



## Implementasi Metode *Simple Additive Weighting* dan *Machine Learning* Untuk Rekomendasi Produk *Skin Care* Berbasis Android

Dana Pratiwi\*, Suroso, Jon Endri

Teknik Elektro, Teknik Telekomunikasi, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang, Indonesia

Email: <sup>1</sup>dana.pratiwi@gmail.com, <sup>2</sup>osorus11@gmail.com, <sup>2</sup>jon\_endri@polsri.ac.id

Email Penulis Korespondensi: dana.pratiwi4@gmail.com

**Abstrak**—Kesehatan kulit khususnya kulit wajah adalah hal yang penting karena wajah merupakan daya tarik utama yang dipandang orang lain. Hal ini erat kaitannya dengan penggunaan produk skincare atau perawatan kulit yang digunakan sehari-hari. Sebelum menentukan produk skincare yang akan digunakan, sangat penting untuk mengetahui kondisi serta masalah kulit wajah. Untuk mempermudah mengetahui kondisi serta masalah kulit, peneliti membuat sebuah aplikasi berbasis android yang bernama “Hi Beautiful” menggunakan metode Machine Learning dan Simple Additive Weighting. Pada aplikasi, Machine Learning berperan dalam memberikan informasi masalah kulit berdasarkan hasil ekstraksi fitur menggunakan metode Grey Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) yang hasil ekstraksi fiturnya akan diklasifikasikan dengan metode K-Nearest Neighbor melalui input gambar pada kulit wajah menggunakan fitur kamera ponsel. Sedangkan metode simple additive weighting digunakan untuk memberikan rekomendasi produk skincare berdasarkan kriteria masalah kulit, jenis kulit, usia dan rentang harga produk yang akan direkomendasikan. Implementasi pada aplikasi Hi Beautiful ini dibuat dengan menggunakan aplikasi open source Android Studio. Hasil pengujian yang dilakukan pada aplikasi Hi Beautiful yaitu informasi masalah kulit dan rekomendasi produk skincare berupa cleanser, toner, serum dan moisturizer.

**Kata Kunci:** Machine Learning, Simple Additive Weighting, K-Nearest Neighbor, Produk Skincare, Aplikasi Android

**Abstract**—Skin health, especially facial skin, is important because the face is the main attraction seen by others. This is closely related to the use of skincare products or skin care products that are used daily. Before determining which skincare product to use, it is very important to know the conditions and problems of facial skin. To make it easier to find out skin conditions and problems, researchers created an android-based application called "Hi Beautiful" using the Machine Learning and Simple Additive Weighting methods. In the application, Machine Learning plays a role in providing information on skin problems based on the results of feature extraction using the Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) method whose feature extraction results will be classified by the K-Nearest Neighbor method through inputting images on facial skin using the cellphone camera feature. Meanwhile, the simple additive weighting method is used to provide recommendations for skincare products based on the criteria for skin problems, skin types, age and product price ranges to be recommended. The implementation of the Hi Beautiful application is made using the open source Android Studio application. The results of tests carried out on the Hi Beautiful application include information on skin problems and recommendations for skincare products in the form of cleanser, toner, serum and moisturizer.

**Keywords:** Machine Learning, Simple Additive Weighting, K-Nearest Neighbor, Skincare Product, Android Application

### 1. PENDAHULUAN

Kesehatan kulit sangat penting khususnya kulit wajah, karena wajah merupakan daya tarik utama yang dipandang orang lain. Hal ini berhubungan erat dengan perawatan yang dilakukan untuk memaksimalkan kesehatan kulit. Kulit adalah salah satu organ tubuh terluas dan terluar yang membentengi diri kita dari berbagai pengaruh lingkungan dan mikroorganisme. Kulit merupakan cerminan kesehatan seseorang[1]. Dalam menunjang kesehatan kulit, dukungan produk *skincare* atau perawatan kulit sangat penting digunakan dalam keseharian. *Skin care* merupakan suatu kegiatan merawat kulit dengan menggunakan produk-produk tertentu khususnya untuk wajah. Mengetahui kondisi serta masalah pada kulit wajah tentu penting sebelum menentukan produk *skin care* yang akan digunakan. Beberapa masalah kulit yang paling umum terjadi yaitu jerawat, kulit dehidrasi, flek hitam, hingga kulit kemerahan. Berbeda masalah kulit wajah, berbeda pula penanganan serta pemilihan produk *skin care* yang semestinya digunakan. Namun saat ini banyak sekali bermunculan produk-produk *skin care* dari berbagai macam merek serta klaim untuk masalah kulit tertentu, sehingga kita seringkali bingung dalam memilih produk yang sesuai dengan masalah kulit. Pada penelitian ini, peneliti membangun sebuah aplikasi berbasis Android yang dapat membantu dalam memberikan rekomendasi produk *skincare* yang sesuai dengan kriteria masalah kulit, jenis kulit, usia dan rentang harga produk yang diinginkan. Aplikasi ini mengimplementasikan metode *Machine Learning* menggunakan algoritma klasifikasi *K-Nearest Neighbor* dan metode *Simple Additive Weighting*.

*Machine Learning* adalah salah satu cabang ilmu *Artificial Intelligence* yang merupakan kumpulan algoritma pemrograman yang digunakan untuk mengoptimalkan kinerja komputer atau sistem berdasarkan data sampel yang ada sebelumnya[2]. Salah satu metode *Machine Learning* adalah *Supervised Learning* dimana metode tersebut menggunakan data latih berlabel untuk melakukan pembelajaran. Jenis-jenis permasalahan yang umumnya diselesaikan dengan pendekatan *Machine learning* adalah klasifikasi[3]. Klasifikasi merupakan suatu proses penemuan model yang menggambarkan dan membedakan kelas data yang bertujuan bisa digunakan untuk memprediksi[4][5]. Metode ini terdiri dari 2 proses yaitu fase *training*, dimana algoritma klasifikasi menganalisa data *training* lalu hasilnya dipresentasikan dalam bentuk *rule* klasifikasi. Proses kedua yaitu klasifikasi, dimana



data *testing* digunakan untuk menguji tingkat akurasi dari *rule* klasifikasi tersebut[6]. Adapun algoritma yang digunakan dalam klasifikasi data yaitu *K-Nearest Neighbor* (KNN). KNN adalah suatu metode yang menggunakan algoritma *supervised* [5] yang digunakan untuk melakukan klasifikasi terhadap suatu objek, berdasarkan *k* buah data latih yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut[7]. Syarat nilai *k* adalah tidak boleh lebih besar dari jumlah data latih, dan nilai *k* harus ganjil dan lebih dari satu[7][8]. Yang menjadi objek dalam klasifikasi menggunakan algoritma KNN adalah hasil ekstraksi dengan 5 fitur dari citra atau gambar masalah kulit menggunakan metode *Grey Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM). GLCM adalah suatu matrik kookurensi yang elemenelemennya merupakan jumlah kemunculan piksel-piksel yang memiliki nilai tingkat keabuan tertentu, di mana pasangan piksel itu berada pada jarak (*d*) dan sudut tertentu ( $\theta$ )[7]. Perhitungan ekstraksi ciri dilakukan secara sistem yang diprogram menggunakan bahasa pemrograman java di Android Studio meliputi penjumlahan oleh 5 fitur yaitu *contrast*, *homogeneity*, *entropy*, *energy* dan *dissimilarity*. Informasi dari hasil perhitungan data latih dan data *real* dapat dilihat melalui pesan sistem di jendela logcat Android Studio.

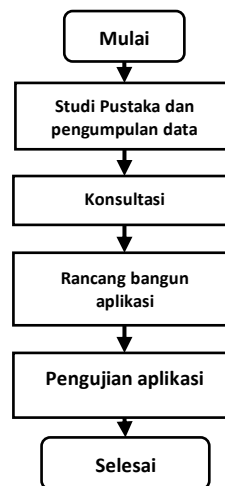
Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) atau sering juga dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot[9][10]. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut[9][11]. Dalam mengimplementasikan metode SAW untuk memberikan rekomendasi produk *skincare*, dibutuhkan data nama produk dan keterangan produk dari berbagai *brand* yang dipilih dengan kesesuaian klaim atau manfaat dari produk tersebut dengan kriteria SAW yang ditentukan, yaitu jenis kulit, usia dan rentang harga produk yang diinginkan.

Konsep penelitian ini yaitu membangun aplikasi “Hi Beautiful” yang mensinergikan metode *Machine Learning* menggunakan algoritma klasifikasi *K-Nearest Neighbor* dan ekstraksi fitur menggunakan metode GLCM sebagai metode pendukung. Serta sistem pendukung keputusan untuk rekomendasi *produk skin care* dengan metode *Simple Additive Weighting*. Pada aplikasi ini, kamera ponsel digunakan untuk menginput gambar yang akan diekstrak dengan 5 fitur menggunakan metode GLCM yang hasilnya akan diklasifikasi menggunakan algoritma KNN untuk memprediksi masalah kulit. Kemudian dilakukan kuesioner sebagai input kriteria SAW. Maka akan mendapatkan rekomendasi produk *skin care* berdasarkan kesesuaian yang diinput oleh *user* atau pengguna aplikasi.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian ini dibuat dalam bentuk diagram. Diagram menjelaskan tahapan-tahapan yang akan dilalui dalam melaksanakan perancangan aplikasi. Sehingga keseluruhan bentuk diagram tahapan penelitian tersebut akan menghasilkan suatu sistem yang dapat difungsikan atau dapat dilihat pada gambar 1 menunjukkan kerangka keseluruhan penelitian ini.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Berikut penjelasan mengenai kerangka penelitian pada gambar 1 sebagai berikut:

#### a. Studi Pustaka dan Pengumpulan Data

Tahap pertama adalah memulai penelitian dengan studi pustaka yaitu pengumpulan data dengan cara mengumpulkan literatur, jurnal, paper dan bacaan-bacaan yang berkaitan dengan judul penelitian.

#### b. Konsultasi



Tahap kedua adalah konsultasi, yaitu melakukan konsultasi atau wawancara dengan dosen pembimbing ataupun pihak-pihak yang sebelumnya membuat penelitian yang serupa sehingga mendapatkan suatu informasi yang dapat mendukung penelitian.

**c. Rancangan Bangun Aplikasi**

Pada tahap rancangan aplikasi yaitu merancang aplikasi dengan metode Machine Learning dan Simple Additive Weighting yang dipergunakan pada android. Konsep dasar aplikasi Hi Beautiful ini adalah ketika ada input data real berupa foto bagian kulit wajah dari kamera, maka Machine Learning menggunakan algoritma klasifikasi K-Nearest Neighbor akan memprediksi masalah kulit user. Berdasarkan masalah kulit yang telah diprediksi, maka akan diberikan rekomendasi produk skincare menggunakan metode Simple Additive Weighting dengan menginput data berupa jenis kulit, usia dan harga sebagai kriterianya.





**d. Pengujian Aplikasi**

Tahap pengujian aplikasi dilakukan menggunakan *smartphone* Android yang telah dilakukan penginstalan aplikasi Hi Beautiful. Pengujian dilakukan dengan menginput data *real user* untuk melihat *output* berupa masalah kulit serta rekomendasi produk *skincare* berdasarkan masalah kulit dan *input* data pada kuesioner berupa jenis kulit, usia dan harga.

**2.2 Tahapan Implementasi Machine Learning**

Tahapan awal dalam membangun model pada *Machine Learning* yaitu mengetahui arah permasalahan. Pada penelitian ini, *Machine Learning* berperan dalam memberikan informasi masalah kulit wajah berdasarkan klasifikasi dari data latih terhadap data uji (*data real*). Jenis masalah kulit yang akan diprediksi ketika ada *input* data *real* yaitu masalah kulit berjerawat, kulit dehidrasi, kulit flek hitam dan kulit kemerahan. Metode klasifikasi yang digunakan adalah *K-Nearest Neighbor*. Adapun metode pendukung yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode ekstraksi fitur citra untuk mencari nilai rata-rata matriks dengan GLCM (*Grey Level Co-Occurrence Matrix*)[12]. GLCM merupakan metode dengan menggunakan perhitungan statistik dalam ekstraksi tekstur citra dimana mempertimbangkan hubungan spasial dari piksel pada citra[13]. Fitur-fitur yang digunakan yaitu *contrast*, *homogeneity*, *entropy*, *energy*, dan *dissimilarity* yang hasil ekstraksi fiturnya digunakan untuk mengklasifikasikan masalah kulit menggunakan KNN. Tahapan selanjutnya adalah mempersiapkan *dataset* berupa citra masalah kulit. Tabel 1 menunjukkan masalah kulit yang paling umum terjadi.

**Tabel 1.** Dataset masalah kulit

Masalah Kulit	Jumlah data	Gambar
Kulit Berjerawat	190 citra	
Kulit Dehidrasi	35 citra	
Kulit Flek Hitam	130 citra	
Kulit Kemerahan	75 citra	

Semua data yang telah dikumpulkan, dimasukkan ke folder “asset” Android Studio untuk diprogram secara otomatis untuk melakukan *training*. Dari data-data inilah, *Machine Learning* akan memberikan prediksi ketika ada *input* baru di aplikasi Hi Beautiful. Tabel 2 menunjukkan hasil ekstraksi fitur data latih yang dapat dilihat dari pesan sistem pada jendela logcat di Android Studio.

**Tabel 2.** Data Hasil Ekstraksi Fitur GLCM

Contrast	Homogeneity	Entropy	Energy	Dissimilarity	Masalah Kulit
0,090472	0,954764	0,757187	0,217899	0,090472	Jerawat
0,130908	0,935154	0,742022	0,267425	0,129894	
0,071269	0,964365	0,625451	0,321807	0,071269	
0,103901	0,949133	1,110134	0,118671	0,102095	



Contrast	Homogeneity	Entropy	Energy	Dissimilarity	Masalah Kulit
...	...	...	...	...	
0,129016	0,935921	0,865327	0,199092	0,128302	Flek Hitam
0,194730	0,910755	1,146483	0,109229	0,181172	
0,103640	0,949012	0,835105	0,231295	0,102254	
0,289940	0,860125	0,920008	0,183296	0,281449	
...	...	...	...	...	
0,241717	0,884005	0,834150	0,223612	0,233607	Dehidrasi
0,154009	0,924474	1,192048	0,104222	0,151542	
0,461221	0,805357	0,939346	0,169922	0,401237	
0,187704	0,907365	0,886950	0,201803	0,185677	
...	...	...	...	...	
0,305567	0,867102	1,061362	0,132663	0,272289	Kemerahan
0,052009	0,973996	0,837519	0,185376	0,052009	
0,080042	0,960110	0,949906	0,177367	0,079824	
0,078097	0,960951	0,732047	0,249166	0,078097	
...	...	...	...	...	

**2.3 Tahapan Implementasi SAW**

Menurut Kusumadewi (2006: 12), metode SAW sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut[10]. Langkah-langkah dalam penyelesaian metode Simple Additive Weighting yaitu:

- a. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu  $C_i$  serta memberikan nilai bobot dan kategori untuk setiap kriteria. Pemberian nilai bobot kriteria ( $W$ ) berdasarkan keputusan sendiri.

**Tabel 3.** Kriteria SAW dan Bobot Kriteria

Kriteria	Keterangan	Bobot	Kategori Kriteria
$C_1$	Kulit Berjerawat	0.095	Cost
$C_2$	Kulit Dehidrasi	0.095	Cost
$C_3$	Kulit Flek Hitam	0.06	Cost
$C_4$	Kulit Kemerahan	0.06	Cost
$C_5$	Usia	0.25	Benefit
$C_6$	Harga	0.24	Benefit
$C_7$	Berminyak	0,07	Cost
$C_8$	Kering	0,07	Cost
$C_9$	Sensitif	0,06	Cost

- b. Menentukan sub-kriteria/variabel kriteria, dimana setiap variabel kriteria akan diberi sebuah nilai bobot dalam bentuk angka. *Range* angka yang digunakan yaitu 0,2-4 dan akan dikategorikan apakah variabel kriteria itu termasuk dalam kategori *Benefit* atau *Cost*; dimana kategori *Benefit* berarti semakin besar nilai bobot maka semakin baik. Sedangkan *Cost* artinya semakin kecil nilai bobot ( $W$ ), maka semakin baik. Penentuan kategori dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 4.** Nilai bobot ( $W$ ) dari Variabel Kriteria

Kriteria	Variabel Kriteria	Nilai
$C_1$	Berjerawat	1
	Tidak Berjerawat	0,2
$C_2$	Flek Hitam	1
	Tidak flek hitam	0,2
$C_3$	Dehidrasi	1
	Tidak Dehidrasi	0,2
$C_4$	Kemerahan	1
	Tidak Kemerahan	0,2
$C_5$	17-25 tahun	2
	26-35 tahun	4
$C_6$	Rp 10.000 – Rp 300.000	2
	Rp 301.000 – Rp 500.000	4
$C_7$	Berminyak	1
	Tidak Berminyak	0,2
$C_8$	Kering	1
	Tidak Kering	0,2



Kriteria	Variabel Kriteria	Nilai
C <sub>9</sub>	Kemerahan	1
	Tidak Kemerahan	0,2

- c. Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria (C<sub>i</sub>), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (*Benefit* atau *cost*) sehingga diperoleh matriks.
  - d. Hasil akhir diperoleh dari proses perangkingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik (A<sub>i</sub>) sebagai solusi.
- Formula untuk melakukan normalisasi dapat dilihat pada persamaan dibawah ini:

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\text{Max } X_{ij}} \rightarrow \text{Jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} & (1) \\ \frac{\text{Min } X_{ij}}{X_{ij}} \rightarrow \text{Jika } j \text{ atribut biaya (cost)} & (2) \end{cases}$$

Jika nilai hasil normalisasi sudah didapat, maka dilakukan proses perangkingan dengan menggunakan rumus persamaan

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij} \quad (3)$$

Dimana V<sub>i</sub> adalah rangking untuk setiap alternatif atau solusi. W adalah nilai bobot kriteria dan r<sub>ij</sub> adalah rating kinerja dari ternormalisasi.


### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi Hi Beautiful dibangun untuk membantu dalam memberikan rekomendasi produk *skincare* berdasarkan kriteria masalah kulit, jenis kulit, usia dan harga produk. Input foto kulit wajah akan diekstrak dengan 5 fitur metode GLCM yang hasil dari ekstraksi fiturnya berupa hasil perhitungan *contrast*, *homogeneity*, *entropy*, *energy*, dan *dissimilarity* akan menjadi objek *Machine Learning* dalam mengidentifikasi masalah kulit *user* menggunakan algoritma klasifikasi *K-Nearest Neighbor*. Setelah masalah kulit diketahui, maka *user* diarahkan mengisi kuesioner yang disediakan pada aplikasi. Jawaban dari kuesioner merupakan *input* kriteria SAW berupa pertanyaan jenis kulit, usia dan rentang harga produk yang diinginkan *user*.

#### 3.1 Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi dilakukan dengan menguji langsung pada *user* yang memiliki karakteristik kulit berminyak, berusia 22 tahun dan menginginkan produk *skincare* dengan harga antara Rp 301.000 sampai Rp 500.000. Tabel 5 merupakan data objek yang akan diuji.

Tabel 5. Data objek yang diuji

User	Jenis Kulit	Usia	Estimasi harga produk	Gambar
1	Berminyak	22 tahun	Rp301.000- Rp500.000	

##### 3.1.1 Implementasi Metode

Penerapan metode *Machine Learning* pada aplikasi Hi Beautiful dengan menggunakan algoritma klasifikasi *K-Nearest Neighbor* terletak pada saat *user* menginput foto kulit melalui kamera ponsel. Ketika *button* “Prediksi” diklik, maka secara otomatis hasil ekstraksi citra menggunakan metode GLCM dari foto yang diambil akan muncul pada pesan sistem logcat Android Studio. Tabel 6 menyatakan hasil perhitungan ekstraksi fitur berdasarkan input data real *user* 1.

Tabel 6. Hasil Ekstraksi Citra User 1

No	Ekstraksi Citra	
1	Contrast	0,274496037
2	Homogeneity	0,900427601
3	Entropy	1,177778785



No	Ekstraksi Citra	
4	Energy	0,109809804
5	Dissimilarity	0,21122238

Setelah mendapatkan hasil ekstraksi citra, proses klasifikasi menggunakan KNN dilakukan dengan perhitungan jarak terdekat menggunakan rumus *Euclidean Distance* dalam menentukan data uji/data real termasuk pada masalah kulit berjerawat, flek hitam, dehidrasi atau kemerahan. Sama seperti metode ekstraksi fitur menggunakan GLCM, penerapan algoritma KNN juga dilakukan secara sistem yang diprogram melalui Android Studio. Rumus *Euclidean Distance* yaitu sebagai berikut:

$$d = \sqrt{(x_a - x_b)^2 + (y_a - y_b)^2} \tag{4}$$

Dimana:

$d$  = jarak atau Euclidean Distance

$x_a$  = data *training*/data latih dari kriteria pertama

$x_b$  = data *testing*/data *real* dari kriteria pertama

$y_a$  = data *training*/data latih dari kriteria kedua

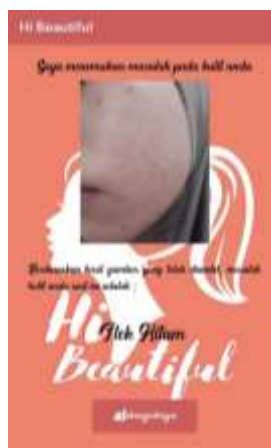
$y_b$  = data *testing*/data *real* dari kriteria kedua

Jika jarak sudah diketahui, maka dilakukan klasifikasi untuk menentukan masalah kulit dari data uji (data *real*). Dengan cara menentukan nilai  $k$ . Jika  $k = 3$ , maka label atau masalah kulit terdekat dengan data real adalah masalah kulit Flek Hitam.

**Tabel 7.** Hasil Prediksi KNN

Jarak	Peringkat	Masalah Kulit
0,007502474	1	Flek Hitam
0,027697454	2	Flek Hitam
0,066501869	3	Dehidrasi
0,077383124	4	Dehidrasi
0,125101241	5	Flek Hitam
0,130256613	6	Jerawat
0,142092153	7	Kemerahan
0,146608258	8	Dehidrasi
0,213421958	9	Flek Hitam

Jika nilai  $k=5$ , maka masalah kulit berdasarkan jumlah tetangga terbanyak adalah Flek Hitam. Hasil yang sama apabila nilai  $k=9$ , maka jumlah tetangga terbanyak adalah flek hitam. Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan *user 1* memiliki masalah kulit Flek Hitam. Gambar 1 merupakan hasil prediksi Machine Learning berupa masalah kulit *user 1* pada aplikasi Hi Beautiful.



**Gambar 1.** Hasil Prediksi *Machine Learning*

Ketika *button* “Selanjutnya” seperti pada gambar 1 diklik, maka kita masuk ke tahapan implementasi metode SAW, dimana *user* diarahkan untuk mengisi kuesioner. Jawaban kuesioner ini merupakan *input* kriteria SAW berupa jenis kulit, usia dan rentang harga produk *skincare*. Dimana masalah kulit *user 1* adalah flek hitam, sehingga pada kriteria  $C_3$  bernilai 1 sedangkan  $C_1$ ,  $C_2$ , dan  $C_4$  yang merupakan kriteria masalah kulit bernilai 0,2.  $C_5$  merupakan kriteria usia sehingga *user 1* masuk dalam rentang usia 17-25 tahun. Begitupun untuk  $C_6 - C_9$  (lihat pada tabel 5). Setelah mengetahui nilai variabel kriteria (tabel 4) dan bobot kriteria (tabel 3), selanjutnya adalah menentukan alternatif. Ada 5 alternatif yang akan dijadikan acuan dalam normalisasi yaitu sebagai berikut ini:



- A<sub>1</sub> = Laneige Multi Deep-Clean Cleanser
- A<sub>2</sub> = Shiseido Deep Cleansing Foam
- A<sub>3</sub> = GlamGlow Youth Cleanse Daily Exfoliant Cleanser
- A<sub>4</sub> = Ofra Cosmetic Vitamin C Cleanser

Maka setiap alternatif diberikan variabel untuk masing-masing kriteria sesuai dengan keadaan dari alternatif tersebut

**Tabel 8.** Nilai Alternatif untuk Semua Kriteria

Alternatif	Kriteria								
	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>9</sub>
A <sub>1</sub>	0,2	0,2	1	0,2	2	4	1	0,2	0,2
A <sub>2</sub>	1	0,2	0,2	0,2	2	2	1	0,2	0,2
A <sub>3</sub>	0,2	1	0,2	0,2	4	2	0,2	1	0,2
A <sub>4</sub>	0,2	1	0,2	0,2	2	2	0,2	0,2	1

Normalisasi C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub>, C<sub>8</sub>, dan C<sub>9</sub> dari tabel 8:

$$\begin{aligned}
 r_{11} &= 0,2/0,2=1 & r_{14} &= 0,2/0,2=1 & r_{17} &= 0,2/1=0,2 \\
 r_{21} &= 0,2/1=0,2 & r_{24} &= 0,2/0,2=1 & r_{27} &= 0,2/1=0,2 \\
 r_{31} &= 0,2/0,2=1 & r_{34} &= 0,2/0,2 = 1 & r_{37} &= 0,2/0,2 = 1 \\
 r_{41} &= 0,2/0,2=1 & r_{44} &= 0,2/0,2 = 1 & r_{47} &= 0,2/0,2 = 1 \\
 r_{12} &= 0,2/0,2=1 & r_{15} &= 2/4 = 0,5 & r_{18} &= 0,2/0,2 = 1 \\
 r_{22} &= 0,2/0,2=1 & r_{25} &= 2/4 = 0,5 & r_{28} &= 0,2/0,2 = 1 \\
 r_{32} &= 0,2/1=0,2 & r_{35} &= 4/4 = 1 & r_{38} &= 0,2/1=0,2 \\
 r_{42} &= 0,2/1=0,2 & r_{45} &= 2/4 = 0,5 & r_{48} &= 0,2/0,2 = 1 \\
 r_{13} &= 0,2/1=0,2 & r_{16} &= 4/4 = 1 & r_{19} &= 0,2/0,2 = 1 \\
 r_{23} &= 0,2/0,2=1 & r_{26} &= 2/4=0,5 & r_{29} &= 0,2/0,2 = 1 \\
 r_{33} &= 0,2/0,2=1 & r_{36} &= 2/4=0,5 & r_{39} &= 0,2/0,2 = 1 \\
 r_{43} &= 0,2/0,2=1 & r_{46} &= 2/4=0,5 & r_{49} &= 0,2/1=0,2
 \end{aligned}$$

Maka didapatkan hasil normalisasi sebagai berikut:

$$R = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0,2 & 1 & 0,5 & 1 & 0,2 & 1 & 1 \\ 0,2 & 1 & 1 & 1 & 0,5 & 0,5 & 0,2 & 1 & 1 \\ 1 & 0,2 & 1 & 1 & 1 & 0,5 & 1 & 0,2 & 1 \\ 1 & 0,2 & 1 & 1 & 0,5 & 0,5 & 1 & 1 & 0,2 \end{bmatrix}$$

Setelah mendapatkan hasil normalisasi, maka dilakukan proses perangkingan menggunakan bobot yang telah diberikan seperti tabel 3:

$$W = [0,095 \quad 0,095 \quad 0,06 \quad 0,06 \quad 0,25 \quad 0,24 \quad 0,07 \quad 0,07 \quad 0,06]$$

Proses perangkingan:

$$V_1 = (0,095)(1) + (0,095)(1) + (0,06)(0,2) + (0,06)(1) + (0,25)(0,5) + (0,24)(1) + (0,07)(0,2) + (0,07)(1)+(0,06)(1) = \mathbf{0.771}$$

$$V_2 = (0,095)(0,2) + (0,095)(1) + (0,06)(1) + (0,06)(1) + (0,25)(0,5) + (0,24)(0,5) + (0,07)(0,2) + (0,07)(1)+(0,06)(1) = \mathbf{0.623}$$

$$V_3 = (0,095)(1) + (0,095)(0,2) + (0,06)(1) + (0,06)(1) + (0,25)(1) + (0,24)(0,5) + (0,07)(1) + (0,07)(0,2)+(0,06)(1) = \mathbf{0.748}$$

$$V_4 = (0,095)(1) + (0,095)(0,2) + (0,06)(1) + (0,06)(1) + (0,25)(0,5) + (0,24)(0,5) + (0,07)(1) + (0,07)(1)+(0,06)(0,2) = \mathbf{0.631}$$

Hasil perangkingan diperoleh V<sub>1</sub> = 0.771, V<sub>2</sub> = 0.623, V<sub>3</sub> = 0.744, dan V<sub>4</sub> = 0.631. Nilai terbesar ada pada V<sub>1</sub>, dengan demikian alternatif A<sub>1</sub> (Laneige Multi Deep-Clean Cleanser) adalah alternatif yang terpilih sebagai solusi untuk direkomendasikan pada user berdasarkan masalah kulit, jenis kulit, usia dan rentang harga produk yang diinput user.

**Tabel 9.** Hasil Akhir

No	Alternatif	Hasil Akhir
1	Laneige Multi Deep-Clean Cleanser	1
2	GlamGlow Youth Cleanser Daily Exfoliant Cleanser	2



No	Alternatif	Hasil Akhir
3	Ofra Cosmetic Vitamin C Cleanser	3
4	Shiseido Deep Cleansing Foam	4



Gambar 2. Rekomendasi produk *skincare*

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian, dapat diambil kesimpulan bahwa masalah kulit *user1* berdasarkan hasil identifikasi *Machine Learning* menggunakan algoritma klasifikasi KNN adalah Flek Hitam dengan rekomendasi produk *skincare* yang sesuai dengan kriteria SAW yang diinput *user* yaitu berusia 22 tahun yang termasuk pada kriteria usia 17-25 tahun dan memilih produk dengan rentang harga Rp 300.000 – Rp 500.000 dan berjenis kulit berminyak. Aplikasi “Hi Beautiful” dapat berjalan dengan baik, hal ini terlihat pada saat dilakukan pengujian menggunakan dua metode yaitu *Machine Learning* dan SAW tidak terjadi eror/bug karena dalam penerapan kedua metode ini sudah tersistem dengan kode program dan berjalan sesuai perintah yang diprogram dari Android Studio.

#### REFERENCES

- [1] W. N. Aini, N. Hidayah, and N. S. S. Ambarwati, “Pengurangan jerawat pada kulit wajah dengan madu manuka,” *Pros. Semin. Nas. dan call Pap.*, vol. 3, no. November, pp. 154–160, 2019.
- [2] A. I. Putra and R. R. Santika, “Implementasi Machine Learning dalam Penentuan Rekomendasi Musik dengan Metode Content-Based Filtering,” *Edumatic J. Pendidik. Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 99–108, 2019, doi: 10.29408/edumatic.v.
- [3] P. K. L. Utama, “Identifikasi Hoax pada Media Sosial dengan Pendekatan Machine Learning,” *Widya Duta J. Ilm. Ilmu Agama dan Ilmu Sos. Budaya*, vol. 13, no. 1, pp. 69–76, 2018, [Online]. Available: <http://ejournal.ihdn.ac.id/index.php/VidyaDuta/article/view/436>.
- [4] A. Rohman and M. Rochcham, “Komparasi Metode Klasifikasi Data Mining Untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa,” *Neo Tek.*, vol. 5, no. 1, pp. 23–29, 2019, doi: 10.37760/neoteknika.v5i1.1379.
- [5] Mustakim and G. O. F., “Algoritma K-Nearest Neighbor Classification,” *J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 13, no. 2, pp. 195–202, 2016, [Online]. Available: <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/sitekin>.
- [6] N. Yahya and A. Jananto, “Komparasi Kinerja Algoritma C.45 Dan Naive Bayes Untuk Prediksi Kegiatan Penerimaanmahasiswa Baru (Studi Kasus : Universitas Stikubank Semarang),” *Pros. SENDI*, no. 2014, pp. 978–979, 2019.
- [7] D. P. Pamungkas, “Ekstraksi Citra menggunakan Metode GLCM dan KNN untuk Identifikasi Jenis Anggrek (Orchidaceae),” *Innov. Res. Informatics*, vol. 1, no. 2, pp. 51–56, 2019.
- [8] M. Rivki and A. M. Bachtiar, “Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor Dalam Pengklasifikasian Follower Twitter Yang Menggunakan Bahasa Indonesia,” *J. Sist. Inf.*, vol. 13, no. 1, pp. 31–37, 2017.
- [9] A. B. Primahudi, F. A. Suciono, and A. A. Widodo, “Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Karyawan Dengan Metode Simple Additive Weighting Di Pt. Herba Penawar Alwahida Indonesia,” *J I M P - J. Inform. Merdeka Pasuruan*, vol. 1, no. 2, pp. 57–80, 2016.
- [10] A. S. Putra, D. R. Aryanti, and I. Hartati, “Metode SAW (Simple Additive Weighting) sebagai Sistem Pendukung Keputusan Guru Berprestasi ( Studi Kasus : SMK Global Surya),” *Pros. Semin. Nas. Teknol. dan Bisnis*, pp. 85–97, 2018.
- [11] T. Limbong, “Implementasi Metode Simple Additive Weighting (Saw) Untuk Pemilihan Pekerjaan Bidang Informatika,” *Semin. Nas. Ilmu Komput.*, vol. 1, no. August, pp. 1–6, 2013.
- [12] D. Rohpandi, A. Sugiharto, and M. Y. S. Jati, “Klasifikasi Citra Digital Berbasis Ekstraksi Ciri Berdasarkan Tekstur Menggunakan GLCM Dengan Algoritma K-Nearest Neighbor,” *J. Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 79–86, 2017.
- [13] J. Wahyudi and I. Maulida, “Pengenalan Pola Citra Kain Tradisional Menggunakan Glem Dan Knn,” *J. Teknol. Inf. Univ. Lambung Mangkurat*, vol. 4, no. 2, pp. 43–48, 2019.