

Pengembangan Konsep Desain Visual Kemasan Saus Keju dengan Pendekatan Kansei Engineering

Development of Visual Packaging Design Concept for Cheese Sauce Using Kansei Engineering Approach

Delfitriani Delfitriani*, Nia Campakasari

Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Ilmu Pangan Halal, Universitas Djuanda, Bogor 16720, Indonesia

*E-mail: delfitriani@unida.ac.id

Diterima: 16 November 2025; Disetujui: 6 Mei 2026

ABSTRAK

Desain kemasan pangan tidak hanya berfungsi sebagai pelindung produk, tetapi juga sebagai media yang membentuk persepsi emosional konsumen. Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada aspek estetika tanpa menyediakan kerangka analitik yang sistematis untuk menerjemahkan persepsi afektif menjadi parameter desain. Penelitian ini bertujuan mengembangkan konsep desain visual kemasan saus keju melalui integrasi Kansei Engineering dengan pendekatan berbasis data. Secara teoretis, penelitian ini mengusulkan kerangka eksploratif yang menghubungkan pembobotan persepsi (TF-IDF), reduksi dimensi (PCA), dan pemodelan pola desain (Association Rule Mining/ARM) dalam satu alur analitik. Kansei Word dikumpulkan dari responden ($n \geq 30$), dianalisis menggunakan TF-IDF, dan direduksi dengan PCA untuk mengidentifikasi kecenderungan orientasi persepsi. Elemen desain dianalisis melalui pendekatan morfologi terhadap 25 sampel produk dan diformulasikan menggunakan ARM. Hasil menunjukkan bahwa persepsi konsumen didominasi oleh orientasi desain Premium (75,16% variasi), sedangkan orientasi Eco-friendly muncul sebagai dimensi tambahan yang lebih terbatas. Pola asosiasi mengindikasikan bahwa kombinasi kemasan non-transparan, label penuh, dan penempatan merek di bagian atas merupakan konfigurasi yang paling konsisten dalam dataset. Secara teoretis, temuan ini memperlihatkan bahwa integrasi Kansei Engineering dengan analisis berbasis data dapat digunakan sebagai dasar konseptual dalam merumuskan arah desain kemasan. Namun, penelitian ini bersifat eksploratif dengan keterbatasan pada ukuran sampel, homogenitas data, serta belum dilakukannya validasi preferensi terhadap desain usulan, sehingga hasil yang diperoleh memerlukan pengujian lebih lanjut.

Kata kunci: Association rule mining; desain visual kemasan; kansei word; principal component analysis; term frequency-inverse document frequency

ABSTRACT

Food packaging design plays a crucial role not only as a protective medium but also in shaping consumers' emotional perceptions. However, many existing studies still focus primarily on aesthetic aspects without providing a systematic analytical framework to translate affective responses into design parameters. This study aims to develop a visual packaging design concept for cheese sauce by integrating Kansei Engineering with data-driven analytical approaches. Theoretically, this study proposes an exploratory framework that links perception weighting (TF-IDF), dimensionality reduction (PCA), and design pattern modeling (Association Rule Mining/ARM) within a unified analytical process. Kansei Words were collected from respondents ($n \geq 30$), analyzed using TF-IDF, and reduced using PCA to identify dominant perceptual orientations. Packaging design elements were examined through morphological analysis of 25 product samples and formulated using ARM. The results indicate that consumer perception is strongly dominated by a Premium design orientation, explaining 75.16% of the variance, while the Eco-friendly orientation emerges as a secondary dimension with limited contribution. The association patterns suggest that non-transparent packaging, full label coverage, and top brand placement represent the most consistent configuration within the dataset. The findings suggest that integrating Kansei Engineering with data-driven methods can serve as a conceptual basis for formulating packaging design directions. However, this study remains exploratory, with limitations related to sample size, data homogeneity, and the absence of preference validation for the proposed design, indicating the need for further empirical testing.

Keywords: Association rule mining; kansei word; principal component analysis; term frequency-inverse document frequency; visual packaging design

PENDAHULUAN

Perancangan kemasan memegang peranan penting dalam strategi pemasaran karena tidak hanya berfungsi sebagai pelindung produk, tetapi juga sebagai sarana komunikasi visual yang mampu membentuk persepsi konsumen. Pada industri pangan, kemasan berkontribusi dalam memengaruhi penilaian konsumen terhadap kualitas, keamanan, dan daya tarik suatu produk (Norton et al., 2022); (Escobar-López et al., 2024). Dalam beberapa tahun

terakhir, preferensi konsumen menunjukkan kecenderungan pada kemasan yang estetis, informatif, dan mudah digunakan, sehingga desain kemasan perlu mengintegrasikan aspek visual, emosional, dan ergonomis secara seimbang untuk memenuhi ekspektasi tersebut (Magnier & Crié, 2015; Steenis et al., 2017).

Pada tingkat industri, ketidaktepatan desain kemasan dapat mengurangi diferensiasi produk dan menghambat upaya membangun hubungan emosional dengan konsumen. Kondisi ini dialami oleh CV Mamifood Sukses Abadi, di mana

kemasan saus keju yang digunakan masih memiliki daya tarik visual yang terbatas dan belum mencerminkan identitas produk secara optimal. Kelemahan tersebut berpotensi menurunkan persepsi nilai produk serta daya saing di pasar yang kompetitif. Konsumen masa kini mengharapkan kemasan yang mudah dikenali, modern, dan menyampaikan informasi penting secara ringkas dan menarik. Dengan demikian, diperlukan pendekatan perancangan yang mampu menangkap preferensi konsumen dan menerjemahkannya ke dalam parameter desain kemasan yang lebih tepat sasaran.

Penelitian mengenai desain kemasan dalam lima tahun terakhir menunjukkan kecenderungan meningkatnya penggunaan pendekatan berbasis emosi dan perilaku konsumen. Kajian terkini menegaskan bahwa elemen visual seperti warna, tipografi, ilustrasi, dan struktur kemasan memainkan peran penting dalam membentuk persepsi konsumen terhadap produk pangan (Escobar-López et al., 2024; Magnier & Crié, 2015). Sejalan dengan itu, Kansei Engineering (KE) menjadi pendekatan yang banyak digunakan untuk menerjemahkan respon afektif konsumen ke dalam atribut desain, termasuk dalam pengembangan produk pangan (Delfitriani & Djatna, 2019; Habyba et al., 2019), terutama ketika dipadukan dengan metode analitik modern seperti *Term Frequency-Inverse Document Frequency* (TF-IDF), *Principal Component Analysis* (PCA), dan *Association Rule Mining* (ARM). Integrasi metode tersebut terbukti meningkatkan ketepatan interpretasi kebutuhan konsumen dan menghasilkan rekomendasi desain yang lebih objektif (Li & Li, 2024; Yan et al., 2022).

Meskipun demikian, implementasi Kansei Engineering dalam berbagai studi masih menunjukkan beberapa keterbatasan metodologis. Pada praktik konvensional, proses seleksi dan reduksi Kansei Word sering kali bergantung pada frekuensi kemunculan atau interpretasi deskriptif peneliti, sehingga berpotensi menimbulkan bias subjektif dalam penentuan dimensi afektif. Selain itu, hasil analisis faktor dalam KE kerap berhenti pada interpretasi konseptual tanpa diformulasikan lebih lanjut dalam bentuk aturan desain yang eksplisit dan terukur. Padahal, penelitian mutakhir menunjukkan bahwa penguatan pendekatan berbasis data dan analisis multivariat mampu meningkatkan objektivitas dan ketertelusuran proses translasi emosi konsumen ke dalam atribut desain (Harahap et al., 2024; Liu et al., 2025). Dengan demikian, diperlukan penguatan kerangka analitik KE agar tidak hanya menghasilkan identifikasi dimensi emosional, tetapi juga mendukung perumusan konfigurasi desain yang lebih sistematis dan replikatif.

Keterbatasan tersebut juga berkaitan dengan penggunaan metode analitik yang bersifat parsial. Pendekatan berbasis frekuensi tidak mampu membedakan tingkat relevansi persepsi secara kontekstual, sementara teknik reduksi dimensi seperti PCA yang digunakan secara terpisah cenderung hanya merangkum variasi data tanpa secara langsung mengaitkannya dengan keputusan desain.

Di sisi lain, metode Association Rule Mining tidak dapat menghasilkan pola yang bermakna tanpa adanya struktur persepsi yang jelas sebagai dasar analisis. Keterpisahan pendekatan ini menyebabkan proses translasi dari persepsi emosional ke parameter desain menjadi kurang terintegrasi dan tidak transparan secara analitik. Kondisi ini menegaskan perlunya pendekatan yang mampu mengintegrasikan tahapan analisis secara sistematis dalam proses perancangan desain.

Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang mampu mengintegrasikan tahapan eksplorasi persepsi, reduksi struktur laten, dan formulasi pola desain dalam satu alur analitik yang utuh. Integrasi TF-IDF, PCA, dan Association

Rule Mining dalam kerangka Kansei Engineering memungkinkan proses tersebut dilakukan secara lebih sistematis, di mana persepsi konsumen tidak hanya diidentifikasi, tetapi juga ditransformasikan menjadi konfigurasi desain yang berbasis data. Secara konseptual, pendekatan ini memberikan keunggulan karena tidak hanya merangkum persepsi konsumen, tetapi juga menghubungkannya secara langsung dengan formulasi keputusan desain. Hal ini menjadikan proses perancangan lebih sistematis dibandingkan penggunaan metode tunggal yang cenderung berhenti pada salah satu tahapan analisis.

Secara teoretis, integrasi TF-IDF, PCA, dan ARM dalam kerangka Kansei Engineering tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga memperkuat fondasi analitik desain afektif. TF-IDF meningkatkan objektivitas dalam pembobotan persepsi dengan mengurangi dominasi istilah umum, PCA digunakan untuk merangkum kecenderungan struktur persepsi konsumen secara eksploratif, sedangkan ARM memungkinkan formulasi hubungan antar atribut desain dalam bentuk aturan eksplisit yang dapat direplikasi. Dengan demikian, pendekatan terintegrasi ini mengatasi keterbatasan pendekatan tunggal yang cenderung berhenti pada identifikasi dimensi emosional tanpa memberikan mekanisme kuantitatif untuk pengambilan keputusan desain. Penguatan ini memperluas praktik Kansei Engineering dari sekadar alat eksplorasi emosi menjadi kerangka analitik yang lebih sistematis dalam desain kemasan berbasis persepsi.

Berdasarkan kesenjangan metodologis tersebut, penelitian ini tidak hanya berfokus pada objek saus keju, tetapi menawarkan penguatan kerangka analitik dalam desain afektif melalui integrasi Kansei Engineering dengan pembobotan berbasis teks, reduksi struktur persepsi, dan formulasi pola desain. Pendekatan ini menekankan transparansi dan ketertelusuran dalam proses translasi persepsi emosional ke dalam parameter desain, sehingga memberikan kontribusi konseptual dalam penguatan kerangka analitik desain afektif.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan afektif konsumen, merangkum kecenderungan persepsi desain melalui analisis Kansei Word, menganalisis elemen desain kemasan berdasarkan sampel yang beredar di pasaran, serta merumuskan konfigurasi desain visual sebagai dasar pengembangan desain kemasan.

METODOLOGI

Kerangka Penelitian

Desain kemasan memiliki peran penting dalam membentuk kesan awal konsumen terhadap suatu produk. Dalam pendekatan *Kansei Engineering* (KE), elemen desain dianggap mampu memicu respon emosional yang memengaruhi ketertarikan konsumen (Nagamachi & Lokman, 2011). Perasaan emosional konsumen dapat dipengaruhi oleh elemen-elemen desain yang menimbulkan rasa senang, tertarik dan suka (Delfitriani et al., 2022, 2023). Berdasarkan konsep tersebut, penelitian ini menggunakan metode KE untuk memetakan persepsi afektif konsumen terhadap kemasan saus keju, yang selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam merumuskan konsep desain kemasan baru.

Kerangka metodologis penelitian ini disusun untuk menghasilkan proses analisis yang sistematis dan terukur melalui empat tahapan utama. Tahap pertama dimulai dengan eksplorasi kebutuhan afektif konsumen melalui pengumpulan *Kansei Word* (KW) menggunakan Kuesioner 1. Tahap kedua melibatkan pengolahan KW dengan metode

Term Frequency–Inverse Document Frequency (TF-IDF) untuk menentukan bobot relevansi, yang kemudian dievaluasi melalui Kuesioner 2 menggunakan skala *semantic differential* dan dianalisis dengan *Principal Component Analysis* (PCA) guna mengidentifikasi konsep desain kemasan. Tahap ketiga mencakup analisis morfologi terhadap sampel kemasan yang dikumpulkan dari pasar untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan elemen desain yang relevan. Tahap keempat merupakan formulasi desain dengan mengintegrasikan persepsi konsumen dari Kuesioner 3 dan klasifikasi elemen desain melalui metode *Association Rule Mining* (ARM) menggunakan algoritma apriori untuk menemukan pola asosiasi antar atribut desain. Keempat tahapan ini membentuk alur kerja metodologis yang memungkinkan perumusan desain kemasan secara objektif berdasarkan kombinasi analisis afektif, visual, dan data-driven.

Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui penyebaran kuesioner dengan teknik *purposive sampling* kepada responden yang memenuhi kriteria, yaitu konsumen yang mengenal produk saus keju, pernah melihat kemasannya, dan mempertimbangkan aspek kemasan dalam keputusan pembelian. Pada kuesioner 1, jumlah responden yang digunakan adalah 80 orang, dengan tujuan untuk mengumpulkan sebanyak mungkin Kansei Words (KW) yang menggambarkan persepsi emosional konsumen terhadap desain kemasan. Ukuran sampel ini dipilih untuk memastikan variasi yang cukup dalam menggambarkan berbagai dimensi emosional yang relevan dalam persepsi konsumen, sejalan dengan prinsip penelitian eksploratori yang merekomendasikan penggunaan sampel yang lebih besar untuk menangkap keragaman pandangan (Memon et al., 2024).

Selanjutnya, pada kuesioner 2 dan kuesioner 3, 30 responden dipilih dari 80 responden yang memenuhi syarat. Jumlah responden pada tahap ini disesuaikan dengan karakteristik penelitian yang bersifat eksploratif dalam pendekatan Kansei Engineering, sehingga lebih menekankan pada identifikasi pola persepsi dibandingkan generalisasi statistik. Oleh karena itu, penggunaan 30 responden dinilai memadai untuk menangkap kecenderungan umum persepsi konsumen serta mengevaluasi dan mengelompokkan Kansei Word yang telah dikumpulkan. Hasil analisis dalam penelitian ini diposisikan sebagai indikasi awal struktur persepsi yang memerlukan validasi lebih lanjut pada penelitian berikutnya.

Data sekunder diperoleh melalui pengumpulan sampel kemasan saus keju yang tersedia di pasar ritel dan sumber daring. Data sekunder ini digunakan sebagai dasar analisis morfologi untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan elemen-elemen desain kemasan yang relevan.

Analisis Data

1. Analisis Kebutuhan Afektif Konsumen

Analisis kebutuhan afektif konsumen dilakukan melalui pengumpulan Kansei Word (KW) dari Kuesioner 1. Data KW ditabulasi dan dikelompokkan menggunakan Microsoft Excel untuk memperoleh istilah yang paling merepresentasikan persepsi konsumen terhadap saus keju dan kemasannya. Dalam tahap ini, pengelompokan kebutuhan konsumen juga mengacu pada kerangka *Hierarchy of Customer Needs* dari (Jordan, 2000), yang membagi kebutuhan ke dalam tiga tingkatan, yaitu *functionality*, *usability*, dan *pleasure*. Kerangka ini digunakan sebagai dasar untuk mengelompokkan KW serta memetakan kebutuhan

konsumen dari aspek fungsional, kemudahan penggunaan, dan nilai emosional.

Hasil pengelompokan tersebut menjadi dasar dalam menyusun daftar KW yang akan digunakan dalam penyusunan Kuesioner 2 pada tahap penentuan konsep desain visual. Pendekatan ini memastikan bahwa analisis kebutuhan afektif tidak hanya menggambarkan preferensi visual, tetapi juga mencerminkan kebutuhan dasar, kemudahan interaksi, dan aspek emosional konsumen terhadap kemasan saus keju.

2. Penentuan Konsep Desain Visual Kemasan

KW yang telah dihimpun dari Kuesioner 1 dianalisis menggunakan metode *Term Frequency–Inverse Document Frequency* (TF-IDF), yang dihitung menggunakan Microsoft Excel untuk menentukan bobot relevansi masing-masing KW. Dalam penelitian ini, unit dokumen pada perhitungan TF-IDF direpresentasikan oleh setiap Kansei Word (KW) yang diperoleh dari responden, di mana setiap kata diperlakukan sebagai representasi persepsi individu.

Sebelum dilakukan perhitungan, data KW melalui tahap *preprocessing* yang meliputi normalisasi teks (*lowercasing*), penghapusan *stopwords*, serta pembersihan tanda baca untuk memastikan kualitas data yang lebih baik dan menghindari gangguan dalam analisis (Kathiravan & Haridoss, 2018; Vijayarani et al., 2015). Selain itu, dilakukan penyederhanaan istilah yang memiliki makna serupa untuk menghindari redundansi dalam representasi persepsi.

Setelah nilai TF-IDF dihitung, penentuan kata yang dipertahankan dalam analisis dilakukan secara eksploratif dengan mempertimbangkan distribusi nilai TF-IDF yang dihasilkan. Dalam pendekatan ini, tidak terdapat batas nilai baku yang bersifat universal, sehingga seleksi dilakukan dengan mempertahankan kata-kata yang memiliki bobot relatif lebih tinggi dibandingkan distribusi keseluruhan data, sementara kata dengan kontribusi rendah dieliminasi. Pendekatan ini sejalan dengan praktik umum dalam analisis teks, di mana pemilihan fitur dilakukan secara kontekstual berdasarkan tujuan penelitian dan karakteristik dataset (Koukaras & Tjortjis, 2025). Proses *stemming* tidak diterapkan karena KW yang digunakan umumnya berupa kata sifat dengan makna spesifik, sehingga perubahan ke bentuk dasar berpotensi mengurangi konteks persepsi yang ingin ditangkap.

KW berbobot tinggi kemudian dimasukkan ke dalam Kuesioner 2 berbasis skala *semantic differential*. Data hasil penilaian pada kuesioner dianalisis menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA) dengan bantuan perangkat lunak RStudio. PCA digunakan untuk mereduksi dimensi data dan mengelompokkan Kansei Word berdasarkan pola korelasi sehingga dapat diinterpretasikan sebagai komponen utama persepsi konsumen. *Principal Component Analysis* (PCA) dalam penelitian ini digunakan sebagai teknik eksploratif untuk mereduksi dimensi data dan mengidentifikasi pola dominan dalam persepsi konsumen berdasarkan distribusi varians dan nilai *factor loading*.

3. Analisis Elemen Desain Kemasan

Data dalam penentuan elemen desain yang relevan adalah jenis data sekunder yang didapat dari berbagai literatur. Data pada hal ini berisi elemen yang berhubungan dengan desain kemasan. Proses penentuan elemen desain merupakan tahapan penting seperti penentuan ukuran, warna, dan bentuk spesimen produk. Tahapan awal dalam analisis elemen desain yaitu mengidentifikasi desain elemen pada sampel yang telah dikumpulkan. Sampel produk digolongkan menggunakan analisis morfologi dengan tujuan untuk mengidentifikasi persamaan dan perbedaan setiap sampel. Analisa morfologi adalah teknik yang digunakan untuk mengekstrak elemen-elemen desain produk dari sampel produk yang ada (Sari et al., 2020). Tahapan kedua

dalam hal ini yaitu mengidentifikasi tipe dari elemen desain pada kemasan. Tahap terakhir elemen desain yang relevan yaitu mengelompokkan elemen desain sampel menggunakan jenis tipenya ((Delfitriani et al., 2020)

4. Formulasi Desain Afektif dengan Association Rule Mining (ARM)

Tahap formulasi desain dilakukan dengan menggabungkan persepsi konsumen dari Kuesioner 3 dengan klasifikasi elemen desain. Analisis pola dilakukan menggunakan metode *Association Rule Mining* (ARM) dengan algoritma apriori melalui WEKA versi 3.8.6. Proses ARM menghasilkan sejumlah aturan asosiasi yang dievaluasi berdasarkan nilai *support*, *confidence*, dan *lift* untuk menentukan kombinasi elemen desain yang paling kuat dan bermakna secara statistik. Hasil ARM digunakan untuk merumuskan rekomendasi desain kemasan yang didasarkan pada hubungan empiris antara elemen visual dan preferensi afektif konsumen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kebutuhan Afektif Konsumen

Kebutuhan afektif konsumen pada produk saus keju menggambarkan respons emosional, persepsi estetika, dan kesenangan yang muncul saat konsumen berinteraksi dengan produk maupun kemasannya. Hasil kuesioner pertama menunjukkan bahwa pengalaman konsumen dipengaruhi oleh faktor internal, seperti preferensi rasa dan pengalaman konsumsi, serta faktor eksternal berupa desain visual kemasan dan citra merek. Temuan ini mendukung pernyataan Subianto (2017) bahwa keputusan membeli merupakan kombinasi antara faktor psikologis dan pengaruh lingkungan. Selain itu, persepsi konsumen terhadap citra merek ternyata sangat dipengaruhi oleh kemasan, yang sejalan dengan studi (Ghiffari et al., 2018) bahwa visual kemasan berperan penting dalam membentuk kesan kualitas dan kredibilitas produk.

Analisis kebutuhan juga diinterpretasikan berdasarkan kerangka *Hierarchy of Customer Needs* dari Jordan (2000), yang membagi kebutuhan konsumen ke dalam tiga tingkatan, yaitu *functionality*, *usability*, dan *pleasure*. Pada tingkatan *functionality*, hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumen mengharapkan produk saus keju yang dapat berfungsi sebagai pelengkap makanan, memiliki cita rasa gurih, serta tekstur yang kental dan creamy. Dari sisi

kemasan, responden menekankan fungsi protektif kemasan agar produk tidak terkontaminasi dan tetap terjaga kualitasnya.

Pada level *usability*, konsumen menginginkan kemasan yang mudah dibuka, aman digunakan, tidak mudah rusak, serta mampu memberikan masa simpan yang lebih baik. Aspek kejelasan informasi pada label juga dianggap penting, khususnya terkait komposisi, izin edar, dan tanggal kadaluwarsa. Preferensi ini memperlihatkan bahwa kebutuhan konsumen terhadap kemasan tidak hanya terkait tampilan, tetapi juga kenyamanan dan keamanan dalam penggunaan.

Pada tingkat *pleasure*, kebutuhan emosional menjadi lebih dominan. Responden menginginkan saus keju dengan warna kuning yang creamy karena dianggap mencerminkan kualitas produk. Dari sisi kemasan, konsumen menyukai desain yang menarik, modern, dan sesuai tren, termasuk pemilihan warna, penggunaan logo yang mudah dikenali, dan bentuk kemasan yang memberi kesan positif dan meningkatkan kepercayaan diri saat digunakan. Beberapa konsumen juga menunjukkan preferensi terhadap kemasan yang ramah lingkungan atau mencerminkan nilai tertentu seperti dukungan terhadap produk lokal.

Temuan ini selaras dengan penelitian Kang et al. (2020) yang menyatakan bahwa pemenuhan kebutuhan emosional konsumen dapat meningkatkan pengalaman positif, rekomendasi dari mulut ke mulut, serta reputasi merek. Dalam konteks penelitian ini, karakter konsumen produk saus keju Kenzu dari CV Mamifood Sukses Abadi yang didominasi segmen kelas menengah atas memperkuat temuan bahwa faktor emosional—terutama aspek *pleasure*—memegang peranan penting dalam keputusan membeli. Konsumen tidak hanya menilai fungsi dasar produk, tetapi juga mengharapkan kemasan yang memberi pengalaman visual dan emosional yang lebih baik.

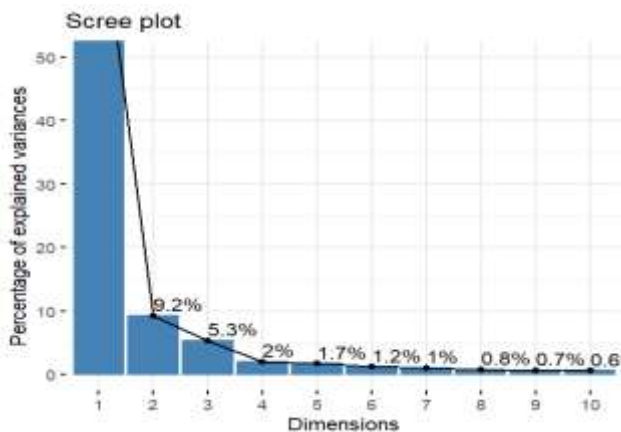
Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa kebutuhan afektif konsumen terhadap produk saus keju meliputi fungsi produk yang baik, kemudahan penggunaan, serta kesan emosional positif dari desain kemasan. Elemen visual kemasan diharapkan mampu merepresentasikan atribut sensori produk secara jelas, sekaligus memberikan citra modern, menarik, dan sesuai dengan preferensi konsumen. Pemahaman kebutuhan afektif ini menjadi dasar penting dalam merancang konsep desain kemasan pada tahap analisis berikutnya.

Tabel 1. Pembobotan KW

No	KW	Bobot	No	KW	Bobot	No	KW	Bobot
1	Modern	9,542	12	Sederhana	2,386	23	Kokoh	0,88
2	Premium	8,111	13	Collorfull	2,386	24	Informatif	0,477
3	Ramah lingkungan	6,339	14	Mudah digunakan	1,908	25	Memiliki brand	0,477
4	Bervariasi	6,203	15	Friendly	1,908	26	Warna transparan	0,477
5	Eye catching	6,203	16	Mewah	1,431	27	Inovatif	0,477
6	Fungsional	5,107	17	Cantik	1,431	28	Sesuai standar	0,352
7	Elegan	4,294	18	Natural	1,409	29	Efisien	0,352
8	Lucu	3,874	19	Ringan	1,233	30	Unik	0
9	Stylish	2,863	20	Ergonomis	1,233	31	Praktis	0
10	Bersih	2,863	21	Variatif	0,954	32	Menarik	0
11	Bagus	2,817	22	Berkelas	0,954	33	Simple	0

Tabel 2. Hasil proporsi kumulatif

	Eigenvalue	Variability (%)	Cumulative (%)
PC 1	21.80	75.16	75.16
PC 2	2.68	9.22	84.39
PC 3	1.54	5.32	89.71
PC 4	0.59	2.04	91.75
PC 5	0.49	1.71	93.45



Gambar 1. Scree plot pada principal component analysis (PCA)

Konsep Desain Kemasan Saus Keju

Penentuan konsep desain kemasan saus keju diawali dengan pengumpulan *Kansei Word* (KW) dari Kuesioner 1 yang menggambarkan persepsi afektif konsumen terhadap kemasan produk. Sebanyak 33 KW diperoleh dari tanggapan responden. Daftar awal KW tersebut kemudian dianalisis menggunakan metode *Term Frequency-Inverse Document Frequency* (TF-IDF) untuk menentukan tingkat kepentingan masing-masing kata sebagai representasi persepsi konsumen.

Hasil pembobotan KW ditampilkan pada Tabel 1, yang menunjukkan bahwa sebanyak 29 KW dipertahankan dalam analisis lanjutan karena memiliki kontribusi yang lebih dominan dalam merepresentasikan persepsi konsumen. KW lainnya memiliki kontribusi rendah sehingga tidak digunakan dalam tahap analisis berikutnya. KW dengan bobot 0, yaitu *unik*, *praktis*, *menarik*, dan *simple*, tidak memberikan kontribusi informatif karena jarang muncul atau dianggap terlalu umum, sehingga tidak relevan dalam proses pembentukan komponen utama

Tahap berikutnya adalah mengekstraksi konsep desain menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA). PCA digunakan untuk mereduksi dimensi data dan mengelompokkan KW berdasarkan pola korelasi sehingga dapat diinterpretasikan sebagai komponen utama persepsi konsumen (Lokman & Kamaruddin, 2010). Berdasarkan hasil pada Tabel 2, dua komponen utama memenuhi kriteria statistik, yaitu nilai eigen ≥ 1 dan proporsi varian kumulatif $\geq 70\%$. Komponen pertama (PC1) memiliki nilai eigen sebesar 21,80 dan menjelaskan 75,16% keragaman data, sedangkan komponen kedua (PC2) memiliki nilai eigen 2,68 dan memberikan tambahan kontribusi sebesar 9,22%, sehingga total varian kumulatif mencapai 84,39%. Hal ini menunjukkan bahwa kedua komponen tersebut telah mampu merepresentasikan sebagian besar variasi persepsi konsumen terhadap atribut kemasan.

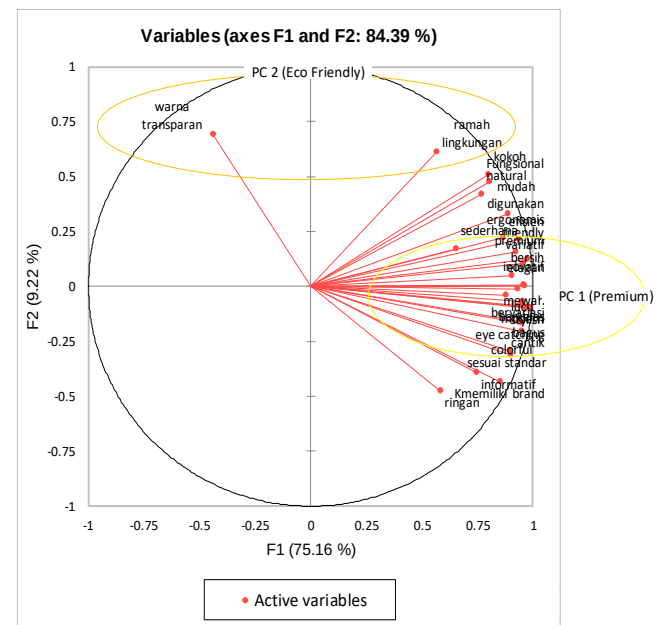
Dominasi PC1 yang sangat tinggi mengindikasikan bahwa persepsi konsumen cenderung terkonsentrasi pada

satu dimensi utama. Kondisi ini menunjukkan adanya homogenitas persepsi antar *Kansei Word*, di mana sebagian besar atribut memiliki kecenderungan yang serupa dalam membentuk citra produk. Dengan demikian, atribut visual tertentu memiliki peran dominan dalam membentuk persepsi konsumen, sementara dimensi lainnya berfungsi sebagai pelengkap dengan kontribusi yang relatif lebih kecil. Hal ini mengindikasikan bahwa persepsi konsumen terhadap kemasan saus keju lebih dipengaruhi oleh satu orientasi visual utama dibandingkan diferensiasi konsep desain yang beragam.

Pemilihan dua komponen utama semakin diperkuat oleh *scree plot* pada Gambar 1, yang memperlihatkan titik *elbow* yang jelas pada komponen kedua. Setelah PC2, garis kurva menurun landai, menunjukkan bahwa kontribusi varians komponen berikutnya sangat kecil dan tidak lagi memberikan informasi yang signifikan. Hal ini menandakan bahwa PC1 dan PC2 adalah komponen yang paling tepat digunakan untuk menyimpulkan struktur persepsi konsumen.

Gambar 2 menunjukkan diagram plot factor loading dan score PCA yang memperlihatkan sebaran *Kansei Word* dalam dua komponen utama, yaitu PC1 dan PC2. Pada grafik tersebut terlihat bahwa KW seperti *modern*, *premium*, *elegan*, *stylish*, *eye catching*, *mewah*, dan *bersih* mengelompok kuat ke arah PC1 yang menunjukkan karakter visual dengan citra kemewahan, kualitas tinggi, dan estetika modern. Sementara itu, KW *ramah lingkungan* dan *warna transparan* bergerak signifikan ke arah PC2, menandakan bahwa keduanya merepresentasikan persepsi konsumen terhadap konsep kemasan yang berorientasi pada keberlanjutan dan naturalitas. Pola penyebaran titik KW pada Gambar 2 membuktikan adanya dua kluster persepsi konsumen yang berbeda namun saling melengkapi, sehingga menghasilkan dua konsep desain utama, yaitu konsep *Premium* dan *Eco-friendly*. Visualisasi ini memperkuat hasil PCA dan menjadi dasar dalam merumuskan arah desain kemasan pada tahap berikutnya.

Interpretasi konsep desain didasarkan pada hasil *factor loading* setiap KW pada masing-masing komponen yang ditampilkan pada Tabel 3. *Factor loading* menunjukkan tingkat korelasi antara KW dengan komponen tertentu; nilai yang tinggi (umumnya $>0,50$) menandakan bahwa KW tersebut sangat berkontribusi pada pembentukan makna komponen.



Gambar 2. Diagram plot of factor loading dan score PCA

Tabel 3. Matriks komponen PCA

Kansei Word	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4	PC 5
Fungsional	0.802	0.476	-0.198	0.123	0.072
Informatif	0.744	-0.392	0.002	0.416	0.265
Lucu	0.877	-0.041	-0.239	-0.191	0.197
Memiliki brand	0.851	-0.434	0.112	0.144	0.033
Bagus	0.939	-0.157	-0.120	-0.010	0.079
Sesuai standar	0.895	-0.293	0.037	0.237	-0.041
Efisien	0.933	0.213	0.037	0.179	-0.053
Ramah lingkungan	0.568	0.609	-0.355	0.009	0.295
Ringan	0.583	-0.477	0.473	-0.098	0.307
Stylish	0.966	-0.096	-0.073	-0.109	-0.006
Kokoh	0.797	0.507	-0.240	0.065	-0.075
Bervariasi	0.952	-0.067	0.140	-0.085	0.043
Warna transparan	-0.438	0.692	0.434	0.170	0.086
Inovatif	0.956	0.007	0.144	-0.032	-0.086
Variatif	0.955	0.107	0.193	0.042	-0.061
Sederhana	0.653	0.169	0.648	-0.135	-0.081
Natural	0.769	0.419	0.243	-0.188	0.225
Ergonomis	0.865	0.221	0.294	-0.056	-0.030
Premium	0.973	0.124	-0.041	-0.013	-0.081
Eye catching	0.947	-0.167	-0.130	-0.103	0.048
Modern	0.986	-0.095	-0.021	0.051	0.027
Elegan	0.960	0.003	-0.159	-0.087	-0.003
Mewah	0.928	-0.014	-0.291	-0.102	-0.017
Bersih	0.905	0.047	0.066	0.290	-0.153
Mudah digunakan	0.884	0.331	0.005	0.028	-0.073
Friendly	0.920	0.159	0.130	-0.035	-0.145
Colorful	0.901	-0.311	-0.071	-0.089	-0.062
Cantik	0.948	-0.205	-0.017	-0.084	-0.133
Berkelas	0.938	-0.087	-0.131	-0.062	-0.148

Pada PC1, terdapat kelompok KW dengan *loading* sangat tinggi, antara lain *modern*, *premium*, *stylish*, *elegan*, *mewah*, *eye catching*, *berkelas*, *bagus*, *bersih*, *inovatif*, *variatif*, *fungsional*, dan *friendly*, dengan nilai *loading* berada pada kisaran 0,80–0,99. Kumpulan KW ini secara konsisten menggambarkan dimensi kualitas visual, kemewahan, citra profesional, dan estetika modern. Pola hubungan antar-KW ini menunjukkan bahwa PC1 mengarah pada persepsi desain yang memberi kesan Premium, sehingga PC1 ditetapkan sebagai *konsep desain Premium*.

Pada PC2, KW yang memiliki *loading* tertinggi adalah *ramah lingkungan* dan *warna transparan*, dengan nilai berada pada kisaran 0,609–0,692. Kedua KW tersebut menunjukkan kecenderungan konsumen untuk mengaitkan keberlanjutan, material alamiah, serta kemampuan melihat isi produk melalui kemasan sebagai satu kesatuan persepsi. Oleh karena itu, PC2 diinterpretasikan sebagai *konsep desain Eco-friendly*.

Penyebaran beberapa KW yang berada di area tengah grafik menunjukkan kontribusi moderat terhadap dua dimensi persepsi, namun tidak cukup kuat untuk masuk dalam kluster utama. Fenomena ini lazim pada analisis PCA dan mendukung penggunaan *loading* tertinggi sebagai dasar interpretasi konsep desain.

Secara keseluruhan, hasil analisis TF-IDF dan PCA menunjukkan bahwa persepsi konsumen terhadap kemasan saus keju dikelompokkan ke dalam dua orientasi desain utama, yaitu *Premium* dan *Eco-friendly*. Kedua konsep ini memberikan panduan yang kuat dan berbasis data empiris

untuk pengembangan desain kemasan baru pada tahap formulasi desain menggunakan metode *Association Rules Mining* (ARM). Integrasi antara analisis kuantitatif dan interpretasi visual memastikan bahwa desain akhir akan mencerminkan kebutuhan afektif dan preferensi konsumen secara optimal.

Elemen Desain Kemasan Saus Keju

Perancangan dan pengembangan kemasan memerlukan identifikasi elemen-elemen visual yang relevan agar desain yang dihasilkan mampu memenuhi kebutuhan dan preferensi konsumen. Elemen desain berperan penting dalam membangun persepsi terhadap produk serta menjadi daya tarik visual yang memengaruhi keputusan pembelian konsumen ((Mu'alim & Hidayat, 2014). Dalam pendekatan Kansei Engineering (KE), elemen desain juga berfungsi sebagai pemicu respon emosional konsumen, sehingga kemasan menjadi aspek penting dalam menciptakan kesan pertama terhadap produk (Nagamachi & Lokman, 2011). Ketika konsumen melihat kemasan baru, mereka akan mengevaluasi bentuk, warna, material, dan struktur kemasan yang dapat memengaruhi persepsi kualitas dan nilai produk.

Pada penelitian ini, sebanyak 25 sampel kemasan saus keju dikumpulkan dari berbagai merek yang beredar di pasaran. Setiap sampel dianalisis untuk mengidentifikasi elemen desain yang digunakan, kemudian dilakukan pengelompokan berdasarkan tipe elemen yang muncul. Dari proses analisis tersebut, diperoleh 15 elemen desain yang dianggap relevan untuk karakteristik kemasan saus keju.

Rincian elemen-elemen tersebut beserta tipe-tipenya disajikan pada Tabel 4.

Analisis terhadap elemen desain pada Tabel 4 menunjukkan bahwa kemasan saus keju di pasaran memiliki variasi visual yang beragam, namun tetap memperlihatkan pola yang cukup konsisten. Pada elemen *top shape*, tipe *jaggy convex curve* merupakan bentuk yang paling dominan, menunjukkan preferensi produsen terhadap bentuk tutup yang memberi kesan tegas dan lebih menarik secara visual. Elemen *body shape* didominasi oleh kemasan tipe *cylinder* dan *standing pouch*, yang menunjukkan kecenderungan industri untuk menggunakan kemasan yang stabil, mudah digenggam, dan praktis digunakan oleh konsumen.

Material kemasan sebagian besar menggunakan PET, yang merupakan material paling umum dalam produk berbasis saus karena karakteristiknya yang ringan, kuat, serta mudah diproduksi. Elemen *packaging transparency* dan *transparency* menunjukkan dominasi tipe non-transparan, yang mengindikasikan bahwa produsen lebih memilih kemasan yang menutup isi produk untuk memberikan ruang visual bagi branding dan menjaga kestabilan estetika kemasan. Dominasi tipe kemasan *cylinder* dan material PET mengindikasikan kecenderungan desain yang menekankan stabilitas struktural dan efisiensi

dalam proses produksi (Meshram, 2023). Sementara itu, dominasi kemasan non-transparan ini menunjukkan adanya kecenderungan desain industri yang menekankan efisiensi produksi sekaligus optimalisasi ruang visual untuk komunikasi merek (Rosmiati et al., 2023).

Pada elemen *label position*, sebagian besar kemasan menggunakan posisi label tipe *full*, yang berarti seluruh permukaan badan kemasan dimanfaatkan sebagai media informasi. Sementara itu, elemen *brand location* didominasi oleh posisi *top*, menggambarkan strategi visual untuk meningkatkan visibilitas merek saat produk dilihat pertama kali. Dari sisi ukuran, kategori netto *medium* (100–500 g) paling banyak ditemukan, sesuai dengan kebutuhan konsumen rumah tangga dan pelaku usaha kuliner.

Warna latar belakang dan warna dominan label cenderung berada pada rentang warna *clear*, kuning, putih, dan hitam. Pola penggunaan warna ini sejalan dengan karakter produk saus keju, di mana warna-warna cerah dan netral dapat memperkuat identitas produk dan memberikan kesan bersih serta modern. Elemen logo pada sebagian besar kemasan menggunakan tipe *word marks*, menunjukkan bahwa penekanan pada nama merek dianggap lebih efektif dalam meningkatkan pengenalan produk.

Tabel 4. Identifikasi elemen desain

Elemen desain	Tipe					
	1	2	3	4	5	6
<i>Top Shape</i> (X1)	<i>Parallel line</i> (9)	<i>Concave curve</i> (3)	<i>Jaggy convex curve</i> (13)			
<i>Body Shape</i> (X2)	<i>Pouch</i> (5)	<i>Standing pouch</i> (8)	<i>Spot pouch</i> (2)	<i>Cylinder</i> (10)		
<i>Height : Width</i> (X3)	<i>Wide</i> (13)	<i>Narrow</i> (12)				
<i>Material</i> (X4)	<i>PET</i> (21)	<i>Glass</i> (3)	<i>Kaleng</i> (1)			
<i>Packaging Transparency</i> (X5)	<i>Transparan</i> (7)	<i>Non Transparan</i> (14)	<i>Semi Transparan</i> (4)			
<i>Bottleneck</i> (X6)	<i>Exist</i> (7)	<i>None</i> (18)				
<i>Label Position</i> (X7)	<i>Full</i> (14)	<i>Middle</i> (10)	<i>Bottom</i> (1)			
<i>Transparency</i> (X8)	<i>Non transparan</i> (13)	<i>Transparan</i> (12)				
<i>Netto</i> (X9)	<i>Small < 100</i> (4)	<i>Medium 100 – 500</i> (14)	<i>Large > 500</i> (7)			
<i>Background Color</i> (X10)	<i>Red</i> (1)	<i>White</i> (3)	<i>Yellow</i> (6)	<i>clear</i> (12)	<i>Peach</i> (3)	
<i>Label Theme</i> (X11)	<i>cheese / saus</i> (5)	<i>food</i> (5)	<i>cheese/saus dan food</i> (7)	<i>None</i> (8)		
<i>Dominant Color Label</i> (X12)	<i>Yellow</i> (5)	<i>Red</i> (3)	<i>White</i> (10)	<i>Black</i> (6)	<i>Dark Purple</i> (1)	
<i>Logos</i> (X13)	<i>Picture Mark</i> (1)	<i>Logo mascot</i> (4)	<i>Word marks</i> (20)			
<i>Brand Location</i> (X14)	<i>Top</i> (23)	<i>Middle</i> (2)				
<i>Top Color</i> (X15)	<i>Clear</i> (5)	<i>Yellow</i> (6)	<i>White</i> (3)	<i>Brown</i> (3)	<i>Black</i> (3)	<i>Does not include color aspect</i> (5)

Tabel 5. Sepuluh asosiasi terbaik dari konsep desain "Premium"

No	Kombinasi Asosiasi	conf	lift	lev	conv
1	{Transparency=non transparan} → {Packaging transparency=non transparan}	1	1.79	0.25	6.16
2	{Packaging transparency= non transparan} → {Transparency = non transparan}	1	1.79	0.25	6.16
3	{Packaging transparency= non transparan} → {Brand location=Top}	1	1.09	0.04	1.12
4	{Label position= full} → {Brand location=Top}	1	1.09	0.04	1.12
5	{Transparency=non transparan} → {Brand location=top}	1	1.09	0.04	1.12
6	{Transparency=non transparan Brand location=top} → {Packaging transparency=non transparan}	1	1.79	0.25	6.16
7	{Packaging transparency=non transparan Brand location=top} → {Transparency=non transparan}	1	1.79	0.25	6.16
8	{Packaging transparency=non transparan Transparency=non transparan} → {Brand location=top}	1	1.09	0.04	1.12
9	{Transparency=non transparan} → {Packaging_transparency=non transparan Brand location=top}	1	1.79	0.25	6.16
10	{Packaging transparency=non transparan} → {Transparency=non transparan Brand location=top}	1	1.79	0.25	6.16

Secara keseluruhan, hasil identifikasi elemen desain pada Tabel 4 menunjukkan bahwa kemasan saus keju umumnya dirancang dengan memperhatikan aspek fungsional, estetika, keterbacaan informasi, serta identitas merek. Pola-pola tersebut menjadi dasar dalam tahap formulasi desain menggunakan metode Association Rule Mining untuk menentukan kombinasi elemen desain yang paling sesuai dengan persepsi afektif konsumen.

Formulasi Desain Visual Produk

Formulasi desain kemasan bertujuan untuk mengintegrasikan preferensi afektif konsumen dengan elemen-elemen desain kemasan yang sebelumnya telah diidentifikasi. Pada tahap ini, data dari Kuesioner 3 yang berisi penilaian konsumen terhadap elemen visual dikombinasikan dengan hasil identifikasi elemen desain pada Tabel 4. Untuk mengungkap pola hubungan antar elemen desain yang secara konsisten muncul dan memiliki keterkaitan bermakna, digunakan metode *Association Rule Mining* (ARM) dengan algoritma apriori. Pendekatan ini dipilih karena mampu mengidentifikasi kombinasi atribut visual yang signifikan, sehingga dapat dijadikan dasar dalam merumuskan desain kemasan yang sesuai dengan persepsi konsumen.

Pada proses ARM, digunakan nilai minimum *support* sebesar 0,55 dan *confidence* sebesar 0,90 untuk memastikan bahwa aturan asosiasi yang terbentuk adalah aturan yang stabil dan didukung oleh mayoritas data. ARM kemudian dioperasikan menggunakan perangkat lunak WEKA diopdataset yang terdiri atas elemen desain dan persepsi konsumen. Hasil analisis menghasilkan sepuluh aturan asosiasi terbaik yang seluruhnya membentuk konsep desain Premium. Sepuluh aturan tersebut ditunjukkan pada Tabel 5.

Dalam hal asosiasi terdapat istilah antecedent "jika" dan consequent "maka". Antecedent perwakilan sekelompok item yang berfungsi sebagai kondisi dari aturan, sedangkan consequent mewakili sekelompok item yang menjadi kesimpulan atau hasil dari aturan tersebut. Antecedent dan consequent keduanya tidak memiliki hubungan secara langsung antara satu dan lainnya (Santosa, 2007).

Aturan asosiasi pada tabel 5 menunjukkan berbagai pola hubungan antar elemen desain yang selalu terjadi bersamaan dalam dataset. Seluruh aturan memiliki *confidence* = 1, yang berarti setiap antecedent selalu diikuti consequent pada setiap kemunculannya. Hal ini mengindikasikan bahwa struktur dataset relatif homogen dan

memiliki variasi kombinasi atribut yang terbatas. Nilai *lift* yang berada di atas 1 (1,09–1,79) mengindikasikan bahwa hubungan antara antecedent dan consequent tidak terjadi secara kebetulan, tetapi merupakan pola nyata dalam dataset. Nilai *leverage* bernilai positif (0,04–0,25), menunjukkan antecedent dan consequent muncul bersamaan lebih sering daripada peluang acak. Selain itu, nilai *conviction* yang berkisar antara 1,12 hingga 6,16 menunjukkan bahwa aturan-aturan tersebut semakin menjauh dari nilai 1 dan karenanya semakin akurat.

Tingginya nilai *confidence* yang seragam menunjukkan bahwa kombinasi atribut dalam dataset cenderung homogen. Hal ini mengindikasikan bahwa aturan asosiasi yang terbentuk lebih mencerminkan pola desain yang dominan dalam sampel dibandingkan variasi alternatif desain yang beragam. Dengan demikian, hasil Association Rule Mining dalam penelitian ini lebih menggambarkan kecenderungan desain utama dibandingkan eksplorasi konfigurasi desain yang luas.

Secara umum, pola asosiasi yang terbentuk menunjukkan keterkaitan yang kuat antara atribut kemasan non-transparan, penggunaan label penuh, serta penempatan merek pada bagian atas kemasan. Kombinasi atribut tersebut menjadi dasar dalam merumuskan karakteristik utama desain kemasan berkonsep Premium. Temuan ini sejalan dengan penelitian terkini yang menunjukkan bahwa integrasi Kansei Engineering dengan metode analitik seperti TF-IDF dan PCA mampu menghasilkan konsep desain emosional yang lebih terstruktur dan sesuai dengan persepsi emosional konsumen (Li & Li, 2024; Liu et al., 2025). Aturan asosiasi yang diperoleh selanjutnya digunakan sebagai acuan dalam mengembangkan desain visual kemasan baru. Desain kemasan Premium yang diusulkan ditampilkan pada Gambar 3 dengan karakteristik utama berupa kemasan non-transparan, penggunaan label penuh, serta penempatan merek pada bagian atas kemasan. Namun demikian, desain yang dihasilkan dalam penelitian ini masih bersifat konseptual dan memerlukan validasi lebih lanjut melalui pengujian preferensi konsumen atau pendekatan eksperimental untuk menilai efektivitasnya dalam konteks pasar. Secara metodologis, penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi TF-IDF, PCA, dan ARM dalam Kansei Engineering tidak hanya menghasilkan konsep desain, tetapi juga menyediakan mekanisme analitik yang sistematis dalam mentransformasikan persepsi afektif menjadi parameter desain.



Gambar 3. Contoh desain kemasan dengan konsep premium

Meskipun analisis PCA mengidentifikasi dua dimensi persepsi utama, yaitu Premium dan Eco-friendly, formulasi desain dalam penelitian ini difokuskan pada konsep Premium. Hal ini disebabkan oleh dominasi kontribusi varian pada komponen utama pertama (PC1) serta konsistensi nilai *factor loading* yang lebih tinggi dalam merepresentasikan persepsi konsumen.

Pada tahap Association Rule Mining (ARM), hanya terbentuk aturan asosiasi yang berkaitan dengan atribut desain yang merepresentasikan konsep Premium. Tidak terbentuknya aturan yang merepresentasikan konsep Eco-friendly menunjukkan bahwa kombinasi atribut yang terkait dengan konsep tersebut tidak memenuhi kriteria minimum *support* dan *confidence* yang digunakan dalam analisis. Hal ini juga terlihat dari jumlah atribut Eco-friendly yang memiliki frekuensi dan kombinasi yang jauh lebih rendah dibandingkan atribut Premium dalam dataset, sehingga pola asosiasi yang terbentuk menjadi terbatas.

Kondisi ini mengindikasikan bahwa meskipun Eco-friendly muncul sebagai dimensi persepsi pada tahap reduksi data, keterkaitan antar elemen desain yang mendukung konsep tersebut belum cukup kuat untuk diformulasikan sebagai konfigurasi desain yang konsisten. Selain itu, keterbatasan variasi atribut desain yang berkaitan dengan aspek keberlanjutan dalam dataset turut membatasi terbentuknya pola asosiasi yang signifikan.

Dengan demikian, konsep Eco-friendly dalam penelitian ini diposisikan sebagai temuan eksploratif pada tahap analisis persepsi, namun belum dapat ditransformasikan ke dalam formulasi desain berbasis aturan.

Desain kemasan Premium yang dihasilkan dari formulasi ARM ditampilkan pada Gambar 3 dan memiliki karakteristik utama berupa kemasan non-transparan, penggunaan label penuh, serta penempatan merek pada bagian atas. Karakteristik visual ini mencerminkan kombinasi atribut desain yang secara konsisten muncul dalam pola asosiasi, sehingga berperan dalam membentuk persepsi kualitas dan eksklusivitas produk.

Temuan ini sejalan dengan konsep *Hierarchy of Customer Needs*, khususnya pada tingkat *pleasure*, di mana konsumen tidak hanya mempertimbangkan fungsi, tetapi juga mencari pengalaman emosional melalui aspek visual produk. Dengan demikian, desain yang dihasilkan tidak hanya merepresentasikan konfigurasi atribut secara statistik, tetapi juga menunjukkan keterkaitan antara struktur desain dan respon emosional konsumen (S. Li, 2025; Meshram, 2023; Steenis et al., 2017).

Temuan ini memperkuat teori persepsi visual yang menyatakan bahwa elemen desain seperti warna, tipografi, dan komposisi visual berperan penting dalam membentuk evaluasi awal konsumen terhadap produk (Paz & Vargas, 2023). Dalam konteks perilaku konsumen, kemasan berfungsi sebagai stimulus visual yang memicu respons

emosional dan memengaruhi keputusan pembelian. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi Kansei Engineering dengan pendekatan berbasis data tidak hanya menghasilkan rekomendasi desain kemasan, tetapi juga memberikan kerangka analitik dalam menghubungkan persepsi afektif konsumen dengan parameter desain visual. Temuan ini memperlihatkan bahwa proses perancangan desain kemasan dapat dilakukan secara lebih sistematis melalui pemetaan persepsi, reduksi dimensi, dan formulasi pola desain berbasis data, sehingga tidak lagi bergantung sepenuhnya pada intuisi desainer.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi lima belas elemen desain kemasan dari 25 sampel produk saus keju yang beredar di pasaran. Melalui analisis PCA, ditemukan bahwa konsep desain Premium merupakan konsep yang paling kuat dan representatif, sedangkan konsep Eco-friendly tidak memiliki pola elemen yang cukup untuk diformulasikan lebih lanjut. Analisis *Association Rule Mining* (ARM) kemudian menghasilkan sepuluh aturan asosiasi terbaik dengan nilai *confidence* 1 dan *lift* > 1, yang menunjukkan hubungan kuat antar elemen desain.

Aturan-aturan tersebut menyimpulkan bahwa desain kemasan premium dicirikan oleh kemasan non transparan, penggunaan label penuh, serta penempatan merek pada bagian atas. Desain ini dinilai paling sesuai dengan preferensi konsumen, terutama segmen menengah atas yang mengutamakan aspek emosional dan estetika dalam keputusan pembelian. Dengan demikian, formulasi desain kemasan berkonsep Premium merupakan pilihan paling relevan untuk meningkatkan daya tarik dan persepsi kualitas produk saus keju. Pendekatan ini menunjukkan bahwa desain kemasan dapat diformulasikan melalui kerangka analitik yang sistematis dan replikatif, bukan hanya berdasarkan intuisi desainer.

DAFTAR PUSTAKA

- Delfitriani, D., Diki, & Uzwatania, F. (2022). Pengembangan Konsep Desain Kemasan Produk Handsanitizer dengan Pendekatan Kansei Engineering. *JURNAL AGROINDUSTRI HALAL*, 8(1), 13–20. <https://doi.org/10.30997/jah.v8i1.4916>
- Delfitriani, D., Rahmaningrum, V., & Ginantaka, A. (2020). Desain Afektif Kemasan Produk Household Care Berbahan Baku Serat Selulosa pada PT XY An Affective Design of Packaging for Household Care Products Made from Cellulose Fiber in PT XY. *Industria: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 9(2), 134–142. <https://doi.org/10.21776/ub.industria.2020.009.02.7>
- Delfitriani, D., Uzwatania, F., Maulana, I., & Ariyanto, D. (2023). Pengembangan Konsep Desain Kemasan Produk Lealoe dengan Pendekatan Kansei Engineering Development of Packaging Design Concept on Lealoe Product Based on Kansei Engineering Approach (Vol. 9).
- Delfitriani, & Djatna, T. (2019). Construction of business intelligence in dadih product affective design. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 230(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/230/1/012053>
- Escobar-López, A., Castillo-Santiago, M. Á., Mas, J. F., Hernández-Stefanoni, J. L., & López-Martínez, J. O. (2024). Identification of coffee agroforestry systems

- using remote sensing data: a review of methods and sensor data. *Geocarto International*, 39(1). <https://doi.org/10.1080/10106049.2023.2297555>
- Ghiffari, M. A., Djatna, T., & Yuliasih, I. (2018). Kansei Engineering Modelling for Packaging Design Chocolate Bar. *SEAS (Sustainable Environment Agricultural Science)*, 2(1), 10. <https://doi.org/10.22225/seas.2.1.539.10-17>
- Habyba, A. N., Delfitriani, & Djatna, T. (2019). An affective design for jenang packaging in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 230(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/230/1/012030>
- Harahap, E. F., Kurniawan, W., & Fadlia, G. (2024). Bakery Packaging Improvement through Kansei Engineering: A Multi-Objective Analysis of Consumer Preferences. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 87–97. <https://doi.org/10.23917/jiti.v23i1.4464>
- Jordan, P. W. (2000). *Designing Pleasurable Products*. CRC Press.
- Kang, X., Porter, C. S., & Bohemia, E. (2020). Using the fuzzy weighted association rule mining approach to develop a customer satisfaction product form. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 38(4), 4343–4357. <https://doi.org/10.3233/JIFS-190957>
- Kathiravan, P., & Haridoss, N. (2018). Preprocessing for Mining the Textual data-A Review. In *International Journal of Scientific Research in Computer Science Applications and Management Studies IJSRCSAMS* (Vol. 7, Number 5). www.ijsrscsams.com
- Koukaras, P., & Tjortjis, C. (2025). Data Preprocessing and Feature Engineering for Data Mining: Techniques, Tools, and Best Practices. *AI*, 6(10), 257. <https://doi.org/10.3390/ai6100257>
- Li, R., & Li, H. (2024). The Impact of Food Packaging Design on Users' Perception of Green Awareness. *Sustainability*, 16(18), 8205. <https://doi.org/10.3390/su16188205>
- Li, S. (2025). The Value and Challenges of Maslow Hierarchy of Needs in Contemporary Consumer Behavior Analysis. *Journal of Education, Humanities and Social Sciences*, 60, 224–230. <https://doi.org/10.54097/zfm1g851>
- Liu, C., Samsudin, M. R., & Zou, Y. (2025). The Impact of Visual Elements of Packaging Design on Purchase Intention: Brand Experience as a Mediator in the Tea Bag Product Category. *Behavioral Sciences*, 15(2), 181. <https://doi.org/10.3390/bs15020181>
- Lokman, A. M., & Kamaruddin, K. A. (2010). Kansei affinity cluster for affective product design. *International Conference on User Science Engineering*, 38–43. 10.1109/IUSER.2010.5716719
- Magnier, L., & Cri  , D. (2015). Communicating packaging eco-friendliness. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 43(4/5), 350–366. <https://doi.org/10.1108/IJRDM-04-2014-0048>
- Memon, M. A., Thurasamy, R., Ting, H., & Cheah, J.-H. (2024). PURPOSIVE SAMPLING: A REVIEW AND GUIDELINES FOR QUANTITATIVE RESEARCH. *Journal of Applied Structural Equation Modeling*, 9(1), 1–23. [https://doi.org/10.47263/JASEM.9\(1\)01](https://doi.org/10.47263/JASEM.9(1)01)
- Meshram, A. S. (2023). Relevance of Abraham Maslow's Theory to Contemporary Consumer Behavior. *International Journal of Humanities Social Science and Management (IJHSSM)*, 3(6), 642–644. www.ijhssm.org
- Mu'alim, & Hidayat, R. (2014). *Re-Desain Kemasan dengan Metode Kansei Engineering* (Vol. 2, Number 4).
- Nagamachi, M., & Lokman, A. M. (2011). *Innovations of Kansei Engineering*. CRC Press.
- Norton, V., Waters, C., Oloyede, O. O., & Lignou, S. (2022). Exploring Consumers' Understanding and Perception of Sustainable Food Packaging in the UK. *Foods*, 11(21), 3424. <https://doi.org/10.3390/foods11213424>
- Paz, M. D. R., & Vargas, J. C. R. (2023). Main theoretical consumer behavioural models. A review from 1935 to 2021. *Heliyon*, 9(3), e13895. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13895>
- Santosa, B. (2007). *Data Mining: Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis*. Graha Ilmu.
- Sari, N. P., Immanuel, J., & Cahyani, A. (2020). Aplikasi Kansei Engineering Dan Fuzzy Analytical Hierarchical Process Dalam Pengembangan Desain Kemasan. *Journal Printing and Packaging Technology*, 1(1), 9–21.
- Steenis, N. D., van Herpen, E., van der Lans, I. A., Ligthart, T. N., & van Trijp, H. C. M. (2017). Consumer response to packaging design: The role of packaging materials and graphics in sustainability perceptions and product evaluations. *Journal of Cleaner Production*, 162, 286–298. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.036>
- Subianto, T. (2017). *STUDI TENTANG PERILAKU KONSUMEN BESERTA IMPLIKASINYA TERHADAP KEPUTUSAN PEMBELIAN*. 3(3), 165–182. <http://ejournal.unikama.ac.id/index.php/JEKO/article/view/945>
- Vijayarani, S., Ilamathi, J., & Nithya. (2015). Preprocessing Techniques for Text Mining-An Overview. *International Journal of Computer Science & Communication Networks*, 1(5), 7–16.
- Yan, M. R., Hsieh, S., & Ricacho, N. (2022). Innovative Food Packaging, Food Quality and Safety, and Consumer Perspectives. *Processes*, 10(4), 747. <https://doi.org/10.3390/pr10040747>