

# Pembuatan Aplikasi Segmentasi Dan Klasifikasi Jerawat Dengan Metode *Region Growing* Dan *Self Organizing Map*

Ari Gunawan<sup>1</sup>, Rudy Adipranata<sup>2</sup>, Gregorius Satia Budhi<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Kristen Petra

Jl. Siwalankerto 121 – 131 Surabaya

Telp. (031) – 2983455, Fax. (031) - 8417658

Email: kucingkolong@gmail.com<sup>1</sup>, rudy@petra.ac.id<sup>2</sup>, greg@petra.ac.id<sup>3</sup>

## ABSTRAK

Jerawat merupakan masalah kulit yang umum ditemukan pada manusia di semua usia dan jenis kelamin. Jerawat sendiri memiliki jenis-jenis yang berbeda sesuai dengan tingkat keparahan jerawat tersebut.

Dalam penelitian ini, dikembangkan aplikasi yang mampu untuk melakukan proses pendeteksian dan segmentasi obyek jerawat pada wajah manusia. Proses pendeteksian obyek jerawat dimulai dengan memasukkan beberapa *seed point* ke dalam gambar. Setiap *seed point* tersebut akan dikembangkan melalui metode *Region Growing* untuk mendapatkan *region* yang mencakup keseluruhan jerawat. Kemudian jerawat-jerawat ini akan diklasifikasikan melalui metode *Self Organizing Map* untuk mengelompokkan setiap jerawat ke kategori yang benar.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, proses segmentasi jerawat menggunakan metode *Region Growing* memberikan hasil yang cukup baik. Namun untuk setiap jerawat membutuhkan *threshold* yang berbeda-beda untuk dapat menghasilkan segmentasi yang baik. Pada pengelompokan jerawat menggunakan *Self Organizing Map*, hasil yang didapat kurang memuaskan. Gambar *input* yang memiliki warna kulit dan pencahayaan yang berbeda-beda menyebabkan hasil yang didapat tidak akurat.

**Kata Kunci:** Jerawat, *Self Organizing Map*, *Region Growing*

## ABSTRACT

*Acne vulgaris is a common skin disease found in men of all ages and sexes. Acnes have different types according to their severity.*

*In this research, an application were developed to detect, do segmentation, and process the classification an acne object in human's face. The process begins with the insertion of several seed points on a photo. Each of those seed points were developed further into a region that mask the whole acne using Region Growing Method. Afterward, the regions were grouped together with other acne of similiar features using Self Organizing Map.*

*According to the experiment's result, the Region Growing Method gives a satisfying result to do a segmentation on an acne object. But it should be pointed out that every different acne object requires different threshold to achieve an ideal result. Self Organizing Map gives an undesirable result, as the input photos with different skin colors and lightning conditions affect the accuraccy of the result.*

**Keywords:** *Acne, Self Organizing Map, Region Growing*

## 1. PENDAHULUAN

Jerawat merupakan masalah kulit yang umum ditemukan pada manusia di semua usia dan jenis kelamin. Acne vulgaris merupakan jenis jerawat paling umum yang ditemukan pada manusia, yang umumnya tumbuh di daerah wajah, punggung, dan leher [6].

Acne vulgaris bisa diklasifikasikan dalam kategori yang berbeda-beda berdasarkan tingkat keparahan jerawat tersebut. Kategori jerawat penting untuk diketahui karena akan mempengaruhi jenis pengobatan yang perlu diberikan pada jerawat tersebut [1]. Adanya perbedaan kategori jerawat yang mempengaruhi jenis pengobatan menyebabkan dibutuhkan sebuah alat bantu untuk mengetahui jenis jerawat yang ada pada wajah kulit pasien, terutama untuk masyarakat awam yang tidak memiliki waktu untuk mengunjungi dokter kulit.

Perkembangan teknologi di bidang pengolahan citra digital dan computer vision sangat pesat. Computer vision banyak diaplikasikan dalam dunia medis untuk mendapatkan hasil yang akurat dan murah biaya. Jerawat merupakan salah satu jenis masalah kulit yang dapat dideteksi dan dikelompokkan melalui sebuah aplikasi citra digital.

Pemanfaatan teknologi computer vision untuk mendeteksi masalah kulit berupa jerawat dirasa tepat karena banyaknya kasus permasalahan jerawat pada manusia. Sekitar 80 persen semua orang mengalami masalah jerawat pada usia antara 11 hingga 30 tahun [7]. Dapat disimpulkan bahwa aplikasi pendeteksian dan pengklasifikasian jerawat memiliki basis calon pengguna yang luas.

Selain itu pendeteksian jerawat melalui aplikasi computer vision diharapkan dapat mempermudah perolehan informasi mengenai keadaan jerawat pada wajah pasien secara lebih akurat. Informasi jumlah jerawat dapat digunakan untuk memutuskan seberapa parah keadaan jerawat yang dialami pasien oleh tenaga medis.

## 2. TEORI PENUNJANG

### 2.1 Acne Vulgaris

*Acne vulgaris* merupakan jenis jerawat paling umum yang ditemukan pada manusia, yang umumnya tumbuh di daerah wajah, punggung, dan leher [6]. Jerawat sangatlah umum dan dapat ditemui di semua demografi jenis kelamin dan umur. Klasifikasi dari jerawat yaitu:

- *Blackhead* dan *whitehead*, merupakan pori-pori yang tertutup oleh minyak, sel kulit mati, dan bakteri.
- *Papules* merupakan pori-pori yang mengalami iritasi cukup parah sehingga menyebabkan munculnya tonjolan kulit pink kemerahan. Biasanya jenis jerawat ini tidak terdapat cairan di dalamnya.

- *Pustules* menyerupai *Papules* namun dengan cairan nanah kekuningan di tengahnya.
- *Nodules* dan *Cysts* merupakan jerawat yang sudah meradang terlalu parah hingga menyebabkan munculnya tonjolan yang besar dan menyebabkan rasa sakit.

Berdasarkan tingkat keparahannya jerawat bisa diklasifikasikan menjadi:

- Jerawat tingkat pertama adalah komedo dan cukup umum ditemui pada remaja.
- Jerawat tingkat kedua dapat dilihat dari banyaknya jumlah komedo *whitehead* dengan sebagian *pustules* dan *papules* kecil.
- Jerawat tingkat ketiga adalah jenis jerawat yang paling umum ditemui. Jerawat pada kategori ini berupa *papules* dan *pustules* yang mengalami iritasi.
- Jerawat tingkat keempat adalah jerawat dengan tingkat keparahan tertinggi, yang dapat dilihat dari adanya *Nodules* dan *Cysts* yang berwarna keunguan hingga kehitaman

## 2.2 Digital Image Processing

*Image processing* merupakan suatu metode untuk memproses atau manipulasi gambar atau citra *digital* untuk mendapatkan suatu informasi [9]. Konsep dasar pemrosesan gambar *digital* menggunakan *image processing* adalah berdasarkan kemampuan indera penglihatan manusia yang selanjutnya dihubungkan dengan kemampuan otak manusia untuk melakukan proses atau pengolahan terhadap gambar *digital* tersebut.

## 2.3 Region Growing Method

*Region Growing Method* merupakan metode segmentasi gambar yang setiap pixel yang berdekatan diperiksa satu per satu dan dimasukkan ke dalam sebuah *region* apabila tidak ada *edge* yang terdeteksi [4]. Proses ini diulang-ulang untuk setiap batas pixel di dalam *region* tersebut hingga menemukan sebuah *edge*.

Dalam prosesnya, *region growing* akan melakukan proses rekursif untuk setiap *pixel* gambar yang bertetangga dengan *seed point* dan *pixel* yang sudah masuk ke dalam *region*. Cara paling mudah untuk menentukan apakah *pixel* satu dan yang lainnya adalah anggota satu *region* yang sama adalah melalui *thresholding* [3].

Pada metode *thresholding*, untuk mengetahui apakah satu *pixel* dan *pixel* tetangganya merupakan satu *region*, dilakukan penghitungan jarak *color space* antara dua *pixel* tersebut. Penghitungan ini dapat menggunakan rumus *Euclidian Distance* seperti pada rumus berikut:

$$d(p, q) = \sqrt{(p_1 - q_1)^2 + (p_2 - q_2)^2 + (p_3 - q_3)^2}.$$

- $d(p, q)$  adalah pixel pada koordinat  $p$  dan  $q$
- $p_k$  dan  $q_k$  atribut ke- $k$  atau obyek  $p$  dan  $q$ , dimana atribut tersebut berupa warna dari atribut RGB.

Setelah mendapatkan jarak kemiripan antara dua *pixel* menggunakan *Euclidian Distance*, selanjutnya *user* menentukan sebuah *threshold*. Apabila distance lebih kecil atau sama dengan *threshold* yang diinginkan *user*, maka *pixel* tersebut berada dalam *region* yang sama dengan *seed point*.

## 2.4 Self Organizing Map

*Self Organizing Map* (SOM) merupakan salah satu jenis jaringan saraf tiruan dengan metode *training unsupervised learning* yang

bertujuan untuk memetakan dan menganalisa data berdimensi tinggi kedalam bentuk peta berdimensi rendah [5]. Data umumnya dipetakan ke dalam peta satu atau dua dimensi.

Seperti jaringan saraf tiruan lainnya, SOM memiliki 2 tahap yaitu *training* dan *mapping*. Pada tahap *training* SOM menciptakan *map* menggunakan sampel *input*. Pada tahap *mapping*, SOM secara otomatis mengklasifikasikan *vector input* baru dari pengguna.

Sebuah SOM berisi komponen-komponen yang disebut *node* atau *neuron*. Setiap *node* dipasangkan dengan *vector weight* dengan dimensi yang sama dengan *vector data input* dan posisinya di dalam ruang map. SOM menaruh *vector data* di dalam ruang map dengan mencari *node* dengan jarak *vector weight* terdekat ke *vector data*. Jarak tersebut dihitung menggunakan algoritma *Weighted Euclidean Distance*.

## 2.5 Feature Extraction

*Feature extraction* merupakan suatu pengambilan ciri atau *feature* dari suatu bentuk yang menghasilkan nilai yang selanjutnya dianalisis dan diproses [2]. *Feature extraction* dapat dilakukan dengan cara memproses setiap titik yang ditemui dalam daerah objek, lalu selanjutnya dikumpulkan menjadi sebuah histogram yang merepresentasikan ciri dari onjek tersebut. Beberapa ciri yang bisa menjadi fitur khas untuk setiap objek adalah *RGB Histogram*.

*RGB Histogram* merupakan *graph* yang merepresentasikan distribusi warna pada setiap *pixel* dalam gambar [8]. Garis *horizontal* dari *graph* merepresentasikan variasi dari warna, sedangkan garis *vertical* merepresentasikan frekuensi dari suatu variasi warna. *RGB Histogram* dapat menjadi metode untuk mendeskripsikan konten warna dari suatu gambar karena *RGB Histogram* menghitung jumlah munculnya setiap warna pada gambar.

Proses mendapatkan *RGB Histogram* dimulai dengan mengelompokkan sejumlah spektrum pada setiap komponen warna yaitu *Red*, *Green*, dan *Blue* masing-masing ke dalam 16 grup spektrum. Karena penghitungan spektrum warna ada pada 3 komponen warna, jumlah keseluruhan input warna yang akan dimasukkan ke dalam algoritma pengelompokan berjumlah  $16^3$  atau 4096 grup spektrum.

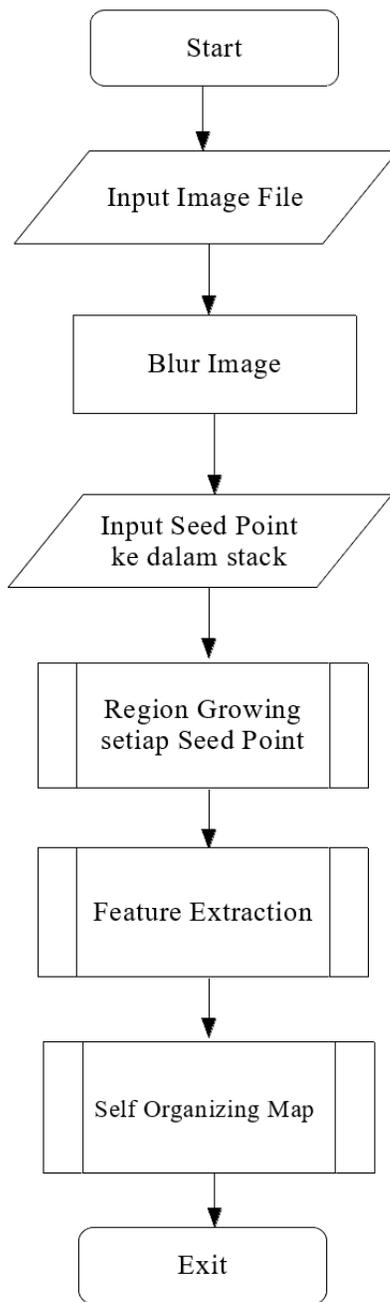
Penggunaan metode ini dirasa tepat karena jenis keparahan jerawat dapat dinilai dari warnanya. Warna kemerahan yang lebih intens dapat menggambarkan jerawat yang meradang, dan adanya warna kuning menandakan adanya nanah.

## 3. DESAIN SISTEM

### 3.1 Perencanaan Aplikasi

Dalam mengembangkan sistem untuk mensegmentasi dan mengklasifikasikan jerawat, dilakukan beberapa tahap mulai dari memasukan gambar hingga melakukan proses segmentasi dan klasifikasi.

Pada sistem ini terdapat beberapa tahap untuk mendapatkan hasil akhir segmentasi dan klasifikasi dari jerawat. Tahap pertama merupakan tahap memasukkan gambar ke dalam aplikasi. Tahap selanjutnya diikuti dengan pengaturan *seed point*. Lalu dilakukan tahap *region growing* dan *self organizing map*. Tahap-tahap ini digambarkan pada Gambar 1.



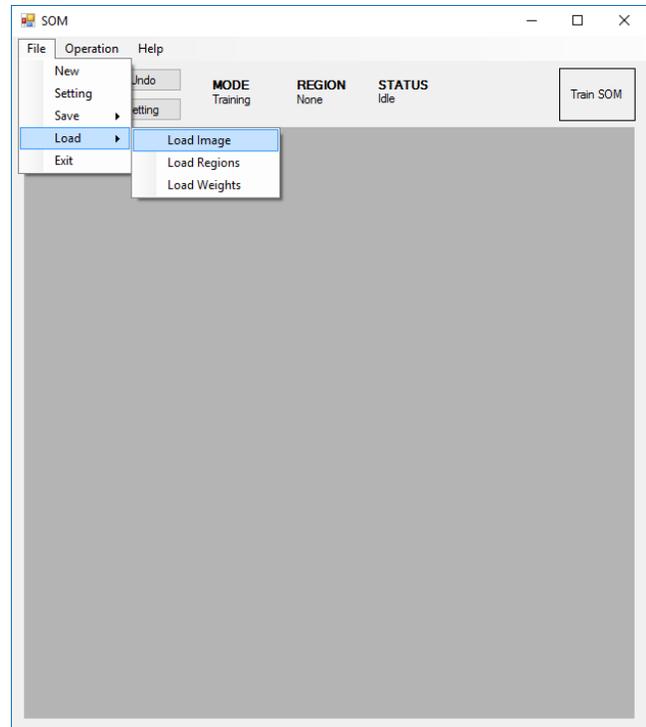
Gambar 1. Diagram Alur Aplikasi

### 3.2 Desain User Interface

Desain dari tampilan aplikasi perangkat lunak ini berupa sebuah form yang berisi *frame* untuk gambar *input*, tampilan informasi dan pengaturan yang bisa dipilih.

Pada bagian atas terdapat pilihan-pilihan *menu* aplikasi seperti fitur *save* dan *load*, serta pengaturan *training* dan *testing* SOM. Pada bagian bawah aplikasi terdapat kotak yang akan berisi gambar yang dimasukkan oleh pengguna. Selain itu di bagian atas tampilan terdapat informasi-informasi mengenai keadaan aplikasi.

Desain aplikasi perangkat lunak digambarkan sebagai seperti pada Gambar 2.



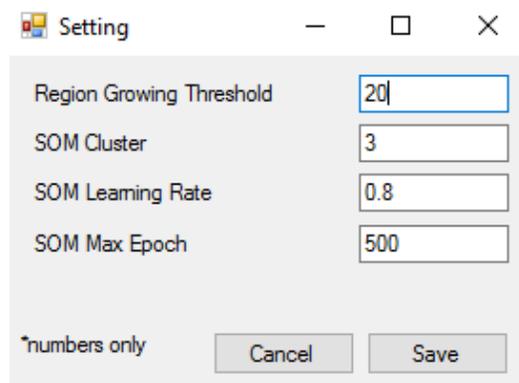
Gambar 2. Main Form

## 4. PENGUJIAN SISTEM

### 4.1 Penggunaan Aplikasi

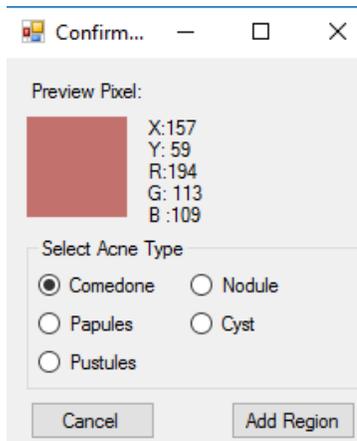
Dalam penggunaan aplikasi perangkat lunak yang dikembangkan, diawali dengan proses pemilihan gambar dalam BMP atau JPEG *file format*, yang akan dijadikan *input* dari aplikasi.

Sebelum melanjutkan ke tahap segmentasi, pengguna disarankan untuk membuka pengaturan pada aplikasi melalui *Setting*. Pada tampilan *Setting*, pengguna mengatur beberapa parameter yaitu *threshold* untuk *Region Growing*, jumlah *epoch* maksimal dari SOM, jumlah *cluster* dari SOM, dan *Learning Rate* SOM.



Gambar 3. Setting

Pengguna menginputkan *seed point* dengan melakukan *mouse* klik dengan *cursor mouse* berada pada titik yang terdapat jerawat. Pada tahap *training*, pengguna harus menginputkan jenis dari jerawat yang dimasukkan oleh pengguna.



Gambar 4. Dialog Input

## 4.2 Pengujian Aplikasi

Aplikasi perangkat lunak yang telah diimplementasikan diuji dalam proses pendeteksian dan segmentasi obyek berupa jerawat pada wajah manusia. Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap proses klasifikasi jerawat menggunakan metode Self Organizing Map. Pengujian-pengujian yang dilakukan antara lain:

- Pengujian terhadap parameter thresholding untuk proses *Region Growing* terhadap bentuk-bentuk jerawat yang berbeda.
- Pengujian proses *Region Growing* terhadap foto wajah yang memiliki pencahayaan terang dan pencahayaan gelap.
- Pengujian proses *Region Growing* terhadap foto wajah yang memiliki warna kulit terang dan gelap.
- Pengujian proses *Region Growing* terhadap *seed point* dari jerawat.
- Pengujian proses *Region Growing* menggunakan gambar dengan informasi warna HSV.
- Pengujian keakuratan *Self Organizing Map* terhadap gambar warna blok-blok warna.
- Pengujian keakuratan *Self Organizing Map* terhadap gambar jerawat dengan jumlah *cluster* dan jumlah *input training*.

Pada pengujian terhadap parameter *thresholding* untuk proses *Region Growing* terhadap bentuk-bentuk jerawat yang berbeda. Jenis-jenis jerawat yang diuji memiliki kecerahan dan warna kulit yang berbeda. Pengujian dilakukan untuk mengetahui berapa besar peran *threshold* dalam melakukan segmentasi.

Tabel 1. Hasil segmentasi pada jerawat *nodule*

Hasil	Image Crop	Keterangan
		Threshold = 20
		Threshold = 40

Tabel 2. Hasil segmentasi pada jerawat *pustule*

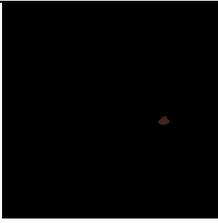
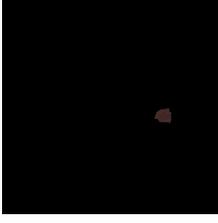
Hasil	Image Crop	Keterangan
		Threshold = 20
		Threshold = 40
		Threshold = 55
		Threshold = 65

Pada Tabel 1 dan Tabel 2, *threshold* ideal untuk mendapatkan hasil segmentasi yang ideal berbeda antara jerawat satu dengan jerawat lainnya. Untuk mengetahui faktor apa yang menyebabkan perbedaan *threshold* ideal dilakukan pengujian terhadap gambar gelap dan gambar terang. Gambar yang digunakan merupakan gambar yang identik.

Tabel 3. Hasil segmentasi pada jerawat di gambar terang

Hasil	Image Crop	Keterangan
		Jerawat kanan Threshold = 10
		Jerawat kanan Threshold = 20
		Jerawat kanan Threshold = 40

**Tabel 4. Hasil segmentasi pada jerawat di gambar gelap**

Hasil	Image Crop	Keterangan
		Jerawat kanan Threshold = 10
		Jerawat kanan Threshold = 20
Tidak Ada	Tidak Ada	Jerawat kanan Threshold = 25

Pada Tabel 3 dan Tabel 4, *threshold* ideal untuk mendapatkan hasil segmentasi yang ideal berbeda antara jerawat di gambar terang dengan jerawat di gambar gelap. Pada gambar terang, *threshold* ideal adalah 50. *Threshold* ideal pada gambar gelap lebih kecil yaitu 20.

Proses pengujian terhadap hasil dari *Self Organizing Map* dilakukan dalam pengaturan *cluster* 3x3, 4x4, dan 5x5. Pada pengujian ini digunakan nilai *epoch* maksimal sebesar 100 dan *learning rate* dengan nilai 0.8. Sampel yang digunakan berjumlah 40 sampel.

**Tabel 5. Hasil training**

Output	Hasil
(0,0)	Kosong
(0,1)	Kosong
(0,2)	Nodule 100%
(1,0)	Kosong
(1,1)	Papules 33%, Pustules 33%, Nodule 16%, Cysts 16%
(1,2)	Cysts 100%
(2,0)	Kosong
(2,1)	Kosong
(2,2)	Kosong

Pada tabel 5, hasil *training* dari 50 gambar jerawat menghasilkan pengelompokan yang tidak ideal. Hal ini dikarenakan berkumpulnya banyak jenis jerawat ke dalam satu kategori yang sama.

Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap hasil *training* SOM. Pengujian dilakukan dengan 8 gambar jerawat yang tidak

digunakan pada tahap *training* sebelumnya. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah pengelompokan gambar jerawat bisa dilakukan dengan benar.

**Tabel 6. Hasil testing**

Jerawat	Jenis	Output	Hasil
	Papules	Map (1,1)	Benar
	Papules	Map (1,1)	Benar
	Pustules	Map (1,1)	Benar
	Pustules	Map (1,1)	Benar
	Nodule	Map (0,2)	Benar
	Nodule	Map (1,2)	Salah
	Cysts	Map (1,2)	Benar
	Cysts	Map(1,2)	Benar

Pada tabel 6, hasil *training* yang di test dengan gambar jerawat baru menunjukkan hasil yang sesuai. Namun hampir setiap jerawat ada pada kelompok yang sama.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari keseluruhan sistem yang telah dibuat dan pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal. Pertama, jenis-jenis jerawat seperti *papules*, *pustules*, *nodules*, dan *cysts* dapat dideteksi dan disegmentasi dengan hasil yang memuaskan menggunakan metode *Region Growing*. Hasil yang memuaskan tersebut didapatkan dengan catatan, *seed point* berada di *pixel* paling merah dan paling gelap dari jerawat tersebut, dan *threshold* untuk setiap jerawat disesuaikan. Untuk nilai *threshold*, semakin pudar atau menyatu warna jerawat dengan kulit maka nilai *threshold* ideal semakin mengecil. Sebaliknya, jerawat yang memiliki warna kompleks memiliki *threshold* ideal yang lebih besar. Untuk sebagian besar jenis jerawat, nilai *threshold* ideal berkisar antara 55 – 65. Selain kompleksitas warna, pencahayaan terhadap gambar mempengaruhi tingkatan efektif segmentasi *Region Growing*. Pada gambar bercahaya gelap, *threshold* ideal yang dibutuhkan kecil, sedangkan semakin terang gambar jerawat, semakin tinggi *threshold* yang dibutuhkan. Dapat disimpulkan *threshold* ideal dipengaruhi kontras warna. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa *Self Organized Map* sudah mampu mengelompokkan jerawat berdasarkan fitur warnanya dengan akurat, namun karena input yang dimasukkan memiliki jenis warna kulit dan kondisi pencahayaan yang berbeda-beda menyebabkan hasil akhir dari testing tidak akurat. Warna dari

jerawat *papules* pada orang berkulit gelap bisa menyerupai warna dari jerawat *nodule* pada orang berkulit cerah.

Saran untuk pengempangan aplikasi ini selanjutnya adalah adanya penambahan fitur selain RGB *Histogram* untuk menjadi *vector input* pada *Self Organizing Method* pada setiap *region* jerawat. Selain itu, disarankan adanya standar kondisi ideal untuk setiap gambar input jerawat, yaitu warna kulit dan pencahayaan.

## 6. DAFTAR REFERENSI

- [1] Dawson, Annelise L., dan Robert P. Dellavalle. 2013. "Acne vulgaris." *BMJ* 346.7907. 30-3.
- [2] Guyon, Isabelle, and André Elisseeff. 2006. "An introduction to feature extraction." *Feature extraction*. Springer Berlin Heidelberg. 1-25.
- [3] Haralick, Robert M., and Linda G. Shapiro. 1985. "Image segmentation techniques." *Computer vision, graphics, and image processing* 29.1. 100-132.
- [4] Kamdi, Shilpa, dan R. K. Krishna. 2012. "Image segmentation and region growing algorithm." *International Journal of Computer Technology and Electronics Engineering (IJCTEE)* 2.1.
- [5] Kohonen, Teuvo. 1990. "The self-organizing map." *Proceedings of the IEEE* 78.9. 1464-1480.
- [6] Plewig, Gerd, dan Albert M. Kligman. 2012. *Acne and rosacea*. Springer Science & Business Media.
- [7] Redfern, Robert. 2012. *Improving Acne, Eczema and Psoriasis in 30 Days: Clear Acne, Eczema and Psoriasis in 30 Days: Healthy Skin Rehabilitation For The Long Term*. N.p.: NaturallyHealthyPublications.
- [8] Sumithra, R., Mahamad Suhil, dan D. S. Guru. 2015. "Segmentation and Classification of Skin Lesions for Disease Diagnosis." *Procedia Computer Science* 45. 76-85.
- [9] Umbauh, Scott E. 2016. *Digital Image Processing and Analysis: Human and Computer Vision Applications with CVIPtools*, Second Edition. Boca Raton: CRC Press.