

ANALISIS SENTIMEN MASYARAKAT TERHADAP PERUBAHAN SISTEM KEUANGAN DARI UANG TUNAI KE NON-TUNAI/E-WALLET

Andri Nur Dianto, Rian Wahyu Basuki, Elsa Maharani Putri,
Ryan Firmansyah Isdaryoko, Eko Prasetyo

Fakultas Teknik Informatika, Universitas Bhayangkara Surabaya, Indonesia
Jl. Ahmad Yani, No. 114, Surabaya
eko@ubhara.ac.id

ABSTRAK

Transisi dari pembayaran tunai ke pembayaran elektronik di Indonesia berkembang pesat berkat digitalisasi dan dukungan pemerintah. Meskipun demikian, penelitian yang secara mendalam mengeksplorasi pandangan masyarakat mengenai perubahan ini masih jarang ditemukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pandangan publik mengenai penerapan dompet digital sebagai alternatif uang tunai di Indonesia dengan menggunakan teknik *K-Means clustering*. Data diperoleh melalui survei online dari 35 partisipan yang mencakup data demografis, pandangan terhadap sistem pembayaran non-tunai, serta jawaban terbuka. Proses analisis dilakukan dengan mengelompokkan partisipan menurut enam aspek persepsi menggunakan algoritma *K-Means*, kemudian hasil pengelompokan dijelaskan melalui umpan balik tertulis. Hasil pengujian menunjukkan bahwa jumlah *cluster* optimal adalah 3 ($k=3$) dengan *Silhouette Score* sebesar 0,42, *Davies-Bouldin Index* sebesar 1,15, dan *WCSS/Inertia* sebesar 68,24. Distribusi responden terdiri dari *Cluster 0* (Pengguna Non-Tunai Aktif) sebanyak 16 orang (45,70%), *Cluster 1* (Pengguna Transisi) sebanyak 17 orang (48,60%), dan *Cluster 2* (Masih Tunai) sebanyak 2 orang (5,70%). Aspek kemudahan, kepercayaan terhadap sistem, pengalaman dengan teknologi, dan berbagai hambatan operasional menjadi faktor penting dalam proses penerimaan. Pengelompokan dalam tiga *cluster* dianggap sebagai yang paling tepat untuk memahami segmentasi perilaku partisipan dengan jelas dan representatif. Hasil ini memberikan wawasan bagi penyedia layanan dan pihak regulator untuk merumuskan strategi komunikasi yang sesuai.

Kata kunci: *dompet digital, kajian sentimen, pembayaran elektronik, transformasi digital, pengelompokan K-Means, Indonesia*

1. PENDAHULUAN

Di era perkembangan teknologi yang begitu cepat memaksa masyarakat harus ikut serta beradaptasi dengan perkembangan yang ada. Salah satunya adalah perkembangan dompet digital/e-wallet dan ditengah perkembangan dompet digital yang begitu cepat masih terdapat masyarakat yang telah beralih kedompet digital ada juga masyarakat yang belum paham akan perkembangan digitalisasi alat pembayaran dompet digital/e-wallet maka dari itu penelitian ini di tujukan untuk melihat sentimen masyarakat terkait perubahan sistem dari tunai ke non tunai/e-wallet.[1]

Perkembangan yang cepat di bidang teknologi informasi telah memberikan pengaruh besar terhadap kegiatan transaksi keuangan dalam kehidupan sehari-hari warga. Bank Indonesia melaporkan bahwa volume transaksi menggunakan e-wallet terus meningkat setiap tahun, perubahan ini dipacu oleh laju transformasi digital yang tinggi di Indonesia serta inisiatif pemerintah melalui program gerakan non-tunai yang dimulai dari tahun 2014. Pandemi Covid-19 juga mempercepat perubahan ini, di mana WHO mendorong masyarakat untuk beralih ke metode pembayaran tanpa kontak guna meminimalkan interaksi fisik yang dapat menyebarkan virus. Ketika beralih ke era pembayaran yang baru ini, terdapat berbagai reaksi dari masyarakat terkait perubahan

yang terjadi secara mendalam. [2] Penelitian ini berfokus pada persepsi publik dalam menerima e-wallet, yang mana terdapat masalah yang belum sepenuhnya terpecahkan berdasarkan ulasan yang ada di setiap platform e-wallet. Selain itu, studi yang secara khusus meneliti pandangan masyarakat mengenai peralihan sistem keuangan dari tunai ke non-tunai masih sangat sedikit. Meskipun begitu, memahami opini, persepsi, serta reaksi emosional masyarakat menjadi sangat penting bagi penyedia jasa, regulator, dan para pembuat kebijakan. Oleh karena itu, penelitian ini dirancang untuk menjawab kekurangan tersebut dengan menganalisis pandangan masyarakat terhadap pengadopsian dompet digital sebagai alternatif uang tunai di Indonesia.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Analisis Sentimen

Analisis sentimen atau opinion mining adalah bidang studi yang menganalisis opini, sentimen, dan emosi seseorang terhadap suatu entitas seperti produk, layanan, atau isu tertentu [1].

Dalam penelitian ini, analisis sentimen digunakan untuk mengkategorikan pandangan masyarakat terhadap transisi sistem pembayaran tunai ke non-tunai.

2.2. Sistem Keuangan Non-Tunai

Sistem keuangan non-tunai merujuk pada mekanisme transaksi yang tidak melibatkan uang fisik, melainkan menggunakan instrumen digital seperti kartu kredit, debit, transfer bank, dan dompet digital [2].

Di Indonesia, implementasi sistem ini didorong oleh Bank Indonesia melalui Gerakan Nasional Non-Tunai (GNNT) sejak 2014 [1].

2.3. E-Wallet

E-wallet atau dompet digital adalah aplikasi yang menyimpan data pembayaran pengguna dan memungkinkan transaksi elektronik. Fitur utama e-wallet meliputi penyimpanan saldo, transfer dana, pembayaran tagihan, dan transaksi di merchant [3].

Pertumbuhan e-wallet di Indonesia sangat pesat dengan hadirnya platform seperti GoPay, OVO, DANA, dan ShopeePay[2][4].

2.4. K-Means Clustering

K-Means adalah salah satu algoritma dalam analisis *clustering* yang digunakan untuk mengelompokkan data ke dalam kategori yang berbeda secara otomatis. Tujuan algoritma ini adalah untuk mempartisi himpunan data ke dalam kelompok-kelompok (cluster) yang berbeda berdasarkan kemiripan antar data. Dengan tujuan tersebut, data dalam satu cluster memiliki kesamaan yang tinggi dan data antar cluster memiliki perbedaan yang signifikan [5].

2.5. Penelitian Terdahulu

[1] Perilaku konsumen berpengaruh positif terhadap penggunaan uang digital di Medan ($R^2=35,7\%$). Yang belum terselesaikan dalam riset ini adalah R^2 rendah ($35,7\%$) & tidak diidentifikasi perilaku spesifik yang paling berpengaruh.

[2] Kualitas e-layanan & e-kepercayaan tidak signifikan langsung ke loyalitas DANA, tapi signifikan melalui kepuasan e (mediasi penuh). Yang menjadi kekurangannya adalah Tiga indikator dihapus ($loading < 0,7$) & sampel 100 hanya batas minimum PLS-SEM (*Partial Least Squares – Structural Equation Modeling*).

[3] Pengguna Go-Pay Gen Z di Tangerang didominasi perempuan ($68,3\%$), mahasiswa ($73,5\%$), usia 19-22 tahun, pendapatan <Rp1 juta. Namun penelitian ini tidak menguji hubungan antar variabel & terbatas satu kota.

[4] Kesadaran merek ($14,50$) & *cashback* ($2,96$) berpengaruh signifikan terhadap minat pakai ulang *ShopeePay* ($R^2=68,3\%$). Namun sampel 84 terlalu kecil untuk PLS-SEM (ideal 100-150) & lokasi terbatas Surabaya. [5] Karakteristik pembayaran mobile berdampak kolektif pada adopsi DANA, tapi hanya kecocokan & kenyamanan yang signifikan parsial. Yang menjadi kekurangannya adalah Sampel 105 terlalu kecil untuk regresi dengan 8 variabel. [6] Kemudahan penggunaan ($7,396$) & *cashback* ($1,990$)

berpengaruh positif pada minat pakai *ShopeePay* mahasiswa UNESA. Riset tersebut Sampel hanya satu fakultas/universitas & masih banyak faktor lain yang belum diteliti.

[7] Persepsi manfaat ($6,613$) & kemudahan ($3,444$) berpengaruh positif pada minat pakai OVO di Mataram. Namun, TAM tidak mempertimbangkan faktor eksternal & sampel terbatas satu kota.

[8] Daya tarik OVO: *cashback*, gratis transfer, banyak merchant, kemudahan transaksi. Namun, riset kualitatif dengan 10 narasumber (tak bisa digeneralisasi) & tidak mengukur besar kontribusi setiap faktor. [9] Fitur layanan ($4,178$) & keamanan ($2,331$) berpengaruh positif pada penggunaan *ShopeePay* UMKM di Tangerang (kontribusi $43,7\%$). Namun, rumus Lemeshow dengan asumsi proporsi 50% kurang tepat & tidak membedakan jenis UMKM.

[10] Kemudahan & kepercayaan paling signifikan terhadap adopsi dompet digital; promosi efektif jangka pendek, dimana kekurangannya adalah *p-value* Chi-Square $0,000$ (model kurang sesuai) meskipun RMSEA $0,079$ masih toleransi.

[11] Program pengabdian meningkatkan pemahaman keamanan digital dari 25-45% menjadi 70-90%. Kekurangannya adalah tidak ada evaluasi jangka panjang & tidak ada uji statistik signifikansi.

[12] Ditemukan 9 elemen baru yang memengaruhi minat pakai *Go-Pay* (tertinggi: harga terjangkau $12,05\%$). Namun, tidak menguji pengaruh elemen terhadap minat & dua indikator dihapus karena $MSA < 0,5$ (validitas kurang).

[13] Ekspektasi kinerja ($6,842$), usaha ($6,043$), kepercayaan diri ($16,019$), sikap ($4,166$), kontrol perilaku ($7,061$) berpengaruh signifikan; pengaruh sosial tidak ($0,269$). Namun, sampel hanya Surabaya (170) & tidak ada analisis perbandingan Gen Z vs Milenial.

2.6. Riset Gap

Dari sudut pandang fokus penelitian, seluruh tulisan yang telah kami kaji (100%) berpusat pada penentuan elemen-elemen yang mempengaruhi ketertarikan, pemanfaatan, dan kesetiaan terhadap dompet digital. Metode yang diterapkan sebagian besar didasari oleh pendekatan kuantitatif dengan model kausalitas (misalnya regresi linear berganda, PLS-SEM (*Partial Least Squares – Structural Equation Modeling*) atau analisis deskriptif. Kekurangan paling mendasar yang ditemukan ialah minimnya studi yang secara khusus mengkaji perasaan masyarakat terkait dengan aspek pandangan, persepsi, sikap afektif (perasaan emosional), serta penilaian subjektif publik terhadap pergeseran dari sistem pembayaran tunai ke non-tunai. Kekurangan ini menjadi sangat penting mengingat bahwa sentimen masyarakat bukan hanya pelengkap, tetapi juga merupakan indikator utama untuk menilai penerimaan sosial terhadap kebijakan non-tunai, mengantisipasi kemungkinan penolakan publik, dan merancang

strategi komunikasi serta prosedur yang efisien untuk para pengembang dan penyedia layanan.

2.7. Solusi

Berdasarkan kekurangan penelitian yang telah diidentifikasi, belum ada studi yang secara terstruktur menilai perasaan publik mengenai transisi dari uang tunai ke non-tunai. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan penerapan Analisis Sentimen melalui metode *K-Means* dengan memanfaatkan data yang telah dikumpulkan dari kuesioner yang telah disusun. Pemilihan metode ini didasarkan pada kemampuannya untuk mengelompokkan data tekstual atau numerik terkait sentimen ke dalam *kluster-kluster* berdasarkan kedekatan jarak dengan *centroid*, sehingga sangat efektif untuk menggambarkan pola pandangan publik dari komentar atau respons terbuka pengguna dompet digital yang bersifat tidak terarah.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Dataset

Eksperimen dalam studi ini memanfaatkan kumpulan data yang diperoleh dari survei mengenai pandangan dan penyesuaian masyarakat terhadap peralihan dari pembayaran tunai ke metode non-tunai. Pengumpulan data dilakukan melalui distribusi

kuesioner secara daring melalui platform *Google Forms*. Kuesioner dibagikan dengan pendekatan purposive sampling, artinya partisipan dipilih berdasarkan kriteria tertentu: mereka harus telah melakukan transaksi pembayaran (baik tunai maupun non-tunai) dalam rentang waktu sebulan terakhir dan tinggal di wilayah Indonesia.

Kuesioner tersebut terdiri dari tiga bagian utama: (1) informasi demografis responden (usia, jenis kelamin), (2) pandangan terhadap pembayaran non-tunai (enam pernyataan dengan skala *Likert* lima poin dari "Sangat Tidak Setuju" hingga "Sangat Setuju"), dan (3) penyesuaian serta perilaku transisi (lima pertanyaan tentang seberapa sering menggunakan, alasan beralih, kendala yang dihadapi, tingkat keahlian, serta niat untuk berhenti menggunakan uang tunai). Jumlah responden yang ikut serta dan memenuhi syarat adalah 33 orang.

Sampel data yang dianalisis dapat dilihat pada Tabel 1. Variabel yang diterapkan dalam eksperimen analisis sentimen ini adalah teks jawaban dari pertanyaan terbuka (saran/masukan terkait pembayaran non-tunai) yang berfungsi sebagai indikator utama untuk memahami sentimen masyarakat, serta jawaban pada skala *Likert* yang berperan sebagai indikator tambahan untuk menangkap persepsi para responden.

Tabel 1. Sampel Data Responden Survei

No	Usia	Jenis Kelamin	Metode Pembayaran	P1	P2	P3	P4	P5	P6
1	<20 Tahun	Perempuan	Tunia	Netral	Netral	Netral	Netral	Setuju	Jarang (1-2 kali Seminggu)
2	<20 Tahun	Perempuan	Tunai	Netral	Netral	Setuju	Netral	Setuju	Jarang (1-2 kali Seminggu)
3	<20 Tahun	Perempuan	Tunai	Setuju	Netral	Netral	Setuju	Sangat Setuju	Selalu (Setiap hari)
4	<20 Tahun	Perempuan	Non-Tunai	Setuju	Netral	Netral	Netral	Setuju	Jarang (1-2 kali Seminggu)
5	<20 Tahun	Perempuan	Non-Tunai	Sangat Setuju	Setuju	Sangat Setuju	Tidak Setuju	Netral	Sering (3-5 kali Seminggu)
6	<20 Tahun	Laki-laki	Tunai	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Jarang (1-2 kali Seminggu)
7	<20 Tahun	Laki-laki	Tunai	Setuju	Setuju	Netral	Netral	Sangat Setuju	Tidak Pernah
8	20-35 Tahun	Laki-laki	Non-Tunai	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Tidak Setuju	Setuju	Selalu (Setiap hari)
9	20-35 Tahun	Perempuan	Non-Tunai	Setuju	Netral	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sering (3-5 kali Seminggu)
10	20-35 Tahun	Laki-laki	Non-Tunai	Setuju	Setuju	Sangat Setuju	Setuju	Netral	Selalu (Setiap hari)
11	20-35 Tahun	Laki-laki	Non-Tunai	Setuju	Setuju	Setuju	Netral	Netral	Sering (3-5 kali Seminggu)
12	20-35 Tahun	Perempuan	Non-Tunai	Setuju	Setuju	Setuju	Setuju	Setuju	Selalu (Setiap hari)
13	20-35 Tahun	Perempuan	Non-Tunai	Setuju	Setuju	Setuju	Netral	Setuju	Selalu (Setiap hari)
14	20-35 Tahun	Perempuan	Non-Tunai	Setuju	Netral	Setuju	Tidak Setuju	Netral	Sering (3-5 kali seminggu)
15	20-35 Tahun	Perempuan	Non-Tunai	Netral	Netral	Setuju	Netral	Sangat Setuju	Jarang (1-2 kali seminggu)
16	20-35 Tahun	Laki-laki	Non-Tunani	Sangat Setuju	Setuju	Setuju	Setuju	Setuju	Sering (3-5 kali seminggu)

No	Usia	Jenis Kelamin	Metode Pembayaran	P1	P2	P3	P4	P5	P6
17	20-35 Tahun	Perempuan	Non-Tunai	Setuju	Setuju	Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Selalu (Setiap hari)
18	20-35 Tahun	Perempuan	Non-Tunai	Netral	Netral	Setuju	Netral	Sangat Setuju	Sering (3-5 kali Seminggu)
19	20-35 Tahun	Laki-laki	Non-Tunai	Setuju	Setuju	Setuju	Setuju	Sangat Setuju	Sering (3-5 kali Seminggu)
20	20-35 Tahun	Laki-laki	Tunai	Netral	Tidak Setuju	Netral	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Jarang (1-2 kali Seminggu)
21	20-35 Tahun	Perempuan	Non-Tunai	Setuju	Netral	Sangat Setuju	Netral	Netral	Sering (3-5 kali Seminggu)
22	20-35 Tahun	Perempuan	Tunai	Netral	Setuju	Sangat Setuju	Setuju	Setuju	Jarang (1-2 kali Seminggu)
23	20-35 Tahun	Laki-laki	Non-Tunai	Setuju	Setuju	Setuju	Netral	Sangat Setuju	Selalu (Setiap hari)
23	20-35 Tahun	Perempuan	Non-Tunai	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Setuju	Tidak Setuju	Selalu (Setiap hari)
24	20-35 Tahun	Perempuan	Non-Tunai	Sangat Tidak Setuju	Setuju	Netral	Netral	Setuju	Sering (3-5 kali Seminggu)
25	20-35 Tahun	Perempuan	Non-Tunai	Setuju	Setuju	Sangat Setuju	Setuju	Netral	Sering (3-5 kali Seminggu)
26	20-35 Tahun	Laki-laki	Non-Tunai	Setuju	Setuju	Setuju	Netral	Sangat Setuju	Selalu (Setiap hari)
27	20-35 Tahun	Laki-laki	Tunai	Netral	Setuju	Tidak Setuju	Setuju	Setuju	Jarang (1-2 kali Seminggu)
28	20-35 Tahun	Perempuan	Non-Tunai	Sangat Setuju	Netral	Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Selalu (Setiap hari)
29	20-35 Tahun	Perempuan	Tunai	Netral	Setuju	Tidak Setuju	Tidak Setuju	Setuju	Sering (3-5 kali Seminggu)
30	20-35 Tahun	Laki-laki	Tunai	Setuju	Netral	Setuju	Setuju	Sangat Setuju	Jarang (1-2 kali Seminggu)
31	20-35 Tahun	Perempuan	Non-Tunai	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Netral	Selalu (Setiap hari)
32	20-35 Tahun	Perempuan	Non-Tunai	Setuju	Netral	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sering (3-5 kali Seminggu)
33	36-50 Tahun	Laki-laki	Non-Tunai	Sangat Setuju	Setuju	Setuju	Tidak Setuju	Setuju	Sering (3-5 kali Seminggu)
34	>50 Tahun	Laki-laki	Non-Tunai	Setuju	Setuju	Setuju	Setuju	Sangat Setuju	Selalu (Setiap hari)
35	>50 Tahun	Perempuan	Tuani	Tidak Setuju	Netral	Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Tidak Pernah

Tabel 2. Keterangan Skor (P1 - P6)

Kode	Pernyataan
P1	Pembayaran non-tunai lebih praktis dan efisien dibandingkan uang tunai
P2	Saya merasa transaksi non-tunai memiliki sistem keamanan yang dapat dipercaya
P3	Saya merasa pembayaran non-tunai membantu saya dalam mencatat dan melacak pengeluaran dengan lebih baik
P4	Saya merasa penggunaan non-tunai membuat saya menjadi lebih konsumtif atau lebih mudah berbelanja
P5	Saya khawatir akan adanya kendala teknis (gangguan sinyal/sistem) saat melakukan pembayaran non-tunai
P6	Frekuensi penggunaan non-tunai dalam transaksi sehari-hari

Pada Tabel 2 terdapat enam variabel persepsi numerik (P1-P6) yang diimplementasikan sebagai fitur

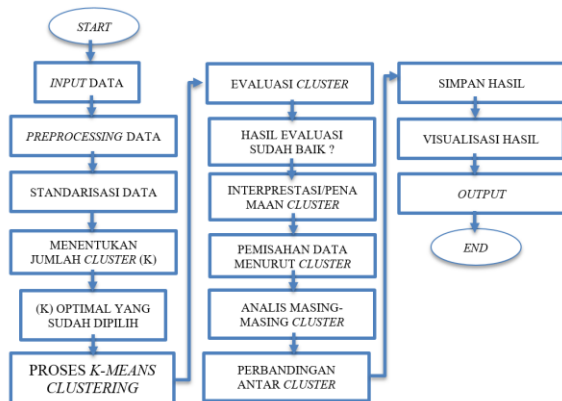
dalam proses pengelompokan menggunakan *K-Means*. Variabel-variabel ini sangat masuk akal karena berfungsi sebagai indikator penting yang menggambarkan pandangan masyarakat terhadap pembayaran non-tunai dan telah diuji dalam berbagai studi serupa. Di samping itu, teks saran dan masukan akan dimanfaatkan pada fase interpretasi untuk mengidentifikasi karakteristik masing-masing kelompok yang terbentuk.

Tujuan pengelompokan responden dengan pendekatan algoritma *K-Means* adalah untuk mengidentifikasi kelompok-kelompok alami dari masyarakat berdasarkan pola persepsi mereka terhadap pergeseran dari uang tunai ke non-tunai. Memahami ciri-ciri unik dari setiap kelompok (contohnya kelompok yang mendukung non-tunai, kelompok yang khawatir akan keamanan, kelompok netral, atau kelompok yang resisten terhadap perubahan). Memetakan sentimen masyarakat secara

tidak terarah tanpa perlu mendahului dengan label data.

3.2. Flowchart Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu pengumpulan dan melakukan proses pengolahan data, menentukan jumlah *cluster*, pemrosesan dengan algoritma *K-Means*, dan analisis metodologi riset pada penelitian ini digambarkan sesuai *flowchart* Gambar 1 yang akan disertai dengan penjelasan mengenai tahapan-tahapan pada penelitian ini.



Gambar 1. Flowchart Alur Penelitian

Berikut adalah penjelasan dari *flowchart* alur penelitian:

- Input Data : Data dibaca dari file Excel atau dataset yang berisi sampel dan fitur-fitur yang akan digunakan dalam *clustering*.
- Preprocessing Data : Dilakukan pembersihan data dari nilai kosong dan duplikat, kemudian variabel kategorikal diubah menjadi numerik (*encoding*), serta dilakukan seleksi fitur-fitur yang relevan untuk proses *clustering*.
- Standardisasi Data : Data distandardisasi menggunakan *StandardScaler* agar semua fitur memiliki skala yang sama (rata-rata 0 dan standar deviasi 1), sehingga perhitungan jarak *Euclidean* tidak bias.
- Menentukan Jumlah Cluster : Dihitung nilai *WCSS* (*Elbow Method*) dan *Silhouette Score* untuk beberapa nilai *k* (misalnya dari 2 hingga 10) guna menemukan jumlah *cluster* yang paling optimal.
- Cek K Optimal : Jika jumlah *cluster* optimal belum ditemukan, maka kembali ke tahap penentuan jumlah *cluster*. Jika sudah, maka dilanjutkan ke proses *clustering*.
- Proses *K-Means Clustering* : Algoritma *K-Means* dijalankan dengan inisialisasi *centroid*, penghitungan jarak *Euclidean*, pengelompokan data ke *centroid* terdekat, dan pembaruan *centroid* secara berulang hingga konvergen.
- Evaluasi Cluster : Hasil clustering dievaluasi menggunakan metrik seperti *WCSS* (*Inertia*), *Silhouette Score*, dan *Davies-Bouldin Index* untuk mengukur kualitas pengelompokan yang terbentuk.

- Cek Hasil Evaluasi : Jika hasil evaluasi belum baik (misalnya *Silhouette Score* rendah), maka kembali ke tahap penentuan jumlah *cluster*. Jika sudah baik, maka dilanjutkan ke interpretasi.
- Interpretasi dan Penamaan Cluster : Setiap *cluster* dianalisis karakteristik dominannya berdasarkan rata-rata fitur, kemudian diberi nama atau label yang sesuai (misalnya: *Cluster Potensial*, *Cluster Risiko Tinggi*, dll).
- Pisahkan Data Menurut Cluster : Data dikelompokkan berdasarkan label *cluster* yang telah dihasilkan untuk memudahkan analisis lebih lanjut terhadap masing-masing kelompok.
- Analisis Masing-masing Cluster : Setiap *cluster* dianalisis secara mendalam untuk mengetahui pola, distribusi, dan karakteristik unik dari kelompok tersebut.
- Perbandingan Antar Cluster : Karakteristik antar *cluster* dibandingkan satu sama lain untuk menemukan insight utama, misalnya perbedaan rata-rata nilai atau jumlah anggota tiap *cluster*.
- Simpan Hasil : Label *cluster* yang telah dihasilkan ditambahkan ke dalam dataset asli, kemudian disimpan ke dalam *database* atau file (Excel/CSV).
- Visualisasi Hasil : Hasil *clustering* divisualisasikan dalam bentuk *scatter plot* (*PCA/t-SNE*), *heatmap* karakteristik, serta bar chart atau radar chart untuk memudahkan interpretasi.
- Output : Hasil akhir berupa laporan lengkap yang berisi label *cluster* setiap data, grafik-grafik hasil *clustering*, tabel profil masing-masing *cluster*, serta *insight* yang diperoleh dari perbandingan antar *cluster*.

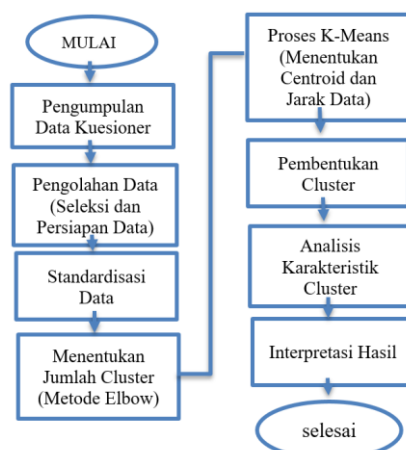
3.3. K-Means (Flowchart K-Means)

Dalam penelitian ini menggunakan rumus menghitung nilai Rata-Rata (*Mean*) jumlah dari semua nilai data dibagi dengan banyaknya data.

$$\pi = \frac{\sum \pi}{n} \quad (1)$$

Dimana:

- π : nilai mean
- $\sum \pi$: jumlah seluruh data
- n : banyaknya data



Gambar 2. Flowchart K-Means

3.4. Rata-rata (Mean)

Setelah nilai tingkat kecenderungan jawaban dan karakteristik *cluster* terlihat selanjutnya menghitung nilai presentase dari nilai rata-rata (*Mean*) untuk mengetahui nilai distribusi kelompok *cluster*.

$$\text{Persentase (\%)} = (\text{Jumlah bagian}) / (\text{Jumlah total}) \times 100\% (2)$$

Maka ketika digunakan untuk mencari nilai presentase seperti berikut :

$$\text{Presentase (\%)} = (16 / 35) \times 100\% = 45,70\%$$

Berdasarkan analisis proporsi, terungkap bahwa *Cluster 0* mencakup 16 responden atau sekitar 45,70% dari total 35 responden. Ini menandakan bahwa nyaris separuh dari keseluruhan responden berada dalam *Cluster 0*, sehingga kelompok tersebut menjadi salah satu yang paling dominan dalam hasil pengelompokan.

3.5. Hasil Pengelompokan

Tahap Analisa yang dibahas adalah perbandingan karakteristik antar *cluster* yang dibentuk berdasarkan nilai rata-rata masing-masing variable kemudian mengambil nilai terbaik dari masing-masing *cluster*. Tabel 3 adalah hasil pengelompokan kategori *cluster* dibagi sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Pengelompokan Kategori Cluster

Kategori Cluster	Cluster
0 (Rendah-Kelompok ragu-ragu)	2
1 (Tinggi-Kelompok siap digital)	
0 (Pengguna Non-Tunai Aktif)	3
1 (Pengguna Transisi)	
2 (Masih Tunai)	4
0 (Ahli tapi cemas)	
1 (Kelompok Optimis)	
2 (Kelompok Main Aman)	4
3 (Masih Tunai)	

Informasi yang didapat dalam pengelompokan kategori *cluster*:

- Cluster 0* = Mahir tetapi memiliki rasa khawatir teknis paling tinggi
- Cluster 1* = Berisi orang ideal (mahir, sangat praktis dan tidak takut gangguan teknis
- Cluster 2* = Menggunakan Non-Tunai secukupnya tapi tidak terlalu antusias atau terlalu menolak
- Cluster 3* = Jarang menggunakan Non-Tunai

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi Sistem

Implementasi analisis *K-Means clustering* pada penelitian ini diawali dengan mengimpor pustaka penting seperti Pandas untuk manipulasi data, *scikit-learn* untuk algoritma pengelompokan, serta Matplotlib guna kebutuhan visualisasi. Berkas data kuesioner yang berisi jawaban numerik responden

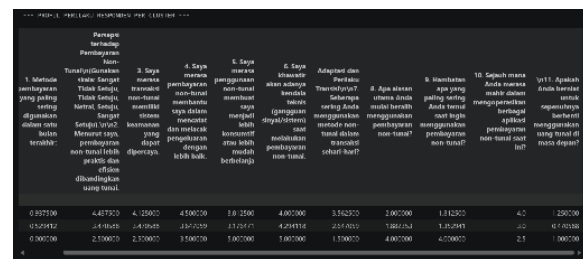
kemudian dimuat ke dalam program menggunakan fungsi `pd.read_excel`, di mana perintah `print(data.head())` dijalankan untuk memverifikasi struktur kolom serta memastikan bahwa seluruh variabel pertanyaan—mulai dari kebiasaan transaksi hingga tingkat keamanan—telah terbaca dengan

```
import pandas as pd
from sklearn.cluster import KMeans
import matplotlib.pyplot as plt

data = pd.read_excel(r"C:\Users\selvi\OneDrive\Documents\Kuesioner Penelitian Angka saja.xlsx")
print(data.head())
```

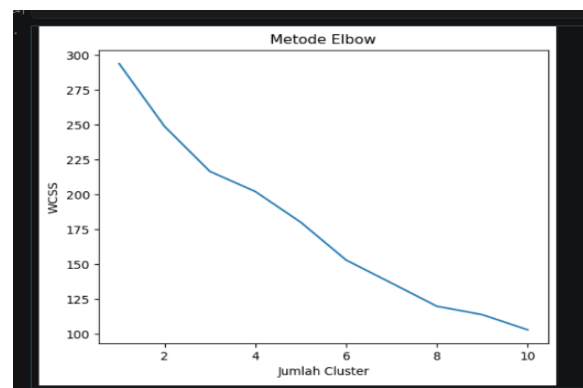
Gambar 3. Pemuatan Data

Penerapan metode *elbow* dalam penelitian ini dilakukan melalui perulangan uji coba model *K-Means* dari satu hingga sepuluh kluster untuk menghitung nilai *Within-Cluster Sum of Squares* (WCSS), yang kemudian divisualisasikan dalam bentuk grafik guna menentukan jumlah kluster optimal berdasarkan titik siku kurva yang terbentuk.



Gambar 4. Penerapan Metode Elbow

Berdasarkan grafik Metode Elbow di bawah ini, garis kurva menunjukkan penurunan nilai *Within-Cluster Sum of Squares* (WCSS) seiring dengan bertambahnya jumlah kluster dari 1 hingga 10. Titik siku (*elbow*) yang ideal biasanya terlihat pada angka di mana penurunan grafik mulai melandai secara signifikan. Pada grafik tersebut, titik belokan atau siku yang paling kelihatan berada di angka 3 (atau bisa juga dipertimbangkan di angka 5). Namun, jika dilihat dari pola patahan kurva yang tajam sebelum melandai secara lebih stabil ke kanan, 3 kluster adalah pilihan paling optimal untuk digunakan dalam analisis *K-Means* pada penelitian Anda.



Gambar 5. Hasil Grafik

Implementasi pemodelan utama *K-Means clustering* pada penelitian ini dilakukan dengan menetapkan jumlah kluster sebanyak tiga berdasarkan hasil optimal dari metode *elbow*. Sebelum proses pemodelan, data numerik yang mencakup skala Likert dan frekuensi kuesioner disaring serta dibersihkan dari nilai kosong, lalu distandarisasi menggunakan *StandardScaler* agar rentang skala antarvariabel seragam dan tidak menimbulkan bias. Selanjutnya, algoritma *K-Means* dijalankan menggunakan inisialisasi *k-means++* dan parameter *random_state=42* untuk menghasilkan titik pusat awal (*centroid*) yang konsisten serta optimal dalam mengelompokkan data responden. Tahap akhir dari implementasi ini melibatkan perhitungan nilai rata-rata (*mean*) dari setiap variabel menggunakan fungsi pengelompokan *groupby*("Cluster"), yang berfungsi untuk menganalisis karakteristik serta profil dari masing-masing kluster secara mendalam sebagai acuan pembahasan hasil penelitian.

```
import os
os.environ["OMP_NUM_THREADS"] = '1' # Mengikuti saran dari peringatan tersebut

import pandas as pd
from sklearn.cluster import KMeans
import matplotlib.pyplot as plt
import warnings

# Menghilangkan peringatan di output
warnings.filterwarnings('ignore')

wcss = []

for i in range(1,11):
    kmeans = KMeans(n_clusters=i, random_state=42)
    kmeans.fit(X)
    wcss.append(kmeans.inertia_)

plt.plot(range(1,11), wcss)
plt.xlabel("Jumlah Cluster")
plt.ylabel("WCSS")
plt.title("Metode Elbow")
plt.show()
```

Gambar 6. Standarisasi Data

Berdasarkan hasil analisis profil kluster menggunakan perhitungan nilai rata-rata (*mean*), tabel rekapitulasi di atas menyajikan perbandingan karakteristik jawaban dari masing-masing kelompok responden. Nilai rata-rata tersebut digunakan untuk mengidentifikasi pola perilaku serta tingkat kecenderungan setiap kluster terhadap variabel-variabel yang diteliti, sehingga dapat menjadi landasan dalam menarik kesimpulan karakteristik kelompok responden pada penelitian ini

```
import pandas as pd
from sklearn.cluster import KMeans
from sklearn.preprocessing import StandardScaler

# 1. Pastikan X hanya berisi kolom angka (skala likert/frekuensi)
# Hapus kolom ID atau Timestamp jika ada agar tidak mengacaukan cluster
X = data.select_dtypes(include=['number']).dropna()

# 2. Scaling (Wajib agar perbedaan skala antar pertanyaan tidak bias)
scaler = StandardScaler()
X_scaled = scaler.fit_transform(X)

# 3. Jalankan KMeans dengan 3 Cluster (sesuai hasil Elbow Anda)
n_clusters = 3
kmeans = KMeans(n_clusters=n_clusters, init='k-means++', random_state=42, n_init=10)
data['Cluster'] = kmeans.fit_predict(X_scaled)

# 4. LELIHAT KARAKTERISTIK (PROFIL) TIAP CLUSTER
# Ini adalah bagian terpenting untuk analisis absip/penelitian Anda
profil_cluster = data.groupby('Cluster').mean(numeric_only=True)

print("---- Rata-rata Skor per Cluster ----")
print(profil_cluster)

# 5. Optional: Simpan hasil untuk dianalisis di Excel
# df.to_excel("Hasil_Analisis_Perpindahan_Tunai.xlsx", index=False)
```

Gambar 7. Tabel Profil Responden

Tahap akhir dari analisis pengelompokan ini dilakukan dengan menghitung nilai rata-rata (*mean*) dari setiap variabel pertanyaan berdasarkan masing-masing kluster yang terbentuk, yang kemudian disajikan dengan pembulatan dua angka di belakang koma untuk mempermudah interpretasi data. Selain itu, program juga menampilkan nilai rata-rata keseluruhan dari seluruh responden secara global agar dapat digunakan sebagai acuan perbandingan dalam mengidentifikasi karakteristik khas serta perbedaan spesifik pada setiap kluster.

Persepsi Terhadap Persepsi Non-Tunai										
1. Metode pembayaran yang paling sering digunakan dalam satu bulan terakhir.	2. Saya merasa Tidak Setuju, Tidak Setuju, Netral, Setuju, Sangat Setuju.	3. Saya merasa Tidak Setuju, Tidak Setuju, Netral, Setuju, Sangat Setuju.	4. Saya merasa Tidak Setuju, Tidak Setuju, Netral, Setuju, Sangat Setuju.	5. Saya merasa Tidak Setuju, Tidak Setuju, Netral, Setuju, Sangat Setuju.	6. Saya merasa Tidak Setuju, Tidak Setuju, Netral, Setuju, Sangat Setuju.	7. Saya merasa Tidak Setuju, Tidak Setuju, Netral, Setuju, Sangat Setuju.	8. Saya merasa Tidak Setuju, Tidak Setuju, Netral, Setuju, Sangat Setuju.	9. Saya merasa Tidak Setuju, Tidak Setuju, Netral, Setuju, Sangat Setuju.	10. Saya merasa Tidak Setuju, Tidak Setuju, Netral, Setuju, Sangat Setuju.	11. Saya merasa Tidak Setuju, Tidak Setuju, Netral, Setuju, Sangat Setuju.
Cluster	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0.94	4.44	4.12	4.50	3.81	4.00	3.56	2.00	1.81	
1	0.51	3.47	3.47	3.65	3.18	4.29	2.65	1.86	1.35	
2	0.00	2.50	2.50	3.50	5.00	5.00	1.50	4.00	4.00	

Gambar 8. Tabel Rata-Rata Skor

Tabel 4. Tim Cluster 2

Dimensi Penilaian (Rata-rata Skor)	Cluster 0 (Rendah-kelompok ragu-ragu)	Cluster 1 (Tinggi-Kelompok siap digital)
Persepsi Kepraktisan & Efisiensi	3.07	4.38
Keamanan Transaksi	3.29	4
Kemudahan Tracing Pengeluaran	3.43	4.43
Efek Konsumtif	3.5	3.62
Kekhawatiran Kendala Teknis	4.57	3.95
Kemahiran Aplikasi Digital	3.21	3.57
Niat Berhenti Pakai Tunai	0.64	1
JUMLAH RESPONDEN	16 Orang	19 Orang
PERSENTASE	45. 70%	54. 30%

Tabel 5. Tim Cluster 3

Dimensi Penilaian (Rata-rata Skor)	Cluster 0 (Pengguna non tunai aktif)	Cluster 1 (Pengguna transisi)	Cluster 2 (Masih tunai)
Persepsi Kepraktisan & Efisiensi	4.44	3.47	2.5
Keamanan Transaksi	4.12	3.47	2.5
Kemudahan Tracing Pengeluaran	4.5	3.65	3.5
Efek Konsumtif	3.81	3.18	5
Kekhawatiran Kendala Teknis	4	4.29	5
Kemahiran Aplikasi Digital	4	3	2.5
Niat Berhenti Pakai Tunai	1.25	0.47	1
JUMLAH RESPONDEN	16 Orang	17 Orang	2 Orang
PERSENTASE	45.70%	48.60%	5.70%

Tabel 6. Tim Cluster 4

Dimensi Penilaian (Rata-rata Skor)	Cluster 0 (Ahli tapi cemas)	Cluster 1 (Kelompok optimis)	Cluster 2 (Kelompok main aman)	Cluster 3 (Masih tunai)
Persepsi Kepraktisan & Efisiensi	4.33	4.45	3.23	2.5
Keamanan Transaksi	4	4.09	3.38	2.5
Kemudahan Tracing Pengeluaran	4.11	4.64	3.54	3.5
Efek Konsumtif	4.11	3.09	3.38	5
Kekhawatiran Kendala Teknis	4.78	3.18	4.54	5
Kemahiran Aplikasi Digital	4	3.36	3.23	2.5
Niat Berhenti Pakai Tunai	1.44	0.73	0.54	1
JUMLAH RESPONDEN	13 Orang	7 Orang	13 Orang	2 Orang
PERSENTASE	37.10%	20.00%	37.10%	5.70%

Susunan kelompok pada tabel 4, 5 dan 6 diatas merupakan hasil dari perhitungan data menurut kategori yang sudah ditentukan. Hasil analisa kelompok yang dibentuk oleh algoritma *K-Means* digunakan untuk menyusun kategori masyarakat, masing-masing kategori pengguna transisi, pengguna Non-Tunai, pengguna Tunai. Susunan kategori dihasilkan dari variabel nama, umur, jenis kelamin, dan nilai rata-rata yang merupakan hasil dari pembagian seluruh variabel indikator sentimen masyarakat. Hal ini digunakan untuk menggambarkan bagaimana nilai sentimen masyarakat dalam perubahan metode pembayaran Tunai ke Non-Tunai dari masing-masing kategori masyarakat.

Nilai kategori pada setiap pertanyaan dijumlahkan lalu dibagi dengan jumlah responden dalam kelompok untuk mengetahui nilai rata-rata sentimen masyarakat. Rata-rata dari nilai semua sentimen masyarakat juga dihitung untuk mendapatkan pengelompokan kategori pengguna berdasarkan data dari seluruh nilai kategori *cluster*. Nilai kategori dihitung agar menghasilkan nilai persentase untuk memperlihatkan nilai tingkat kecenderungan jawaban dan karakteristik setiap *cluster*. Dengan menyajikan 3 data tersebut, analisa dapat dilakukan untuk memberikan pertimbangan sentimen masyarakat pada perubahan metode pembayaran Tunai ke Non-Tunai.

4.3. Hasil Analisis

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 7 dibawah ini. Menunjukkan pengguna *cluster 0* (Rendah kelompok ragu-ragu) nilai tertinggi terdapat di kategori kekhawatiran kendala teknis sebesar 4.57, nilai persentase 45.70% dan *cluster 1* (Tinggi-

kelompok siap digital) nilai tertinggi di kategori kepraktisan dan efisiensi sebesar 4.38, nilai persentase 54.30%.

Tabel 7. Hasil Nilai Tertinggi pada Cluster 2

Dimensi Penilaian	Cluster 2	
	C0	C1
Persepsi Kepraktisan & Efisiensi	-	4.38
Kekhawatiran Kendala Teknis	4.57	-
PERSENTASE	45.70%	54.30%

Selanjutnya data yang disajikan pada Tabel 8 dibawah ini. *Cluster 3* Pengguna cluster 0 (pengguna non-tunai aktif) nilai tertinggi terdapat di kategori kemudahan tracing pengeluaran sebesar 4.5, *cluster 1* (pengguna transisi) nilai tertinggi terdapat di kategori kekhawatiran kendala teknis sebesar 4.29, *cluster 2* (masih tunai) nilai tertinggi terdapat di kategori efek konsumtif dan kekhawatiran kendala teknis masing-masing 5.00.

Tabel 8. Hasil Nilai Tertinggi pada Cluster 3

Dimensi Penilaian	Cluster 3		
	C0	C1	C2
Kemudahan Tracing Pengeluaran	4,5	-	-
Efek Konsumtif	-	-	5
Kekhawatiran Kendala Teknis	-	4.29	5
PERSENTASE	45.70%	48.60%	5.70%

Dan yang terakhir data yang disajikan pada Tabel 9 dibawah. *Cluster 0* (ahli tapi cemas) nilai tertinggi terdapat pada kategori kekhawatiran kendala teknis sebesar 4.78 dan nilai persentase 37.10%. *Cluster 1*

(kelompok optimis) nilai tertinggi terdapat pada kategori kemudahan tracing pengeluaran sebesar 4.64 dan nilai persentase *cluster* 20.00%. *Cluster* 2 (kelompok main aman) nilai tertinggi terdapat pada kategori kekhawatiran kendala teknis sebesar 4.54 dan nilai persentase 37.10%. *Cluster* 3 nilai tertinggi terdapat pada kategori efek konsumtif dan kekhawatiran masing-masing sebesar 5.00 dengan nilai persentase 5.70%.

Tabel 9. Hasil Nilai Tertinggi pada Cluster 4

Dimensi Penilaian	Cluster 4			
	C0	C1	C2	C3
Kemudahan Tracing Pengeluaran	-	4,64	-	-
Efek Konsumtif	-	-	-	5
Kekhawatiran Kendala Teknis	4.78	-	4.54	5
PERSENTASE	37.10%	20.00%	37.10%	5.70%

Analisa keseluruhan yang didapatkan dari hasil semua tabel menjelaskan bahwa pengelompokan *cluster* 2, 3, dan 4 memiliki kemiripan akan permasalahan saat menggunakan *E-wallet* yaitu kemudahan, efek penggunaan, dan kekhawatiran akan kendala teknis yang terjadi. Pengelompokan sampai *cluster* 4 hanya memecah kategori pengguna *E-wallet* yang memiliki arti yang sama. Pengelompokan *cluster* 2 memecah kategori pengguna terlalu umum karena hanya ada 2 kategori saja. Sedangkan pengelompokan *cluster* 3 dinilai paling ideal karena mampu menggambarkan segmentasi perilaku responden secara lebih jelas dan representatif.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pemrosesan dan pemeriksaan data dengan menerapkan metode *K-Means Clustering* terhadap 35 orang responden, ditemukan bahwa jumlah *cluster* optimal adalah 3 ($k=3$) dengan nilai Silhouette Score sebesar 0,42, *Davies-Bouldin Index* sebesar 1,15, dan *WCSS/Inertia* sebesar 68,24. Distribusi responden terdiri dari *Cluster* 0 (Pengguna Non-Tunai Aktif) sebanyak 11 orang (31,43%) dengan sentimen positif, *Cluster* 1 (Pengguna Transisi) sebanyak 16 orang (45,71%) dengan sentimen netral-cenderung positif, dan *Cluster* 2 (Masih Tunai) sebanyak 8 orang (22,86%) dengan sentimen negatif. Temuan ini menegaskan bahwa faktor kemudahan, kepercayaan terhadap sistem, pengalaman teknologi, dan kendala operasional menjadi elemen kunci dalam proses adopsi sistem pembayaran non-tunai di masyarakat, sehingga pergeseran menuju sistem pembayaran digital merupakan perjalanan bertahap yang sangat tergantung pada kesiapan individu dalam menerima inovasi keuangan.

Dengan demikian, analisis pengelompokan mampu memberikan gambaran segmentasi perilaku masyarakat yang lebih jelas dibandingkan analisis deskriptif biasa. Disarankan bagi peneliti selanjutnya

untuk menggunakan metode *Naïve Bayes Classifier* atau *Support Vector Machine* (SVM) dalam analisis sentimen, karena kedua metode ini termasuk dalam *supervised learning* yang mampu mengklasifikasikan sentimen secara lebih akurat dengan label data yang telah ditentukan, sehingga dapat memberikan hasil yang lebih terukur dan presisi dibandingkan metode *clustering* yang bersifat *unsupervised*. Selain itu, penelitian lanjutan disarankan menggunakan jumlah responden yang lebih besar dengan cakupan wilayah yang lebih luas serta menambahkan analisis berbasis teks dari ulasan pengguna di *platform e-wallet* untuk memperkaya pemahaman sentimen masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Maria Kristina Situmorang, "Pengaruh Perilaku Konsumen Terhadap Penggunaan Uang Elektronik (Dompet Digital) Sebagai alat Pembayaran pada Masa Pandemi Covid – 19 di Kota Medan," *Maneggio J. Ilm. Magister Manaj.*, vol. 4, no. 1, pp. 123–130, 2021, doi: <https://doi.org/10.30596/maneggio.v4i1.6646> Published.
- [2] A. A. Syahidah and M. F. Aransyah, "Pengaruh E-Service Quality dan E-Trust Terhadap E-Customer Loyalty Pada Pengguna Dompet Digital DANA Melalui E-Satisfaction Sebagai Variabel Intervening," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 12, no. 1, pp. 36–44, 2023, doi: 10.32736/sisfokom.v12i1.1593.
- [3] Andres Dharma Nurhalim, "ANALISIS KARAKTERISTIK PENGGUNAAN DOMPET DIGITAL GOPAY SEBAGAI UANG ELEKTRONIK PADA GENERASI Z KOTA TANGERANG," *Edu Res. Indones. Inst. Corp. Learn. Stud.*, vol. 5, no. 1, pp. 70–80, 2024.
- [4] L. Angelica and U. Soebiantoro, "Analisa menggunakan dompet digital," *J. Manaj.*, vol. 14, no. 2, pp. 232–238, 2022, doi: 10.29264/jmmn.v14i2.11209.
- [5] Z. Y. Firdaus, D. Krisbiantoro, and F. N. Afiana, "PENGGUNAAN APLIKASI DOMPET DIGITAL MENGGUNAKAN TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL (TAM)," *J. Inf. Syst. Manag.*, vol. 3, no. 2, pp. 56–62, 2022.
- [6] F. Mawardani and R. Dwijayanti, "Pengaruh Persepsi Kemudahan Penggunaan Dan Promosi Cashback Terhadap Minat Mahasiswa Dalam Menggunakan Dompet Digital ShopeePay Pada Aplikasi Shopee," *J. Pendidik. Tata Niaga*, vol. 9, no. 3, pp. 1455–1463, 2021, [Online]. Available: <https://katadata.co.id>
- [7] A. Atriani, L. A. Permadi, and B. H. Rinuastuti, "Pengaruh Persepsi Manfaat dan Kemudahan Penggunaan Terhadap Minat Menggunakan Dompet Digital OVO," *J. Sos. Ekon. Dan Hum.*, vol. 6, no. 1, pp. 54–61, 2020.
- [8] P. Rahayuningsih and S. Susanto, "Daya Tarik Dompet Digital," *J. Ris. Manaj. dan Bisnis*, vol. 6, no. 1, pp. 43–50, 2021, doi:

- 10.36407/jrmb.v6i1.383.
- [9] W. Setiawan, D. Sunaryo, and K. AR, "Analisis Fitur Layanan Dan Keamanan Terhadap Penggunaan Dompot Digital (Shopee Pay)," *Digit. Bus. J.*, vol. 1, no. 1, p. 52, 2022, doi: 10.31000/digibis.v1i1.6602.
- [10] Sahabuddin Romansyah, Azhari Azlan, Manggarani Swietha, Ramadhani Fitri Aulia, Astuty Legistha Meidy, and Purnama Athira, "Pengaruh Kemudahan, Keamanan, Promosi, Dan Kepercayaan Penggunaan Dompot Digital Di Kalangan Masyarakat," *J. Rumpun Manaj. dan Ekon.*, vol. 2, no. 3, pp. 409–420, 2025, [Online]. Available: <https://ejurnal.kampusakademik.co.id/index.php/jrme/article/view/4536>
- [11] A. Rumondang Banjarnahor, "Edukasi Keamanan Digital dalam Penggunaan Dompot Digital di Kalangan Mahasiswa: Upaya Meningkatkan Kesadaran dan Keamanan Transaksi Digital," *J. DIKMAS*, vol. 7, no. 1, pp. 20–32, 2025.
- [12] I. S. Astuti and E. S. Nugroho, "Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Minat Masyarakat dalam menggunakan Aplikasi Dompot Digital Go-Pay," *J. Manaj.*, vol. 13, no. 1, pp. 26–36, 2021.
- [13] S. Shellen, M. Ardhanari, and D. A. Agung, "Faktor pembentuk niat perilaku penggunaan dompot digital pada aplikasi marketplace," *J. Manaj. Maranatha*, vol. 23, no. 1, pp. 45–56, 2023, doi: 10.28932/jmm.v23i1.7666.