

Identifikasi Jenis Kulit Wajah Menggunakan K-Nearest Neighbor

Lulu Khodijah¹, Retnani Latifah^{2*}, Yana Adharani³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta
Jl Cempaka Putih Tengah 27 10510 Jakarta

retnani.latifah@umj.ac.id

Abstrak— Kulit merupakan organ terluar dari tubuh yang melapisi tubuh manusia dan memiliki sifat elastis untuk melindungi tubuh manusia dari pengaruh lingkungan. Terdapat lima jenis kulit wajah yaitu kulit normal, kulit kering, kulit berminyak, kulit kombinasi, dan kulit sensitive. Mengetahui jenis kulit adalah dasar sebelum melakukan rutinitas perawatan pagi dan malam hari, sebab itu perawatan yang dipakai harus sesuai dengan jenis kulit wajah setiap orang agar mendapatkan hasil yang maksimal. Namun, masih banyak masyarakat yang tidak mengetahui jenis kulit dan akhirnya melakukan perawatan yang kurang optimal. Penelitian ini mengusulkan sebuah sistem untuk melakukan identifikasi jenis kulit wajah menggunakan metode K-Nearest Neighbor berdasarkan 18 kriteria. Data yang digunakan sebanyak 35 data yang dikumpulkan menggunakan kuesioner dan divalidasi oleh pakar. Dari hasil pengujian diketahui nilai precision adalah 80%, recall 60%, F1 measure 67% dan akurasi 60% dengan $k=1$ dan $k=2$.

Kata kunci— identifikasi, jenis kulit, kulit wajah, k-nearest neighbor

I. PENDAHULUAN

Kulit merupakan organ terluar dari tubuh yang melapisi tubuh manusia. Kulit merupakan salah satu bagian tubuh yang memiliki sifat elastis untuk melindungi tubuh manusia dari pengaruh lingkungan [1]. Kecantikan kulit wajah yang merupakan dambaan oleh setiap orang, dapat diperoleh jika tubuh dalam kondisi yang sehat. Kecantikan kulit wajah dapat diperoleh dengan melakukan perawatan kulit dari dalam dan luar tubuh.

Perawatan kulit dapat dilakukan melalui serangkaian tahapan penggunaan produk kecantikan. Produk-produk kecantikan yang beredar luas memiliki kandungan yang berbeda-beda yang biasanya ditujukan untuk jenis-jenis kulit tertentu [2]. Oleh karena itu, seseorang perlu mengetahui jenis kulit yang dimiliki supaya dapat memilih produk perawatan kulit yang tepat. Adapun jenis kulit wajah manusia adalah kulit normal, kulit kering, kulit berminyak, kulit kombinasi dan kulit sensitif [2]–[4].

Biasanya identifikasi jenis kulit dilakukan dengan melakukan diagnosis terhadap beberapa kriteria. Adapun kriteria-kriteria yang dapat digunakan antara lain adalah mengenai kadar minyak di wajah, timbulnya jerawat dan komedo, kekusaman wajah, jenis pori-pori, alergi kulit wajah, iritasi, penampakan urat nadi di wajah, dan dampak penggunaan produk perawatan dan kecantikan [1], [3], [5]–[10]. Dengan menggunakan teknik

kecerdasan buatan, dapat dilakukan pendeteksian jenis kulit secara otomatis berdasarkan kriteria-kriteria di atas.

Selain itu, dapat dilakukan identifikasi jenis kulit dengan menggunakan citra. Salah satunya adalah dengan menggunakan penggabungan teknik Gray Level Co-occurrence Matrix untuk mengekstrak ciri dari jenis kulit dan Support Vector Machine untuk klasifikasi [11]. Dengan menggunakan 100 citra yang berasal dari 5 bagian wajah, yaitu dahi, hidung, dagu dan pipi kanan kiri, dari 9 orang pria yang memiliki 3 jenis kulit yang berbeda diketahui hasil akurasi mencapai 88,89%. Penelitian lain membandingkan penggunaan Principal Component Analysis dan Latent Dirichlet Analysis untuk melakukan ekstraksi ciri pada citra wajah Wanita dengan akurasi 33,33% dan 55,57% [12].

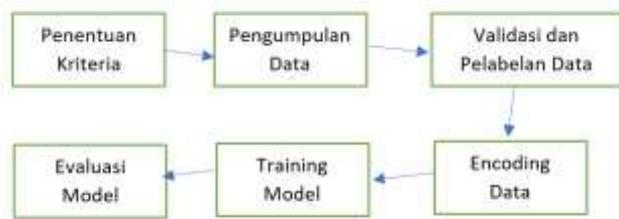
Sedangkan untuk identifikasi otomatis menggunakan gejala sudah cukup banyak dilakukan dengan teknik yang paling banyak digunakan adalah certainty factor. Salah satu penelitian yang awal dilakukan adalah dengan menggunakan pertanyaan konsultasi dan mendefinisikan kriteria untuk setiap jenis kulit [7]. Identifikasi diimplementasikan pada sistem berbasis website. Namun, pada penelitian ini tidak disebutkan teknik yang digunakan dan akurasi dari teknik tersebut. Di tahun 2020, terdapat empat penelitian yang memanfaatkan kriteria diagnosis.

Salah satu penelitian menggunakan sembilan kriteria gejala dengan teknik certainty factor, namun tidak menghitung akurasi [9]. Penelitian lain menggunakan 20 kriteria gejala dengan teknik certainty factor terhadap 35 wanita berusia 15-50 tahun dan memiliki akurasi 91% jika dibandingkan dengan diagnosis dari pakar [10]. Kedua penelitian melakukan implementasi berbasis website. Penelitian yang lain menggabungkan teknik certainty factor dan forward chaining dengan menggunakan 31 kriteria gejala serta mengimplementasikan pada android dan menghasilkan tingkat keyakinan sebesar 99,45% [10]. Namun, pada penelitian ini tidak dijelaskan perbandingan dengan diagnosis pakar dan jumlah responden yang digunakan,

Pada penelitian ini dilakukan identifikasi jenis kulit secara otomatis berdasarkan kriteria gejala. Identifikasi diimplementasikan pada sistem berbasis website dan menggunakan metode K-Nearest Neighbors. Metode tersebut masih cukup jarang digunakan untuk melakukan identifikasi

kulit, namun sudah digunakan untuk menentukan penerimaan Kartu Jakarta Pintar (KJP), beasiswa, dan prestasi mahasiswa dengan akurasi 74,93%, 90% dan 80% [13]–[15].

II. METODE PENELITIAN



Gbr. 1 Tahapan Penelitian

Gambar 1 menunjukkan tahapan penelitian yang digunakan pada penelitian ini. Tahap pertama adalah menentukan kriteria yang dilakukan dengan melakukan wawancara kepada beberapa dokter kecantikan di beberapa klinik kecantikan di daerah Depok. Dari hasil wawancara, terdapat 5 jenis kulit seperti yang telah disebutkan di subbab pendahuluan dan 18 kriteria yang digunakan untuk menentukan jenis kulit yaitu :

- tidak berminyak
- terlihat sehat
- bahan-bahan kosmetik mudah menempel di kulit
- tidak berjerawat
- mudah dalam memilih kosmetik
- pori-pori kulit besar terutama di area hidung, pipi, dagu
- kulit di bagian wajah terlihat mengkilat
- sering ditumbuhi jerawat
- kulit kelihatan kering sekali
- pori-pori halus
- tekstur kulit wajah tipis
- cepat menampakkan kerutan-kerutan
- sebagian kulit kelihatan berminya
- sebagian kulit kelihatan kering, kadang berjerawat
- susah mendapat hasil polesan kosmetik yang sempurna
- mudah alergi
- mudah iritasi dan terluka
- kulit mudah terlihat kemerahan.

Dari hasil kriteria tersebut, dibuatlah pertanyaan kuesioner yang disebar kepada 35 responden. Data diambil dari tanggal 5 – 9 April 2021. Data kemudian divalidasi dan diberi label jenis kulit oleh pakar. Jawaban dari pertanyaan kuesioner adalah Ya, Kadang – Kadang dan Tidak. Jawaban tersebut kemudian dilakukan encoding menjadi numerik dimana Ya bernilai 2, kadang-kadang bernilai 1 dan tidak bernilai 0. Encoding tersebut diperlukan untuk melakukan pemodelan data.

Pemodelan data dilakukan dengan menghitung kedekatan data latih dengan 5 data uji menggunakan Euclidean Distance seperti rumus berikut :

$$d_i = \sqrt{\sum_{i=1}^p (x_{2i} - x_{1i})^2}$$

Nilai k yang digunakan pada penelitian ini adalah dari 1 sampai 15 dengan teknik evaluasi yang digunakan adalah precision, recall, F1 measure dan akurasi.

Adapun contoh data latih dan data uji yang digunakan dapat dilihat pada tabel 1. Label dari data latih adalah kulit kombinasi dan label untuk data uji adalah kulit sensitif.

TABEL I
CONTOH DATA UNTUK PEMODELAN

Kriteria	Data latih	Data Uji
K1	1	1
K2	0	0
K3	1	0
K4	0	0
K5	1	0
K6	2	2
K7	0	0
K8	1	1
K9	1	1
K10	2	0
K11	0	2
K12	1	0
K13	2	2
K14	2	1
K15	2	2
K16	2	2
K17	2	2
K18	0	2

Contoh perhitungan Euclidean distance adalah sebagai berikut:

$$d_{u1} = \sqrt{\sum_{i=1}^{18} (x_{u1} - x_{l1})^2}$$

$$= \sqrt{(1-1)^2 + (0-0)^2 + (1-0)^2 + (0-0)^2 + (1-0)^2 + (2-2)^2 + (0-0)^2 + (2-1)^2 + (1-1)^2 + (2-0)^2 + (0-2)^2 + (1-0)^2 + (2-2)^2 + (2-1)^2 + (2-2)^2 + (2-2)^2 + (2-2)^2 + (0-2)^2}$$

4.12

Perhitungan kedekatan dilakukan untuk semua data latih. Tabel 2 menunjukkan hasil perhitungan kedekatan beberapa data latih dengan data uji tanpa diurutkan. Setelah diurutkan, diketahui bahwa top 3 adalah data ke 25, data ke 6 dan data ke 3. Adapun label untuk ketiga data adalah kulit sensitif, sehingga label untuk data uji adalah kulit sensitif. Label yang sebenarnya untuk data uji di tabel I adalah kulit sensitif, sehingga hasil dari K-Nearest Neighbor sama dengan label sebenarnya. Hal yang sama kemudian dilakukan untuk keempat data uji yang lain.

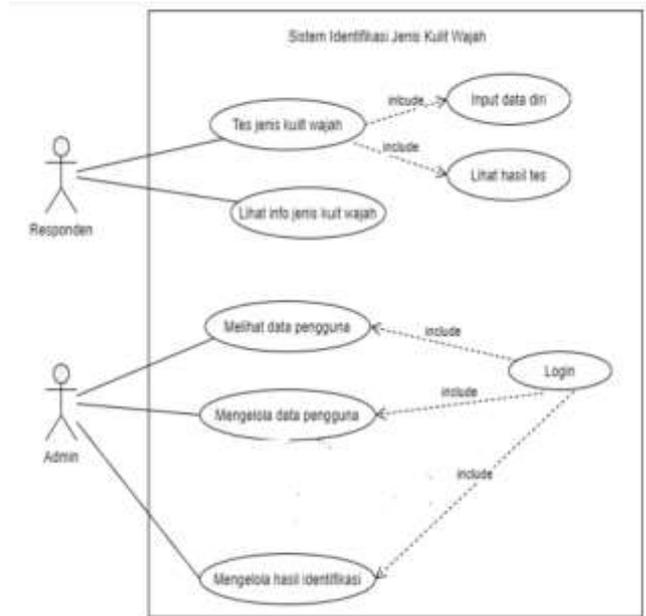
TABEL II
HASIL EUCLIDEAN DISTANCE

No	Jarak	Label Kelas
1	4,12	Kombinasi
2	5,57	Normal
3	3,00	Sensitif
4	4,69	Normal
5	4,69	Sensitif
6	2,83	Sensitif
7	6,24	Kering
8	6,16	Kering
9	4,69	Kombinasi
10	6,93	Kering
11	4,12	Kombinasi
12	6,00	Berminyak
13	4,00	Kombinasi
14	5,66	Normal
15	4,80	Berminyak
16	3,32	Kombinasi
17	5,39	Normal
18	5,39	Kering
19	5,66	Kombinasi
20	4,12	Berminyak
21	5,20	Kering
22	4,12	Berminyak
23	6,08	Berminyak
24	6,71	Normal
25	2,45	Sensitif
26	6,0	Normal
27	5,29	Normal
28	5,29	Normal
29	3,16	Berminyak
30	4,35	Kombinasi

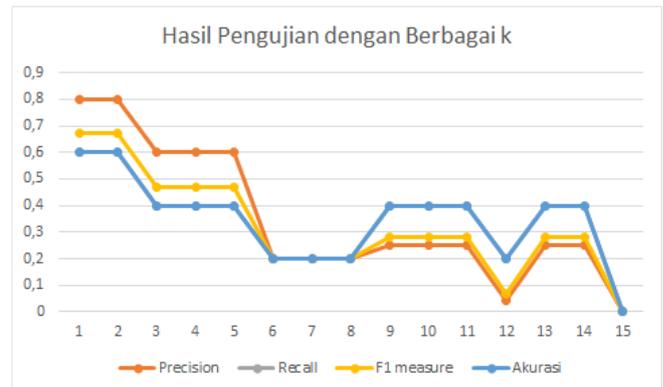
Setelah didapatkan label hasil dari K-Nearest Neighbor untuk semua data uji, maka langkah selanjutnya adalah melakukan evaluasi model menggunakan precision, recall dan F1 measure. Selain itu juga dilakukan implementasi program ke sistem berbasis website. Gambar 2 menunjukkan rancangan diagram usecase dari program yang dibuat.

III. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Gambar 3 menunjukkan hasil evaluasi model K-Nearest Neighbor dengan k dari 1 sampai 15 untuk kelima data uji. Terlihat dari gambar bahwa k optimal adalah pada k=1 dan k=2. Nilai precision tertinggi mencapai 80% dan recall 60% dengan F1 measure tertinggi adalah 67% dan akurasi 60%. Sedangkan pada k = 3 sampai k=5, nilai precision mencapai 60% dengan F1 measure 47%. Dari hasil tersebut, diketahui bahwa K-Nearest Neighbor dapat digunakan untuk melakukan identifikasi jenis kulit wajah, namun hasilnya masih belum optimal dikarenakan data yang terlalu sedikit untuk 5 label kelas. Setiap label memiliki kekurangan jumlah data yang dapat mengenerilisir model. Hal ini terkendala karena data perlu dilakukan validasi dan pelabelan oleh pakar.



Gbr. 2 Rancangan Fungsional Sistem Identifikasi Jenis Kulit dengan usecase diagram



Gbr. 3 Hasil Pengujian K-Nearest Neighbor terhadap Identifikasi Jenis Kulit Wajah dengan k = 1 sampai k = 15

Adapun sistem yang menerapkan identifikasi jenis kulit wajah memiliki tampilan untuk pengguna dan admin. Dimana pengguna dapat melakukan uji jenis kulit wajah dengan menginputkan jawaban dari pertanyaan yang diberikan. Setelah mendapatkan hasil identifikasi, sistem akan memberikan solusi yang dapat dilakukan. Tampilan untuk bagian pengguna dapat dilihat pada gambat 4.

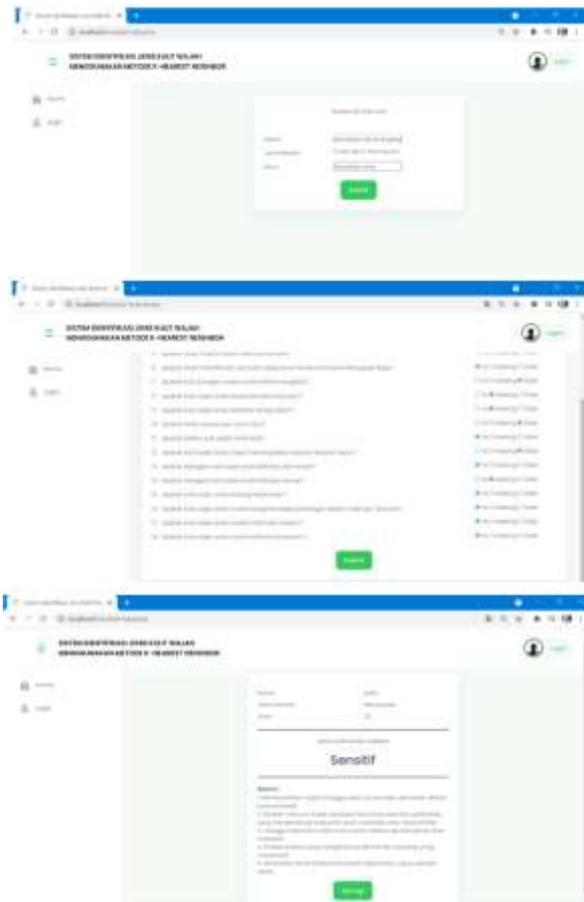
Bagian admin dapat melakukan hal yang sama dengan pengguna serta dapat melakukan pengelolaan data pengguna dan melihat hasil dari pengguna. Fungsional ini dapat digunakan oleh admin untuk mengetahui persebaran hasil identifikasi. Selain itu, juga admin dapat menambahkan data latih secara manual sehingga dapat dilakukan pemodelan ulang jika terdapat data baru. Sistem yang dibangun masih sederhana, namun dapat melakukan identifikasi jenis kulit wajah berdasarkan jawaban yang diinput pengguna.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta yang memberikan dukungan finansial untuk penyelesaian publikasi ini.

REFERENSI

- [1] A. Aseprianto, "Sistem Pakar Masalah Kulit Untuk Penentuan Ketepatan Perawatan Wajah Berminyak dengan Metode Forward Chaining," *J. Perencanaan, Sains, Teknol. dan Komput.*, vol. 4, no. 1, pp. 758–765, 2021.
- [2] V. Maarif, H. M. Nur, and T. A. Septianisa, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Skincare Yang Sesuai Dengan Jenis Kulit Wajah Menggunakan Logika Fuzzy," *EVOLUSI J. Sains dan Manaj.*, vol. 7, no. 2, pp. 73–80, 2019, doi: 10.31294/evolusi.v7i2.6755.
- [3] S. Cahyaningsih, A. Triayudi, and I. D. Sholihati, "Kombinasi Metode Certainty Factor dan Forward Chaining untuk Identifikasi Jenis Kulit Wajah Berbasis Android," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 5, no. 1, p. 74, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i1.2591.
- [4] N. N. Wardah, A. Sugiarto, and A. H. Wibowo, "Sistem Pakar Identifikasi Kerusakan Kulit Wajah untuk Proses Aesthetic and Anti Aging," *Pros. Semin. Nas. Sisfotek (Sistem Inf. dan Teknol. Informasi)*, vol. Vol. 3, no. 1, pp. 37–43, 2019.
- [5] I. H. Santi and B. Andari, "Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Jenis Kulit Wajah dengan Metode Certainty Factor," *INTENSIF J. Ilm. Penelit. dan Penerapan Teknol. Sist. Inf.*, vol. 3, no. 2, p. 159, 2019, doi: 10.29407/intensif.v3i2.12792.
- [6] D. R. Habibie and D. Aldo, "Sistem Pakar Untuk Identifikasi Jenis Jerawat Dengan Metode Certainty Factor," *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.)*, vol. 4, no. 3, p. 79, 2019, doi: 10.31328/jointecs.v4i3.1055.
- [7] I. H. Santi and B. Andari, "Analisa Perancangan Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Jenis Kulit Wajah," *Pros. Semin. Nas. Teknol. Ind. Lingkungan. dan Infrastruktur*, vol. 2, pp. 1–8, 2019.
- [8] P. S. Sukanto, R. T. Subagio, and D. C. Natalie, "Implementasi Sistem Pakar Dalam Menentukan Jenis Perawatan Kulit Wajah Menggunakan Metode Forward Chaining," *Smatika J.*, vol. 9, no. 02, pp. 65–72, 2020, doi: 10.32664/smatika.v9i02.389.
- [9] R. Pebrianto, S. N. Nugraha, and W. Gata, "Perancangan Sistem Pakar Penentuan Jenis Kulit Wajah Menggunakan Metode Certainty Factor," *IJCIT (Indonesian J. Comput. Inf. Technol.)*, vol. 5, no. 1, pp. 83–93, 2020, doi: 10.31294/ijcit.v5i1.7408.
- [10] Y. K. Kumarahadi, M. Z. Arifin, S. Pambudi, T. Prabowo, and K. Kusriani, "Sistem Pakar Identifikasi Jenis Kulit Wajah Dengan Metode Certainty Factor," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 8, no. 1, pp. 21–27, 2020, doi: 10.30646/tikomsin.v8i1.453.
- [11] T. Firaz, B. Nusantara, R. D. Atmaja, F. T. Elektro, and U. Telkom, "Klasifikasi Jenis Kulit Wajah Pria Berdasarkan Tekstur Menggunakan Metode Gray Level Co-Occurrence Matrix (Glcm) Dan Support Vector Machine (Svm) Classification of Men ' S Face Skin Types Based the Texture Using Gray Level Co-Occurrence Matrix (Glcm," *e-Proceeding Eng.*, vol. 5, no. 2, pp. 2130–2137, 2018.
- [12] S. A. Wulandari, W. A. Prasetyanto, and M. D. Kurniatie, "Classification of Normal , Oily and Dry Skin Types Using a 4-Connectivity and 8-Connectivity Region Properties Based on Average Characteristics of Bound," *J. Transform.*, vol. 17, no. 01, pp. 78–87, 2019, [Online]. Available: journals.usm.ac.id/index.php/transformatika.
- [13] R. Latifah, E. Susilowati, and W. Febriyanti, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Calon Penerima Kartu Jakarta Pintar (KJP) Menggunakan K-Nearest Neighbor," *J. Sist. Informasi, Teknol. Inform. dan Komput.*, vol. 8, pp. 97–104, 2017.
- [14] R. K. Dinata, H. Akbar, and N. Hasdyna, "Algoritma K-Nearest Neighbor dengan Euclidean Distance dan Manhattan Distance untuk Klasifikasi Transportasi Bus," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 12, no. 2, pp. 104–111, 2020, doi: 10.33096/ilkom.v12i2.539.104-111.
- [15] M. Kholil, Kusriani, and Henderi, "Penerapan Metode K Nearest Neighbord Dalam Proses Seleksi Penerima Beasiswa," *Semin. Nas.*



Gbr. 4 Tampilan halaman pengguna

Sistem identifikasi jenis kulit wajah yang telah dikembangkan ini masih memiliki beberapa kekurangan seperti data yang terlalu sedikit seperti yang telah disebutkan sebelumnya. Selain itu juga nilai recall yang rendah dikarenakan terdapat label sebenarnya yang gagal dikenali dengan benar juga menyebabkan nilai evaluasi menjadi kurang optimal. Dengan $k=1$ atau $k=2$, sistem identifikasi jenis kulit wajah mampu secara tepat mengidentifikasi label kelas, namun masih terdapat label kelas yang gagal diklasifikasi dengan tepat. Hal tersebut juga yang menyebabkan nilai akurasi menjadi tidak terlalu tinggi.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini, diketahui bahwa teknik K-Nearest Neighbor dapat digunakan untuk melakukan identifikasi jenis kulit wajah secara otomatis dengan precision 80%, recall 60%, F1 measure 67% dan akurasi 60% pada saat $k=1$ dan $k=2$. Nilai evaluasi model dengan menggunakan teknik K-Nearest Neighbor masih belum optimal dikarenakan data yang terlalu sedikit akibat dari keterbatasan kemampuan untuk melakukan validasi dan pelabelan data latih. Penelitian ini menunjukkan bahwa teknik K-Nearest Neighbor dapat digunakan sebagai alternatif untuk melakukan identifikasi kulit wajah secara otomatis menggunakan data kriteria gejala yang dialami oleh seseorang.

