

Model Klasifikasi Permasalahan Kulit Wajah Menggunakan Metode *Support Vector Machine*

Cynthia Diana Sinaulan¹, Angga Hantara²

email: angga.academic@gmail.com

Abstract : Skin is one of the organs or parts of the human body that is essential dan vital dan is a mirror of health dan life. However, sometimes there are people who know about skin problems on the face dan visit a dermatologist. Examinations are usually done conventionally by doctors to analyze facial skin problems. In this study, the classification of facial skin problems will be carried out using digital image processing technology. Image analysis using the Histogram of Oriented Gradient (HOG) method, feature extraction obtained by calculating the gradient of the image to be obtained dan block normalization will be performed. The HOG parameters used are pixels per cell = (8, 8), orientation = 9, cells per block = (3, 3), dan block norm = L2-Hys. Then the classification process uses the Support Vector Machine method to identify facial skin problems, namely black spots, acne dan wrinkles. Classification of facial skin problems using the SVM method gets an accuracy value of 98%.

Keyword : *Digital Image Processing, Facial Skin Problems, Support Vector Machine, Histogram of Oriented Gradient*

Abstrak : Kulit merupakan salah *satu* organ atau bagian tubuh manusia yang esensial dan vital serta merupakan cermin kesehatan dan kehidupan. Namun, terkadang orang masih ada yang mengetahui permasalahan kulit wajahnya dan berkunjung ke dokter kulit. Pemeriksaan biasanya dilakukan secara konvensional oleh dokter untuk menganalisis permasalahan kulit wajah. Pada penelitian ini akan dilakukan klasifikasi jenis permasalahan kulit wajah dengan teknologi pengolahan citra digital. Analisa citra menggunakan metode Histogram of Oriented Gradient (HOG), ekstraksi ciri diperoleh dengan menghitung gradien citra yang akan dikelompokkan dan akan dilakukan normalisasi blok. Parameter HOG yang digunakan adalah pixels per cell = (8, 8), orientation = 9, cells per block = (3, 3), dan block norm = L2-Hys. Kemudian proses klasifikasi menggunakan metode Support Vector Machine untuk mengidentifikasi permasalahan kulit wajah yaitu flek hitam, jerawat dan kerutan. Klasifikasi permasalahan kulit wajah dengan menggunakan metode SVM mendapatkan nilai akurasi sebesar 98%.

Kata Kunci : *Pengolahan Citra Digital, Permasalahan Kulit Wajah, Support Vector Machine, Histogram of Oriented Gradient*

Copyright (c) 2021 The Authors. This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

PENDAHULUAN

Kulit merupakan salah satu organ atau bagian tubuh manusia yang esensial, vital serta merupakan cermin kesehatan dan kehidupan. Kulit juga sangat kompleks, elastis, dan sensitif, serta bervariasi pada keadaan iklim, umur, seks, ras dan lokasi tubuh (Ainur Rohmah, 2016). Setiap orang memiliki jenis kulit yang berbeda-beda yaitu berminyak, normal, kering dan sensitif. Dari perbedaan jenis kulit, maka

permasalahan kulit yang dialami tiap orang juga berbeda. Solusi untuk mengatasi permasalahan kulit wajah adalah dengan melakukan perawatan.

Perawatan kulit wajah dapat dilakukan dengan dua cara yaitu perawatan kulit dari dalam dengan mengonsumsi makanan yang mengandung vitamin yang berguna untuk menjaga kesehatan kulit wajah dan perawatan kulit wajah dari luar dengan menggunakan produk *skincare* berupa kosmetik atau krim yang dioleskan pada permukaan kulit wajah dengan perlakuan khusus. Dengan perawatan dan pemeliharaan maka penampilan kulit akan terlihat sehat, terawat, serta memancarkan kesegaran. Namun, terkadang masih tidak ada yang mengetahui permasalahan kulit wajahnya. Pada umumnya orang akan mengunjungi klinik kecantikan untuk berkonsultasi dan melakukan perawatan.

Sebelum melakukan perawatan kulit, penentuan jenis kulit wajah sangat diperlukan karena penetapan perawatan kulit harus disesuaikan dengan jenis kulit wajahnya (Santi dan Danari, 2019). Terbatasnya jumlah dokter kulit dan jam praktek dokter mengakibatkan penanganan terhadap pasien menjadi lama, sehingga proses yang panjang ini menjadi kendala sendiri di klinik kecantikan yaitu antrian pasien menjadi panjang.

Pemeriksaan yang dilakukan masih dilakukan secara konvensional oleh dokter untuk menganalisis permasalahan kulit wajah yaitu pemeriksaan secara langsung pada wajah pasien. Namun, dokter membutuhkan waktu untuk mendiagnosa permasalahan kulit wajah tersebut. Generalisasi yang baik dari sebuah *classifier* dicapai ketika meminimalkan kesalahan pelatihan bersama dengan akurasi pengujian yang lebih tinggi untuk dataset pengujian yang tidak diketahui. algoritma pelatihan SVM memaksimalkan margin antara data pelatihan dan batas kelas, menghapus beberapa data yang kurang berarti dari dataset pelatihan. Jadi, fungsi keputusan yang dihasilkan hanya bergantung pada data pelatihan disebut vektor dukungan, yang paling dekat dengan batas keputusan. Dengan demikian SVM memaksimalkan batas dengan meminimalkan kerugian maksimum dan memberikan akurasi yang baik dibandingkan dengan pengklasifikasi yang didasarkan pada meminimalkan kesalahan kuadrat rata-rata.

Support Vector Machine (SVM) adalah algoritma pembelajaran terbimbing berbasis kernel, merupakan kombinasi dari teori pembelajaran mesin, algoritma

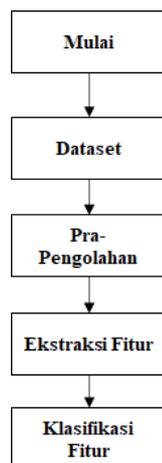
optimisasi dari riset operasi dan teknik kernel dari analisis matematika (Parikh dan Shah, 2016). Generalisasi yang baik dari sebuah *classifier* dicapai ketika meminimalkan kesalahan pelatihan bersama dengan akurasi pengujian lebih tinggi untuk dataset pengujian yang tidak diketahui. Algoritma pelatihan SVM memaksimalkan margin antara data pelatihan dan batas kelas, menghapus beberapa data yang kurang berarti dari dataset pelatihan. Jadi, fungsi keputusan dihasilkan hanya bergantung pada data pelatihan yang disebut vektor dukungan, yang paling dekat dengan batas keputusan. Dengan demikian SVM memaksimalkan batas dengan meminimalkan kerugian maksimum dan memberikan akurasi yang baik dibandingkan dengan klasifikasi yang didasarkan pada meminimalkan kesalahan kuadrat rata-rata.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi permasalahannya yaitu pengecekan permasalahan kulit wajah yang masih secara konvensional oleh dokter di klinik-klinik sehingga membutuhkan waktu untuk mengetahui hasil diagnosanya menyebabkan antrian menjadi panjang dan penyebaran COVID-19 semakin cepat. Untuk itu penulis menduga dengan menggunakan metode SVM (*Support Vector Machine*) dapat mengidentifikasi permasalahan kulit wajah dengan tepat dan tidak membutuhkan waktu yang lama.

METODE

Ada beberapa alat dan bahan telah disiapkan dalam penelitian ini. Alat ini bisa didapatkan dengan mempersiapkan lingkungan sistem (system environment) yaitu Python 3.4 dan beberapa pustaka pendukung seperti *numpy*, *pdanas*, *Open CV*, *scikit-learn*, dan *scikit-image*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah beberapa gambar diambil dari klinik Callista, yang mencakup 3 permasalahan jenis wajah yaitu flek, jerawat dan kerutan/keriput.

Sebagian besar alur klasifikasi gender terdiri dari pengumpulan data, rekayasa fitur, dan pembangunan model. Alur klasifikasi gender dapat diilustrasikan seperti Gambar 1.



Gambar 1 Diagram Alir Klasifikasi Permasalahan Kulit Wajah

Rancangan model pada masalah kasus penelitian ini, penjelasan pada rancangan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Akuisisi Citra

Akuisisi citra pada penelitian ini adalah proses pengambilan gambar sehingga diperoleh sebagai data masukan.

2. *Preprocessing*

Proses ini dilakukan untuk memperbaiki gambar, menghilangkan *noise* dan memperjelas fitur data.

3. *Feature Extraction*

Fitur ekstraksi yang dilakukan pada penelitian menggunakan metode HOG (*Histogram of Oriented Gradients*) adalah teknik ekstraksi fitur dalam pengolahan citra yang mengelompokkan nilai *gradient* piksel menurut orientasi arah pada setiap bagian lokal dari citra yang akan dilakukan ekstraksi fitur-fiturnya.

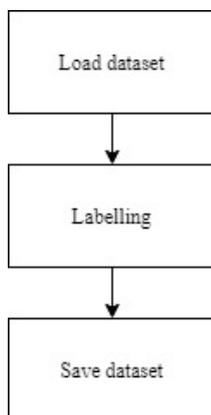
4. *Classification*

Tahapan ini adalah tahapan setelah selesai melakukan tahapan ekstraksi fitur. Pada tahapan ini menyimpan hasil model yang sudah diklasifikasi SVM untuk bisa dapat melakukan proses identifikasi.

5. Hasil Klasifikasi

Tahapan terakhir ini adalah hasil dari semua proses yaitu mendapatkan hasil identifikasi. Hasil klasifikasi yaitu menemukan klasifikasi permasalahan kulit wajah (flek, jerawat dan kerutan).

Untuk data sampel pengujian akan diproses dengan menggunakan Langkah-langkah pada Gambar 2.



Gambar 2 Proses Input Dataset

Pada proses memasukkan dataset citra, langkah pertama yang dilakukan adalah sistem akan load dataset dari *path* yang telah ditentukan dengan file gambar yang berformat .jpg atau .png. Kemudian, sistem akan membaca data tersebut dan melakukan proses *labelling* atau memberikan inisialisasi kategori permasalahan kulit wajah sesuai dengan letak folder citra. Setelah itu, dataset yang telah diinisialisasikan atau diberi label akan disimpan dalam bentuk file *pickle* (.pkl). Contoh dari pelabelan dataset dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini

Tabel 1. Pelabelan Dataset

Data	Label
1.jpg	Flek
10.jpg	Flek
11.jpg	Flek
39.jpg	Jerawat
4.jpg	Jerawat
40.jpg	Jerawat
18.jpg	Kerutan
19.jpg	Kerutan
2.jpg	Kerutan

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pra Pengolahan

a) Akuisisi Citra

Langkah pertama yang dilakukan pada tahap akuisisi citra adalah memberikan label atau inisialisasi pada masing-masing citra berdasarkan jenis permasalahan kulit wajah yaitu flek, jerawat, dan kerutan. Inisialisasi citra ini berdasarkan letak folder citra tersebut, seperti folder *FlekHead* berisi file citra permasalahan kulit wajah flek hitam, folder *Jerawat Head* berisi file citra permasalahan kulit wajah jerawat dan folder *Kerutan Head* berisi file citra permasalahan kulit wajah kerutan. Untuk melihat hasil yang telah diberikan label, dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3 Inisialisasi Berdasarkan Jenis Permasalahan Kulit Wajah

b) Mengubah Ukuran Gambar

Proses berikutnya dari pra pengolahan adalah melakukan *Resize* atau perubahan ukuran pada dataset untuk digunakan, pada saat ini akan menggunakan ukuran 80 pixel.

c) Proses konversi dari RGB ke Grayscale

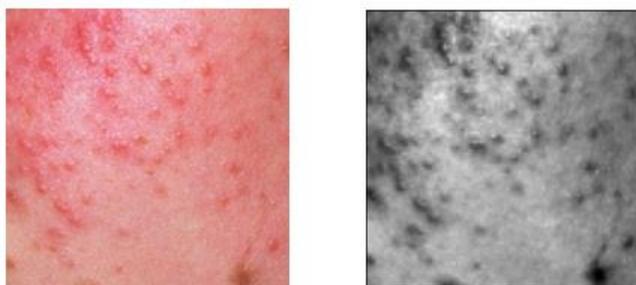
Langkah ketiga dari proses preprocessing adalah melakukan transformasi RGB ke *gray* dengan mengonversi gambar berwarna (RGB) menjadi skala abu-abu (Grayscale). Proses awal yang banyak dilakukan dalam *image processing* adalah mengubah citra berwarna menjadi citra *grayscale*, hal ini digunakan untuk menyederhanakan model citra. Seperti dijelaskan di atas, citra berwarna terdiri 3 layer matrik yaitu R-layer, G-layer, B-layer. Sehingga untuk melakukan proses selanjutnya tetap diperhatikan 3 layer diatas.

Untuk mengubah citra berwarna yang mempunyai nilai matriks masing-masing *r*, *g*, dan *b* menjadi citra *grayscale* dengan nilai *s*, maka

konversi dapat dilakukan dengan mengambil rata-rata dari nilai r, g, dan b sehingga dapat dituliskan pada persamaan (Ramadhani dan K, 2018).

$$\text{Grayscale} = \frac{R + G + B}{3}$$

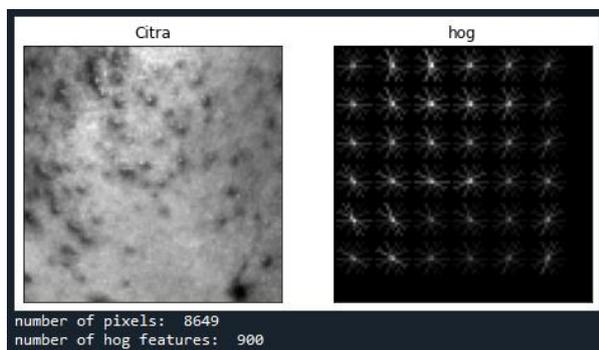
Setelah tahapan ini maka seluruh proses pra-pengolahan gambar sudah selesai. Hasil bisa dilihat dari gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4 RGB to *Grayscale*

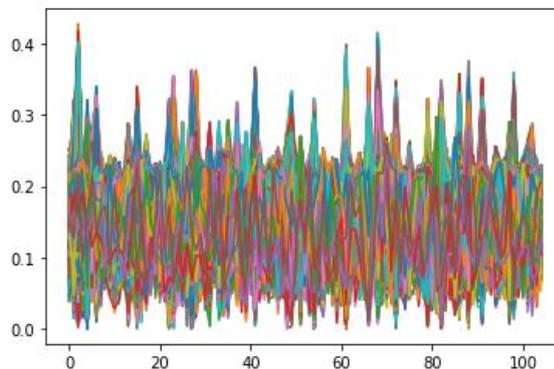
B. Ekstraksi Fitur

Setelah proses *preprocessing*, dilanjutkan dengan proses ekstraksi fitur merupakan tahap mengekstrak ciri untuk dijadikan sebuah informasi dari objek di dalam citra yang ingin dikenali atau dibedakan dengan objek lainnya. Ekstraksi fitur dilakukan dengan metode HOG (*Histogram of Oriented Gradient*), parameter yang digunakan adalah menggunakan (8,8) *pixel* per cell, 9 bin histogram tiap sel, (3,3) sel per blok dari (80x80) citra wajah, serta melakukan normalisasi blok. Untuk masing-masing blok ini, besaran gradien dalam sejumlah arah dihitung. Untuk melihat contoh dari pemrosesan fitur HOG, dapat dilihat pada gambar 5 dibawah ini.



Gambar 5 Fitur HOG

Fitur HOG yang digunakan ini memanggil *fit.transform* pada setiap transformasi yang mengubah data latih (*X_train*) selangkah demi selangkah. Hasil dari transformasi fitur HOG dapat dilihat pada tabel.



Gambar 6. Visualisasi HOG

Setelah melakukan proses fitur HOG, hasil matriks gambar yang telah diubah menjadi *grayscale* akan disimpan seperti tabel 2 dibawah ini

Tabel 2. Hasil HOG

Keterangan	Data
Matrix	<pre>[0.23238228 0.13192922 0.07228077 ... 0.1432645 0.165407 0.15337972] [0.21924886 0.04574831 0.06455321 ... 0.18858542 0.12737945 0.1273063] [0.06730135 0.03820461 0.07012436 ... 0.16360168 0.15262169 0.21636617] ... [0.22366004 0.15640369 0.16571812 ... 0.08927299 0.07008315 0.09343505] [0.21273638 0.09240068 0.0704616 ... 0.06805895 0.07512654 0.18860902] [0.15161244 0.14860116 0.08309389 ... 0.12782273 0.12871745 0.20708492]</pre>
Label	<pre>'Jerawat' 'Kerutan' 'Kerutan' 'Jerawat' 'Kerutan' 'Jerawat' 'Kerutan' 'Jerawat' 'Flek' 'Kerutan' 'Jerawat' 'Flek' 'Flek' 'Flek' 'Jerawat' 'Kerutan' 'Flek' 'Flek' 'Flek' 'Jerawat' 'Flek' 'Jerawat' 'Kerutan' 'Flek' 'Jerawat' 'Kerutan' 'Flek' 'Kerutan' 'Kerutan' 'Jerawat' 'Jerawat' 'Kerutan' 'Jerawat' 'Flek' 'Jerawat' 'Kerutan' 'Flek' 'Flek' 'Jerawat' 'Jerawat' 'Flek' 'Kerutan' 'Flek' 'Flek' 'Jerawat' 'Jerawat' 'Kerutan' 'Jerawat' 'Kerutan' 'Kerutan' 'Jerawat' 'Flek' 'Flek' 'Kerutan' 'Kerutan' 'Flek' 'Flek' 'Flek' 'Jerawat' 'Kerutan' 'Flek' 'Kerutan' 'Kerutan' 'Flek' 'Jerawat' 'Jerawat' 'Kerutan' 'Jerawat' 'Kerutan' 'Flek' 'Kerutan' 'Jerawat' 'Kerutan' 'Jerawat' 'Jerawat' 'Jerawat' 'Flek' 'Jerawat' 'Jerawat' 'Flek' 'Jerawat' 'Kerutan' 'Kerutan' 'Flek' 'Jerawat' 'Kerutan' 'Kerutan' 'Flek' 'Kerutan' 'Flek' 'Jerawat' 'Kerutan' 'Kerutan' 'Jerawat' 'Kerutan' 'Jerawat' 'Jerawat' 'Kerutan' 'Kerutan' 'Flek' 'Jerawat' 'Kerutan' 'Flek' 'Jerawat' 'Kerutan'</pre>

C. Klasifikasi Citra

Setelah dataset citra permasalahan kulit wajah yaitu flek hitam, jerawat dan kerutan diekstraksi, langkah selanjutnya adalah melakukan klasifikasi berdasarkan data yang dihasilkan oleh ekstraksi *histogram of oriented gradient* (HOG).

Dalam proses ini nilai parameter – parameter yang dihasilkan dari proses ekstraksi fitur merepresentasikan ciri objek pada masing-masing kelas dan dijadikan sebagai data masukan. Pada penelitian ini metode yang digunakan untuk melakukan klasifikasi adalah SVM, metode ini untuk diklasifikasikan ke dalam kelas flek, jerawat, dan kerutan.

Metode SVM yang digunakan menggunakan linier kernel SVM. Dalam melakukan analisis dengan fungsi linier kernel SVM ini, untuk mendapatkan akurasi yang optimal maka akan mencari nilai parameter C (Cost) dan tol. Parameter C yang digunakan untuk pertama adalah dengan nilai C = 1.0 dan tol = 0.001 yang dijalankan menggunakan *syntax* di bawah ini. Hasil dari evaluasi dari SVM dengan menggunakan dataset wajah dapat dilihat pada gambar 4. Pada gambar tersebut menjelaskan untuk kelas flek *precision* bernilai 0.94, *recall* bernilai 1.00 dan *f1-score* bernilai 0.97. Untuk kelas jerawat, *precision* bernilai 1.00, *recall* bernilai 1.00 dan *f1-score* bernilai 1.00, Sedangkan untuk kelas kerutan, *precision* bernilai 1.00, *recall* bernilai 0.95 dan *f1-score* bernilai 0.97. Hasil rata-rata dari model tersebut adalah *precision* bernilai 0,98, nilai *recall* bernilai 0.98, dan *f1 score* bernilai 0,71 untuk masing-masing kelas. Kemudian hasil prediksi SVM akurasinya sebesar 98% dengan waktu 8.45 detik. Detail bisa dilihat pada Gambar 7 di bawah ini. Setelah itu, model SVM tersebut akan disimpan menjadi format *pickle* (.pkl).

	precision	recall	f1-score	support
Flek	0.94	1.00	0.97	31
Jerawat	1.00	1.00	1.00	37
Kerutan	1.00	0.95	0.97	37
accuracy			0.98	105
macro avg	0.98	0.98	0.98	105
weighted avg	0.98	0.98	0.98	105
SVM Accuracy Score : 98.09523809523809				
Total Waktu Proses : 8.456389904022217 Detik				

Gambar 7 Hasil Akurasi SVM

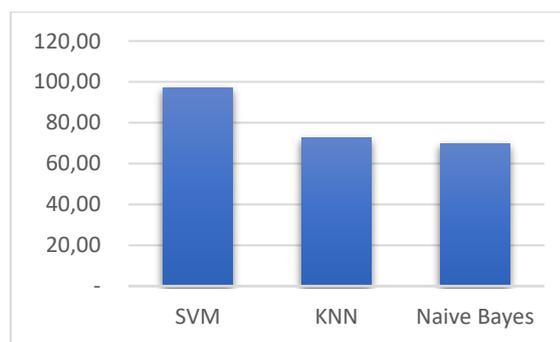
D. Hasil Pengujian

Untuk pengujian klasifikasi akan menggunakan *confusion matrix* dari dataset yang sudah kita latih sebelumnya. *Confusion Matrix* akan dipesan menggunakan parameter prediksi seperti table 3.

Tabel 3 *Confusion Matrix* SVM Pengujian Flek

		Nilai Sebenarnya	
		True	False
Nilai Prediksi	True	TP (True Positive) Correct Result	FP (False Positive) Unexpected Result
	False	FN (False Negative) Missing Result	TN (True Negative) Correct Absence Of Result

Selain itu sebagai komparasi penelitian akan dibandingkan algoritma SVM dengan 2 algoritma klasifikasi yang lain yaitu KNN dan *Naïve Bayes*. Untuk KNN kita gunakan. Untuk algoritma KNN dengan menggunakan pendekatan *Neighbor 3* mendapatkan hasil 72,60% sedangkan untuk klasifikasi *Naïve Bayes* mendapatkan akurasi sebesar 69,86%.



Gambar 8 Komparasi Algoritma Klasifikasi

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian Model klasifikasi permasalahan kulit wajah menggunakan metode *Support Vector Machine*, disimpulkan bahwa hasil akurasi yang didapatkan sebesar 98%, *precision* 0.98 (98%), *recall* 0.98 (98%), dan *f1 score* 0.98 (98%) dengan waktu 8.45 detik. Kemudian dihitung hasil pengujian menggunakan *confusion matrix* yang diuji per kelas. Untuk kelas flek mendapatkan

nilai *precision* sebesar 100%, *recall* 90% dan akurasi 90%. Sedangkan untuk kelas jerawat mendapatkan nilai *precision* sebesar 100%, *recall* 90% dan akurasi 90%. Dan untuk kelas kerutan mendapatkan nilai *precision* sebesar 100%, *recall* 95% dan akurasi 95%, dengan rata-rata akurasi sebanyak 98%. Pada tabel di bawah ini terdapat perbandingan masing-masing kategori dengan algoritma yang digunakan.

Tabel 4 SVM

Kelas	<i>Precision</i>	<i>Recall</i>	<i>Accuracy</i>
Flek	100%	90%	
Jerawat	100%	90%	98%
Kerutan	100%	95%	

Tabel 5 KNN

Kelas	<i>Precision</i>	<i>Recall</i>	<i>Accuracy</i>
Flek	55%	82%	
Jerawat	83%	73%	73%
Kerutan	94%	64%	

Tabel 6 Naïve Bayes

Kelas	<i>Precision</i>	<i>Recall</i>	<i>Accuracy</i>
Flek	100%	90%	
Jerawat	100%	90%	70%
Kerutan	100%	95%	

SARAN

Pada penelitian ini, penulis mengalami kesulitan dalam melakukan identifikasikan permasalahan kulit wajah dalam membedakan citra yang digunakan dan juga keterbatasan yang dapat diidentifikasi. Penulis berharap penelitian dapat dikembangkan menjadi suatu aplikasi yang dapat diakses dan digunakan orang lain dengan mudah dan juga bisa menambahkan identifikasi permasalahan kulit wajah lainnya selain flek hitam, jerawat dan kerutan.

DAFTAR RUJUKAN

- Ainur Rohmah, F. (2016). Pengaruh Proporsi Kulit Buah Kopi Dan Oatmeal Terhadap Hasil Jadi Masker Tradisional Untuk Perawatan Kulit Wajah. *Jurnal Tata Rias*. 05(03), pp. 72–79. Available at: <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jurnal-tata-rias/article/view/16478>.
- Santi, I. H. dan Danari, B. (2019). Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Jenis Kulit Wajah dengan Metode Certainty Factor. *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*, 3(2), p. 159. doi: 10.29407/intensif.v3i2.12792.
- Parikh, K. S. dan Shah, T. P. (2016). Support Vector Machine – A Large Margin Classifier to Diagnose Skin Illnesses. *Procedia Technology*, 23, pp. 369–375. doi: 10.1016/j.protcy.2016.03.039.
- Ramadhani, M. dan K, H. B. D. (2018). Klasifikasi Jenis Jerawat Berdasarkan Tekstur dengan Menggunakan Metode GLCM. 5(1), pp. 870–876.
- Murugan, A., Nair, S. A. H. dan Kumar, K. P. S. (2019). Detection of Skin Cancer Using SVM, Rdnom Forest dan KNN Classifiers. *Journal of Medical Systems*, 43(8). doi: 10.1007/s10916-019-1400-8.