagai parameter utama bersama kondisi *idle* pada kondisi status penggunaan. Pada proses pengukuran juga ditambahkan kondisi menggunakan akses jaringan internet melalui data seluler dan Wi-Fi. Pengambilan data dilakukan dalam 2 sesi waktu yaitu sesi 1 (06.01-14.00) dan sesi 2 (14.01-22.00). Pengambilan data untuk masing-masing kondisi dilakukan sebanyak 4 kali dengan satu kali pengukuran konsumsi energi dilakukan selama 4 menit. Untuk langkah-langkah pengambilan data dapat dilihat pada Gambar 1.

C. Analisis Data

Pengukuran data menggunakan aplikasi Accubattery masih dalam satuan *miliampere-hour* atau mAh. Menurut Tarkoma [7], untuk mendapatkan nilai konsumsi energi (Wh) maka digunakan persamaan perkalian Q yaitu muatan arus baterai per jam (mAh) dengan V yaitu tegangan baterai yang diketahui 4V. Untuk persamaan matematika dapat dilihat sebagai berikut.

$$E = QV \quad (1)$$



Gambar 1. Diagram Alir Pengukuran Konsumsi Energi Aplikasi Belanja Online

3. Hasil dan Pembahasan

A. Pengukuran Konsumsi Energi

Pada pengukuran konsumsi energi aplikasi Shopee, Tokopedia, Lazada, Blibli, dan Bukalapak dilakukan masing-masing sebanyak empat kali pengukuran selama empat menit masing-masing untuk tiap kondisi yaitu dalam status penggunaan *idle* dan *active* secara acak pada sesi 1 (06.01-14.00) dan sesi 2 (14.01.22.00) dengan menggunakan akses internet Wi-Fi dan data seluler. Untuk rata-rata hasil pengukuran aplikasi dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Data Rata-rata Hasil Pengukuran

No.	Aplikasi	Internet Wi-Fi				Internet Data Seluler			
		Idle (mAh)		Active (mAh)		Idle (mAh)		Active (mAh)	
		Sesi 1	Sesi 2	Sesi 1	Sesi 2	Sesi 1	Sesi 2	Sesi 1	Sesi 2
1	Shopee	16,0	18,3	34,9	37,5	17,1	17,8	38,8	42,2
2	Tokopedia	15,8	15,9	34,6	38,3	19,0	20,4	40,3	41,4
3	Lazada	15,9	15,8	28,9	30,8	18,6	19,3	33,9	34,4
4	Blibli	13,7	14,1	27,2	27,9	16,6	17,3	31,8	31,7
5	Bukalapak	17,3	18,0	28,3	35,1	19,2	21,7	32,4	36,4

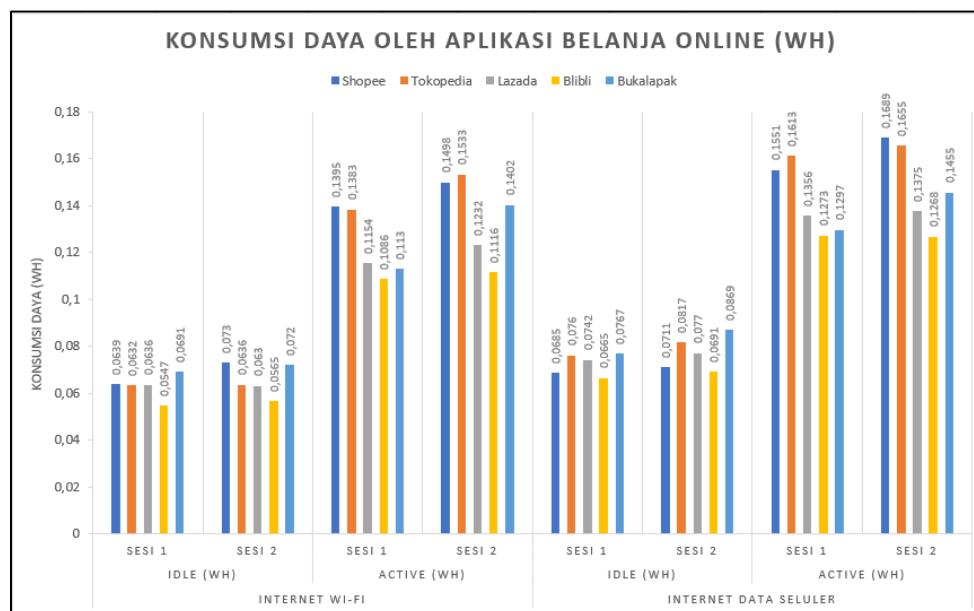
B. Hasil Konsumsi Energi Aplikasi Belanja Online

Setelah hasil pengukuran didapatkan, selanjutnya data disajikan ke dalam satuan energi sehingga didapatkan nilai rata-rata konsumsi energi yang digunakan oleh aplikasi Shopee, Tokopedia, Lazada, Blibli, dan Bukalapak yang dapat dilihat pada Tabel 7 berikut. Dapat dilihat pada Tabel 7 bahwa pada data yang disorot dengan warna kuning adalah nilai konsumsi energi tertinggi dan data yang disorot dengan warna biru adalah nilai konsumsi energi terendah.

Tabel 7. Data Keseluruhan Konsumsi Energi Aplikasi Belanja Online

No.	Aplikasi	Internet Wi-Fi				Internet Data Seluler			
		Idle (Wh)		Active (Wh)		Idle (Wh)		Active (Wh)	
		Sesi 1	Sesi 2	Sesi 1	Sesi 2	Sesi 1	Sesi 2	Sesi 1	Sesi 2
1	Shopee	0,0639	0,073	0,1395	0,1498	0,0685	0,0711	0,1551	0,1689
2	Tokopedia	0,0632	0,0636	0,1383	0,1533	0,076	0,0817	0,1613	0,1655
3	Lazada	0,0636	0,063	0,1154	0,1232	0,0742	0,077	0,1356	0,1375
4	Blibli	0,0547	0,0565	0,1086	0,1116	0,0665	0,0691	0,1273	0,1268
5	Bukalapak	0,0691	0,072	0,113	0,1402	0,0767	0,0869	0,1297	0,1455

Dari Tabel 7 di atas dapat dilihat bahwa aplikasi Blibli memiliki konsumsi energi paling rendah pada setiap kondisi yang diujikan. Sedangkan, aplikasi Shopee, Tokopedia, dan Bukalapak memiliki konsumsi energi yang tinggi pada beberapa kondisinya. Untuk aplikasi Lazada, nilai konsumsi energinya masih berada di tengah-tengah dari kelima aplikasi lainnya pada tiap kondisi. Untuk grafik konsumsi daya aplikasi dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Grafik Konsumsi Energi Aplikasi Belanja Online

Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa penggunaan aplikasi sangat mempengaruhi konsumsi energi aplikasi belanja *online*. Penggunaan aplikasi secara *active* mengonsumsi energi lebih banyak daripada saat kondisi idle dimana nilai perbedaannya mendekati dan mencapai dua kali lipat. Berdasarkan akses internet yang digunakan, rata-rata dari aplikasi Shopee, Tokopedia, Lazada, Blibli, dan Bukalapak juga menunjukkan bahwa akses internet dengan data seluler mengonsumsi energi lebih banyak daripada akses internet menggunakan Wi-Fi. Hal ini dikarenakan koneksi pada Wi-Fi cenderung lebih stabil dan jarak transmisi datanya dengan *router* lebih dekat sehingga jarang terjadi

fluktuasi yang membuatnya lebih hemat energi daripada data seluler. Pada data seluler, jarak transmisi antara perangkat dan menara pemancar lebih jauh, sehingga lebih boros. Berdasarkan waktu penggunaannya, dapat dilihat bahwa aplikasi Shopee, Tokopedia, Lazada, Blibli dan Bukalapak pada beberapa kondisi data konsumsi energi pada sesi 2 lebih besar daripada sesi 1. Akan tetapi, tidak terdapat peningkatan dan penurunan konsumsi energi yang secara konsisten. Hal ini menunjukkan tidak adanya pengaruh yang besar antara waktu penggunaan aplikasi-aplikasi tersebut dengan konsumsi energinya. Sehingga dapat diurutkan berdasarkan besaran nilai perbedaan rata-rata konsumsi energinya, maka konsumsi energi aplikasi belanja *online* dapat dipengaruhi oleh status penggunaan aplikasinya lalu akses internet yang digunakan dan terakhir adalah perbedaan waktu dalam penggunaan aplikasi.

Aplikasi Blibli merupakan aplikasi yang paling hemat dalam hal konsumsi energi di antara aplikasi Shopee, Tokopedia, Lazada, dan Bukalapak. Hal ini dapat dilihat pada hasil pengukuran dimana aplikasi ini memiliki konsumsi energi yang paling rendah dalam setiap kondisi yang diujikan, yaitu ketika menggunakan akses internet Wi-Fi pada *idle* sesi 1 sebesar 0,0547 Wh, *idle* sesi 2 sebesar 0,0565 Wh, *active* sesi 1 sebesar 0,1086 Wh, dan *active* sesi 2 sebesar 0,1116 Wh. Pada akses internet data seluler pada *idle* sesi 1 sebesar 0,0665 Wh, *idle* sesi 2 sebesar 0,0691 Wh, *active* sesi 1 sebesar 0,1273 Wh, dan *active* sesi 2 sebesar 0,1268 Wh.

4. Kesimpulan

Hubungan konsumsi energi dan aplikasi belanja online dapat dilihat berdasarkan ketiga kondisi yang digunakan, yaitu peningkatan konsumsi energi dipengaruhi oleh pengguna aplikasi belanja online yang melakukan aktivitas dalam aplikasi. Semakin aktif penggunaan aplikasi maka semakin besar konsumsi energinya. Kemudian, jenis akses internet yang digunakan juga mempengaruhi dimana data seluler lebih banyak mengonsumsi energi daripada Wi-Fi. Selain itu, penggunaan pada waktu tertentu juga sedikit berpengaruh pada konsumsi energi meskipun tidak sebesar pada konsumsi energi berdasarkan kondisi aktivitas dan jenis akses internet yang digunakan.

Konsumsi energi aplikasi pada smartphone dapat diketahui menggunakan aplikasi Accubattery. Aplikasi Accubattery mampu mendapatkan informasi mengenai baterai smartphone menggunakan antarmuka program aplikasi atau API yang disediakan oleh sistem operasi. Dari hasil analisis didapatkan bahwa aplikasi Blibli memiliki rata-rata konsumsi energi terendah dari keseluruhan kondisi di antara kelima aplikasi belanja online yang diuji dalam penelitian ini dengan konsumsi energi terendahnya ketika menggunakan akses internet Wi-Fi pada penggunaan *idle* sesi 1 sebesar 0,0547 Wh.

5. Daftar Pustaka

- [1] Newzoo, "Top Countries by Smartphone Penetration and Users," 2022. <https://newzoo.com/resources/rankings/top-countries-by-smartphone-penetration-and-users> (accessed Jun. 18, 2023).
- [2] D. Mehrotra, R. Srivastava, R. Nagpal, and D. Nagpal, "Multiclass Classification of Mobile Applications as Per Energy Consumption," J. King Saud Univ. - Comput. Inf. Sci., vol. 33, no. 6, pp. 719–727, 2021.
- [3] P. K. D. Pramanik *et al.*, "Power Consumption Analysis, Measurement, Management, and Issues: A State-of-the-Art Review of Smartphone Battery and Energy Usage," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 182113–182172, 2019.
- [4] Chuzaimah, Mabrurroh, and F. N. Dihan, "Smartphone : Antara Kebutuhan Dan E-Lifestyle," *semnasIF*, vol. 1, p. E-315, 2010.
- [5] D. A. Harahap and D. Amanah, "Perilaku Belanja Online Di Indonesia: Studi Kasus," *JRMSI - J. Ris. Manaj. Sains Indones.*, vol. 9, no. 2, pp. 193–213, 2018.
- [6] iPrice, "The Map of E-commerce in Indonesia," 2023. <https://iprice.co.id/insights/mapofecommerce/en/> (accessed Mar. 13, 2023). [4] A. Charlesworth, *Internet Marketing: A Practical Approach*. Routledge, 2009.
- [7] S. Tarkoma, M. Siekkinen, and E. Lagerspetz, *Smartphone Energy Consumption: Modeling and Optimization*. Cambridge University Press, 2014.