

Analisis *User Experience* Pada Aplikasi E-SPPD PLN Menggunakan *User Experience Questionnaire(UEQ)* Dan Algoritma K-Means

Rifaldi Adi Putra^{1*}; Rianto¹; R. Reza El Akbar¹

1. Program Studi Informatika, Univeristas Siliwangi, Jl. Siliwangi No.24, Kahuripan, Kec. Tawang, Kab. Tasikmalaya, Jawa Barat 46115, Indonesia

*Email: 177006041@student.unsil.ac.id

Received: 07 Oktober 2024 | Accepted: 08 Desember 2025 | Published: 31 Desember 2025

ABSTRACT

The E-SPPD application is designed to facilitate the booking of accommodation and transportation for official business trips within the State Electricity Company (PLN). However, the E-SPPD PLN application has a rating below 4, while the average rating of application on Google Play is above 4. Previous studies analysed the user experience (UX) of this application using the System Usability Scale (SUS) and the K-Means algorithm. Nevertheless, the findings were limited, as SUS only assesses usability without identifying specific shortcomings. In contrast, this study aims to address that limitation by identifying the weaknesses of the E-SPPD application. To achieve this, the User Experience Questionnaire (UEQ) was employed to measure UX, while the K-Means algorithm was applied for UX data clustering. The study was conducted at the West Sumatra Distribution Unit of PLN, targeting all users of the E-SPPD application across the West Sumatera province. The results of data analysis and evaluation indicate that the E-SPPD application received positive assessments in all aspects and categories, achieving an Excellent rating in every dimension excepts for novelty. Furthermore, the optimal number of clusters derived from the UX was identified as five.

Keywords: User Experience, Data Clustering, K-Means, UEQ, E-SPPD

ABSTRAK

Aplikasi E-SPPD merupakan aplikasi yang memiliki fungsi untuk memesan penginapan serta transportasi untuk perjalanan dinas internal perusahaan listrik negara (PLN). Aplikasi E-SPPD PLN memiliki rating dibawah 4, sedangkan rata-rata rating aplikasi pada Google Play adalah diatas 4. Pada penelitian sebelumnya telah melakukan analisis UX pada aplikasi dengan System Usability Scale (SUS) dan K-Means, namun hasilnya terbatas karena SUS hanya menilai usability dari aplikasi tanpa memperlihatkan letak kekurangannya. Sedangkan penelitian ini memiliki masalah yaitu mencari dimana kekurangan dari aplikasi E-SPPD, maka kuesioner yang digunakan untuk mengukur user experience (UX) adalah User Experience Questionnaire (UEQ) dan K-Means sebagai algoritma untuk klasterisasi data UX. Berdasarkan pembahasan diatas maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk menilai UX dari aplikasi E-SPPD PLN menggunakan kuesioner UEQ dan membagi data preferensi UX tersebut menggunakan algoritma K-Means. Penelitian dilaksanakan di PLN Unit Induk Distribusi Sumatra Barat, dengan target responden seluruh pengguna aplikasi E-SPPD PLN di provinsi Sumatra Barat. Berdasarkan analisis data dan hasil penelitian, aplikasi E-SPPD PLN memiliki hasil evaluasi positif untuk seluruh aspek dan kategori serta mendapatkan nilai Excellent untuk seluruh aspek kecuali aspek kebaruan. Jumlah kelompok atau klaster yang paling optimal dari data UX adalah 5 klaster.

Kata kunci: Pengalaman Pengguna, Klasterisasi Data, K-Means, UEQ, E-SPPD

1. PENDAHULUAN

User Experience (UX) memainkan peran penting dalam pengembangan aplikasi, karena desain harus mempertimbangkan preferensi pengguna untuk menarik minat mereka [1]. *UX* digunakan untuk menilai kepuasan dan kenyamanan dalam penggunaan produk, dengan konsep kebergunaan (*usability*) sebagai dasar [2]. Menurut Rex Hartson dan Pardha Pyla, kebergunaan tetap relevan dalam konteks *UX*, karena faktor-faktor yang berorientasi pada kinerja dan produktivitas, seperti kemudahan penggunaan, masih sangat penting dalam banyak sistem perangkat lunak dan produk komersial [3].

Aplikasi E-SPPD adalah contoh aplikasi yang mempermudah pengguna dalam melaksanakan perjalanan dinas, digunakan oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN) untuk memesan penginapan dan transportasi [4]. Meskipun aplikasi E-SPPD memiliki rating 3,8 di Google Play, rating ini masih di bawah rata-rata 4 dari 5 bintang yang dimiliki oleh 143.260 aplikasi lainnya di platform tersebut pada Maret 2023 [5]. Oleh karena itu, terdapat ruang untuk perbaikan dan peningkatan dalam aspek *user experience* aplikasi E-SPPD PLN.

Penyebaran kuesioner akan memudahkan untuk mendapat informasi mengenai aspek yang kurang pada aplikasi dalam konteks *user experience* berdasarkan pandangan pengguna [6]. Terdapat beberapa paket kuesioner yang biasa digunakan untuk mengumpulkan data untuk menganalisis *user experience*, jika dibandingkan dengan *System Usability Scale (SUS)* dan *Usability Metric for User Experience (UMUX)* yang lebih mementingkan kegunaan pragmatis, *User Experience Questionnaire (UEQ)* mempertimbangkan kegunaan pragmatis dan hedonis pada tingkat kepentingan yang sama dalam *user experience* secara keseluruhan [7].

Usability Segmentation juga diperlukan dalam analisis user experience untuk mengidentifikasi pengguna yang memiliki preferensi *user experience* yang serupa ke dalam kelompok atau klaster yang sama dengan tujuan untuk memahami ciri-ciri umum dari masing-masing kelompok atau klaster, memperoleh lebih banyak informasi atau wawasan dari tanggapan pada kuesioner yang telah dijawab oleh responden atau pengguna, dan menemukan cara untuk memenuhi kebutuhan para pengguna [8].

Algoritma K-Means merupakan salah satu algoritma dari *clustering data* yang dapat mengidentifikasi persamaan dari suatu data ke beberapa kelompok atau klaster tanpa memiliki pengetahuan lebih tentang kelompok tersebut. Algoritma K-Means termasuk ke dalam jenis *partition-based clustering* dan termasuk ke dalam salah satu teknik yang paling mudah untuk diterapkan, ditafsirkan dan dipahami [9].

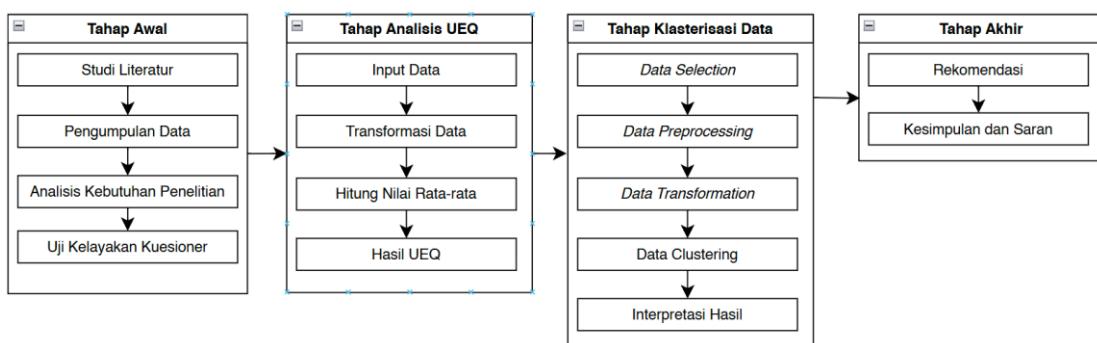
Penelitian ini dilatarbelakangi oleh research gap pada studi sebelumnya, dengan penelitian oleh [8] dan [10] yang menghasilkan nilai evaluasi aplikasi dan klasterisasi berdasarkan data usability, tetapi tidak mengidentifikasi kekurangan aplikasi secara spesifik. Sementara itu, penelitian [11] menunjukkan bahwa evaluasi menggunakan UEQ dapat mengidentifikasi aspek-aspek yang kurang, namun tidak melakukan klasterisasi data hasil analisis UEQ. Permasalahan dalam penelitian ini adalah mengevaluasi dan mencari kekurangan aplikasi E-SPPD PLN serta melakukan klasterisasi untuk memahami pola dalam data evaluasi, dengan harapan dapat meningkatkan *user experience* dan rating aplikasi.

Sejauh ini, penelitian yang menganalisis *user experience* pada aplikasi manajemen perjalanan dinas dengan menggunakan paket kuesioner UEQ dan algoritma k-means masih minim. Oleh karena itu, penelitian ini akan fokus pada implementasi analisis UX pada aplikasi E-SPPD PLN menggunakan UEQ dan algoritma k-means, untuk memberikan informasi mengenai kekurangan dan kelebihan aplikasi serta pola dalam data evaluasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis UX aplikasi E-SPPD PLN, menghasilkan nilai dari enam aspek UEQ (daya tarik, kejelasan, efisiensi,

ketepatan, stimulasi, dan kebaruan), serta nilai kualitas pragmatis dan hedonis, dan menentukan jumlah klaster optimal beserta ciri-ciri datanya.

2. METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian diperlukan sebuah metodologi atau tahapan penelitian yang didalamnya menunjukkan dan membahas mengenai tahapan-tahapan yang akan dilakukan saat pelaksanaan penelitian. Tahapan penelitian akan ditampilkan dalam bentuk diagram sehingga mudah untuk dibaca dan dipahami.



Gambar 1. Tahap Penelitian

2.1 Studi Literatur

Tahapan studi literatur dilakukan dengan cara melakukan pengumpulan jurnal ilmiah yang memiliki kesamaan atau kedekatan dengan penelitian yang akan dilakukan. Jurnal ilmiah yang telah dikumpulkan akan dijadikan sebagai referensi dalam penelitian ini. Terdapat sebanyak 13 jurnal ilmiah yang memiliki kesamaan dan terdapat sebanyak 2 jurnal ilmiah yang sangat mendekati dengan penelitian yang akan dilakukan. Jurnal ilmiah tersebut merupakan penelitian yang membahas mengenai analisis *usability* dengan menggunakan paket kuesioner SUS dan algoritma K-Means yang diteliti oleh Ebenezer Agbozo [8] dan diteliti oleh Khalid Al-Omar [10]. Maka dari itu penelitian ini akan dilakukan berdasarkan penelitian tersebut sebagai referensi.

2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data berfungsi untuk mencari kebenaran dari uraian materi serta dalam penelitian ini diperlukan data dan informasi yang lengkap sebelum melakukan analisis pada aplikasi E-SPPD. Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah kuesioner. Kuesioner dibagi menjadi 4 bagian, yaitu konfirmasi target responden, pengisian identitas responden, paket kuesioner UEQ, dan pertanyaan KPI serta pertanyaan tambahan.

Kuesioner UEQ merupakan sekumpulan pertanyaan yang berfungsi untuk mengukur atau menilai user experience dari suatu produk atau aplikasi. Tidak seperti paket kuesioner yang lain, UEQ dapat menghasilkan evaluasi untuk setiap aspek pada suatu aplikasi sehingga dapat mengidentifikasi kekurangan serta kelebihan dari aplikasi yang sedang dievaluasi. Paket kuesioner UEQ terdiri dari 26 poin pertanyaan yang berguna untuk mengukur aspek daya tarik, kejelasan, efisiensi, ketepatan, stimulasi, dan kebaruan dari suatu produk atau aplikasi.

	1	2	3	4	5	6	7	
menyusahkan	<input type="radio"/>	menyenangkan						
tak dapat dipahami	<input type="radio"/>	dapat dipahami						
kreatif	<input type="radio"/>	monoton						
mudah dipelajari	<input type="radio"/>	sulit dipelajari						
bermanfaat	<input type="radio"/>	kurang bermanfaat						
membosankan	<input type="radio"/>	mengasyikkan						
tidak menarik	<input type="radio"/>	menarik						
tak dapat diprediksi	<input type="radio"/>	dapat diprediksi						
cepat	<input type="radio"/>	lambat						
berdaya cipta	<input type="radio"/>	konvensional						
menghalangi	<input type="radio"/>	mendukung						
baik	<input type="radio"/>	buruk						
rumit	<input type="radio"/>	sederhana						
tidak disukai	<input type="radio"/>	menggembirakan						
lazim	<input type="radio"/>	terdepan						
tidak nyaman	<input type="radio"/>	nyaman						
aman	<input type="radio"/>	tidak aman						
memotivasi	<input type="radio"/>	tidak memotivasi						
memenuhi ekspektasi	<input type="radio"/>	tidak memenuhi ekspektasi						
tidak efisien	<input type="radio"/>	efisien						
jelas	<input type="radio"/>	membingungkan						
tidak praktis	<input type="radio"/>	praktis						
terorganisasi	<input type="radio"/>	berantakan						
atraktif	<input type="radio"/>	tidak atraktif						
ramah pengguna	<input type="radio"/>	tidak ramah pengguna						
konservatif	<input type="radio"/>	inovatif						

Gambar 2. Item Pertanyaan UEQ

Pertanyaan tambahan dan KPI merupakan sekumpulan pertanyaan yang berfungsi untuk mengetahui seberapa penting aspek-aspek UEQ bagi responden serta pertanyaan tambahan berfungsi untuk mengetahui penilaian responden terhadap aplikasi E-SPPD dalam berupa rating.

2.3 Analisis Kebutuhan Penelitian

Tahapan analisis kebutuhan penelitian dilakukan dengan cara menghitung jumlah sampel yang diperlukan dalam penelitian berdasarkan jumlah populasi yang ada dan menentukan alat dan bahan yang diperlukan untuk proses pengumpulan serta pengolahan data.

Populasi dari penelitian ini merupakan seluruh pegawai di PLN Sumatra Barat yang diketahui terdapat 830 pegawai dari seluruh unit PLN yang berada di Sumatra Barat. Teknik pengambilan sampel yang digunakan merupakan *simple random sampling* sehingga pengambilan sampel dilakukan secara acak dari populasi terlepas dari usia, jenis kelamin, dan unit kerja. Penentuan jumlah sampel dihitung menggunakan metode atau rumus slovin, maka dari itu jumlah sampel yang dibutuhkan penelitian ini sebagai berikut.

$$n = \frac{830}{1+830(0,1)^2} = 89,247 \approx 89 \quad (1)$$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa jumlah sampel yang dibutuhkan dengan kesalahan 10% dalam penelitian ini sejumlah 89 sampel. Dalam penelitian ini dibutuhkan alat-alat untuk memudahkan dalam pelaksanaan penelitian. Alat-alat yang digunakan pada penelitian, yaitu *Google Form*, *Statistical Program for Social Science* (SPSS), *UEQ Data Analysis* (Microsoft Excel), RapidMiner Studio, dan Laptop.

2.4 Uji Kelayakan Kuesioner

Uji kelayakan kuesioner dilakukan untuk mengukur validitas dan reliabilitas dari masing-masing pertanyaan dari paket kuesioner UEQ dengan tujuan untuk memastikan setiap pertanyaan

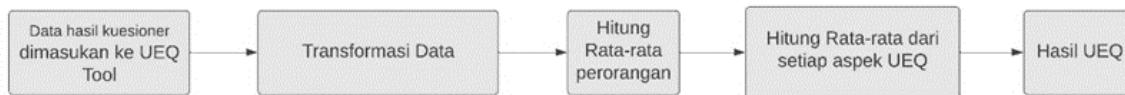
sudah dipahami oleh responden atau dikatakan valid. Pada uji kelayakan kuesioner ini akan menggunakan 30 responden dari pengguna aplikasi E-SPPD PLN dan pengujian menggunakan SPSS.

Kuesioner dianggap valid jika r_{hitung} yang didapat melebihi r_{tabel} [12]. Nilai r_{tabel} didapatkan dengan melihat tabel r dengan tingkat signifikansi 0,05 atau sebesar 5% berdasarkan ketentuan $DF = n-2$ dengan n merupakan banyak responden. Hasil dari pengujian validitas yang melibatkan responden sebanyak 30 orang dan menggunakan *Pearson product moment* (r_{hitung}) didapatkan bahwa semua item memiliki nilai di atas r_{tabel} atau 0,361 (signifikansi 5%). Maka dapat ditarik kesimpulan seluruh item pertanyaan dari item UEQ dan item KPI dikatakan valid untuk digunakan dalam penelitian.

Kuesioner dianggap reliabel jika nilai cronbach's alpha (α) melebihi nilai 0,7 [13]. Hasil pengujian reliabilitas dengan 30 responden menunjukkan bahwa semua variabel memiliki nilai di atas 0,7, sehingga seluruh variabel dari UEQ hingga KPI dinyatakan reliabel. Berdasarkan hasil pengujian kelayakan kuesioner, dapat disimpulkan bahwa validitas dan reliabilitas paket kuesioner UEQ telah memenuhi syarat penelitian, sehingga dapat digunakan sebagai instrumen penelitian.

2.5 Analisis User Experience Questionnaire (UEQ)

Analisis hasil pengukuran UEQ dapat dilakukan setelah hasil uji kelayakan bernilai baik. UEQ sendiri merupakan sebuah metode untuk mengukur UX dari suatu aplikasi yang dimana didalamnya terdapat 26 pertanyaan yang mencakup 6 faktor UX yaitu daya tarik, kejelasan, efisiensi, ketepatan, stimulasi, dan kebaruan. Data yang sebelumnya telah didapat dari responden selanjutnya akan diolah menggunakan UEQ *Data Analysis Tool*. Proses pengolahan dapat dilihat pada Gambar 3.

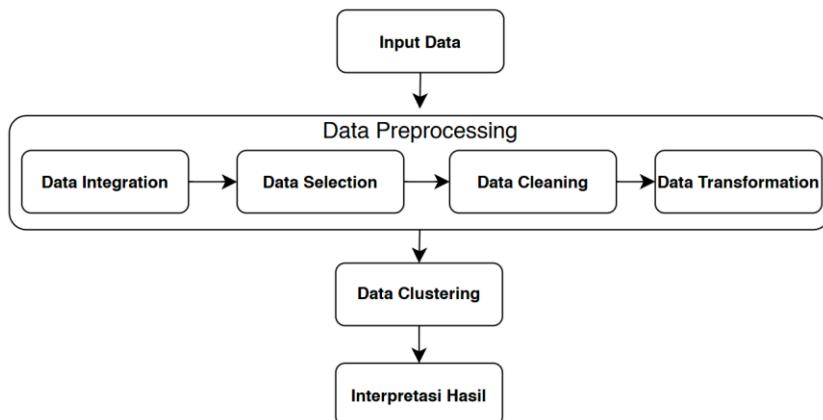


Gambar 3. Proses Pengolahan Data UEQ

2.6 Analisis Klasterisasi Data Algoritma K-Means

Tahapan analisis algoritma k-means pada penelitian ini mengikuti tahapan *Knowledge Discovery in Database* (KDD). Algoritma k-means dipilih karena jika dibandingkan dengan algoritma k-medoids, algoritma k-means memiliki performa paling baik dalam hal kualitas klaster pada DBI dan memiliki waktu eksekusi yang paling cepat dibandingkan k-medoids [14] dan bentuk sebaran data dari hasil analisis UEQ bersifat menyebar ke berbagai arah atau tidak berkumpul pada suatu lokasi tertentu sehingga jenis klasterisasi yang paling cocok digunakan yaitu klasterisasi *centroid-based* bukan *density-based*.

Pada tahapan *data preprocessing* hingga penyajian hasil, akan dilakukan menggunakan bantuan dari aplikasi RapidMiner. Klaster terbaik dipilih berdasarkan indeks validitas *Davies-Bouldin Index* (DBI). Metrik validasi *davies bouldin index* memiliki proses penilaian dimana semakin kecil nilai *davies bouldin index* maka tingkat kemiripan data pada klaster lebih tinggi atau jumlah k dapat dikatakan optimal [15]. Tahapan-tahapan klasterisasi menggunakan algoritma k-means dapat dilihat pada Gambar 4

**Gambar 4.** Tahapan *Data Clustering*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 User Experience Questionnaire (UEQ)

Hasil penilaian user experience (UX) menggunakan paket kuesioner UEQ pada aplikasi E-SPPD PLN mendapatkan hasil rata-rata berdasarkan seluruh pertanyaan yang telah dikategorikan menjadi 6 aspek dan aspek tersebut digolongkan menjadi 3 kategori, yaitu daya tarik, kualitas pragmatis dan kualitas hedonis. Berdasarkan keterangan pada UEQ *handbook* disebutkan bahwa nilai rata-rata yang didapatkan kurang dari -0,8 menunjukkan nilai evaluasi negatif, nilai rata-rata yang didapatkan diantara -0,8 dan 0,8 menunjukkan nilai evaluasi netral atau normal, dan nilai rata-rata lebih dari 0,8 menunjukkan nilai evaluasi positif [16].

Tabel 1. Tabel Penilaian Evaluasi

Nilai	Evaluasi
< -0,8	Negatif
-0,8 hingga 0,8	Normal
>0,8	Positif

Menurut buku *User Experience Questionnaire Handbook*, Data UEQ dapat diolah dengan menggunakan alat atau *tool* yang bernama UEQ *Data Analysis Tools* dimana dengan cara membandingkan nilai hasil perhitungan pada setiap skala dengan benchmark (Tabel 2) sehingga dapat diketahui kesimpulan dari nilai yang dihasilkan pada skala UEQ [16].

Tabel 2. General Benchmark Skala UEQ

	Daya Tarik	Kejelasan	Efisiensi	Ketepatan	Stimulasi	Kebaruan
Excellent	$\geq 1,84$	$\geq 2,00$	$\geq 1,88$	$\geq 1,70$	$\geq 1,70$	$\geq 1,60$
Good	1,58	1,73	1,50	1,48	1,35	1,12
Above Average	1,18	1,20	1,05	1,14	1,00	0,70
Below Average	0,69	0,72	0,60	0,78	0,50	0,16
Bad	$\leq 0,68$	$\leq 0,71$	$\leq 0,05$	$\leq 0,77$	$\leq 0,49$	$\leq 0,15$

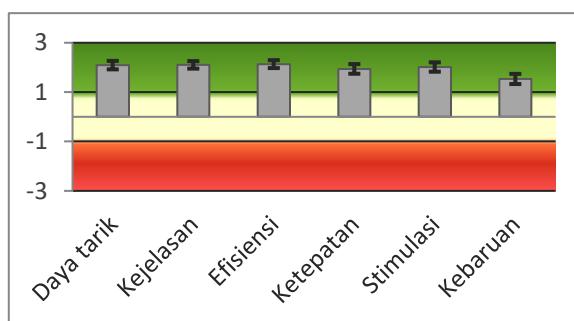
Nilai-nilai pada table 2 dapat diinterpretasikan berdasarkan tabel 1 yang berisikan penilaian evaluasi dan tabel 2 yang berisikan *benchmark* sebagai pembanding antara aplikasi E-SPPD PLN

dengan produk lain yang telah menggunakan UEQ sebagai alat pengukuran *user experience*. Berikut tabel 3 merupakan hasil evaluasi dan perbandingan terhadap *benchmark*.

Tabel 3. Tabel Nilai Evaluasi dan *Benchmark* Setiap Aspek

Aspek	Mean	Benchmark	Evaluasi
Daya tarik	2,094	Excellent	Positif
Kejelasan	2,104	Excellent	Positif
Efisiensi	2,135	Excellent	Positif
Ketepatan	1,941	Excellent	Positif
Stimulasi	2,017	Excellent	Positif
Kebaruan	1,534	Good	Positif

Berdasarkan perbandingan dengan *benchmark* pada tabel 2, aplikasi E-SPPD PLN mendapatkan nilai *Excellent* untuk aspek daya tarik, kejelasan, efisiensi, ketepatan, dan stimulasi. Sedangkan untuk aspek kebaruan, aplikasi E-SPPD PLN mendapatkan nilai *Good*. Berdasarkan tabel 1, aplikasi E-SPPD PLN juga mendapatkan hasil evaluasi yang positif untuk setiap aspek karena nilai *mean* untuk seluruh aspek mendapatkan nilai lebih dari 0,8. Berikut gambar 5 merupakan hasil visualisasi dari hasil evaluasi untuk setiap aspek dalam bentuk grafik batang. Pada gambar 3 dapat dilihat keseluruhan aspek menyentuh area hijau yang berarti aplikasi E-SPPD mendapatkan nilai evaluasi positif untuk seluruh aspek UEQ.



Gambar 5. Visualisasi Evaluasi untuk Setiap Aspek

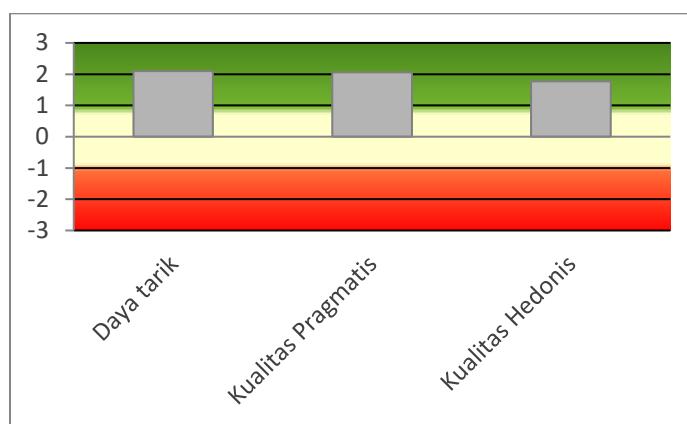
Hasil perhitungan nilai rata-rata atau *mean* dari kualitas pragmatis dan hedonis pada aplikasi E-SPPD PLN untuk kategori daya tarik mendapatkan nilai rata-rata 2,09, kategori kualitas pragmatis mendapatkan nilai rata-rata 2,06, dan kategori kualitas hedonis mendapatkan nilai rata-rata 1,78. Nilai-nilai tersebut dapat diinterpretasikan berdasarkan tabel 1 yang berisikan penilaian evaluasi. Berikut tabel 4 merupakan hasil evaluasi dari nilai kualitas pragmatis dan hedonis.

Tabel 4. Tabel Nilai Evaluasi Kualitas Pragmatis dan Hedonis

Pragmatic and Hedonic Quality		Evaluasi
Daya tarik	2,09	Positif
Kualitas Pragmatis	2,06	Positif
Kualitas Hedonis	1,78	Positif

Berdasarkan tabel 4, aplikasi E-SPPD PLN mendapatkan hasil evaluasi kualitas pragmatis dan hedonis yang positif karena nilai *mean* untuk ketiga kategori mendapatkan nilai lebih dari 0,8. Berikut gambar 4 merupakan hasil visualisasi dari hasil evaluasi untuk ketiga kategori dalam bentuk grafik

batang. Pada gambar 6 dapat dilihat ketiga kategori menyentuh area hijau yang berarti aplikasi E-SPPD mendapatkan nilai evaluasi positif untuk ketiga kategori.



Gambar 6. Visualisasi Evaluasi Kualitas Pragmatis dan Hedonis

Berdasarkan pemaparan data-data yang diperoleh dari proses penilaian *user experience*, aplikasi E-SPPD PLN mendapatkan nilai evaluasi yang positif pada seluruh aspek serta mendapatkan nilai evaluasi yang positif pada kualitas pragmatis dan hedonis. Seluruh aspek UEQ juga mendapatkan hasil evaluasi *Excellent* kecuali pada aspek kebaruan yang mendapatkan hasil evaluasi *Good*. Maka berdasarkan informasi-informasi yang telah disebutkan sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan bahwa aplikasi E-SPPD PLN memiliki *user experience* yang sangat baik.

3.2 Clustering Data

Pelaksanaan *clustering data* memerlukan 3 buah data, yaitu data hasil UEQ, lama penggunaan dan rating aplikasi dari masing-masing responden. Hasil UEQ sendiri terdiri dari 6 nilai hasil evaluasi dari seluruh aspek UEQ. Sedangkan dalam proses *clustering data* hanya dibutuhkan satu nilai tunggal berupa impresi *user experience*.

Paket kuesioner UEQ telah memiliki fitur atau alat untuk mengubah 6 nilai aspek menjadi satu nilai impresi *user experience*, yaitu dengan cara menambahkan 6 item pertanyaan untuk mengukur seberapa penting setiap aspek bagi responden. Ditambahkannya item pertanyaan tersebut dapat membuat nilai UEQ yang berawal dari 6 buah nilai aspek menjadi hanya nilai tunggal berupa impresi *user experience*.

Klaster terbaik dipilih berdasarkan indeks validitas *Davies-Bouldin Index* (DBI). Metrik validasi *davies bouldin index* memiliki proses penilaian dimana semakin kecil nilai *davies bouldin index* maka tingkat kemiripan data pada klaster lebih tinggi atau jumlah *k* dapat dikatakan optimal [15]. Berikut tabel 5 merupakan hasil metrik validasi *davies bouldin index*.

Tabel 5. Hasil Validasi *Davies Bouldin Index*

<i>k</i>	<i>Davies Bouldin Index</i>
2	1,075
3	0,774
4	0,861
5	0,675
6	0,763
7	0,683

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa jumlah klaster yang optimal untuk analisis ini adalah 5 klaster, dengan nilai terendah 0,675, yang mencerminkan *separation* dan *compactness* yang terbaik. Sementara 3 klaster memberikan nilai 0,774 dan menunjukkan peningkatan dibandingkan 2 klaster (1,075), penambahan klaster lebih lanjut ke 6 (0,763) dan 7 (0,683) tidak menghasilkan peningkatan signifikan dalam kualitas klaster. Oleh karena itu, 5 klaster adalah pilihan terbaik untuk mencapai keseimbangan antara pemisahan dan kompaknya klaster.

Tabel 6. Evaluasi Data *Clustering*

	Klaster 0	Klaster 1	Klaster 2	Klaster 3	Klaster 4
Jumlah Klaster	17 items	9 items	22 items	25 items	16 items
Impresi UX	<i>Perfect</i>	<i>Very Good</i>	<i>Above Average</i>	<i>Perfect</i>	<i>Good</i>
Lama Penggunaan	1-3 Tahun	>3 Tahun	<1 Tahun	<1 Tahun	1-3 Tahun
Rating Aplikasi	4,9	4,6	3,9	4,9	4,1

Pada Tabel 6 menunjukkan variasi yang signifikan dalam impresi User Experience (UX) dan lama penggunaan di antara lima klaster yang teridentifikasi. Klaster 0 dan Klaster 3, masing-masing terdiri dari 17 dan 25 item, menunjukkan impresi UX yang sangat positif dengan kategori "Perfect" dan rating aplikasi yang tinggi, yaitu 4,9. Pengguna dalam klaster ini memiliki lama penggunaan yang bervariasi antara 1 hingga 3 tahun dan kurang dari 1 tahun, mencerminkan bahwa baik pengguna baru maupun yang berpengalaman merasakan kepuasan yang tinggi terhadap aplikasi. Sementara itu, Klaster 1, dengan 9 item, memiliki impresi UX "Very Good" dan rating 4,6, menunjukkan bahwa pengguna yang telah menggunakan aplikasi lebih dari 3 tahun juga merasakan pengalaman yang memuaskan.

Di sisi lain, Klaster 2, yang terdiri dari 22 item, menunjukkan impresi UX "Above Average" dengan rating aplikasi 3,9, di mana pengguna memiliki lama penggunaan kurang dari 1 tahun. Hal ini mengindikasikan bahwa mereka masih dalam proses penyesuaian terhadap fitur aplikasi. Klaster 4, dengan 16 item, memiliki impresi UX "Good" dan rating 4,1, menunjukkan bahwa meskipun pengguna di klaster ini memiliki pengalaman yang positif, masih terdapat ruang untuk perbaikan. Menariknya, berdasarkan Local Consumer Review Survey 2024 yang dilakukan oleh Brightlocal, mayoritas responden (54%) menyatakan bahwa sebuah bisnis atau aplikasi harus memiliki rata-rata minimal 4 bintang agar dapat dipertimbangkan untuk digunakan [17]. Dengan mempertimbangkan temuan ini, rating aplikasi E-SPPD PLN di Klaster 2 dan Klaster 4, yang berada di bawah ambang batas tersebut, menunjukkan perlunya perhatian lebih untuk meningkatkan pengalaman pengguna. Temuan ini menyoroti pentingnya memahami kebutuhan dan harapan pengguna di setiap klaster untuk meningkatkan pengalaman pengguna secara keseluruhan, serta mengidentifikasi area yang memerlukan perhatian lebih dalam pengembangan aplikasi E-SPPD PLN.

3.3 Rekomendasi

Berdasarkan hasil analisis *user experience* yang telah dilakukan dengan menggunakan UEQ dan klasterisasi data dengan algoritma k-means, maka rekomendasi yang dapat diberikan kepada Perusahaan Listrik Negara (PLN) untuk peningkatan *user experience* dari aplikasi E-SPPD PLN adalah menambahkan fitur-fitur baru seperti fitur pengajuan perjalanan dinas, fitur *reschedule* atau *refund* dan menambahkan jenis transportasi yang dapat dipesan seperti kereta dan taksi. Dengan diterapkan rekomendasi tersebut maka diharapkan dapat meningkatkan penilaian terhadap aspek kebaruan yang didapatkan oleh aplikasi E-SPPD menjadi *Excellent* dan meningkatkan UX dan rating dari pengguna baru pada aplikasi E-SPPD PLN.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dari pengolahan data dari 89 responden dengan menggunakan paket kuesioner UEQ diketahui bahwa aplikasi E-SPPD PLN mendapatkan nilai evaluasi yang positif pada seluruh aspek, yaitu daya tarik (*mean* 2,094), kejelasan (*mean* 2,104), efisiensi (*mean* 2,135), ketepatan (*mean* 1,941), stimulasi (*mean* 2,017), dan kebaruan (*mean* 1,534). Hasil perbandingan nilai *mean* setiap aspek dengan *benchmark* yang telah disediakan oleh UEQ diketahui bahwa seluruh aspek mendapatkan hasil evaluasi *Excellent*, kecuali pada aspek kebaruan yang mendapatkan hasil evaluasi *Good*. Aplikasi E-SPPD PLN juga mendapatkan nilai evaluasi yang positif pada kualitas pragmatis (*mean* 2,06) dan hedonis (*mean* 1,78).

Sementara itu berdasarkan hasil dari proses *data clustering*, jumlah klaster paling optimal untuk proses klasterisasi pada penelitian ini adalah 5 klaster, yaitu klaster 0 dengan jumlah 17 items, klaster 1 dengan 9 items, klaster 2 dengan 22 items, klaster 3 dengan 25 items, dan klaster 4 dengan 16 items. Maka dari itu dapat diambil kesimpulan bahwa klasterisasi menggunakan algoritma k-means yang berdasarkan data UEQ dapat dilakukan dan informasi-informasi yang diperoleh dari klasterisasi akan sangat membantu para UX dan UI desainer dalam meningkatkan *user experience* pada produk atau aplikasinya.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pihak yang akan melakukan penelitian selanjutnya, yaitu melakukan pengukuran *user experience* menggunakan paket kuesioner dan algoritma klasterisasi yang berbeda, melakukan perbandingan antar paket kuesioner dan algoritma klasterisasi yang lain untuk melihat perbedaan serta kesamaan untuk masing-masing metode, melakukan pengkajian mengenai hubungan antara lama penggunaan aplikasi dengan nilai 6 aspek UEQ, untuk pihak PLN disarankan untuk memfokuskan perbaikan atau peningkatan UX berdasarkan rekomendasi yang telah diberikan dan PLN disarankan untuk menggunakan metode penilaian UX menggunakan paket kuesioner UEQ dan algoritma k-means untuk aplikasi PLN yang lainnya untuk mengukur kekurangan dan kelebihan dari aplikasi tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Wahyu dan T. Septia, “Langkah-Langkah Dalam Pengembangan Aplikasi Web,” *Jurnal Teknologi Terapan (G-Tech)*, vol. 2, no. 1, hlm. 114–118, Agu 2018, doi: <https://doi.org/10.33379/gtech.v2i1.330>.
- [2] M. B. Wiryanan, “User Experience (UX) Sebagai Bagian Dari Pemikiran Desain Dalam Pendidikan Tinggi Desain Komunikasi Visual,” *HUMANIORA*, vol. 2, no. 2, hlm. 1158–1166, Okt 2011, doi: <https://doi.org/10.21512/humaniora.v2i2.3166>.
- [3] J. Nielsen, “Usability 101 - Introduction to Usability,” Nielson Norman Group. Diakses: 26 Oktober 2023. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- [4] Peraturan Direksi PT PLN (Persero), Peraturan Direksi PT PLN (Persero) No. 0036.P/DIR/2022 tentang Perubahan Atas Peraturan Direksi PT PLN (Persero) No. 0314.P/DIR/2016 tentang Perjalanan Dinas Pegawai. Indonesia, 2022.
- [5] AppBrain, “Ratings of apps on Google Play,” Utrecht, 2010. Diakses: 11 November 2023. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.appbrain.com/stats/android-app-ratings>
- [6] J. J. Garrett, *The Elements of User Experience : User-Centered Design for The Web and Beyond*, 2 ed. Berkeley: New Riders, 2010. [Daring]. Tersedia pada: https://www.academia.edu/6511543/The_Elements_of_User_Experience_User_Centered_Design_for_the_Web_and_Beyond_Second_Edition

- [7] M. Schrepp, J. Kollmorgen, dan J. Thomaschewski, “A Comparison of SUS, UMUX-LITE, and UEQ-S,” Journal of User Experience, vol. 18, no. 2, hlm. 86–104, Feb 2023, [Daring]. Tersedia pada: https://www.researchgate.net/publication/368917033_A_Comparison_of_SUS_UMUX-LITE_and_UEQ-S
- [8] E. Agbozo, “Web Usability Segmentation - Applying K-Means Clustering to the System Usability Scale,” dalam Proceedings - 2023 IEEE Ural-Siberian Conference on Biomedical Engineering, Radioelectronics and Information Technology, USBEREIT 2023, A. N. Korotkov dan A. Y. Dolganov, Ed., Yekaterinburg: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Mei 2023, hlm. 206–209. doi: 10.1109/USBEREIT58508.2023.10158893.
- [9] Z. Y. Lim, L. Y. Ong, dan M. C. Leow, “A Review on Clustering Techniques: Creating Better User Experience for Online Roadshow,” Future Internet, vol. 13, no. 9, hlm. 1–21, Sep 2021, doi: 10.3390/fi13090233.
- [10] K. Al-Omar, “Evaluating the Usability and Learnability of the ‘Blackboard’ LMS Using SUS and Data Mining,” dalam Proceedings of the Second International Conference on Computing Methodologies and Communication, Erode: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Feb 2018, hlm. 386–390.
- [11] Y. Herawati, Y. M. Arianti, S. Damerianta, dan N. Mintarsih, “Analisis User Experience Pada Tiktok Menggunakan Metode User Experience Questionnaire (UEQ),” Jurnal Ilmiah Komputasi, vol. 21, no. 4, hlm. 495–502, Des 2022, doi: 10.32409/jikstik.21.4.3108.
- [12] Y. Widiyanti, H. Ristanto, dan B. W. Susilo, “Pengaruh Kualitas Produk, Iklan dan Citra Merek Terhadap Keputusan Pembelian Sepeda Motor Honda Merek Scoopy,” JIESA, vol. 1, no. 2, hlm. 1–10, Nov 2020, doi: <https://doi.org/10.54066/jiesa.v1i2>.
- [13] R. N. Noer, I. Rachmawati, dan Y. F. Basori, “Pengaruh Motivasi Kerja Terhadap Kinerja Pegawai Billing Manajemen Di PT. Haleyora Power ULP Sukabumi Kota,” Dinamika, vol. 7, no. 2, hlm. 323–332, Agu 2020, [Daring]. Tersedia pada: <https://jurnal.unigal.ac.id/index.php/dinamika/article/view/3653>
- [14] N. F. Fahrudin dan R. Rindiyani, “Comparison of K-Medoids and K-Means Algorithms in Segmenting Customers based on RFM Criteria,” dalam E3S Web of Conferences, EDP Sciences, Feb 2024. doi: 10.1051/e3sconf/202448402008.
- [15] D. Nurfitriana dan A. Voutama, “Penerapan K-Means dan Rank Order Centroid Pada Proporsi Individu dengan Keterampilan Teknologi Informasi Dan Komputer,” Teknologi Terpadu, vol. 9, no. 2, hlm. 70–78, Des 2023, doi: <https://doi.org/10.54914/jtt.v9i2.608>.
- [16] M. Schrepp, User Experience Questionnaire Handbook, 11 ed. Hockenheim: Team UEQ, 2023. [Daring]. Tersedia pada: www.ueq-online.org
- [17] S. Paget, “Local Consumer Review Survey 2024: Trends, Behaviors, and Platforms Explored,” Brighton, Mar 2024. Diakses: 1 Mei 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.brightlocal.com/research/local-consumer-review-survey/>