



Pengembangan Kemasan Kerupuk Cumi Menggunakan Metode *Value Engineering* Di Umkm Semangat Baru

Ince Muhammad Aswar Jamal^{1*}, Andi Pawennari², Irma Nur Afiah³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Universitas Muslim Indonesia, Makassar

Email: inceaswar28@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 30 Oktober 2023

Diperbaiki: 29 November 2023

Disetujui: 30 Desember 2023

ABSTRAK

Salah satu usaha yang dapat ditempuh untuk menghadapi persaingan perdagangan adalah melalui desain kemasan. Daya tarik suatu produk tidak dapat terlepas dari kemasannya. Pengemasan merupakan kegiatan merancang dan membuat wadah atau bungkus sebagai suatu produk, kemasan yang unik menarik menjadi daya tarik bagi konsumen. Salah satu industri olahan makan ringan yang terdapat di Sulawesi Selatan yaitu UMKM Semangat Baru didirikan pada tahun 2019 silam yang bergerak dibidang pembuatan makanan ringan seperti Kerupuk Cumi dan Abon Ikan. Adapun kemasan yang digunakan oleh UMKM Semangat Baru adalah plastik berbentuk standing pouch yang dilabeli logo perusahaan. Selain itu, kemasan yang digunakan produk ini masih menggunakan desain yang kurang menarik dan kurang lengkapnya informasi produk tertera pada kemasan sehingga kurang diminati oleh konsumen, serta material kemasan masih menggunakan plastik yang tidak ramah lingkungan, karena jenis plastik yang digunakan berbahan dasar *Polypropylene* (PP). Sehingga untuk mengatasi masalah tersebut dapat dilakukan dengan pengembangan kemasan produk menggunakan metode *Value Engineering* untuk merancang kemasan kerupuk cumi ramah lingkungan untuk meningkatkan daya tarik konsumen yang nantinya akan berdampak kepada pertambahan nilai jual produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alternatif kemasan terpilih yaitu alternatif A karena memiliki nilai *value* tertinggi diantara alternatif lainnya yaitu 0,00794. Dan terjadi penambahan *value* jika mengganti kemasan lama dengan alternatif terpilih sebesar 0,00162. Konsep kemasan alternatif A dianggap mampu memenuhi standar kemasan dari kerupuk cumi sehingga dapat memenuhi tujuan dari penelitian yaitu Untuk menghasilkan usulan desain kemasan yang tepat dan menarik untuk produk kerupuk cumi.

Kata Kunci: kemasan, ramah lingkungan, *Value Engineering*.

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah Lisensi Internasional CC BY 4.0© JRSIM (2023)



PENDAHULUAN

Perkembangan dunia usaha yang semakin pesat saat ini menyebabkan perusahaan harus menghadapi persaingan yang ketat. Persaingan produk tidak lepas pada keunggulan kualitas atau teknologi canggih semata, tetapi juga pada usaha untuk mendapatkan nilai tambah melalui estetika sebuah produk [1],[2]. Salah satu usaha yang dapat ditempuh untuk menghadapi persaingan perdagangan adalah melalui desain kemasan. Daya tarik suatu produk tidak dapat terlepas dari kemasannya [3].

Pengemasan merupakan kegiatan merancang dan membuat wadah atau bungkus sebagai suatu produk, kemasan yang unik menarik menjadi daya tarik bagi konsumen. Awalnya kemasan hanya di fungsikan sebagai wadah atau bungkus yang berguna untuk melindungi, menutupi atau untuk memudahkan suatu produk dibawa, tetapi seiring perkembangan zaman, kemasan dituntut untuk mampu menumbuhkan ketertarikan konsumen untuk membeli suatu produk. Sebuah kemasan yang baik hendaknya dapat menjadi media komunikasi/promosi yang mendorong penjualan suatu produk, karena kemasan (*packaging*) pada saat ini mengalami pergeseran fungsi yang awalnya hanya melindungi sebuah produk, kini berfungsi sebagai identifikasi sebuah merk dagang Perkembangan kemasan akhirnya menjadikan bagian ujung tombak dari promosi suatu produk yang akhirnya berfungsi dalam meningkatkan nilai jual produk [4].

Teknologi telah membuat kemasan menjadi berubah peran. Kemasan melindungi apa yang dijual namun pada saat ini kemasan menjual apa yang dilindungi. Dengan kata lain, kemasan bukan lagi sebagai pelindung atau wadah tetapi harus dapat menjual produk yang dikemasnya. Adanya hubungan yang kuat di antara desain kemasan dan keputusan pembelian dikarenakan untuk menarik konsumennya perlu adanya kemasan yang menarik. Desain merupakan ciri-ciri menyeluruh yang berpengaruh terhadap penampilan, perasaan, serta fungsi sebuah produk bagi konsumen. Asosiasi Perancang Industri Amerika (IDSA) mengadopsi definisi desain produk dari definisi desain industri, mendefinisikannya sebagai tahap menciptakan dan mengembangkan konsep dan detail untuk mengoptimalkan guna, nilai, serta penampilan suatu produk Berdasarkan paparan tersebut maka desain produk ialah ciri khas atau pembeda suatu produk dengan produk lainnya yang mempengaruhi nilai guna dan tampilan suatu produk [5]

UMKM Semangat Baru didirikan pada tahun 2019 yang bergerak dibidang pembuatan makanan ringan seperti Kerupuk Cumi dan Abon Ikan. Perusahaan ini beralamat di Pulau Barrang Lompo, Kecamatan Kepulauan Sangkarrang, Kota Makassar. Kemasan yang digunakan oleh UMKM Semangat Baru adalah plastik berbentuk *standing pouch* yang dilabeli logo perusahaan. Namun, berdasarkan hasil wawancara awal dengan produsen bahwa selama diproduksi kerupuk cumi komplain yang didapatkan dari beberapa konsumen maupun calon pembeli bahwa kemasan yang digunakan produk ini masih menggunakan desain yang kurang menarik dan kurang lengkapnya informasi produk tertera pada kemasan sehingga kurang diminati oleh konsumen [6]. Selain itu, material kemasan masih menggunakan plastik yang tidak ramah lingkungan, karena jenis plastik yang digunakan berbahan dasar *Polypropylene* (PP). Plastik *Polypropylene* (PP) membutuhkan waktu 50 hingga 80 tahun untuk bisa terurai. Sebagaimana yang dikatakan oleh Kotler (2016) bahwa salah satu cara perusahaan untuk menarik konsumennya adalah dengan menggunakan kemasan yang menarik [7]. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk pengembangan kemasan produk adalah *Value Engineering*. *Value Engineering* adalah suatu metode pendekatan sistematis untuk memperoleh hasil yang maksimal dari setiap biaya yang dikeluarkan tanpa mengurangi mutu, tingkat kepercayaan, kinerja dan waktu penyerahan yang tepat [8].

Penggunaan *value engineering* pada perancangan dan pengembangan produk menjadi populer digunakan karena pendekatan tersebut mampu mereduksi biaya pada tahap awal perancangan. Selain itu, *value engineering* juga digunakan pada perancangan mesin dan peningkatan laba UMKM. Adapun kelebihan dari metode *value engineering* yaitu dapat mengendalikan biaya dengan cara menganalisis nilai terhadap fungsinya tanpa menghilangkan kualitas yang diinginkan [9], [10].

Berdasarkan permasalahan yang timbul pada UMKM Semangat Baru, masalah tersebut dapat diselesaikan dengan metode *Value Engineering* dengan tujuan untuk merancang kemasan kerupuk cumi ramah lingkungan untuk meningkatkan daya tarik konsumen yang nantinya akan berdampak kepada pertambahan nilai jual produk.

METODE PENELITIAN

1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di UMKM Semangat Baru yang terletak di Pulau Barrang Lompo, Kec. Kepulauan Sangkarrang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Waktu penelitian yaitu kurang lebih satu bulan

2. Metode Pengumpulan Data

- a. Penelitian kepustakaan (*library research*), merupakan sumber yang diperoleh dari buku baik teks perkuliahan, jurnal, artikel, dokumen, internet dan sumber referensi lain yang juga diambil dari contoh penelitian sebelumnya.
- b. Wawancara, metode wawancara dalam penelitian ini dilakukan dengan cara tanya jawab secara lisan dengan konsumen dan pihak-pihak yang berkompeten tentang kebutuhan atau keinginan konsumen akan produk coklat.
- c. Observasi, merupakan pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan dengan kuesioner yang disebar di lapangan.

3. Jenis dan Sumber Data

- a. Jenis data, jenis data yang digunakan yaitu data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif dalam penelitian ini adalah informasi dari produsen dan konsumen terkait yaitu berupa saran, dan informasi terkait produk. Sedangkan data kuantitatif dalam penelitian ini adalah jumlah *value* yang akan didapatkan, perhitungan kuesioner.
- b. Sumber data, data penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Dalam pengumpulan data primer pada penelitian ini digunakan metode observasi, wawancara dan kuisisioner yang berkaitan dengan penelitian. Sedangkan data sekunder merupakan data yang tidak secara langsung diperoleh melainkan diperoleh melalui studi literatur, baik yang dari data dan dokumen perusahaan, studi pustaka, jurnal dan berbagai sumber lainnya. Data sekunder ini sifatnya mendukung keperluan data primer.

4. Metode Analisis Data

- a. Mengidentifikasi masalah dan mengumpulkan data yang diperlukan.
- b. Menentukan sampel
- c. Uji Realibilitas. Uji validitas dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kuesioner penelitian ini dapat dipercaya atau diandalkan. Selain itu reliabilitas juga digunakan untuk mengetahui adanya konsistensi kuesioner tersebut dalam penggunaannya. Uji realibilitas ini dilakukan dengan menggunakan IBM SPSS Statistic 24
- d. Uji kecukupan data
- e. Uji validitas
- f. Uji reabilitas

5. Metode Pengolahan Data

Pengolahan data menggunakan metode *Value Engineering* dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Tahap informasi
- b. Tahap kreativitas
- c. Tahap analisis
- d. Tahap pengembangan
- e. Tahap rekomendasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data diperoleh dari hasil penyebaran kuesioner yang dimana jumlah respondennya dari perhitungan penentuan sampel, jumlah populasi penduduk wilayah Makassar sebanyak 1.185.920 maka dengan menggunakan rumus Slovin di dapatkan 100 jumlah sampel responden. Setelah penentuan sampel kemudian dibuatkan kuesioner terbuka dan diambil sebanyak 100 responden sebagai contoh sampel

sehingga konsumen dan calon pembeli memberikan keinginan mereka terhadap pengembangan kemasan dan dilanjutkan dengan penyebaran kuesioner tertutup.

Besarnya jumlah sampel penelitian sebesar 100 responden. Adapun jumlah rata-rata penduduk Kota Makassar berdasarkan data 2021 adalah perhitungan sampel menggunakan rumus Slovin didapatkan 99,99 maka dengan persentase kelonggaran 10% diperoleh jumlah respondennya 100 responden. Dari hasil pengolahan data, dapat diketahui bahwa jumlah pelanggan/responden yang berusia dibawah 20 tahun yaitu sebanyak 5 orang pelanggan atau sebesar 5%, sedangkan yang berusia 20-35 tahun sebanyak 91 orang pelanggan atau sebesar 91%, untuk yang berusia di atas 35 tahun adalah sebanyak 4 orang pelanggan atau sebesar 4%. Dari hal tersebut dapat dikatakan bahwa sebagian besar pelanggan atau sekitar 91% pelanggan kerupuk cumi berusia diantara 20 sampai dengan di atas 35 tahun, hal ini dikarenakan pelanggan di usia tersebut rata-rata telah membeli produk kerupuk cumi.

Dari frekuensi apakah pernah melihat kemasan produk yang menjawab “ya” sebanyak 72 responden, yang menjawab “tidak” sebanyak 28 responden, sehingga pelanggan kerupuk cumi rata-rata sudah melihat kemasan kerupuk cumi sebelumnya. Dan data diperoleh dari 100 responden yang merupakan konsumen dan calon pembeli produk kerupuk cumi yang dijadikan sampel untuk memperoleh variabel penelitian yang merupakan atribut-atribut pengembangan kemasan kerupuk cumi, Sehingga atribut keinginan konsumen terkait kemasan kerupuk cumi ialah Desain kemasan lebih menarik, Kemasan ramah lingkungan, mencantumkan informasi yang lebih lengkap, Warna kemasan menarik dan sesuai dengan karakteristik produk, dan Ukuran kemasan yang sesuai.

Analisis Menggunakan metode Value Engineering

1. Tahap Kreatifitas

Pada tahap ini bertujuan untuk membangun sebanyak-banyak nya alternatif desain untuk memecahkan masalah yang ada agar mendapatkan alternatif desain yang berkualitas. Tahap kreatifitas terdiri dari 2 langkah yaitu pemetaan fungsi kemasan yang merupakan proses identifikasi dan pemetaan keterkaitan antara fungsi-fungsi dari kemasan dengan memanfaatkan diagram FAST (*function analysis system technology*), dan kombinasi alternatif. Pengembangan prioritas pada alternative pengembangan dengan persentase terbesar dan menghasilkan beberapa informasi sebagai berikut:

a) **Kemasan A.**

Berbentuk *standing pouch*, berbahan dasar metalized ukuran 16x24, memiliki merek dagang “Kerupuk Cumi” memiliki informasi lengkap terkait produk(nama produsen, tanggal kadaluarsa, dll) menggunakan perpaduan warna abu-abu tua dan abu-abu muda, menggunakan jenis segel zipper, harga Rp. 20.000 – Rp. 25.000, stiker kemasan menggunakan stiker printing, dengan ukuran/netto kemasan 250 gr, dan menggunakan kemasan yang bisa digunakan kembali agar ramah lingkungan.

b) **Kemasan B**

Berbentuk *standing pouch*, berbahan dasar almunium foil ukuran 16x24, memiliki merek dagang “Kerupuk Cumi” memiliki informasi lengkap terkait produk(nama produsen, tanggal kadaluarsa, dll) menggunakan perpaduan warna abu-abu tua dan abu-abu muda, menggunakan jenis segel zipper, harga Rp. 20.000 – Rp. 25.000, stiker kemasan menggunakan stiker printing, dengan ukuran/netto kemasan 250 gr, dan menggunakan kemasan yang bisa digunakan kembali agar ramah lingkungan.

c) **Kemasan C**

Berbentuk *standing pouch*, berbahan dasar almunium foil ukuran 16x24, memiliki merek dagang “Kerupuk Cumi” memiliki informasi lengkap terkait produk(nama produsen, tanggal kadaluarsa, dll) menggunakan perpaduan warna abu-abu tua dan abu-abu muda, menggunakan jenis segel zipper, harga Rp. 20.000 – Rp. 25.000, stiker kemasan menggunakan stiker printing, dengan ukuran/netto kemasan 250 gr, dan menggunakan kemasan yang bisa digunakan kembali agar ramah lingkungan.

2. Tahap Analisa

Pada tahap ini akan dilakukan analisis terhadap alternatif desain yang telah diperoleh dari tahap kreatif kemudian dilakukan perhitungan total biaya yang diperlukan per kemasan dari setiap

alternatif. Dari hasil perhitungan seluruh biaya yang digunakan maka akan diperoleh biaya perkemasan untuk setiap konsep dari alternatif yang dimunculkan sebagai berikut :

Tabel 1. Biaya per Kemasan

Biaya Kemasan Alternatif A	Harga
Standing Pouch (metalized)	Rp.1335
Stiker printing	Rp.1500
Total	Rp.2835
Biaya Kemasan Alternatif B	Harga
Standing Pouch (aluminium foil)	Rp.1850
Stiker pinting	Rp.1500
Total	Rp.3360
Biaya Kemasan Alternatif C	Harga
Standing Pouch (craft)	Rp.1450
Stiker printing	Rp.1250
Total	Rp.2700

3. Tahap Pengembangan

Pada tahap pengembangan akan dilakukan perhitungan *value* pada setiap alternatif desain yang tersaring yaitu dengan membandingkan performansi dengan biaya. Setelah mendapatkan biaya perkemasan untuk setiap alternatif maka akan dihitung *value* untuk setiap alternatif. Untuk menghitung *value* dari setiap alternatif maka dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Value = \frac{Performance}{Cost}$$

1. Alternatif A

$$Value = \frac{22,53}{2835} = 0,00794$$

2. Alternatif B

$$Value = \frac{22,04}{3360} = 0,00655$$

3. Alternatif C

$$Value = \frac{20,75}{2700} = 0,00768$$

4. Alternatif kemasan lama

$$Value = \frac{15,8}{2500} = 0,00632$$

Setelah mengetahui *value* dari setiap alternatif, kemudian dilakukan perbandingan dan penentuan gambar dan spesifikasi setiap alternatif

Tabel 2. Gambar dan Spesifikasi Setiap Alternatif

Desain Alternatif	Spesifikasi
<p>Kemasan Lama</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Berbentuk standing pouch • Berbahan plastik • Memiliki merek dagang “Kerupuk Cumi” • Kurang Memiliki informasi lengkap terkait produk (kontak produsen,izin kehalalan,berat kemasan,dll) • Warna merah maroon & biru keungu-unguan • Segel zipper • Harga Rp. 20.000 • Stiker kemasan menggunakan stiker printing • Tidak ada Ukuran/netto kemasan.

Alternatif A

TAMPAK DEPAN



TAMPAK BELAKANG



- Berbentuk standing pouch
- Berbahan Metalized
- Memiliki merek dagang “Kerupuk Cumi”
- Memiliki informasi lengkap terkait produk
- Warna merah maroon & kuning
- Segel zipper
- Harga Rp. 20.000 - Rp. 25.000
- Stiker kemasan menggunakan stiker printing
- Ukuran/netto kemasan 250 gr.

Alternatif B

TAMPAK DEPAN



TAMPAK BELAKANG



- Berbentuk standing pouch
- Berbahan Almunium foil
- Memiliki merek dagang “Kerupuk Cumi”
- Memiliki informasi lengkap terkait produk
- Warna coklat susu & cream
- Segel zipper
- Harga Rp. 20.000 - Rp. 25.000
- Stiker kemasan menggunakan stiker printing
- Ukuran/netto kemasan 250 gr.

Alternatif C

- Berbentuk standing pouch
- Berbahan paper craft
- Memiliki merek dagang “Kerupuk Cumi”
- Memiliki informasi lengkap terkait produk
- Warna merah maroon & coklat susu
- Segel zipper



- Harga Rp. 20.000 - Rp. 25.000
- Stiker kemasan menggunakan stiker printing
- Ukuran/netto kemasan 250 gr.

4. Tahap Presentasi

Pada tahap ini adalah tahap terakhir dalam job plan value engineering. Yaitu tahap mempresentasikan alternatif terpilih yang direkomendasikan pada tahap pengembangan.



Gambar 1. Kemasan Lama

Kemasan lama memiliki banyak kekurangan dan belum memenuhi standar pengemasan makanan ringan di era modern seperti sekarang ini. Kemasan lama kerupuk cumi mendapat *value* sebesar 0,00632. Dengan mengganti konsep kemasan sesuai alternatif terpilih maka akan meningkatkan =



Gambar 2. Alternatif Kemasan Kerupuk Cumi Terpilih

Alternatif terpilih yaitu alternatif A karena memiliki nilai *value* tertinggi diantara alternatif lainnya yaitu 0,00794. Dan terjadi penambahan *value* jika mengganti kemasan lama dengan alternatif terpilih sebesar 0,00162. Konsep kemasan alternatif A dianggap mampu memenuhi standar kemasan dari kerupuk cumi sehingga dapat memenuhi tujuan dari penelitian yaitu untuk menghasilkan usulan desain kemasan yang tepat dan menarik untuk produk kerupuk cumi.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari pengumpulan, pengolahan, dan analisa data yang telah dilakukan menggunakan metode *Value Engineering* dapat disimpulkan bahwa:

1. Atribut yang diinginkan pelanggan terhadap kemasan kerupuk cumi yaitu diantaranya : Desain kemasan yang menarik, menggunakan material yang baik, berisikan informasi yang jelas, warna kemasan menarik, dan ukuran kemasan yang sesuai dengan isi produk.
2. Adapun hasil rancangan kemasan kerupuk cumi yang dibuat pada peneliian ini yaitu sebanyak 3 alternatif konsep kemasan.
3. Konsep kemasan alternatif terpilih yaitu alternatif A karena memiliki nilai *value* tertinggi diantara alternatif lainnya yaitu 0,00794. Dan terjadi penambahan *value* jika mengganti kemasan lama dengan alternatif terpilih sebesar 0,00162. Berikut adalah tampak depan dan belakang gambar

konsep desain alternatif terpilih.dengan melakukan disversivikasi produk coklat olahan kakao menggunakan metode QFD mampu meningkatkan daya saing penjualan produk di kalangan masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik berkat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Teknologi Industri Universitas Muslim Indonesia, Program Studi Teknik Industri, dan UMKM Semangat Baru yang telah memberikan bantuan dan kerjasama yang baik dalam penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Mochamad Dimas Rizmy Aji, “Pengembangan Produk Kerupuk Dari Limbah Kulit Buah Naga Di Ud. Nagawangi Alam Sejahtera,” *Ind. Inov. J. Tek. Ind.*, vol. 2, no. 1, pp. 171–178, 2019.
- [2] M. V. P. Pessôa and J. M. J. Becker, ““Smart design engineering: a literature review of the impact of the 4th industrial revolution on product design and development,”” *Res. Eng. Des.*, vol. 31, no. 2, pp. 175–195, 2020, doi: 10.1007/s00163-020-00330-z.
- [3] K. R. Amaliah and Z. Zulkarnain, “Pengembangan kemasan permen rumput laut dengan metode value engineering (Studi kasus: UMKM Pondok Cafe),” *J. Ind. Serv.*, vol. 7, no. 2, p. 211, 2022, doi: 10.36055/jiss.v7i2.13248.
- [4] Muslimin, Mukhlis, lita asyriati Latif, B. Tjiroso, and S. Rais, “Pelatihan pembuatan kemasan produk-produk rumahan bagi masyarakat di desa toniku,” *To maega J. Pengabd. Masy.*, vol. 5, no. 1, pp. 91–100, 2022, doi: <https://doi.org/10.35914/tomaega.v5i1.964>.
- [5] B. Pertiwi, Rianty, and yayu sri Rahayu, “Pengaruh desain produk, kualitas produk dan harga kompetitif terhadap keputusan pembelian sandal wanita merek cardinal di wilayah kota bandung,” *J. sain Manaj.*, vol. 2, no. 2, pp. 41–50, 2020, doi: <http://ejurnal.ars.ac.id/index.php/jsm/index>.
- [6] G. Jauhari and R. N. Lubis, ““Analisis tingkat kepuasan pelanggan produk air minum dalam kemasan (AMDK) Ayia 240 ml menggunakan quality function deployment (QFD),”” *J. Sains dan Teknol. J. Keilmuan dan Apl. Teknol. Ind.*, vol. 20, no. 1, pp. 29–33, 2020, doi: 10.36275/stsp.v20i1.227.
- [7] P. Kotler and Kevin Lane Keller, *Marketing Managemen, 15th Edition*. Pearson Education, Inc., 2016.
- [8] D. A. McKendry, R. I. Whitfield, and A. H. B. Duff, “Product lifecycle management implementation for high value engineering to order programmes: An informational perspective,” *“Product lifecycle Manag. Implement. high value Eng. to order Program. An informational Perspect.*, vol. 26, no. 1, pp. 778–781, 2022, doi: 10.1016/j.jii.2021.100264.
- [9] K. Gotzamani, Georgiou, A. Andronikidis, and K. Kamvysi, “Introducing multivariate Markov modeling within QFD to anticipate future customer preferences in product design,” *Int. J. Qual. Reliab. Manag.*, vol. 35, no. 3, pp. 762–778, 2018, doi: 10.1108/IJQRM-11- 2016-0205.
- [10] H. Jiang, C. K. Kwong, and Y. Liu, “A methodology of integrating affective design with defining engineering specifications for product design,” *Int. J. Prod. Res.*, vol. 3, no. 8, pp. 2472–2488, 2020, doi: 10.1080/00207543.2014.975372.