

ANALISIS FAKTOR DAN METODE UNTUK MENENTUKAN TIPE KULIT WAJAH: TINJAUAN LITERATUR

Shinta Dewi Kusumaningrum¹, Izzati Muhimmah^{*2}

^{1,2}Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta
Email: ¹20917055@students.uui.ac.id, ²izzati@uui.ac.id
^{*}Penulis Korespondensi

(Naskah masuk: 13 Januari 2023, diterima untuk diterbitkan: 25 Juli 2023)

Abstrak

Kulit merupakan bagian pelindung terluar yang melapisi sebagian besar dari tubuh manusia. Kulit wajah menjadi bagian kulit paling sensitif sehingga lebih mudah bermasalah dibanding yang lainnya. Perawatan kulit wajah yang tidak tepat dapat menyebabkan timbulnya permasalahan kulit wajah yang baru atau bahkan memperburuk permasalahan sebelumnya. Mendeteksi tipe kulit menjadi langkah awal dalam pengobatan maupun perawatan. Selama ini, penentuan tipe kulit wajah harus dengan keterampilan dokter atau tenaga kesehatan dengan dibantu alat yang mahal dan sulit dimiliki, tetapi dengan adanya perkembangan teknologi saat ini memudahkan seseorang untuk menentukan tipe kulit wajah dengan lebih praktis dan mudah tanpa harus ke dokter. Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, tipe kulit wajah maupun penyakit yang timbul pada area wajah dapat dideteksi melalui pembelajaran citra dengan berbagai macam metode. Data citra yang digunakan sebagai pembelajaran berupa citra digital maupun citra mikroskopis yang kemudian diolah dengan berbagai metode ekstraksi ciri hingga diteruskan dengan klasifikasi tipe kulit. Proses tinjauan literatur menggunakan metode *scoping review* yang mengidentifikasi setiap literatur secara mendalam. Literatur yang digunakan disesuaikan dengan kriteria yang telah ditentukan seperti topik pembahasan, ketersediaan literatur *full text*, dan abstrak. Tinjauan literatur ini menunjukkan bahwa akurasi pengolahan citra tidak hanya ditentukan berdasarkan metode, melainkan terdapat faktor lain seperti jumlah dan kualitas *dataset* yang digunakan serta ekstraksi ciri yang dilakukan. Hasil dari tinjauan literatur ini memberikan gambaran mengenai studi yang relevan dengan topik, perbedaan setiap literatur yang dibahas serta bermanfaat bagi peneliti yang akan mengembangkan teknologi pengolahan citra untuk menentukan tipe kulit wajah.

Kata kunci: *klasifikasi, pengolahan citra, tipe kulit, permasalahan kulit*

FACTOR ANALYSIS AND METHODS TO DETERMINE THE TYPE OF FACIAL SKIN: A LITERATURE REVIEW

Abstract

Skin is the outer protective part that covers most of the human body. Facial skin is the most sensitive part of the skin hence it is more prone to problems than other parts. Improper facial skin care can cause new facial skin problems or even aggravate the previous problems. Detecting on the skin type is the first step in treatment or care. So far, determining the type of facial skin must be with the skills of a doctor or health worker with the help of tools that are expensive and difficult to have, but with current technological developments it makes it easier for someone to determine the type of facial skin more practically and easily without having to see a doctor. From the several previous studies, facial skin types and diseases that emerge in the facial area can be detected through image learning using various methods. Image data used as learning is in the form of digital images and microscopic images which are then processed using various feature extraction methods and then continued with skin type classification. The literature review process uses the scoping review method which identifies each literature in depth. The literature used is adjusted to predetermined the criteria such as the topic of discussion, the availability of full text literature, and the abstraction. This literature review shows that the accuracy of image processing is not only determined based on the method, but there are also other factors such as the number and quality of the datasets used and the feature extraction performed. The results of this literature review provide an overview of studies that are relevant to the topic, the differences in each literature discussed and are useful for researchers who will develop image processing technology to determine the type of facial skin.

Keywords: *classification, image processing, skin type, problem skin*

1. PENDAHULUAN

Kulit wajah merupakan kulit yang paling sensitif atau mudah bermasalah di antara bagian kulit lainnya (Susanti, 2014). Kesalahan dalam perawatan kulit wajah dapat menyebabkan timbulnya permasalahan kulit wajah seperti komedo, jerawat, kusam, kadar minyak berlebih, dan lain sebagainya. Berbagai permasalahan kulit wajah mulai timbul ketika seseorang telah mengalami pubertas yang ditandai dengan *menarche* untuk perempuan dan mimpi basah untuk laki-laki (Triyanto, 2010).

Berdasarkan survei Mark Plus Inc dan ZAP Beauty Clinic pada tahun 2018 yang dilakukan terhadap 17.889 wanita Indonesia menunjukkan bahwa sebesar 59,7% wanita dewasa usia 18-23 tahun mengalami permasalahan kulit jerawat atau komedo, 57,7% mengalami permasalahan flek atau bekas jerawat, 36,9% mengalami permasalahan kulit kusam, 36,8% mengalami permasalahan pori-pori besar, dan 34,1% mengalami permasalahan kadar minyak berlebih (ZAP Beauty Clinic & Markplus Inc, 2018).

Setiap orang tentu saja memiliki tipe kulit yang berbeda. Pengaruh *skincare* dan kosmetik terhadap kulit wajah memiliki reaksi yang berbeda juga, tergantung pada tipe kulit yang dimiliki. Berdasarkan survei Mark Plus Inc dan ZAP Beauty Clinic pada tahun 2021 yang dilakukan terhadap \pm 6000 responden menunjukkan bahwa sebesar 86,2% wanita Indonesia memilih *skincare* dengan kandungan yang sesuai dengan manfaat dan tipe kulit yang dimiliki (ZAP Beauty Clinic & Markplus Inc, 2021).

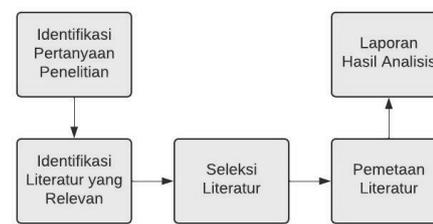
Sebagai upaya mengatasi permasalahan kulit, menentukan perawatan yang sesuai, dan meminimalkan kesalahan dalam pemilihan produk, mengetahui tipe kulit wajah menjadi langkah awal yang harus dilakukan. Untuk itu, perlu adanya sistem yang dapat membantu masyarakat untuk menentukan tipe kulit wajah yang dimiliki dengan menggunakan foto. Dari berbagai penelitian yang telah dilakukan, masih perlu adanya pengembangan dari berbagai sisi seperti kelompok data citra yang lebih merata dari masing-masing kelompok umum, akurasi sistem yang lebih baik, hingga hasil dari penentuan tipe kulit lebih lengkap menjadi tipe kulit normal, berminyak, kering, dan kombinasi. Hal ini tentu saja akan membantu masyarakat untuk mengetahui tipe kulit wajah yang dimiliki, serta menghemat biaya, waktu, dan tenaga karena tidak perlu melakukan konsultasi dengan dokter secara langsung.

Artikel ini membahas mengenai berbagai referensi penelitian yang berkaitan dengan topik penentuan tipe kulit wajah dengan berbagai metode dan hasil. Pada Bagian 2, artikel membahas mengenai klasifikasi tipe kulit wajah secara klinis. Tipe kulit wajah dapat diklasifikasikan berdasarkan warna, permasalahan, hingga seberapa banyak sebum atau minyak yang dihasilkan oleh kulit wajah. Bagian 3 berisi klasifikasi tipe kulit berdasarkan kadar minyak maupun berdasarkan penyakit. Pada Bagian 4, artikel

menyajikan hasil dan pembahasan dari tinjauan mengenai penentuan tipe kulit wajah yang telah dilakukan berdasarkan literatur yang berhasil didapatkan. Bagian 5 berisi diskusi untuk membahas penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mengenai penentuan tipe kulit wajah dengan menggunakan citra foto. Pembahasan di sini berfokus untuk membandingkan sebelas penelitian mengenai topik tersebut mulai dari tujuan, metode, proses, hingga hasil yang didapatkan. Hasil dari perbandingan berbagai penelitian disajikan dalam Bagian 6 berupa kesimpulan yang menjelaskan data, faktor, metode, dan hasil yang didapatkan dari tinjauan literatur.

2. METODE PENELITIAN

Tinjauan literatur dilakukan untuk menganalisis berbagai literatur yang telah dikumpulkan dari segi data, faktor, metode, proses, hingga hasil yang didapatkan seperti diilustrasikan pada Gambar 1. Tinjauan literatur bersifat analisis deskriptif dan didukung dengan tabel dan grafik agar lebih mudah dipahami oleh pembaca. Pendekatan yang dilakukan untuk seleksi literatur menggunakan *Scoping Review*. *Scoping Review* merupakan metode identifikasi literatur dengan menyeluruh dan mendalam melalui berbagai sumber dan metode penelitian berdasarkan topik tertentu (Arksey and O'Malley, 2005).



Gambar 1. Proses Tinjauan Literatur

2.1. Identifikasi Pertanyaan Penelitian

Tinjauan literatur dengan metode *Scoping Review* diawali dengan mengidentifikasi pertanyaan penelitian yang relevan dengan topik yang sudah ditentukan. Pertanyaan penelitian pada artikel ini adalah “Apa saja faktor yang mempengaruhi tingginya akurasi hasil pengujian dan metode paling potensial untuk menentukan tipe kulit wajah?”.

2.2. Identifikasi Literatur Relevan

Pencarian literatur yang sesuai dengan topik didapatkan dari berbagai sumber publikasi seperti buku, artikel, hingga jurnal.

Tabel 1. Sumber Literatur

No	Basis Data	Alamat Situs Web
1	Google Scholar	https://scholar.google.co.id/
2	Science Direct	https://sciencedirect.com/
3	Research Gate	https://www.researchgate.net/

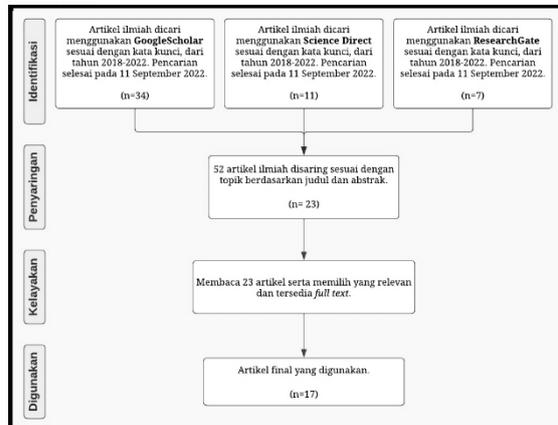
Pada Tabel 1 ditunjukkan situs web yang digunakan sebagai sumber pencarian literatur. Proses pencarian dilakukan dengan mencari literatur yang sesuai dengan topik pembahasan dengan menggunakan kata kunci yang ditampilkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Sumber Literatur

No	Kata Kunci
1	Face skin
2	Skin type
3	Face skin classification
4	Face skin clinical disease
5	Tipe kulit wajah
6	Permasalahan kulit wajah

2.3. Seleksi Literatur

Setelah didapatkan literatur sesuai dengan topik, selanjutnya dilakukan proses seleksi untuk menyesuaikan dengan kriteria inklusi maupun eksklusi.



Gambar 2. Diagram Alir Pemilihan Artikel

Literatur berfokus pada topik yang diangkat, tersedia secara lengkap (*full text*), dan artikel yang terbit hingga 2022. Literatur dapat berbahasa Inggris maupun Indonesia dan bersumber dari jurnal nasional maupun internasional. Hal ini bertujuan agar hasil tinjauan dapat lebih luas digunakan dan lebih banyak perbandingan dari berbagai penelitian yang telah dilakukan. Berdasarkan kriteria yang telah ditentukan tersebut didapatkan sebanyak 52 artikel. Setelah melalui proses skrining, didapatkan sebanyak 17 artikel yang memenuhi kriteria dan topik.

2.4. Pemetaan Literatur

Tahap ini dilakukan untuk memetakan literatur yang telah didapatkan. Pemetaan dilakukan berdasarkan tujuan penelitian pada masing-masing literatur dan berdasarkan metode yang digunakan beserta dengan hasilnya.

2.5. Laporan Hasil Analisis

Tahap terakhir dalam *Scoping Review* dilakukan untuk membahas hasil dari proses tinjauan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui hal-hal penting yang bisa didapatkan dari proses sebelumnya. Hasil laporan

berupa hasil tinjauan berdasarkan masing-masing literatur, baik dari segi jumlah dan kualitas dataset yang digunakan, metode ekstraksi ciri dan klasifikasi yang dilakukan, hingga hasil yang didapatkan. Selanjutnya, hasil analisis tersebut dapat memberikan kesimpulan mengenai metode yang potensial untuk mengembangkan teknologi penentuan tipe kulit wajah serta mengetahui faktor-faktor yang dapat memengaruhi performa penelitian sehingga dapat memberikan hasil akurasi yang baik.

3. KLASIFIKASI KLINIS

3.1. Kulit Wajah

Kulit manusia merupakan organ yang cukup kompleks yang terdiri berbagai sel dan lapisan. Kulit memenuhi berbagai fungsi, seperti pemeliharaan suhu, sensor, dan kekebalan (Farage, 2019). Sebagai perlindungan tubuh, kesehatan kulit harus tetap dijaga dan dirawat dengan baik. Selain dari sisi kesehatan, perawatan kulit juga bertujuan untuk menjaga estetika. Terlebih kulit wajah menjadi kulit yang sering dipandang oleh orang lain di kehidupan sosial. Menjaga kesehatan kulit wajah tentu saja menjadi prioritas tersendiri dibandingkan bagian kulit lainnya.

3.2. Permasalahan Kulit Wajah

Berbagai permasalahan kulit wajah disebabkan oleh berbagai macam faktor seperti terlalu banyak menerima paparan sinar UV, kurangnya kelembaban kulit, hingga kesalahan pemilihan produk. Permasalahan kulit wajah yang biasa dialami adalah sebagai berikut:

3.2.1. Acne

Permasalahan kulit *acne* atau yang biasa disebut jerawat merupakan permasalahan yang paling umum terjadi. Penyakit ini disebabkan oleh adanya peradangan yang sudah menahun dan ditandai dengan timbulnya papul, pustul, komedo, nodul, dan kista. Walaupun tidak mengancam kehidupan, permasalahan kulit wajah ini menjadi konsekuensi terhadap medis dan psikologis bagi penderitanya (Asbullah, Wulandini and Febrianita, 2021).

3.2.2. Eczema

Eczema merupakan penyakit kulit yang biasanya dialami oleh bayi atau anak-anak. Penyakit ini ditandai dengan adanya ruam kemerahan dan gatal yang disebabkan oleh luka bakar akibat matahari, dermatitis kontak, maupun infeksi (Adelia, Budiarti and Effendy, 2019).

3.2.3. Seborrhea Keratosis (SK)

Seborrhea Keratosis merupakan salah satu jenis tumor jinak yang banyak dialami oleh lanjut usia. Penyakit ini muncul pada bagian yang sering terpapar matahari seperti leher dan wajah serta tidak memiliki gejala atau keluhan yang dialami penderita (Sadeli et al., 2021).

3.2.4. Rosacea (ROS)

Rosacea merupakan penyakit kulit yang ditandai dengan adanya bercak kemerahan yang disebabkan oleh pelebaran pembuluh darah. Penyakit ini dapat dialami oleh siapa pun, tetapi lebih sering dijumpai pada orang berusia >31 tahun dan berkulit putih. Rum kemerahan akibat *rosacea* timbul di sekitar dagu, pipi, dan dahi yang disebabkan adanya infeksi maupun genetik (Setiawan, 2020).

3.3. Tipe Kulit

Tipe kulit kering, berminyak, kombinasi, atau sensitif adalah sebutan yang cocok untuk tipe kulit manusia (Baumann, 2008). Setiap tipe kulit wajah tentu saja memiliki ciri yang berbeda-beda. Kulit normal merupakan kulit yang hampir tidak memiliki permasalahan, berbeda dengan kulit kering yang cenderung terlihat kusam, bertekstur kasar, dan adanya benjolan-benjolan kecil (*ridges*). Di sisi lain, kulit berminyak yang diakibatkan produksi sebum yang berlebih berkontribusi secara signifikan terhadap perkembangan jerawat dibandingkan dengan tipe kulit lainnya, sehingga tipe kulit berminyak biasanya lebih mudah berjerawat. (Baumann, 2008). Selanjutnya, terdapat tipe kulit sensitif yang merupakan tipe kulit paling kompleks daripada tipe kulit lainnya dalam hal karakteristik maupun perawatannya. Kulit sensitif lebih mudah bereaksi terhadap debu, matahari, atau bahan kimia tertentu. Reaksi yang ditimbulkan antara lain seperti jerawat, bintik, ataupun ruam kemerahan (Farage, 2019). Berdasarkan cirinya, tipe kulit dapat dibagi menjadi lima kelompok antara lain (Indriyani and Made Sudarma, 2020):

3.3.1. Kulit Normal

Kulit wajah normal memiliki ciri seperti tidak berminyak, segar dan halus, bahan-bahan kosmetik mudah menempel di kulit, terlihat sehat, tidak berjerawat, mudah dalam memilih kosmetik, dan pori-pori halus.

3.3.2. Kulit Berminyak

Kulit wajah berminyak memiliki ciri seperti pori-pori kulit besar terutama di area hidung, pipi, dagu (*T-zone*), kulit di bagian wajah terlihat mengilat, sering ditumbuhi jerawat, dan kadang berjerawat.

3.3.3. Kulit Kering

Kulit wajah kering memiliki ciri seperti kulit yang tidak berminyak, tidak berjerawat, kulit terlihat kering, pori-pori halus, dan tekstur wajah tipis.

3.3.4. Kulit Kombinasi

Kulit wajah kombinasi memiliki ciri seperti pori-pori kulit besar terutama di area hidung, pipi, dagu (*T-zone*), sebagian kulit kelihatan berminyak, sebagian kulit kelihatan kering, kadang berjerawat, dan sulit mendapat hasil polesan kosmetik yang sempurna.

3.3.5. Kulit Sensitif

Kulit wajah sensitif memiliki ciri seperti tekstur kulit wajah tipis, mudah alergi, mudah iritasi dan terluka kulit, dan mudah terlihat kemerahan.

3.4. Klasifikasi Tipe Kulit

3.4.1. Berdasarkan Kadar Minyak

Penelitian dilakukan untuk mengklasifikasikan jenis kulit wajah dengan cara analisis tekstur. Penelitian ini menggunakan citra wajah wanita dengan rentang usia 17-25 tahun dengan pengambilan foto dari 5 sisi. Proses pengolahan citra dimulai dengan *image acquisition* agar bisa mendapatkan citra yang sesuai, setelah itu dilanjutkan dengan *image preprocessing* agar citra bisa dijadikan sebagai *input* untuk proses selanjutnya. Setelah itu, dilanjutkan dengan *feature extraction* untuk mendapatkan ciri-ciri yang terdapat dalam citra. Pada proses ini dilakukan perubahan citra menjadi biner, penipisan pola, dan sebagainya. Langkah terakhir dari pengolahan citra adalah klasifikasi, yaitu pengelompokan objek ke dalam kelas kulit berminyak atau tidak berminyak dengan menggunakan *K-Nearest Neighbor*. Hasil akurasi terbaik dalam penelitian ini sebesar 92,85%. Penelitian menggunakan citra mikroskopis juga dilakukan untuk pengklasifikasian citra termasuk ke dalam kulit berminyak, kering, atau kombinasi (Sartika, Tritasmoro and Susatio, 2012).

Perancangan aplikasi yang dapat mengklasifikasikan kulit wajah dikembangkan menggunakan citra wajah yang diambil dengan kamera mikroskopis digital dengan pembesaran 40x pada bagian dahi, batang hidung, dagu, dan pipi. Dari data citra tersebut dilakukan *preprocessing* dengan mengubah citra RGB menjadi *grayscale*. Selanjutnya klasifikasi citra dibagi menjadi dua tahap yaitu klasifikasi menggunakan citra pada setiap daerah wajah dan klasifikasi menggunakan citra seluruh wajah. Ekstraksi ciri pada setiap citra dengan memanfaatkan metode *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) dan pengklasifikasian ke dalam kelompok kulit kering, berminyak, atau kombinasi menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM). Hasil akurasi terbaik yang didapatkan dalam penelitian ini sebesar 88,89% (Firaz et al., 2018).

Jenis kulit dikelompokkan menjadi tiga yaitu normal, berminyak, dan kering. Data citra yang digunakan adalah citra mikroskopis dengan total 60 data citra. Sebanyak 45 citra digunakan sebagai data latih dan 15 citra sebagai data uji. Proses pengolahan citra diawali dengan menyiapkan data, dilanjutkan dengan *preprocessing* melalui konversi citra, HPF, dan *Image enhancement*, dilanjutkan dengan proses pengenalan pola dengan menggunakan *Fuzzy C-Means* agar dapat mengetahui titik tengah kelompok serta titik-titik data *input*. Selanjutnya, proses pengelompokan dilanjutkan dengan klasifikasi menggunakan metode *Linear Discriminant Analysis* (LDA) dengan *Principal Component Analysis* (PCA).

Berdasarkan hasil pengujian, ekstraksi ciri LDA memberikan akurasi tertinggi adalah pada nilai konektivitas 8 yaitu sebesar 55,57%, sedangkan akurasi terendah adalah ekstraksi ciri menggunakan PCA konektivitas 4 yaitu sebesar 33,33% (Wulandari, 2019).

Klasifikasi tipe kulit wajah berhasil dipisahkan menjadi dua jenis yaitu kulit wajah berminyak dan non berminyak. Citra wajah yang digunakan berupa citra mikroskopis digital dengan pembesaran 1000x. Citra yang didapatkan selanjutnya dilakukan *preprocessing* dengan mengubah citra berwarna menjadi *grayscale*. Setelah itu, dari citra *grayscale* tersebut dilakukan ekstraksi ciri dengan menggunakan metode *Haar Wavelet*. Setelah mendapatkan ciri objek, dilanjutkan dengan klasifikasi menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) yang akan memberikan *output* berupa pengelompokan citra termasuk ke dalam kulit berminyak atau berminyak. Dari penelitian ini, dihasilkan akurasi maksimal sebesar 90% (Farhan et al., 2019).

Penelitian dilakukan untuk klasifikasi kulit wajah ke dalam dua jenis yaitu berminyak dan kering. Data citra wajah yang digunakan adalah citra mikroskopis digital. Dari citra tersebut dilakukan *preprocessing* untuk memperbaiki kualitas citra dan mempermudah proses selanjutnya. Setelah itu dilakukan ekstraksi ciri dengan menggunakan metode *Discrete Wavelet Transform* (DWT) dengan cara mengubah citra gambar menjadi biner dan penipisan pola. Setelah didapatkan ciri objek, selanjutnya dilakukan klasifikasi ke dalam kelompok yang sesuai dengan menggunakan metode *Backpropagation*. Hasil pengujian dalam penelitian ini memberikan hasil akurasi sebesar 95% (Amelia, Tritasmoro and Ibrahim, 2019).

Penelitian yang bertujuan untuk klasifikasi jenis kulit menjadi normal, berminyak, kering, atau kombinasi telah berhasil dilakukan. Penelitian ini menggunakan sejumlah data citra mikroskopis yang diambil menggunakan kamera *Dinolite* dan *Microscope Digital Wi-Fi* dalam format jpg. Data citra yang digunakan berjumlah 30 citra yang kemudian dibagi sama rata, 15 citra sebagai data latih dan 15 citra sebagai data uji. Penelitian dilakukan dengan melalui proses akuisisi data, *preprocessing*, ekstraksi ciri menggunakan metode *Gabor Wavelet*, dan klasifikasi menggunakan metode *Naïve Bayes*. Berdasarkan hasil pengujian, akurasi yang didapatkan sebesar 92% (Safira, Magdalena and Saidah, 2020).

Penelitian selanjutnya melakukan klasifikasi tipe kulit wajah menggunakan data citra foto wajah yang diambil menggunakan kamera digital. Citra foto wajah tersebut selanjutnya melalui tahap *preprocessing* untuk mengubah citra menjadi *grayscale*, memperbaiki kualitas citra, mengurangi *noise*, dan membuang bagian pada foto yang tidak digunakan. Selanjutnya, dilakukan *feature extraction* menggunakan metode *Gray-level Co-Occurrence*

Matrix (GLCM) untuk mendapatkan intensitas warna kulit dari nilai *contrast*. Setelah mendapatkan intensitas warna kulit, *feature extraction* selanjutnya adalah mengetahui tekstur kulit. Proses ini melalui dua tahap yaitu dekomposisi dengan metode *Discrete Wavelet Transform* (DWT) dan dilanjutkan dengan ekstraksi menggunakan *Local Binary Pattern* (LBP). Setelah didapatkan semua hasilnya, selanjutnya citra diklasifikasikan dengan menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) untuk mengelompokkan citra termasuk ke dalam tipe kulit wajah normal, kering, berminyak, atau kombinasi. Dari pengujian yang dilakukan, akurasi klasifikasi rata-rata yang didapatkan sebesar 91,66% (Indriyani and Made Sudarma, 2020).

Penelitian dilakukan untuk mengklasifikasikan tipe kulit wajah dengan menggunakan data citra wajah yang diambil secara mikroskopis sebanyak 1600 citra mikroskopis yang dibagi menjadi data latih sebanyak 1200 citra dan data uji sebanyak 400 citra. Citra yang didapat selanjutnya melalui *preprocessing* dengan cara diubah menjadi citra *grayscale*. Selanjutnya dilakukan klasifikasi menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan melalui *training* dan *testing*. Citra hasil klasifikasi tersebut terbagi menjadi empat kelompok yaitu, kulit normal, berminyak, kering, atau kombinasi. Hasil pengujian menunjukkan akurasi terbaik sebesar 99,5% (Saidah et al., 2021).

Berdasarkan kadar minyak, jenis kulit wajah dapat dibagi menjadi normal, kering, berminyak, dan kombinasi. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 1600 citra digital, masing-masing jenis kulit terdapat 400 citra. Proses penelitian diawali dengan *preprocessing*, dilanjutkan dengan pelatihan data citra menggunakan *GoogleNet* dengan *22 layer deep CNN* dan proses validasi untuk mengelompokkan citra yang baru. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, didapatkan akurasi terbaik sebesar 99,69% dengan *loss* terkecil yaitu 1,6496 (Zakiah, Patmasari and Saidah, 2021).

Klasifikasi citra kulit wajah dapat dibagi menjadi tiga tipe kulit yaitu normal, berminyak, dan kering. Data yang digunakan berupa citra foto wajah pada bagian tertentu. Data citra selanjutnya dilakukan *preprocessing* dengan mengubah RGB menjadi *grayscale*. Selanjutnya, citra *grayscale* diekstraksi dengan *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM). Setelah didapatkan nilai dari ekstraksi, selanjutnya dilakukan klasifikasi dengan menggunakan metode *Naïve Bayes*. Klasifikasi citra kulit wajah ini kemudian diaplikasikan ke dalam aplikasi android. Hasil pengujian yang telah didapatkan menghasilkan akurasi sebesar 85% (Alaska and Hidayat, 2021).

3.4.2. Berdasarkan Penyakit

Penelitian untuk klasifikasi kulit dengan menerapkan model *MobileNet* telah berhasil dilakukan. Model ini diaplikasikan dengan aplikasi Android dengan melakukan *transfer learning* pada 7

penyakit kulit yaitu *acne*, *eczema*, *pityriasis rosea*, *psoriasis*, *tinea corporis*, *varicella (chickenpox)* dan *vitiligo*. Sebanyak 3.406 gambar yang digunakan sebagai *dataset* dianggap tidak seimbang dikarenakan jumlah gambar yang berbeda pada setiap kelasnya. *Dataset* diambil dari repositori dermatologi yang dapat diakses secara publik, atlas dermatologi berwarna, dan diambil secara manual yang telah divalidasi oleh dermatolog. Seluruh gambar yang digunakan berekstensi jpeg yang secara jelas menunjukkan lesi (jaringan abnormal) pada kulit dari berbagai sisi. *Dataset* kemudian dibagi menjadi dua bagian yaitu 80% sebagai data latih dan 20% sebagai data uji yang selanjutnya diaplikasikan menggunakan model CNN MobileNet dengan hasil *preprocessing* data input mencapai akurasi sebesar 84,28% dan akurasi sebesar 93,6% untuk *dataset* yang tidak seimbang. Setelah eksplorasi *oversampling dataset* dan model, akurasi yang didapatkan mencapai 91,8%. Terakhir, dengan menggunakan teknik over sampling dan augmentasi data pada *preprocessing*, data *input* memberikan akurasi 94,4% dan model ini kemudian dikembangkan pada aplikasi Android (Velasco et al., 2019).

Penelitian berikutnya merupakan klasifikasi penyakit kulit wajah dengan memanfaatkan algoritma CNN. *Dataset* yang digunakan diperoleh dari Xiangya-Derm yang telah ditinjau oleh tiga dokter kulit berpengalaman. *Dataset* berjumlah 2656 gambar wajah dengan enam penyakit kulit umum yaitu *seborrhea keratosis (SK)*, *actinic keratosis (AK)*, *rosacea (ROS)*, *lupus eritematosa (LE)*, karsinoma sel basal (BCC), dan karsinoma sel skuamosa (SCC). Gambar diambil dengan menggunakan kamera digital dengan patologi dan riwayat medis yang sesuai. Selanjutnya *dataset* yang telah disiapkan melalui *preprocessing* berupa *random reserve* dan *crop*. Kemudian algoritma CNN diaplikasikan pada data yang telah dilatih sebelumnya. Dari hasil pengujian yang mencakup 388 citra wajah, model terbaik yang didapatkan mencapai 92,9% untuk LE, 89,2% untuk BCC, dan 84,3% untuk SK, serta rata-rata *recall* dan presisi mencapai 77,0% dan 70,8% (Wu et al., 2019).

Selanjutnya, klasifikasi penyakit kulit dengan gejala *Gutatte Psoriasis* menggunakan metode CNN telah berhasil dilakukan. *Dataset* yang digunakan sebanyak 187 gambar diambil dari *psoriasis image library* yang diambil dari situs web *International Psoriasis Council (IPC)* dan *DermNet MZ* yang terdiri dari 82 gambar *Plaque Psoriasis* dan 105 gambar dengan gejala *Gutatte Psoriasis*. Selanjutnya, *dataset* melalui proses *preprocessing* dengan cara mengubah ukuran gambar agar seluruh data yang digunakan seragam. Selanjutnya data diklasifikasikan dengan memanfaatkan metode CNN yang kemudian dihasilkan akurasi sebesar 72,4% (Roslan et al., 2020).

Berdasarkan permasalahannya, kulit wajah dapat dikelompokkan menjadi flek, jerawat, dan

kerutan. Penelitian dilakukan dengan menggunakan citra foto masing-masing permasalahan kulit. Berdasarkan *dataset* sebanyak 40 citra yang telah dikumpulkan dan dilakukan *labelling*, selanjutnya adalah *preprocessing* yaitu *resize* citra menjadi 80 pixel dan mengubah dari RGB menjadi *grayscale*. Selanjutnya, dilakukan ekstraksi fitur dengan metode *Histogram of Oriented Gradient (HOG)*. Terakhir, klasifikasi citra hasil ekstraksi dengan menggunakan metode SVM. Hasilnya, berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dapat memberikan akurasi sebesar 98% (Sinulan and Hantara, 2021).

Berbagai macam jenis penyakit kulit wajah dapat dengan mudah ditemui, antara lain jerawat, eksim, melasma, herpes, dan milia. Berdasarkan jenis penyakit tersebut, penelitian telah dilakukan untuk mengetahui perbedaan dan mengelompokkannya. Data citra yang digunakan merupakan citra foto sebanyak 500 citra yang dibagi menjadi data latih sebanyak 325 citra dengan masing-masing kelompok sebanyak 63 citra, dan 125 citra untuk data validasi dengan masing-masing kelompok memiliki 50 citra. Tahap pertama yang dilakukan adalah *preprocessing* untuk menyesuaikan posisi citra (*rotate*) serta augmentasi untuk menghasilkan batch pada data citra. Selanjutnya, dilakukan pelatihan dan validasi berdasarkan data citra yang sudah dibagi dan dikelompokkan dengan menggunakan metode CNN. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, akurasi terbaik yang didapatkan sebesar 90% (Nurkhasanah and Murinto, 2021).

Klasifikasi penyakit kulit dapat memanfaatkan metode *deep learning*. *Dataset* yang digunakan merupakan 1137 data citra yang dikumpulkan dari Dr. Gerbi dan 239 dari Boru-Meda General Hospital. Selanjutnya *dataset* melalui proses *preprocessing* dengan menyamakan ukuran gambar dan ketajaman warna. *Dataset* dibagi menjadi tiga bagian yaitu 80% sebagai data latih, 10% sebagai data validasi, dan 10% lainnya sebagai data uji. Selanjutnya dilakukan *training* data menggunakan metode *MobileNet-v2* untuk mengidentifikasi kulit normal atau kulit abnormal. Selanjutnya, klasifikasi jenis kulit dengan menggunakan *binary classifier* yang menghasilkan akurasi sebesar 97,5% (Muhaba et al., 2022).

Penelitian mengenai deteksi kanker kulit menggunakan citra foto telah dilakukan. Penelitian ini menggunakan foto digital sebanyak 132 data citra yang terdiri dari 71 citra kanker kulit ganas serta 61 citra kanker kulit jinak. Dari *dataset* tersebut selanjutnya dilakukan pemrosesan data citra menggunakan metode CNN diawali dengan *resizing* seluruh data citra. Setelah itu dilanjutkan dengan penggunaan metode CNN untuk ekstraksi fitur serta klasifikasi citra agar dapat mengetahui jenis citra termasuk ke dalam kelompok kanker kulit, ganas atau jinak. Kinerja terbaik yang bisa didapatkan sebesar 1,7063 untuk *loss* dan 97,73% untuk akurasi (Sofia Saidah, Suparta and Suhartono, 2022).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 3. Sumber Literatur Klasifikasi Tipe Kulit Wajah Berdasarkan Kadar Minyak

Referensi	Jumlah Dataset	Jenis Citra	Metode Ekstraksi Ciri	Metode Klasifikasi	Pengelompokan	Hasil Akurasi
(Indriyani and Made Sudarma, 2020)	60	Digital	GLCM, DWT, LBP	SVM	Normal, Berminyak, Kering, Kombinasi	91,66%
(Sartika, Tritoasmoro and Susatio, 2012)	140	Digital	<i>Feature Extraction</i>	<i>K-Nearest Neighbor</i>	Berminyak, Kering, Kombinasi	92,85%
(Firaz et al., 2018)	100	Mikroskopis	GLCM	SVM	Berminyak, Kering, Kombinasi	88,89%
(Wulandari, 2019)	60	Mikroskopis	<i>Fuzzy C-Means Haar Wavelet</i>	LDA	Normal, Berminyak, Kering	55,57%
(Farhan et al., 2019)	112	Mikroskopis	DWT	SVM	Berminyak, Non Berminyak	90%
(Amelia, Tritoasmoro and Ibrahim, 2019)	80	Mikroskopis	DWT	<i>Backpropagation</i>	Berminyak, Kering	95%
(Safira, Magdalena and Saidah, 2020)	30	Mikroskopis	<i>Gabor Wavelet</i>	<i>Naive Bayes</i>	Normal, Berminyak, Kering, Kombinasi	92%
(Saidah et al., 2021)	1600	Mikroskopis	-	CNN	Normal, Berminyak, Kering, Kombinasi	99,5%
(Zakiah, Patmasari and Saidah, 2021)	1600	Digital	-	CNN	Normal, Berminyak, Kering, Kombinasi	99,69%
(Alaska and Hidayat, 2021)	20	Digital	GLCM	<i>Naive Bayes</i>	Normal, Berminyak, Kering	85%

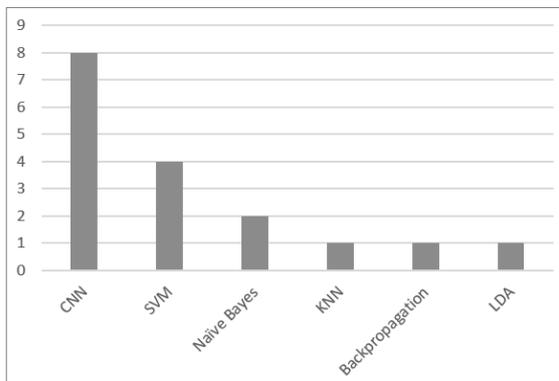
Tabel 4. Sumber Literatur Klasifikasi Tipe Kulit Wajah Berdasarkan Penyakit

Referensi	Jumlah Dataset	Jenis Citra	Metode Ekstraksi Ciri	Metode Klasifikasi	Pengelompokan	Hasil Akurasi
(Velasco et al., 2019)	3406	Digital	-	CNN	<i>Acne, Eczema, Pityriasis Rosea, Psoriasis, Tinea Corporis, Varicella (Chickenpox), Vitiligo</i>	94,4%
(Reddy and Manohar, 2019)	2656	Digital	-	CNN	<i>Seborrhea Keratosis (SK), Actinic Keratosis (AK), Rosacea (ROS), Lupus Eritematosa (LE), Karsinoma Sel Basal (BCC), Karsinoma Sel Skuamosa (SCC) Plaque Psoriasis atau Gutatte Psoriasis</i>	92,9%
(Roslan et al., 2020)	187	Digital	-	CNN	<i>Plaque Psoriasis atau Gutatte Psoriasis</i>	72,4%
(Sinaulan and Hantara, 2021)	40	Digital	<i>Histogram of Oriented Gradient (HOG)</i>	SVM	Flek, Jerawat, Kerutan	98%
(Nurkhasanah and Murinto, 2021)	500	Digital	-	CNN	Jerawat, Eksim, Melasma, Herpes, Milia	90%
(Muhaba et al., 2022)	1137	Digital	-	CNN	Normal, Abnormal	97,5%
(Sofia Saidah, Suparta and Suhartono, 2022)	132	Digital	-	CNN	Kanker Kulit, Ganas, Jinak	97,73%

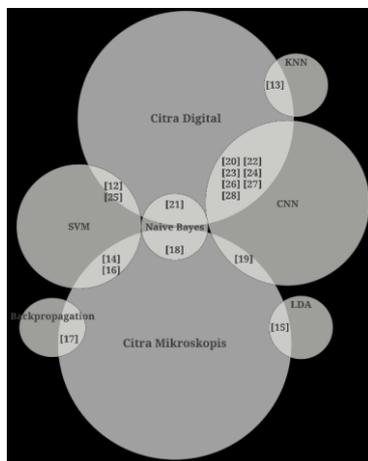
Tabel 3 dan 4 merupakan ringkasan yang telah dibahas pada bagian 2 mengenai klasifikasi tipe kulit wajah berdasarkan kadar minyak dan berdasarkan penyakit. Ringkasan disajikan dengan menampilkan beberapa poin seperti jenis citra yang digunakan sebagai *dataset*, metode analisis ciri, metode klasifikasi, hasil pengelompokan pada setiap penelitian serta besaran akurasi yang didapatkan dari hasil pengujiannya.

Pada Tabel 3 menunjukkan perbandingan berbagai literatur dengan tujuan untuk mengelompokkan tipe kulit wajah berdasarkan kadar minyak, sedangkan pada Tabel 4 menunjukkan perbandingan berbagai literatur dengan tujuan untuk mengelompokkan tipe kulit wajah berdasarkan penyakit. Kedua tabel ini menampilkan jumlah data set, jenis citra yang digunakan, metode ekstraksi ciri metode klasifikasi, kelompok, hingga hasil akurasi. Akurasi yang baik

tidak hanya ditentukan berdasarkan metode saja, tetapi juga melihat dari sumber, jumlah, dan kualitas dari *dataset* yang digunakan.



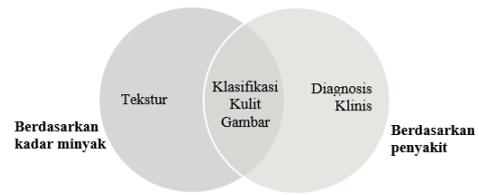
Gambar 3. Sebaran Metode Klasifikasi Tipe Kulit



Gambar 4. Himpunan Sumber Data dan Metode Klasifikasi

Pada Gambar 3, dapat dilihat sebaran metode klasifikasi yang digunakan untuk menentukan tipe kulit baik berdasarkan kadar minyak ataupun penyakit. Metode CNN menduduki peringkat pertama dengan jumlah lima literatur disusul metode SVM. Sebaran metode klasifikasi juga didukung dengan diagram venn pada Gambar 4. Tujuh dari delapan literatur yang menentukan tipe kulit menggunakan metode CNN menggunakan data citra digital. Sedangkan untuk metode klasifikasi SVM dan *Naive Bayes* masing-masing jenis data citra memiliki jumlah literatur yang seimbang.

Pada Gambar 5 ditunjukkan himpunan kata dalam judul yang digambarkan menggunakan diagram venn. Kata-kata yang muncul berkaitan dengan kata kunci pencarian. Kata “klasifikasi”, “kulit”, dan “gambar” termuat dalam setiap literatur yang terpilih. Sedangkan untuk kata “tekstur” hanya termuat dalam literatur yang menentukan tipe kulit berdasarkan kadar minyak. Untuk kata “diagnosis” dan “klinis” hanya terdapat pada literatur yang menentukan tipe kulit berdasarkan penyakit.



Gambar 5. Himpunan Kata dalam Judul

5. DISKUSI

Setelah mengamati beberapa penelitian yang membahas mengenai klasifikasi tipe kulit dengan berbagai metode ditemukan beberapa faktor yang mampu memberikan akurasi yang baik antara lain: 1) kualitas data citra yang digunakan menjadi salah satu faktor yang mendukung untuk menghasilkan akurasi yang baik. *Preprocessing* menjadi tahap yang penting untuk memperbaiki kualitas data citra yang dimiliki sehingga sesuai kriteria, dapat diolah, dan seluruhnya seragam. 2) jumlah data citra yang mampu mewakili pada setiap kelompok klasifikasi yang diinginkan juga menjadi faktor pendukung lain untuk memberikan hasil akurasi yang baik.

Dari sisi analisis ciri, sebagian besar penelitian menggunakan ekstraksi fitur menggunakan GLCM karena mampu memberikan karakteristik tekstur dari citra yang diperlukan dalam penentuan tipe kulit. Namun, metode ekstraksi ciri ini menggunakan citra *grayscale* sehingga warna pada citra tidak diperhitungkan.

Pada proses klasifikasi, sebagian besar penelitian menggunakan metode CNN karena mampu untuk mengklasifikasi data yang besar tanpa hambatan. Terbukti dengan hasil akurasi yang didapatkan pada Sebagian besar literatur yang telah dibahas. Namun, metode CNN memiliki kelemahan dalam pengolahan data latih yang cenderung lambat.

SVM mampu menghasilkan nilai akurasi yang tinggi walaupun dengan data yang tidak banyak. Kekurangan dari metode SVM adalah sulit diaplikasikan untuk data dengan skala yang besar. Sehingga pada hasil akurasi yang didapatkan beberapa literatur yang menggunakan SVM, semakin besar data yang digunakan, semakin rendah nilai akurasi yang dihasilkan.

Metode *Naive Bayes* merupakan metode yang mudah dipahami dan memberikan hasil yang cukup baik. Data yang dibutuhkan untuk klasifikasi hanya saja. Kelemahan metode ini terletak pada probabilitas kondisional yang bernilai nol maka probabilitas prediksi bernilai nol juga.

6. KESIMPULAN

Tinjauan literatur ini memberikan gambaran mengenai penelitian untuk menentukan tipe kulit wajah, baik dari segi data, metode, hingga hasil. Tujuan dari tinjauan ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi tingginya akurasi hasil pengujian dan metode paling potensial untuk menentukan tipe kulit wajah.

Pengelompokan dengan menggunakan data citra menjadi solusi yang tepat dalam mengklasifikasikan tipe kulit wajah seseorang karena ciri dari gambar yang terlihat nyata. Sumber data citra yang banyak digunakan dalam penelitian adalah data citra yang diambil secara mikroskopis untuk tujuan pengelompokan berdasarkan kadar minyak dan data citra digital untuk pengelompokan berdasarkan penyakit. Metode untuk ekstraksi ciri juga beragam, mulai dari GLCM, DWT, *Gabor Wavelet*, hingga HOG. Metode ekstraksi ciri tentu saja dipilih berdasarkan kebutuhan masing-masing penelitian. Metode klasifikasi paling potensial adalah *Convolutional Neural Network* (CNN) yang sudah banyak digunakan oleh peneliti sebelumnya dan mampu memberikan hasil akurasi terbaik, tetapi baik atau tidaknya hasil akurasi tidak hanya ditentukan oleh metode. Kualitas dan jumlah data citra yang digunakan juga menjadi salah satu faktor utama hasil akurasi yang baik, untuk itu penelitian-penelitian yang telah ditinjau tidak bisa dinilai berdasarkan metode saja dikarenakan sumber data yang digunakan berbeda. Ekstraksi ciri juga memiliki peran penting dalam keberhasilan pengolahan data citra dan tingginya akurasi yang didapatkan.

Tinjauan literatur akan bermanfaat bagi peneliti untuk mengembangkan teknologi pengolahan citra untuk menentukan tipe kulit wajah di masa mendatang. Teknologi ini akan bermanfaat dan dapat membantu masyarakat untuk menentukan tipe kulit wajahnya secara mandiri tanpa harus berkonsultasi dengan tenaga medis sebagai langkah awal untuk memilih perawatan yang sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

- ADELIA, A., BUDIANTI, W.K. AND EFFENDY, E.H., 2019. Eczema Cocksackium: Bentuk Atipikal Hand, Foot, And Mouth Disease Yang Disebabkan Oleh Cocksackievirus A6. *Media Dermato Venereologica Indonesiana*, 45(1), pp.46–51. <https://doi.org/10.33820/mdvi.v45i1.17>.
- ALASKA, K.P. AND HIDAYAT, H.T., 2021. Klasifikasi Citra Kulit Wajah Menggunakan Metode Naïve Bayes Berbasis Android. *JAISE : Journal of Artificial Intelligence and Software Engineering*, 1(1), pp.16–22.
- AMELIA, R.D., TRITOASMORO, I.I. AND IBRAHIM, N., 2019. Klasifikasi Jenis Kulit Wajah Menggunakan Metode Discrete Wavelet Transform dan Backpropagation. *e-Proceeding of Engineerring*, 6(2), pp.4147–4153.
- ARKSEY, H. AND O'MALLEY, L., 2005. Scoping studies: Towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology: Theory and Practice*, 8(1), pp.19–32.
- <https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>.
- ASBULLAH, A., WULANDINI, P. AND FEBRIANITA, Y., 2021. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Terhadap Timbulnya Acne Vulgaris (Jerawat) Pada Remaja di SMAN 1 Pelangiran Kabupaten Indragiri Hilir Tahun 2018. *Jurnal Keperawatan Abdurrah*, 4(2), pp.79–88. <https://doi.org/10.36341/jka.v4i2.1603>.
- BAUMANN, L., 2008. Understanding and Treating Various Skin Types: The Baumann Skin Type Indicator. *Dermatologic Clinics*, 26(3), pp.359–373. <https://doi.org/10.1016/j.det.2008.03.007>.
- FARAGE, M.A., 2019. The Prevalence of Sensitive Skin. *Frontiers in Medicine*, 6(May), pp.1–13. <https://doi.org/10.3389/fmed.2019.00098>.
- FARHAN, M., RAFI, WIDODO, A., WAHYU, RAHMAN, M. AND ARIF, 2019. Ekstraksi Ciri Pada Klasifikasi Tipe Kulit Wajah Menggunakan Metode Haar Wavelet. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(3), pp.2903–2909.
- FIRAZ, T., NUSANTARA, B., ATMAJA, R.D., ELEKTRO, F.T. AND TELKOM, U., 2018. Klasifikasi Jenis Kulit Wajah Pria Berdasarkan Tekstur Menggunakan Metode Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) dan Support Vector Machine (SVM). *eProceedings of Engineering*, 5(2), pp.2130–2137.
- INDRIYANI AND MADE SUDARMA, I., 2020. Classification of Facial Skin Type Using Discrete Wavelet Transform, Contrast, Local Binary Pattern and Support Vector Machine. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 98(5), pp.768–779.
- MUHABA, K.A., DESE, K., AGA, T.M., ZEWDU, F.T. AND SIMEGN, G.L., 2022. Automatic Skin Disease Diagnosis Using Deep Learning from Clinical Image and Patient Information. *Skin Health and Disease*, 2(1). <https://doi.org/10.1002/ski2.81>.
- NURKHASANAH AND MURINTO, 2021. Klasifikasi Penyakit Kulit Wajah Menggunakan Metode Convolutional Neural Network. *Sainteks*, 18(2), p.183. <https://doi.org/10.30595/sainteks.v18i2.13188>.
- REDDY, S.P. AND MANOHAR, A.B.S.R., 2019. Studies on Different CNN Algorithms for Face Skin Disease Classification Based on Clinical Images. *IEEE Access*, 7, pp.66505–66511.

- <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2918221>.
- ROSLAN, R., RAZLY, I.N.M., SABRI, N. AND IBRAHIM, Z., 2020. Evaluation of Psoriasis Skin Disease Classification Using Convolutional Neural Network. *IAES International Journal of Artificial Intelligence*, 9(2), pp.349–355. <https://doi.org/10.11591/ijai.v9.i2.pp349-355>.
- SADELI, M.S., WARDHANA, M., WINDARI, M. AND RAHMAWATI, A., 2021. Gambaran Klinis Dan Fitur Dermoskopi Keratosis Seboroik Di Rumah Sakit Sanglah, Denpasar. *Jurnal Medika Udayana*, 10(10), pp.8–14.
- SAFIRA, N.P., MAGDALENA, R. AND SAIDAH, S., 2020. Klasifikasi Jenis Kulit Manusia Menggunakan Metode Gabor Wavelet Berbasis Android. *e-Proceeding of Engineering*, 7(2), pp.3693–3702.
- SAIDAH, S., FUADAH, Y.N., ALIA, F., IBRAHIM, N., MAGDALENA, R. AND RIZAL, S., 2021. Facial Skin Type Classification Based on Microscopic Images Using Convolutional Neural Network (CNN). *Proceedings of the 1st International Conference on Electronics, Biomedical Engineering, and Health Informatics*, 746, pp.75–83. https://doi.org/10.1007/978-981-33-6926-9_7.
- SARTIKA, TRITOASMORO, I.I. AND SUSATIO, E., 2012. Klasifikasi Jenis Kulit Wajah Berdasarkan Analisis Tekstur dengan Metode K-Nearest Neighbor. pp.0–6.
- SETIAWAN, R., 2020. Aspek Klinis Rosasea. *Cermin Dunia Kedokteran*, 47(1), pp.35–38.
- SINAULAN, C.D. AND HANTARA, A., 2021. Model Klasifikasi Permasalahan Kulit Wajah Menggunakan Metode Support Vector Machine. *Jurnal Pendidikan dan Kewirausahaan*, 9(1), pp.297–308. <https://doi.org/10.47668/pkwu.v9i1.246>.
- SOFIA SAIDAH, SUPARTA, I.P.Y.N. AND SUHARTONO, E., 2022. Modifikasi Convolutional Neural Network Arsitektur GoogLeNet dengan Dull Razor Filtering untuk Klasifikasi Kanker Kulit. *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi*, 11(2), pp.148–153. <https://doi.org/10.22146/jnteti.v11i2.2739>.
- SUSANTI, S., 2014. *500 Rahasia Cantik Alami Bebas Jerawat*. I ed. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia.
- TRİYANTO, E., 2010. Pengalaman Masa Pubertas Remaja Studi Fenomenologi di Purwokerto. *Jurnal Ners*, 5(2), pp.147–153.
- VELASCO, J., PASCION, C., ALBERIO, J.W., APUANG, J., CRUZ, J.S., GOMEZ, M.A., MOLINA, B., TUALA, L., THIO-AC, A. AND JORDA, R., 2019. A Smartphone-based Skin Disease Classification Using Mobilenet CNN. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 8(5), pp.2632–2637. <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2019/116852019>.
- WU, Z., ZHAO, S., PENG, Y., HE, X., ZHAO, X., HUANG, K., WU, X., FAN, W., LI, F., CHEN, M., LI, J., HUANG, W., CHEN, X. AND LI, Y., 2019. Studies on Different CNN Algorithms for Face Skin Disease Classification Based on Clinical Images. *IEEE Access*, 7, pp.66505–66511. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2918221>.
- WULANDARI, S.A., 2019. Pengelompokan Jenis Kulit Normal, Berminyak dan Kering Menggunakan 4-Connectivity dan 8-Connectivity Region Properties Berdasarkan Ciri Rerata Bound. *Jurnal Transformatika*, 17(1), p.78. <https://doi.org/10.26623/transformatika.v17i1.1341>.
- ZAKIAH, PATMASARI, R. AND SAIDAH, S., 2021. Klasifikasi Jenis Kulit Wajah Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN). *e-Proceeding of Engineering*, 8(6), p.11610.
- ZAP BEAUTY CLINIC & MARKPLUS INC, 2018. ZAP Beauty Index 2018. *Mark Plus Inc*, pp.1–33.
- ZAP BEAUTY CLINIC & MARKPLUS INC, 2021. ZAP Beauty Index 2021. *Mark Plus Inc*.