

Persepsi Pengguna Sebagai Dasar Pengembangan Model Usability Aplikasi Mobile Commerce

Hotma Antoni Hutahaean*^{1,2}, Agustinus Silalahi², Trifenaus Prabu Hidayat², Ronald Sukwadi^{1,2}, Maria Angela Kartawidjaja^{1,3}

¹Program Studi Pendidikan Profesi Insinyur, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jakarta 12930, Indonesia

²Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jakarta 12930, Indonesia

³Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jakarta 12930, Indonesia

Article Info

Article history:

Received
15 April 2024

Accepted
25 May 2024

Keywords:

usability, m-commerce application, loyalty.

Abstract

The intense competition between developers, resulting in efforts to determine users' needs, is increasingly important. Usability An application can affect the continuity of application use. In this study, the user's loyalty is also used to analyze usability. This study examines user perceptions about user interaction characteristics when interacting with the mobile commerce application and considers users' loyalty. This research is essential to find out the needs of users of a mobile commerce application, which can be input to the developer in the design stage. This study uses 149 respondents' online shopping transactions in Jabadotabek and outside Jabadotabek, Indonesia. Data were analyzed using the Structural Equation Modeling (SEM) model. The results showed that users' perception of effectiveness, satisfaction, and learning influenced usability. This model can explain 42.6% of the user's usability variation when using it. This model can explain the usability of the Mobile Commerce application quite well. As a practical implication, this study shows the factors that support the characteristics of user interaction and application systems at the stage of defining the requirements for developing mobile commerce applications.

1. PENDAHULUAN

Persepsi pengguna memegang peranan penting dalam pengembangan suatu aplikasi. Mobile commerce adalah salah satu kategori atau jenis layanan e-commerce yang populer di kalangan pengguna. Ketersediaan dan kapabilitas aplikasi mobile commerce memengaruhi keberhasilan interaksi pengguna dan aplikasi dalam melakukan transaksi belanja online sesuai dengan kebutuhan mereka. Kombinasi karakteristik interaksi pengguna dan aplikasi mobile commerce (atribut) akan menentukan usability aplikasi tersebut. Analisis atribut usability dan pengembangan model usability yang sesuai dengan kebutuhan pengguna penting merupakan masukan penting dalam mengembangkan aplikasi mobile commerce. Usability menjadi penting untuk dianalisis, karena 50% masalah pada aplikasi mobile commerce merupakan masalah yang terkait usability.

Masalah yang terkait dengan usability dalam aplikasi mobile commerce akan berdampak buruk terhadap kelangsungan penggunaannya, yaitu pengguna akan mengakhiri dan menghapus aplikasi

mobile commerce. Hal ini disebabkan, antara lain, dengan (1) pemrosesan transaksi yang membingungkan, (2) usability yang buruk, (3) antarmuka yang sangat kompleks (Pawestri *et al.*, 2019), kesulitan navigasi (Saputri *et al.*, 2017). 60% membuang waktu karena tidak menemukan informasi yang tidak ditemukan, menghasilkan penurunan produktivitas dan peningkatan frustrasi (Saputri *et al.*, 2019). Berbagai faktor dalam konteks penggunaan juga dapat mempengaruhi terjadinya permasalahan usability, seperti karakteristik tugas, tujuan, teknologi, dan lingkungan penggunaan pengguna yang bervariasi. Hal ini akan menyebabkan usability suatu aplikasi akan menjadi lebih spesifik tergantung kepada konteks penggunaannya (*context of use*).

Kemampuan pembelajaran pengguna juga menentukan penggunaan aplikasi dengan baik, yang pada akhirnya akan mempengaruhi usability mereka terhadap aplikasi tersebut. Untuk itu learnability penting untuk dipertimbangkan dalam pengembangan model usability aplikasi mobile commerce. Konteks penggunaan yang beragam dari

*Corresponding author. Hotma Antoni Hutahaean
Email address: hotma.hutahaean@atmajaya.ac.id

pengguna dapat menyebabkan beragamnya kombinasi interaksi pengguna dan aplikasi (Coursair dan Kim, 2006), yang menjadi atribut-atribut untuk suatu model usability. Kombinasi atribut usability dalam model usability tergantung pada tujuan sistem menjadi pengembangan. Berbagai model usability telah dibangun sesuai dengan tujuannya. Di samping itu, pertimbangan usability dalam pengembangan sistem informasi juga ditentukan oleh kebiasaan pengguna saat berinteraksi dengan aplikasi. Terkait kebiasaan pengguna dalam melakukan transaksi, Bowen & Chen (2001) berpendapat bahwa menjual produk dan layanan kepada pelanggan baru biaya 3 hingga 6 kali lebih mahal. Hal ini menyebabkan loyalty dianggap sebagai konstruksi penting dalam mencapai pencapaian bisnis dan keberlanjutan yang tahan lama (Casalo, 2008). Studi ini mengkaji model usability yang dapat mengakomodir tujuan pengguna dengan mempertimbangkan juga atribut pembelajaran serta loyalty pengguna. Studi ini bertujuan untuk mengembangkan model usability untuk aplikasi mobile commerce dengan menggunakan preferensi pengguna dengan mempertimbangkan aspek loyalty dan learnability.

2. PENGEMBANGAN MODEL

Pengembangan model bertujuan untuk menghasilkan faktor-faktor yang menentukan nilai usability aplikasi mobile commerce. Pengembangan model dilakukan dengan langkah-langkah: (1) Mengidentifikasi atribut-atribut yang menentukan usability pada aplikasi mobile commerce, (2) Merumuskan hipotesis yang bertujuan untuk mengetahui persepsi pengguna terhadap faktor-faktor yang menentukan usability pada aplikasi mobile commerce, (3) Model pengembangan didasarkan pada model acuan dan model pendukung, (4) Merumuskan operasional variabel penelitian dan menentukan item indikator pengukuran setiap variabel dalam model penelitian, (5) Penetapan item indikator pengukuran dengan mengadopsi item dari studi literatur ke dalam aplikasi mobile commerce, dan (6) Menyiapkan kuesioner penelitian berdasarkan operasional variabel dan indikator pengukuran.

Kerangka pengembangan model dilakukan dengan mengidentifikasi faktor-faktor usability dengan mempertimbangkan preferensi dari pengguna. Model dikembangkan untuk menganalisis faktor-faktor penting yang dapat menjelaskan usability aplikasi *m-commerce*. Pengembangan model bertujuan untuk meningkatkan model sistem aplikasi *mobile commerce*, yang dikembangkan berdasarkan konsep usability ISO 9241-11, seperti model Jeng (2009) dengan mempertimbangkan atribut *learnability*.

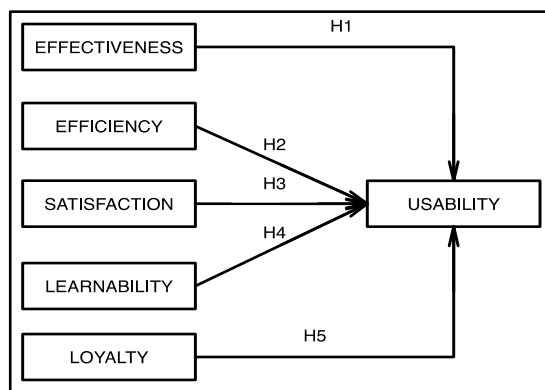
Persepsi konsumen yang akan dianalisis menggunakan kerangka model ISO 9241-11 [30], dengan konteks penggunaan dalam belanja secara online dengan menggunakan dengan aplikasi aplikasi *mobile commerce*. Tujuannya adalah untuk penyedia informasi produk dan mendukung kegiatan penjualan. Lingkungan pengukuran adalah pengalaman menggunakan aplikasi *mobile commerce* (Tokopedia, Shopee, Lazada, JD.ID). Pengukuran usability aplikasi menggunakan 5 dimensi usability, hasil studi literatur, dan wawancara dengan pengguna aplikasi pada tahap observasi awal. Variabel operasional item indikator pengukurannya didasarkan pada studi literatur dan wawancara dengan pengguna analisis dan persyaratan atribut untuk aplikasi *mobile commerce*. Indikator pengukuran kualitatif dengan mengumpulkan persepsi pengguna menggunakan kuisisioner. Dianggap subyektif, terbukti valid sebagai pengamatan kuantitatif (Tullis & Albert, 2013). Variabel operasional usability, effectiveness, efficiency, satisfaction, learnability, dan loyalty dievaluasi menggunakan item indikator seperti yang diuraikan berikut ini:

1. *Usability* dievaluasi dengan persepsi pengguna tentang kemudahan untuk dimengerti (Thakur, 2016) kemudahan pemakaian (Casalo et al. 2008; Thakur, 2016), kemudahan mendapatkan informasi (Casalo et al. 2008; Thakur, 2016), kemudahan dalam navigasi (Casalo et al. 2008), dan kemampuan untuk mengontrol (Casalo et al., 2008).
2. *Effectiveness* dievaluasi dengan persepsi pengguna tentang aplikasi tentang tugas pengguna yang pencapaian, yang terdiri dari: penyelesaian transaksi (Dawood et al., 2020; Gupta et al., 2014), akurasi (Dawood et al., 2020), kelengkapan (Dawood et al., 2020), dan operabilitas (Gupta et al, 2014).
3. *Efficiency* dievaluasi dengan persepsi pengguna tentang ketersediaan yang tepat untuk menjalankan aplikasi sesuai dengan kebutuhan pengguna. *Efficiency* dalam waktu pelaksanaan tugas (Dawood et al., 2020), pemanfaatan sumber daya (Dawood et al., 2020), dan langkah minimal transaksi (Gupta et al, 2014)
4. *Satisfaction* dievaluasi oleh persepsi pengguna tentang [tentang penyalahgunaan], fungsionalitas perangkat lunak (Dawood et al., 2020; Gupta et al, 2014), transaksi yang berhasil, aksesibilitas (Singh et al., 2016), layanan dukungan pelanggan, dan penampilan (Dawood et al., 2020).
5. *Learnability* dievaluasi dengan persepsi pengguna tentang upaya dan waktu pengguna untuk mempelajari cara menggunakan

fungsionalitas aplikasi *mobile commerce*, termasuk waktu belajar (Dawood et al., 2020; Gupta et al., 2014), dan deskriptivitas diri (Dawood et al., 2020; Gupta et al., 2014).

6. *Loyalty* dievaluasi oleh persepsi pengguna tentang kapabilitas sistem yang mengarah pada kesetiaan penggunaan kembali aplikasi, termasuk: Kelengkapan program, menjelajahi Internet, mengingatkan, dan mengakses materi (Sudjana & Sfenrianto, 2020)

Model konseptual penelitian digambarkan pada Gambar 1. Gambar 1 menunjukkan hubungan antar variabel yang akan diteliti pada penelitian ini. Berikut ini adalah penjelasan mengenai pengembangan hipotesis yang akan diteliti.



Gambar 1.

Model Konseptual Penelitian

Effectiveness adalah kemampuan sistem untuk memberdayakan pengguna untuk menyelesaikan tugas spesifik secara akurat dalam konteks tertentu (Dawood et al., 2020; Hasan & al-Sarayreh, 2015) dan ukuran aktivitas pengguna saat melakukan tugas sepenuhnya dan akurat (Gupta et al., 2020). *Effectiveness* adalah salah satu faktor yang menentukan nilai *usability* (Dawood et al., 2020; Gupta et al., 2017, 2020). Juga dapat diprediksi bahwa itu dapat terjadi untuk menentukan *usability* situs web aplikasi *mobile commerce*.

Hipotesis 1 (H1): *Effectiveness* berpengaruh positif terhadap *usability* aplikasi *mobile commerce*.

Satisfaction merupakan salah satu atribut/dimensi yang digunakan dalam penilaian *usability* dalam pengembangan suatu aplikasi (Ramanayaka et al., 2018; Dawood et al., 2020). Sudjana & Sfenrianto (2020) berpendapat bahwa kepuasan pengguna adalah respons dan umpan balik yang ditunjukkan pengguna setelah menggunakan sistem informasi. Sikap pengguna terhadap sistem informasi adalah kriteria subyektif tentang bagaimana pengguna menyukai sistem yang digunakan. Sudjana & Sfenrianto (2020) menganalisis efek hubungan antara *satisfaction* pengguna pada *usability* aplikasi *mobile* dan membuktikan terdapat pengaruh *satisfaction*

terhadap *usability* aplikasi *mobile*. Oleh karena itu pada penelitian ini dikembangkan hipotesis terkait hubungan *satisfaction* terhadap *usability* pada aplikasi *mobile commerce* berikut ini:

Hipotesis 2 (H2): *Satisfaction* berpengaruh positif terhadap *usability* aplikasi *mobile commerce*.

Efisiensi merupakan aspek penting yang mendefinisikan kemampuan sistem untuk menyediakan fungsionalitas dan produktivitas tingkat tinggi dengan secara efektif memanfaatkan sumber daya dan memastikan penyelesaian tugas yang cepat (Nelson & Staggers, 2016). Ini mencakup faktor-faktor seperti kecepatan di mana tugas diselesaikan dan kapasitas perangkat lunak untuk memaksimalkan sumber daya yang tersedia untuk mencapai tujuan spesifik (Dawood et al., 2021; Hasan & al-Sarayreh, 2015). Dawood et al. (2020) menyimpulkan bahwa *efficiency* juga merupakan atribut yang menentukan *usability* dalam mengembangkan aplikasi perangkat lunak sumber terbuka. Juga dapat diprediksi yang dapat terjadi untuk menentukan *usability* situs web aplikasi *mobile commerce*. Oleh karena itu hipotesis dikembangkan sberikut ini:

Hipotesis 3 (H3): *Efficiency* berpengaruh positif terhadap *usability* aplikasi *mobile commerce*.

Learnability terkait dengan kemudahan pengguna mempelajari fungsi aplikasi *mobile commerce* untuk menjadi mahir (Dawood et al., 2021; Gupta et al., 2017; Ramanayaka, 2018) dengan upaya dan waktu minimal (Abushark et al., 2021; Dawood et al., 2021; Ji et al., 2006; Y. Lee & Kozar, 2012; Muqtadiroh et al., 2017; Ramanayaka, 2018). *Learnability* juga merupakan faktor penting dalam pengembangan aplikasi dan yang mempengaruhi *usability* (Muqtadiroh et al., 2017; Dawood et al., 2020) Studi ini juga akan menganalisis prediksi belajar untuk menilai efisiensi aplikasi *mobile commerce*. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan hipotesis berikut ini: Hipotesis (H4): *Learnability* berpengaruh positif terhadap *usability* aplikasi *mobile commerce*.

Pertimbangan *usability* dalam pengembangan sistem informasi juga ditentukan oleh kebiasaan pengguna saat berinteraksi dengan aplikasi. Terkait kebiasaan pengguna dalam melakukan transaksi, Bowen & Chen (2001) berpendapat bahwa menjual produk dan layanan kepada pelanggan baru biaya 3 hingga 6 kali dibandingkan pelanggan lama. Hal ini menyebabkan *loyalty* dianggap sebagai konstruksi penting dalam mencapai pencapaian bisnis dan keberlanjutan yang tahan lama (Casalo et al., 2008). Coursair dan Kim (2006 dan 2011) mengembangkan framework penentuan dimensi *usability* pada aplikasi *mobile*, dimana *loyalty* merupakan salah satu jenis konsekuensi dari model

usability yang dibangun. Sudjana dan Sfenrianto (2020) meneliti keterlibatan pelanggan dengan *loyalty* secara signifikan mempengaruhi *usability* aplikasi *mobile*. Pada penelitian ini akan dikaji hubungan antara *loyalty* pengguna terhadap *usability* aplikasi *mobile commerce*, dengan rumusan hipotesis sebagai berikut:

Hipotesis (H5): *Loyalty* berpengaruh positif terhadap *usability* aplikasi *mobile commerce*.

3. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dalam 4 minggu selama Juli 2023, melalui survei kuesioner online. Profil responden ditunjukkan pada Tabel 1. Kuesioner dirancang berdasarkan definisi operasional dari variabel penelitian. Setiap pertanyaan menggunakan skala seperti Likert tujuh poin berkisar dari sangat tidak setuju (diberi kode 1) hingga sangat setuju (dikodekan sebagai 7), dengan netral (diberi kode 4) berfungsi sebagai titik tengah. Sebelum didistribusikan, rancangan kuesioner menjalani fase pra-pengujian dengan 11 pengguna aplikasi M-Commerce. Tujuannya adalah untuk memastikan kejelasan, keterbacaan, dan validitas kontennya. Panel ahli yang juga pengguna merevisi kuesioner untuk memastikan pengguna memahami item pernyataan. Seorang ahli adalah orang yang memiliki pengalaman dalam penelitian survei dan memiliki pemahaman yang baik tentang aplikasi m-commerce. Selanjutnya, kuesioner menjalani putaran kedua pengujian dengan 40 pengguna untuk menetapkan validitas, keandalan, dan penerapannya. Tes menunjukkan bahwa kuesioner yang diperbarui memenuhi kriteria.

Responden survei adalah pengguna m-commerce yang tinggal di Jabodetabek dan luar Jabodetabek, Indonesia. Pengambilan sampel purposive digunakan dan tujuannya adalah untuk mendapatkan responden yang lebih tua dari 20 tahun dan memiliki pengalaman dalam membeli secara online melalui platform M-Commerce selama setidaknya 3 (tiga) kali. Secara total, 149 kuesioner dikumpulkan dan digunakan dan telah memenuhi jumlah yang dibutuhkan (Wolf et al. 2013).

Tabel 1.

Profil Responden (n=149)

No	Karakteristik responden	Profil	Frekuensi	Persentase (%)
1	Domisili	Jabodetabek	99	66,4
		Luar Jabodetabek	50	33,6
2	Jenis kelamin	Pria	69	46,3
		Wanita	80	53,7
3	Usia	< 25 tahun	46	30,9
		25-44 tahun	72	48,3
		> 45 tahun	31	20,8
4	Pekerjaan	Mahasiswa	28	18,8
		Mengurus Rumah Tangga	12	8,0
		Karyawan/Pengusaha/ Profesional	64	42,9
		Guru/Dosen	45	30,3
5	Pendidikan terakhir	SMP/SMA	34	22,8
		Diploma/S1	68	45,6
		S2/S3	67	31,6
6	Frekuensi menggunakan <i>mobile commerce</i> .	Beberapa kali dalam sehari	23	15,4
		Beberapa kali dalam seminggu	57	38,2
		Beberapa kali dalam sebulan	45	30,2
		Beberapa kali dalam minimal 3 bulan	24	16,2
7	Frekuensi penggunaan <i>mobile commerce</i> untuk <i>shopping</i> .	Beberapa kali dalam sehari	10	6,7
		Beberapa kali dalam seminggu	44	29,5
		Beberapa kali dalam sebulan	63	42,3
		Beberapa kali minimal dalam 3 bulan	27	21,5
8	Aplikasi <i>mobile commerce</i> yang sering digunakan.	Tokopedia	67	45,0
		Shopee	80	53,7
		Lainnya	12	1,3
9	Frekuensi pembelian kembali produk dan di toko yang sama.	Tidak Pernah	17	11,4
		1 sampai 5 kali	115	77,1
		6 sampai 10 kali	10	6,7
		Diatas 10 kali	7	4,8

3.2 Pengolahan Dan Analisis Data

3.2.1 Validasi Model Pengukuran

Data deskriptif pada Tabel 2 menunjukkan data deskriptif dari 149 data yang telah dikumpulkan. Nilai *Skewness* dari data berada di antara di antara -2,0 dan -0,96. Nilai *Kurtosis* dari data berada di antara 0,93 dan 5,8. Standar deviasi dari data berada diantara 0,870 dan 1,345. Hair et al.

(2010) merekomendasikan ambang batas nilai statistik skewness sebesar -2 sampai 2 dan kurtosis sebesar antara -7 sampai 7 untuk menyimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Berdasarkan nilai ambang batas tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa data penelitian berdistribusi normal univariat.

Model pengukuran dinilai berdasarkan empat kriteria utama, yaitu reliabilitas indikator, konsistensi internal, validitas konvergen dan validitas diskriminan (Hair et al., 2010). Indikator pertama adalah keandalan, yang diuji dengan menganalisis ketergantungan di antara indikator. Kriteria ini menguji reliabilitas indikator dan menentukan hubungan antara variabel laten dan indikator yang ditunjukkan oleh nilai outer loading dari masing-masing indikator dan dianggap layak

jika nilai minimum 0,7 (Hair et al. (2010)). Tabel 2 bahwa nilai *outer loading* yang paling rendah adalah 0,738. Hal ini berarti seluruh indikator berada di atas 0,7 dan menunjukkan bahwa seluruh indikator telah valid (Hair et al., 2010).

Pengujian reliabilitas di SmartPLS 3.0 dapat menggunakan dua metode, yaitu Cronbach Alpha dan keandalan komposit. Menurut Hair et al. (2010) koefisien alpha Cronbach dan reliabilitas komposit harus lebih besar dari 0,7 meskipun nilai 0,6 masih dapat diterima, dan nilai $\geq 0,8$ berarti reliabilitas dianggap baik. Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai Cronbach Alpha berkisar dari 0,826 hingga 0,908 untuk enam variabel laten, dan reliabilitas komposit berkisar antara 0,884 hingga 0,931. Hasil ini menunjukkan bahwa model pengukuran sudah memiliki keandalan komposit yang baik.

Tabel 2.
Nilai faktor loading dan statistik deskriptif dari item indikator.

Konstruk	Item indikator		Faktor loading	Statistik deskriptif			
	Kode	Nama item		Mean	Std.Dev	Excee Kurtosis	Skewness
<i>Efficiency</i>	EFC1	<i>Efficiency in task execution time</i>	0,894	5,658	1,085	1,006	-0,969
	EFC2	<i>Resources utilization</i>	0,876	5,899	0,995	1,616	-1,159
	EFC3	<i>Minimum action to achieve taks.</i>	0,869	5,832	1,006	2,055	-1,174
<i>Effectiveness</i>	EFE1	<i>Task accomplishment</i>	0,793	5,671	1,201	2,802	-1,432
	EFE2	<i>Accuracy</i>	0,862	5,705	1,046	0,957	-0,947
	EFE3	<i>Completeness</i>	0,860	5,919	0,931	0,554	-0,989
	EFE4	<i>Operability</i>	0,809	5,765	1,108	2,512	-1,349
<i>Learnability</i>	LRN1	<i>Time to learn.</i>	0,889	5,973	1,010	3,563	-1,448
	LRN2	<i>Self descriptiness</i>	0,880	6,000	0,990	5,109	-1,678
	LRN3	<i>Minimum memory recall</i>	0,848	5,846	0,981	2,773	-1,062
<i>Loyalty</i>	LYT1	<i>Program completeness.</i>	0,838	5,933	1,091	2,735	-1,369
	LYT2	<i>Internet browsing</i>	0,825	5,993	1,114	1,576	-1,310
	LYT3	<i>Message reminding.</i>	0,738	5,376	1,373	1,033	-1,081
	LYT4	<i>Accessing information</i>	0,837	5,832	1,149	2,541	-1,408
<i>Satisfaction</i>	SAT3	<i>Software functionality</i>	0,902	5,852	1,006	2,919	-1,177
	SAT4	<i>Cultural university</i>	0,886	5,953	0,944	4,516	-1,455
	SAT5	<i>Accessibility in satisfaction</i>	0,832	5,960	1,029	3,329	-1,412
	SAT6	<i>Custommer support service</i>	0,781	5,698	1,208	1,893	-1,246
<i>Usability</i>	USA1	<i>Ease to understand.</i>	0,846	6,067	1,103	5,807	-2,013
	USA2	<i>Simplle to use.</i>	0,828	5,617	1,162	2,157	-1,131
	USA3	<i>Ease to find information.</i>	0,890	5,785	1,127	3,194	-1,388
	USA4	<i>Ease to navigation.</i>	0,883	5,537	1,201	2,852	-1,319
	USA5	<i>Ablity of user to control</i>	0,828	5,691	1,203	3,412	-1,578

Kriteria kedua adalah reliabilitas konsistensi internal dari model pengukuran yang dievaluasi menggunakan kriteria nilai reliabilitas komposit. Nilai reliabilitas komposit untuk semua konstruksi berkisar antara 0,884 hingga 0,931 (Tabel 2). Dengan nilai yang melebihi 0,5 dapat disimpulkan bahwa model pengukuran berhasil memenuhi kriteria konsistensi internal (Hair et al., 2010).

Kriteria penilaian model pengukuran ketiga adalah konstruk validitas konvergen, yang ditentukan oleh nilai rata-rata varians yang diekstraksi (AVE), dengan nilai lebih besar dari 0,5 atau menjelaskan lebih dari lima puluh persen dari variasi indikator (Hair et al., 2010). Tabel 4 menunjukkan nilai AVE untuk semua konstruksi (mulai dari 0,657 hingga 0,774) yang berarti bahwa model pengukuran memenuhi kriteria untuk validitas konvergen.

Table 3.
Nilai Faktor loading dan Crossloading

Item	Effectiveness	Efficiency	Learnability	Loyalty	Satisfaction	Usability	Maks
EFC1	0,628	0,894	0,567	0,577	0,635		
EFC2	0,714	0,876	0,590	0,603	0,726	0,465	0,894
EFC3	0,619	0,869	0,618	0,565	0,676	0,466	0,876
EFE1	0,793	0,463	0,311	0,392	0,525	0,476	0,869
EFE2	0,862	0,676	0,567	0,600	0,667	0,395	0,793
EFE3	0,860	0,720	0,633	0,539	0,719	0,522	0,862
EFE4	0,809	0,578	0,561	0,482	0,606	0,526	0,860
LRN1	0,593	0,564	0,889	0,515	0,669	0,471	0,809
LRN2	0,524	0,593	0,880	0,604	0,610	0,544	0,889
LRN3	0,546	0,603	0,848	0,564	0,669	0,507	0,880
LYT1	0,464	0,553	0,585	0,838	0,514	0,547	0,848
LYT2	0,541	0,543	0,563	0,825	0,558	0,387	0,838
LYT3	0,496	0,464	0,378	0,738	0,474	0,387	0,825
LYT4	0,490	0,575	0,536	0,837	0,590	0,314	0,738
SAT3	0,744	0,672	0,661	0,629	0,902	0,396	0,837
SAT4	0,634	0,708	0,695	0,571	0,886	0,565	0,902
SAT5	0,601	0,653	0,655	0,557	0,832	0,478	0,886
SAT6	0,610	0,597	0,524	0,482	0,781	0,521	0,832
USA1	0,443	0,367	0,503	0,370	0,485	0,479	0,781
USA2	0,447	0,403	0,488	0,329	0,446	0,846	0,846
USA3	0,529	0,519	0,623	0,426	0,602	0,828	0,828
USA4	0,566	0,539	0,489	0,440	0,543	0,890	0,890
USA5	0,489	0,435	0,498	0,391	0,480	0,883	0,883
						0,828	0,828

Table 4.
Nilai Reliabilitas dan Validitas Konstruk

Konstruk	Cronbach's Alpha	Rho_A	Composite Reliability	Average Variance Extracted (AVE)
Effectiveness	0,852	0,861	0,900	0,692
Efficiency	0,854	0,854	0,911	0,774
Learnability	0,843	0,844	0,905	0,761
Loyalty	0,826	0,833	0,884	0,657
Satisfaction	0,872	0,878	0,913	0,725
Usability	0,908	0,914	0,931	0,731

Kriteria keempat untuk mengevaluasi model pengukuran adalah validitas diskriminan, yang memverifikasi kekhasan setiap konstruk. Henseler et al. (2014) melakukan simulasi untuk membandingkan ketiga metode evaluasi *discriminant validity* dan menunjukkan bahwa HTMT mempunyai tingkat sensitivitas yang lebih tinggi dalam mendeteksi adanya *discriminant validity* dibandingkan dengan *Fornell Lacker Criterion* dan *Cross Loading*. Penilaian ini melibatkan tiga kriteria.

Kriteria pertama meneliti hubungan antara indikator dan konstruk, di mana nilai *outer loading* dari masing-masing indikator pada konstruk masing-masing harus lebih tinggi dari nilai *cross-loading* dari semua konstruksi lainnya (Hair et al., 2010). Tabel 3 menunjukkan nilai *outer loading*

seluruh indikator selalu lebih tinggi dibandingkan nilai *cross loading* dengan seluruh konstruk lainnya dalam model pengukuran. Hal ini menunjukkan bahwa model telah memenuhi kriteria pertama untuk validitas diskriminan. Kriteria kedua adalah kriteria Fornell Larcker, yang menjamin bahwa nilai akar AVE untuk setiap konstruk lebih besar dari yang dengan korelasi tertinggi (Hair et al., 2010). Tabel 5 menunjukkan nilai AVE seluruh konstruk lebih tinggi dibandingkan dengan korelasi tertinggi dengan konstruk lainnya. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa berdasarkan kedua kriteria dalam evaluasi validitas diskriminan, dimana setiap konstruk dalam model ini sepenuhnya berbeda dari konstruk lainnya. Kriteria ketiga adalah nilai *Heterotrait Monotrait Ratio (HTMT)*. Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai HTMT untuk seluruh pasangan variabel kurang dari 0,90. Hal ini menunjukkan bahwa variabel mempunyai diskriminan yang baik.

Table 5.
Nilai Kriteria Fornell Larcker

Konstruk	Effectiveness	Efficiency	Learnability	Loyalty	Satisfaction	Usability
Effectiveness	0,832					
Efficiency	0,743	0,880				
Learnability	0,636	0,673	0,873			
Loyalty	0,613	0,661	0,642	0,811		
Satisfaction	0,764	0,772	0,746	0,661	0,852	
Usability	0,581	0,533	0,612	0,460	0,602	0,855

Table 6.
Nilai Heterotrait Monotrait Ratio (HTMT)

Konstruk	Effectiveness	Efficiency	Learnability	Loyalty	Satisfaction	Usability
Effectiveness						
Efficiency	0,859					
Learnability	0,734	0,793				
Loyalty	0,724	0,785	0,764			
Satisfaction	0,875	0,896	0,867	0,774		
Usability	0,652	0,601	0,694	0,526	0,670	

Berdasarkan uraian diatas diketahui bahwa ke empat kriteria untuk pengujian model pengukuran telah dipenuhi, sehingga dapat disimpulkan bahwa model pengukuran telah memenuhi syarat untuk digunakan sebagai alat ukur.

3.2.2 Evaluasi Model Struktural

3.2.2.1 Pengujian Hipotesis

Model struktural dievaluasi dengan 4 kriteria (Hair et al., 2017), yaitu: (1) ukuran dan signifikansi path coefficient, (2) koefisien determinasi (R²), 3 ukuran efek f², dan (4) relasi prediktif (Q²). Untuk menguji hipotesis, signifikansi statistik dari koefisien jalur dievaluasi. Smart PLS3 menggunakan bootstrap untuk menghasilkan statistik T dan p-values (Hair et al., 2017). Untuk pengujian signifikansi jalur struktural, subsampel bootstrap pengganti 5.000 diambil dari sampel asli.

Hasil pengujian hipotesis dianalisis menggunakan uji-t satu arah dengan ambang signifikansi 5% (0,05). F2 (ukuran efek) dari model penelitian menunjukkan besarnya pengaruh masing -masing konstruksi eksogen pada konstruksi endogen.

Pengujian ada tidaknya multinieritas dengan melihat nilai statistik kolinieritas (Variance Inflation Factor/VIF) setiap predictor. Pengujian ini dilakukan karena multikolinieritas dapat menyebabkan taksiran parameter menjadi bias, nilai standard error besar dan selang kepercayaan taksiran koefisien jalur menjadi lebar bahkan akan berpengaruh terhadap signifikansi/tidaknya pengujian hipotesis. Berbagai kriteria dapat digunakan untuk menetapkan batas untuk nilai kolinieritas. Misalnya, nilai yang lebih besar dari 5 menunjukkan potensi collinearity (Hair et al., 2017). Tabel 7 menampilkan nilai -nilai faktor inflasi varians bagian dalam (VIF), dan perlu dicatat bahwa semua nilai kurang dari 5. Ini menunjukkan bahwa hasilnya tidak bias, dan tidak ada kolinieritas di antara prediktor dalam model studi pendahuluan. Selain itu, nilai korelasi variabel laten, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 8, mendukung kesimpulan ini. Korelasi menunjukkan tidak ada korelasi yang kuat (> 0,9 atau <-0,9) di antara variabel laten, yang selanjutnya menegaskan tidak adanya multikolinieritas.

Table 7.
Nilai Statistik Variance Inflation Factor (VIF)

Konstruk	Effectiveness	Efficiency	Learnability	Loyalty	Satisfaction	Usability
Effectiveness	-	-	-	-	-	2,835
Efficiency	-	-	-	-	-	3,134
Learnability	-	-	-	-	-	2,537
Loyalty	-	-	-	-	-	2,121
Satisfaction	-	-	-	-	-	3,801
Usability	-	-	-	-	-	-

Table 8.
Korelasi variabel laten

Konstruk	Effectiveness	Efficiency	Learnability	Loyalty	Satisfaction	Usability
Effectiveness	1,000	0,743	0,636	0,613	0,764	0,581
Efficiency	0,743	1,000	0,673	0,661	0,772	0,533
Learnability	0,636	0,673	1,000	0,642	0,746	0,612
Loyalty	0,613	0,661	0,642	1,000	0,661	0,640
Satisfaction	0,764	0,772	0,746	0,661	1,000	0,602
Usability	0,581	0,533	0,612	0,460	0,602	1,000

Pengujian hipotesis, dilakukan menggunakan signifikansi statistik dari koefisien jalur. Smart PLS3 menggunakan *bootstrap* untuk menghasilkan statistik T dan p-values (Hait et al., 2017). Untuk pengujian signifikansi jalur struktural, subsampel *bootstrap* pengganti 5.000 diambil dari sampel asli. Hasil dari pengujian hipotesis, yang dilakukan dengan menggunakan uji-t satu arah dan batas signifikansi 5% (0,05), disajikan dalam Tabel 9.

Table 9.
Pengujian Model Struktural: Pengaruh Langsung

Hipotesis		Nilai	Statistik t	Nilai p	Rekomendasi
H1	<i>Efficiency</i> → <i>Usability</i>	0,007	0,119	0,061 ^{ts}	Tolak
H2	<i>Satisfaction</i> → <i>Usability</i>	0,179	1,680	0,047 ^{**}	Terima
H3	<i>Effectiveness</i> → <i>Usability</i>	0,241	2,174	0,015 ^{**}	Terima
H4	<i>Learnability</i> → <i>Usability</i>	0,338	3,768	0,000 [*]	Terima
H5	<i>Loyalty</i> → <i>Usability</i>	-0,028	0,368	0,356 ^{ts}	Tolak

Table 10.
Nilai Koefisien determinan R².

Hipotesis	R-square	R-square adjusted
Usability	0,446	0,426

Table 11.
Nilai f²

Konstruk	<i>Effectiveness</i>	<i>Efficiency</i>	<i>Learnability</i>	<i>Loyalty</i>	<i>Satisfaction</i>	<i>Usability</i>
<i>Effectiveness</i>	-	-	-	-	-	0,037
<i>Efficiency</i>	-	-	-	-	-	0,000
<i>Learnability</i>	-	-	-	-	-	0,081
<i>Loyalty</i>	-	-	-	-	-	0,001
<i>Satisfaction</i>	-	-	-	-	-	0,015
<i>Usability</i>	-	-	-	-	-	-

Ukuran efek F2 dari model penelitian menunjukkan besarnya pengaruh masing-masing konstruksi eksogen pada konstruksi endogen. Tabel 11 menunjukkan nilai f2 untuk *efficiency*, *satisfaction*, dan *loyalty* dibawah 0,02, serta nilai f2 untuk *effectiveness* dan *learnability* dan di antara 0,02 dan 0,15, yang berarti dinilai sebagai pengaruh yang kecil dan sedang (Hair et al., 2017).

Evaluasi model struktural dengan kriteria Stone Geisser's Q² (nilai Q²) untuk mengukur seberapa baik nilai observasi dihasilkan oleh model dan estimasi parameternya. Nilai Q² yang bernilai lebih besar dari nol dari suatu konstruk endogen menunjukkan relevansi prediktif dari *path* (jalur) untuk konstruk tersebut (Hair et al., 2014). Hasil dari proses *blindfolding* untuk menilai tingkat

Tabel 10 menunjukkan kemampuan variabel independen menjelaskan variabel dependen *usability* adalah 42,6%.

relevansi prediksi model yang diusulkan ditunjukkan pada Tabel 12. Berdasarkan Tabel 12, semua nilai Q-square untuk *usability* lebih besar dari 0. Dapat disimpulkan bahwa prediksi untuk *usability* sesuai atau relevan. Nilai Q² untuk *usability* 0,312 berada di antara 0,15 dan 0,35 yang berarti dinilai sebagai pengaruh sedang.

Table 12.
Nilai prediktif relevansi (Q²)

Konstruk	SSO	SSE	Q ² = 1 - SSE/SSO
<i>Effectiveness</i>	596,000	596,000	0,000
<i>Efficiency</i>	447,000	447,000	0,000
<i>Learnability</i>	447,000	447,000	0,000
<i>Loyalty</i>	596,000	596,000	0,000
<i>Satisfaction</i>	596,000	596,000	0,000
<i>Usability</i>	745,000	512,712	0,312

Table 13.
Nilai Predict PLS

Item Indikator	PLS SEM			LM		
	Q ² predict	RMSE	MAE	Q ² predict	RMSE	MAE
USA1	0,246	0,967	0,628	0,106	1,053	0,714
USA2	0,231	1,029	0,735	0,100	1,114	0,806
USA3	0,390	0,887	0,625	0,279	0,965	0,665
USA4	0,296	1,015	0,707	0,284	1,024	0,699
USA5	0,264	1,041	0,693	0,130	1,132	0,757

Tabel 13 menunjukkan seluruh nilai Q² *predict* pada level indikator. Tabel 13 menunjukkan model PLS lebih tinggi dibandingkan dengan model LM, yang menunjukkan model PLS yang diajukan mempunyai *predictive power*. Bila nilai RMSE dan

MAE dari PLS SEM lebih rendah dari nilai RMSE dan MAE dari LM, menunjukkan model mempunyai predictive power yang lebih baik. Tabel 13 menunjukkan bahwa item pengukuran USA1, USA2, USA3, USA4, dan memiliki nilai RSME lebih rendah dari model LM. Item pengukuran USA1, USA2, USA3, dan USA5 model PLS mempunyai nilai MAE lebih rendah dari model LM. Sebagian indikator (9 dari 10), PLS SEM mempunyai nilai RMSE dan MAE lebih rendah dibandingkan dengan model regresi linier (LM) menunjukkan bahwa model PLS SEM mempunyai predictive power yang kuat.

3.2.2.2 Pengujian Kesesuaian Model

Tabel 14.

Rangkuman kesesuaian model

Asesmen	Nilai	Kriteria
d_{ULS}	1,240	>0,05
d_G	0,772	>0,05
SRMR	0,067	<0,08
NFI	0,760	>0,9
Rms Theta	0,181	<0,12
GoF	0,568	>0,38

Pengujian kecocokan model dilakukan dengan menggunakan beberapa indeks, termasuk residu kuadrat rata-rata akar standar (SRMR), NFI, root mean square theta (rms theta), dan goodness of fit (GOF). Dengan kriteria SRMR <0,08; Rms theta <0,12; NFI > 0,9; dan GoF > 0,38. Hasilnya, seperti yang disajikan pada Tabel 14, menunjukkan bahwa RMS theta atau root rata-rata nilai theta square 0,181 adalah sekitar 0,12, dan nilai NFI 0,760 dianggap cukup sesuai. Berdasarkan dua penilaian model ini, hampir memenuhi persyaratan kriteria kecocokan model. Model ini sesuai berdasarkan nilai SRMR, 0,067 < 0,10. Jadi, dapat disimpulkan bahwa model sesuai dengan data. Akhirnya nilai GOF dari model penelitian yang 0,568 menunjukkan bahwa model ini memiliki tingkat kelayakan yang tinggi (Tenenhaus et al., 2005).

4. DISKUSI

Pengujian model pengukuran yang telah dilakukan untuk mendapatkan kualitas model yang dikembangkan, seberapa baik konstruk-konstruk yang diukur, dan seberapa baik model tersebut menjelaskan hubungan antar variabel-variabelnya. Hasil studi membuktikan bahwa model pengukuran yang digunakan valid untuk digunakan sebagai alat ukur, dengan memenuhi seluruh kriteria yang telah ditetapkan (Hair et al., 2010; 2017).

Penelitian ini menunjukkan bahwa berdasarkan persepsi pengguna *effectiveness*, *satisfaction*, dan *learnability* secara signifikan adalah tiga aspek dari sistem *mobile commerce* yang diperlukan untuk penggunaan *m-commerce* yang efisien. *Learnability* ditemukan terkait erat dengan

usability. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya di ponsel (Nielsen, 2012). *Learnability* mempunyai pengaruh yang terkuat terhadap *usability*. Hal ini mengindikasikan bahwa suatu aplikasi dengan atribut *learnability* (yang dijelaskan dengan waktu, self deskriptiveness, dan langkah minimum) yang baik, akan memberikan pemahaman yang baik kepada pengguna mengenai pemakaian aplikasi, dan membawa hal yang positif terhadap kenyamanan pengguna ketika menggunakan aplikasi dengan tepat sesuai dengan tujuannya.

Effectiveness ditemukan terkait erat dengan *usability*. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya (Dawood et al., 2020; Gupta et al., 2017, 2020). *Effectiveness* (yang dijelaskan dengan penyelesaian tugas, hasil yang akurat, ketersediaan informasi dan proses) akan memberikan pemahaman yang baik kepada pengguna mengenai pemakaian aplikasi, dan membawa hal yang positif terhadap *usability* pengguna ketika menggunakan aplikasi dengan tepat sesuai dengan tujuannya.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa *Satisfaction* ditemukan terkait erat dengan *usability*, sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya (Ramanayaka et al., 2018; Dawood et al., 2020; Sudjana & Sfenrianto, 2020). Faktor *satisfaction* yang baik (digambarkan dengan hasil yang baik, proses yang berjalan lancar, kemudahan mengakses layanan, dan dukungan layanan bila terdapat masalah) akan memberikan kepuasan tersendiri bagi pengguna ketika menggunakan aplikasi.

Dengan kata lain aplikasi yang mempunyai kemampuan untuk membantu pembelajaran pengguna, agar mudah dipahami, dapat digunakan untuk mencapai tujuan penggunaan yang sesuai, serta dapat memberikan kepuasan ketika pengguna menggunakannya, secara keseluruhan akan berdampak baik terhadap *usability* penggunaan aplikasi tersebut oleh pengguna.

Namun penelitian ini membuktikan bahwa *efficiency* (digambarkan dengan penyelesaian transaksi, akurasi, kelengkapan, dan operabilitas) tidak berpengaruh terhadap *usability*. Hasil ini bertentangan dengan hasil penelitian terdahulu (Dawood et al., 2020). Hal ini menunjukkan bahwa pada penelitian ini, perbaikan efisiensi tidak akan secara langsung mempengaruhi tingkat *usability*. Demikian juga hasil hipotesis menunjukkan bahwa konteks, variabel tambahan, dan faktor-faktor lain dapat memengaruhi hubungan antara *efisiensi* dan *usability* dalam situasi tertentu. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan berbagai faktor yang relevan pada penelitian selanjutnya.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa *loyalty* (digambarkan oleh kelengkapan program, kemudahan internet, fasilitas pengingat, dan akses

materi) tidak berpengaruh terhadap *usability*. Hasil ini bertentangan dengan hasil penelitian terdahulu (Sudjana & Sfenrianto, 2020). *usability* aplikasi m-commerce dapat ditentukan oleh *satisfaction*, *effectiveness*, dan *learnability*. Lebih lanjut, penelitian ini menyoroti bahwa *learnability* adalah faktor yang memiliki pengaruh terkuat pada *usability*, diikuti oleh *effectiveness*, dan *satisfaction*. Nilai R-square *usability* 0,426 menunjukkan bahwa 42,6% *usability* dijelaskan oleh variabel prediktor yang merupakan *effectiveness*, *satisfaction*, *efficiency*, *learnability*, dan *loyalty*.

4.1 Implikasi Manajerial

Mempertimbangkan pentingnya faktor *usability* yang berbeda untuk tujuan sistem tertentu, *usability* menjadi aspek penting yang dievaluasi selama proses pengembangan perangkat lunak, untuk memastikan penggunaan produk yang berkelanjutan (Dawood et al., 2020). Pengembang aplikasi mobile commerce harus memastikan bahwa *effectiveness* saat menggunakan aplikasi mobile commerce dianggap tepat. Dalam hal ini pengembang dapat merancang aplikasi dengan antarmuka pengguna yang intuitif, navigasi yang mudah, dan fitur-fitur yang dapat digunakan dengan cepat dan tepat. Strategi ini akan meningkatkan tingkat kepuasan dan penggunaan aplikasi.

Selain itu, *satisfaction* yang dijelaskan oleh antara lain navigasi, aksesibilitas, dan lokasi yang mudah dan efisien juga harus diatasi dengan baik. Tingginya *satisfaction* yang dirasakan pengguna dapat meningkatkan kemampuan pengguna untuk mengubah struktur lingkungan dan mengontrol konten secara real-time. Untuk alasan ini, pengembang harus mengembangkan aplikasi yang mendukung hasil yang baik, proses berjalan lancar, kemudahan mengakses layanan, dan dukungan layanan untuk memudahkan pengguna untuk digunakan. Dengan meningkatkan tingkat kepuasan pengguna akan menyebabkan peningkatan *usability*. Pemangku kepentingan dapat memperkuat keinginan penggunaan pengguna terhadap produk atau layanan. Pengguna yang merasa puas dan mudah menggunakan produk cenderung untuk tetap menggunakan produk tersebut dan bahkan merekomendasikannya kepada orang lain.

Learnability menunjukkan kapasitas aplikasi untuk mendukung pengguna untuk memahami, memperoleh, dan mengingat pengoperasian sistem aplikasi *mobile commerce*. Juga sangat penting untuk meningkatkan pembelajaran sistem dengan mempertimbangkan penarikan yang mudah, langkah-langkah logis, dan kelengkapan saat mengembangkan aplikasi *mobile commerce*. Mengingat perkembangan teknologi aplikasi yang begitu pesat, maka pengembang dituntut secara

terus-menerus mengedukasi pengguna tentang fitur-fitur baru atau perubahan dalam aplikasi yang mereka gunakan. Panduan yang jelas dan *up to date* dapat membantu mempercepat proses pembelajaran dan meningkatkan tingkat *learnability*.

Terkait dengan *efficiency*, hasil penelitian ini menjadi masukan untuk tim pengembangan produk, manajemen, dan pemangku kepentingan lainnya, untuk menentukan aplikasi *mobile commerce* memenuhi standar *efficiency* dan *usability* pengguna. Demikian juga untuk *loyalty*. Hasil penelitian ini dapat menjadi masukan untuk penelitian selanjutnya, seperti: mengumpulkan umpan balik lebih lanjut dari pengguna, melakukan studi perbandingan dengan produk atau layanan pesaing, atau mengadakan pengujian pengguna untuk memahami lebih baik bagaimana *loyalitas* dan *usability* saling berinteraksi.

5. KESIMPULAN

Studi ini memberikan bukti empiris bahwa kombinasi atribut yang komprehensif dapat menentukan *usability* aplikasi mobile commerce. Berdasarkan literatur, penelitian ini mengusulkan kombinasi komprehensif atribut *usability*, yang terdiri dari atribut dari aspek *effectiveness*, *satisfaction*, *efficiency*, *learnability*, dan *loyalty* untuk mengakomodir tujuan peningkatan sistem dengan mempertimbangkan kelayakan dan pembelajaran untuk pengguna. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa preferensi pengguna yang digunakan untuk menilai model pengukuran dari model yang dikembangkan. Model pengukuran ini telah terbukti sebagai alat ukur yang valid. Temuan juga mengungkapkan bahwa *effectiveness*, *satisfaction*, dan *learnability* mempunyai pengaruh terhadap *usability* aplikasi ini, yang sesuai dengan penelitian terdahulu. Namun hasil menunjukkan bahwa *efficiency* dan *loyalty* tidak berpengaruh terhadap *usability*. Model ini juga mengidentifikasi indikator dominan yang mempengaruhi setiap tahap teknik atribut *usability*. Kelemahan penelitian ini adalah bahwa *loyalty* tidak berpengaruh terhadap *usability* aplikasi *mobile commerce*. Namun, penelitian tentang atribut *loyalty* untuk menentukan *usability* dalam aplikasi mobile commerce jarang dilakukan, dan dapat menjadi peluang untuk penelitian selanjutnya. Temuan penelitian ini memberikan wawasan teoretis dan praktis yang akan membantu berbagai pihak yang terlibat dalam pengembangan aplikasi seluler.

6. REFERENCE

1. Abushar k, Y. B., Khan, A. I., Alsolami, F. J., Almalawi, A., Alam, M. M., Agrawal, A., Kumar, R., & Khan, R. A. 2021. Usability Evaluation through Fuzzy AHP-TOPSIS

- Approach: Security Requirement Perspective. *Computers, Materials and Continua*, 68(1): 1203–1218.
2. Bowen, J. T., & Chen, S. 2001. The relationship between customer loyalty and customer satisfaction. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 13(5): 213–217.
 3. Casaló, L., Flavián, C., & Guinalfú, M. 2008. The role of perceived usability, reputation, satisfaction and consumer familiarity on the website loyalty formation process. *Computers in Human Behavior*, 24(2): 325–345.
 4. Coursaris, C. K. & Kim, D. J. 2006. A qualitative review of empirical mobile usability studies. *Paper presented at the 2006 Americas Conference on Information Systems (AMCIS)*.
 5. Coursaris, C. K. & Kim, D. J., 2011. A Meta-Analytical Review of Empirical Mobile Usability Studies, *Journal of Usability Studies*, 6(3): 117-171.
 6. Dawood, K. A., Sharif, K. Y., Ghani, A. A., Zulzalil, H., Zaidan, A. A. & Zaidan, B. B. 2020. Towards a unified criteria model for usability evaluation in the context of open source software based on a fuzzy Delphi method, *Information and Software Technology*, 130: 106453.
 7. Gupta, D.; Ahlawat, A.; Sagar, K. A. 2014. A critical analysis of a hierarchy-based usability model. *2014 International Conference on Contemporary Computing and Informatics (IC3I)*: 255-260
 8. Gupta, D., Ahlawat, A. & Sagar, K. 2017. Usability prediction and ranking of SDLC models using fuzzy hierarchical usability model. *Open Engineering*, 7(1): 161-168.
 9. Hair, J. F., C. Black, W., J. Babin, B. & E. Anderson, R. 2010. *Multivariate Data Analysis (7th Edition)*
 10. Hair, J.F., Hollingsworth, C.L.H., Randolph, A.B. & Chong, A.Y.L. 2017. An updated and expanded assessment of PLS-SEM in information systems research, *Industrial Management & Data Systems*, 117(3): 442-458.
 11. Hasan, L. A., & Al-Sarayreh, K. T. 2015. An Integrated Measurement Model for Evaluating Usability Attributes. *November* : 1–6.
 12. Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. 2014. A New Criterion for Assessing Discriminant Validity in Variance-Based Structural Equation Modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43: 115-135.
 13. Jeng, J. 2004. What Is Usability in the Context of the Digital Library. *Information Technology and Libraries*, 24(2): 47–57.
 14. Ji, Y. G., Park, J. H., Lee, C., & Yun, M. H. 2006. A usability checklist for the usability evaluation of mobile phone user interface. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 20(3): 207–231.
 15. Lee, Y., & Kozar, K. A. 2012. Understanding of website usability: Specifying and measuring constructs and their relationships. *Decision Support Systems*, 52(2): 450–463.
 16. Muqtadiroh, F. A., Astuti, H. M., Darmaningrat, E. W. T., & Aprilian, F. R. 2017. Usability Evaluation to Enhance Software Quality of Cultural Conservation System Based on Nielsen Model (WikiBudaya). *Procedia Computer Science*, 124: 513–521.
 17. Nelson, R., & Staggers, N. (2016). *Health Informatics - E-Book: An Interprofessional Approach. In Health Informatics - E-Book.*
 18. Nielsen, C.M., Overgaard, M., Pedersen, M.B., Stage J. & Stenild, S. 2006. It's worth the Hassle!: the added value of evaluating the usability of mobile systems in the field. *In: NordiCHI '06: Proceedings of the 4th Nordic Conference on Human-Computer Interaction.*
 19. Pawestri, R.H., Az-Zahra, H. M., & Rusydi, A.N. 2019. Evaluasi Usability Aplikasi Mobile menggunakan Usability Testing dan System Usability Scale (SUS) (Studi Kasus: SOCO, Althea dan Sephora), *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(10): 9883–9891.
 20. Ramanayaka, K. H. 2018. Identifying Dimensions and Their Measuring Items for Library Website Usability Acceptance Model: Instrument Development and Validation. *Journal of Computers*, 13(7): 750–760.
 21. Saputri, I. S. Y., Fadhli, M. & Surya, I. 2017. Penerapan Metode UCD (User Centered Design) Pada E-Commerce Putri IntanShop Berbasis Web, *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, 3(2):269–278
 22. Singh, T., Malik, S. & Sarkar, D. 2016. E-commerce website quality assessment based on usability, *2016 International Conference on Computing, Communication and Automation (ICCCA)*: 101–105.
 23. Sudjana, A. R. L., & Sfenrianto. 2020. A Model of Factors Influencing E-learning Usability in Toastmasters International. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 8(6): 327–332.
 24. Thakur, R. 2016. Understanding Customer Engagement and Loyalty: A Case of Mobile Devices for Shopping, *Journal of Retailing and Consumer Services*, 32: 151–163.
 25. Tullis, T. & Albert, A. 2013. *Measuring the user experience collecting, analyzing, and presenting usability metrics*, 2nd Edition. Morgan Kaufmann, Waltham

25. Tenenhaus, M., Vinzi, V. E., Chatelin, Y. M., & Lauro, C. 2005. PLS path modeling, *Computational Statistics and Data Analysis*, 48(1): 159-205.
26. Wolf, E. J., Harrington, K. M., Clark, S. L., & Miller, M. W. 2013. Sample Size Requirements for Structural Equation Models: An Evaluation of Power, Bias, and Solution Propriety, *duc Psychol Meas*, 73(6): 913-934.