

Deteksi Lesi *Acne Vulgaris* Pada Citra Jerawat Wajah Menggunakan Metode *K-Means Clustering*

Riyan Latifahul Hasanah^{*1}, Muhamad Hasan²

^{1,2}Universitas Nusa Mandiri

Email: ¹riyan.rlt@nusamandiri.ac.id, ²muhamad.mhx@nusamandiri.ac.id

Abstrak

Acne vulgaris atau jerawat merupakan penyakit kulit yang dialami hampir 85% orang dan umumnya terjadi pada usia remaja. Namun penyakit ini dapat bertahan hingga bertahun-tahun hingga mempengaruhi fisik dan psikologis yang berat pada penderita jerawat kronis. Dalam melakukan perawatan jerawat, perlu diidentifikasi jenis dan keparahan jerawat secara tepat agar didapatkan hasil perawatan yang optimal. Metode manual dianggap kurang efektif, sehingga diusulkan metode otomatis menggunakan komputer, yaitu menggunakan teknik pengolahan citra dan teknik pembelajaran mesin. Penelitian ini dilakukan untuk mendeteksi lesi jerawat pada citra jerawat wajah secara otomatis menggunakan metode *K-Means Clustering* berdasarkan teknik pengolahan citra. Sebelum dilakukan segmentasi, citra asli dengan format RGB dikonversi menjadi format L^*a^*b . Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode yang diusulkan dapat membedakan lesi jerawat dan lesi non-jerawat dan menandainya dalam *Region of Interest (ROI)*. Setelah bagian kulit yang berjerawat terdeteksi, maka dapat dilakukan proses lebih lanjut untuk perawatan jerawat, seperti identifikasi jenis jerawat dan keparahan jerawat.

Kata kunci: lesi kulit, *acne vulgaris*, jerawat wajah, pengolahan citra, *k-means clustering*

Abstract

Acne vulgaris is a skin disease that affects almost 85% of people and generally occurs in their teens. But this disease can last for years to affect the physical and psychological severity of chronic acne sufferers. In treating acne, it is necessary to identify the type and severity of acne correctly in order to obtain optimal treatment results. The manual method is considered less effective, so an automatic method using a computer is proposed, namely using image processing techniques and machine learning techniques. This study was conducted to detect acne lesions on facial acne images automatically using the *K-Means Clustering* method based on image processing techniques. Prior to segmentation, the original image with RGB format is converted to L^*a^*b format. The results showed that the proposed method was able to differentiate between acne lesions and non-acne lesions and mark them in the *Region of Interest (ROI)*. Once the part of the skin with acne is detected, further processes can be carried out for acne treatment, such as identifying the type of acne and the severity of the acne.

Keywords: skin lesions, *acne vulgaris*, facial acne, image processing, *k-means clustering*

1. PENDAHULUAN

Acne vulgaris atau yang biasa disebut jerawat, adalah masalah kulit yang terjadi ketika minyak dan sel-sel kulit mati menyumbat pori-pori, disebabkan perubahan hormon yang membuat kulit lebih berminyak (Balbin et al., 2017). Jerawat adalah penyakit kulit yang mempengaruhi kelenjar minyak dengan peradangan atau infeksi dan pernah dialami 85% orang dewasa seumur hidupnya (Alamdari et al., 2016).

Kebanyakan orang mengalami jerawat pada usia remaja hingga usia 20-an dalam waktu yang singkat. Namun beberapa orang mengalami masalah jerawat selama bertahun-tahun hingga dewasa. Jenis dan tingkat keparahan penderitaan ini dapat mempengaruhi fisik dan psikologis yang berat pada penderita dengan masalah jerawat kronis (Lucut & Smith, 2016).

Jerawat adalah gangguan kronis dari unit *pilosebaceous*. Penampilan pleomorfiknya didefinisikan oleh lesi kulit primer dan sekunder. Aktivitas penyakit tampak dari lesi primer. Lesi kulit primer pada jerawat dapat dibagi menjadi dua kategori umum: lesi non-inflamasi dan inflamasi (Becker et al., 2016). Lesi inflamasi terdiri dari *comedones* (komedo terbuka dan tertutup), *papules* (papula), *pustules* (pustula) dan *nodules* (nodul) (Lucut & Smith, 2016)(Becker et al., 2016).

Identifikasi jenis dan jumlah lesi diperlukan untuk dokter kulit untuk membuat diagnosis secara objektif dan untuk mengetahui perubahan kondisi saat pasien menjalani perawatan (Lucut & Smith, 2016). Tanpa metode yang tepat untuk menentukan dan mendokumentasikan tingkat keparahan penyakit, efek perawatan tidak dapat dinilai secara menyeluruh dan kemungkinan tidak tercapai hasil perawatan yang optimal (Becker et al., 2016).

Dalam pengobatan jerawat, proses pertama yang dilakukan adalah penghitungan dan klasifikasi jerawat berdasarkan lesi kulit. Dengan cara manual, dokter kulit harus menghitung jerawat secara manual, menandai titik jerawat pada lokasi jerawat yang terlihat (Kittigul & Uyyanonvara, 2016).

Pengamatan manual dan penghitungan jerawat adalah metode diagnosis tradisional yang tidak cukup efektif, dikarenakan memakan banyak waktu dan bersifat subjektif, dimana hasil diagnosis tergantung pada pengalaman dan kemampuan ahli. Oleh karena itu metode yang terkomputerisasi sangat diperlukan, antara lain dengan teknik pengolahan citra (*image processing*) dan teori pembelajaran mesin (*machine learning*) (Shen et al., 2018). Penilaian otomatis keparahan penyakit kulit sangat penting dalam bidang medis (Wu et al., 2019).

Dalam penelitian terdahulu (Kittigul & Uyyanonvara, 2016), mengusulkan deteksi jerawat otomatis menggunakan klasifikasi *Haar Cascade* dengan penghapusan latar belakang menggunakan *GrabCut*. Deteksi BLOB memberikan hasil yang menjanjikan dengan dua algoritma yang berbeda yaitu dengan menggunakan *threshold adaptive* yang dihitung secara otomatis.

Dalam penelitian lain (Abas et al., 2016), mengusulkan pendekatan untuk menghasilkan *Region of Interest* pada lesi jerawat sebagai langkah awal untuk menghitung jumlah lesi dalam area kulit tertentu pada citra jerawat menggunakan *entropy-based filtering* dan *thresholding* untuk melokalisasi daerah yang terkena jerawat pada proses segmentasi lesi jerawat. Penelitian ini diteruskan pada tahap klasifikasi dengan nilai akurasi 85,5%.

Selanjutnya (Shen et al., 2018) melakukan penelitian diagnosis otomatis pada jerawat wajah. Klasifikasi dibagi menjadi dua tahap, yaitu *binary classification* untuk membedakan citra kulit dan citra bukan kulit menggunakan *Convolutional Neural Network*. Lalu *seven classification* dilakukan untuk mengklasifikasikan citra kulit berdasarkan jenis jerawat menggunakan VGG166. Hasilnya menunjukkan akurasi setiap kelasnya lebih dari 81%.

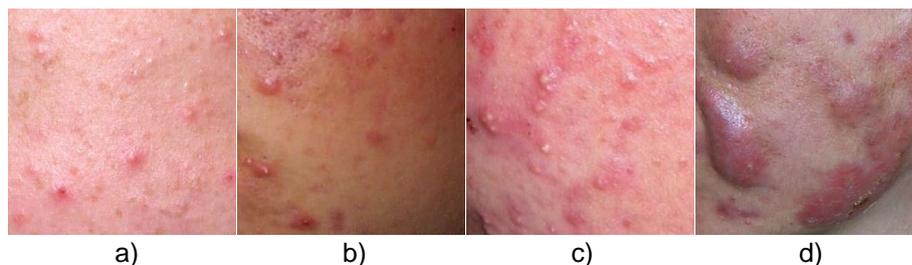
Penelitian ini dilakukan untuk mendeteksi lesi jerawat pada citra jerawat wajah secara otomatis menggunakan metode *K-Means Clustering* berdasarkan teknik pengolahan citra. Bagian kulit yang berjerawat ditandai dan dibedakan dengan bagian kulit yang tidak berjerawat.

Paper ini dibagi menjadi beberapa bagian. Bab 1 merupakan pendahuluan. Bab 2 membahas metode penelitian yang digunakan. Bab 3 merupakan hasil dan pembahasan. Bab 4 adalah kesimpulan.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Dataset Citra

Citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra jerawat yang ada pada wajah, diperoleh dari DermNet New Zealand (DermnetNZ, 2020). Citra asli dipotong (*crop*) menjadi ukuran 300x300 piksel berformat JPG. Contoh citra yang digunakan ditampilkan pada Gambar 1.

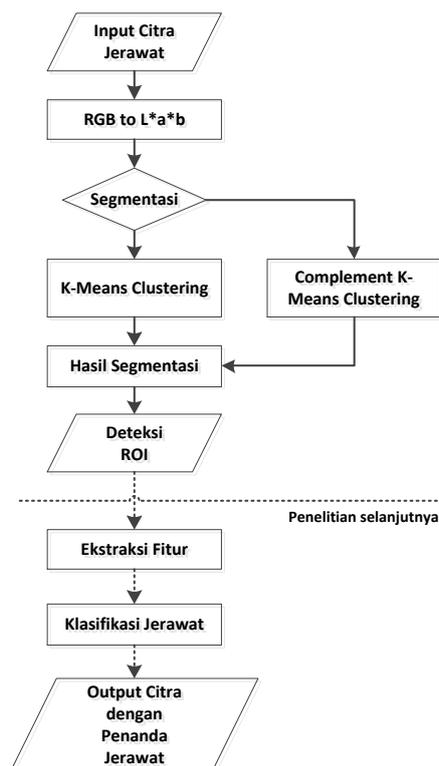


Gambar 1. Citra jerawat wajah dengan jenis yang berbeda-beda,
a) *Comedones*, b) *Papules*, c) *Pustules*, d) *Nodules*

2.1. Pengolahan Citra

Pengolahan citra merupakan suatu metode atau teknik yang melibatkan persepsi visual, yang digunakan untuk memproses citra atau gambar dengan cara memanipulasinya, kemudian dilakukan analisis citra dengan tujuan untuk mendapatkan informasi tertentu (Ramadah et al., 2022). Pengolahan citra digital digunakan dalam berbagai bidang termasuk dalam bidang biomedis, misalnya pengolahan citra sel darah dan citra penyakit (Intan et al., 2019).

Dalam penelitian ini, pengolahan citra dilakukan dalam beberapa tahapan untuk melakukan deteksi lesi *acne vulgaris* atau jerawat, antara lain proses konversi RGB ke L^*a^*b , segmentasi menggunakan *K-Means Clustering*, hingga penandaan *Region of Interest* pada lesi jerawat. Semua proses dilakukan menggunakan program MATLAB 2015a. Sedangkan proses ekstraksi ciri, klasifikasi hingga penandaan jerawat berdasarkan jenisnya akan dilakukan pada penelitian selanjutnya. Secara lengkap metode penelitian ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Deteksi Lesi *Acne Vulgaris*

Citra asli jerawat wajah merupakan citra dengan format RGB. Sebelum dilakukan segmentasi, citra dikonversi menjadi format L^*a^*b . Parameter warna L^*a^*b ditetapkan oleh Komisi Internasional de L'Eclairage (CIE) pada tahun 1978. Sistem ini terkait dengan persepsi warna manusia dalam semua 3 dimensi atau arah ruang warna (Gómez-Polo et al., 2016). L^*a^*b merupakan koordinat warna CIELAB dimana L merupakan *lightness coordinate*, a merupakan *green-red coordinate* dan b merupakan *blue-yellow coordinate* (Herrera et al., 2017).

Langkah selanjutnya yaitu proses segmentasi. Segmentasi citra bertujuan untuk memisahkan objek *foreground* dengan *background* dimana proses ini menghasilkan citra dalam bentuk biner. Objek (*foreground*) yang dikehendaki berwarna putih (1), sedangkan *background* yang ingin dihilangkan berwarna hitam (0) (Prayogo & Basith, 2021). Dalam penelitian ini, segmentasi citra jerawat wajah menggunakan algoritma *K-Means Clustering*. Algoritma ini lebih umum dilakukan menggunakan representasi ruang warna CIE L^*a^*b (Lucut & Smith, 2016).

Dasar algoritma *K-Means Clustering* didefinisikan sebagai masalah optimisasi dimana tujuannya adalah untuk meminimalkan jumlah jarak *Euclidean* kuadrat antara *instance* di dalam setiap *cluster* dan *centroid*-nya. Dalam kasus segmentasi citra berdasarkan *clustering*, citra yang harus dibagi menjadi kelompok-kelompok terpisah adalah piksel (Hrosik et al., 2019).

Fungsi objektif yang juga disebut *distortion measure* diberikan melalui fungsi:

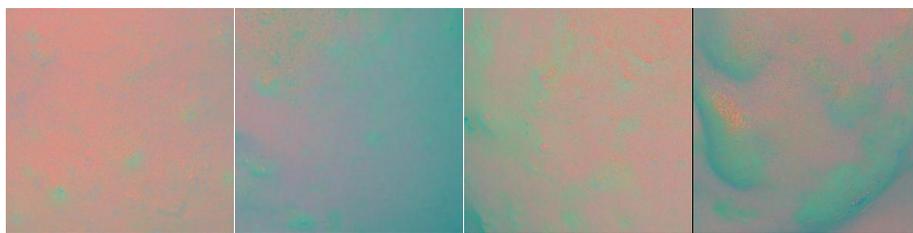
$$J = \sum_{n=1}^N \sum_{k=1}^K r_{nk} \|x_n - \mu_k\|^2 \quad (1)$$

yang mencirikan penjumlahan kuadrat jarak masing-masing titik data ke pusatnya. Tujuan segmentasi menggunakan metode ini adalah untuk membagi citra menjadi daerah-daerah yang masing-masing memiliki penampilan visual yang mirip atau cocok dengan objek jerawat (Alamdari et al., 2016).

Dalam proses segmentasi terkadang ditemukan hasil deteksi lesi jerawat dan lesi non-jerawat secara terbalik. Sehingga pada penelitian ini selain menggunakan citra biner yang dihasilkan langsung dari *K-Means Clustering*, juga dapat dilakukan segmentasi berdasarkan citra biner *complement* (kebalikan) dari hasil deteksi *K-Means Clustering*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Citra asli jerawat wajah yang diinputkan merupakan citra dengan format RGB. Sebelum disegmentasi, citra RGB dikonversi menjadi L*a*b. Citra jerawat dari Gambar 1 yang telah dikonversi menjadi L*a*b ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Citra dengan Format L*a*b

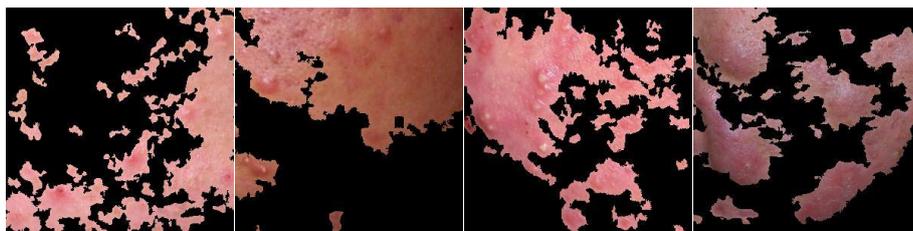
Citra L*a*b kemudian disegmentasi menggunakan algoritma *K-Means Clustering* lalu ditampilkan dalam bentuk citra biner hitam putih. Citra lesi berwarna putih menunjukkan bagian kulit wajah yang berjerawat, sedangkan warna hitam menunjukkan bagian yang tidak berjerawat. Citra lesi kulit dalam format biner ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Citra Biner Lesi Jerawat

Pada beberapa citra, hasil segmentasi terbalik dalam membedakan lesi jerawat dan lesi non-jerawat, sehingga segmentasi perlu dilakukan dengan hasil *complement* dari segmentasi *K-Means Clustering* untuk mengembalikan nilai lesi jerawat sebagai objek atau *foreground* dengan representasi warna putih dan lesi non-jerawat sebagai *background* dengan representasi warna hitam.

Setelah lesi jerawat berhasil dideteksi maka akan ditampilkan hasil segmentasi dengan menghapus lesi non-jerawat pada citra asli. Citra hasil segmentasi ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Citra Hasil Segmentasi

Deteksi *Region of Interest* (ROI) dilakukan untuk memberikan penanda lesi jerawat pada citra asli jerawat wajah. ROI ditandai dengan garis berwarna hijau yang menunjukkan daerah yang ditandai merupakan daerah yang memiliki jerawat. Daerah ini yang akan diproses ke tahap selanjutnya, yaitu proses ekstraksi fitur hingga klasifikasi. Hasil deteksi ROI ditampilkan pada Gambar 6.



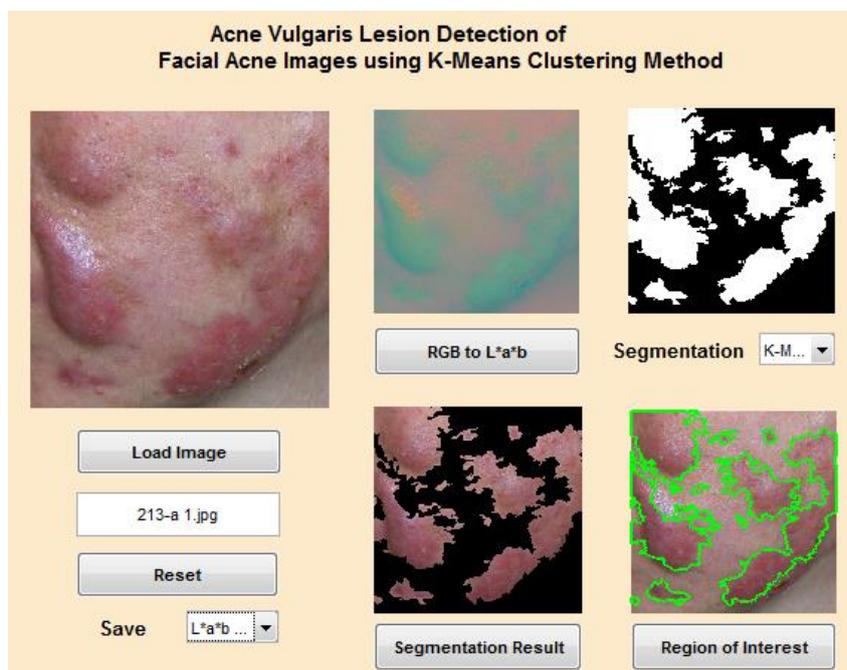
Gambar 6. Deteksi *Region of Interest* (ROI)

Dari 45 citra yang diuji, 34 citra dideteksi dengan baik, sedangkan 11 citra belum dideteksi dengan baik. Sehingga didapatkan hasil bahwa metode yang diusulkan sudah bisa mendeteksi lesi kulit berjerawat meskipun akurasi yang masih kurang dan perlu untuk ditingkatkan kembali dengan penyempurnaan metode. Selain itu ditemukan permasalahan lainnya bahwa hasil deteksi masih belum dapat membedakan bagian kulit wajah dengan bagian wajah yang lainnya seperti bibir dan telinga seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Hasil Deteksi Kulit dan Bagian Wajah Lainnya

Program MATLAB 2015a yang telah dibuat untuk identifikasi lesi *acne vulgaris* ditampilkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Program yang Dibuat

4. KESIMPULAN

Pengolahan citra pada dunia medis merupakan bidang yang semakin menarik perhatian peneliti. Tujuannya agar dapat memberikan dukungan kepada dokter dalam melakukan pekerjaan-pekerjaan medis untuk deteksi penyakit, seperti segmentasi maupun klasifikasi.

Pada penelitian ini pengolahan citra digital dilakukan untuk mendeteksi jerawat *acne vulgaris* pada citra jerawat wajah menggunakan metode *K-Means Clustering*. Dengan metode yang diusulkan, *Region of Interest* yang dihasilkan dapat digunakan untuk membedakan bagian kulit yang berjerawat dan tidak berjerawat, meskipun akurasi yang masih kurang dan perlu untuk ditingkatkan kembali dengan penyempurnaan metode. Setelah bagian kulit yang berjerawat terdeteksi, maka dapat dilakukan proses lebih lanjut untuk perawatan jerawat, seperti identifikasi jenis jerawat dan keparahan jerawat.

Penelitian lebih lanjut diharapkan dapat menyempurnakan metode yang diusulkan untuk mengatasi kekurangan pada hasil segmentasi dan untuk meningkatkan akurasi. Proses pengolahan citra juga dapat diteruskan hingga tahap klasifikasi untuk membedakan citra jerawat berdasarkan jenis-jenisnya.

REFERENSI

- Abas, F. S., Kaffenberger, B., Bikowski, J., & Gurean, M. N. (2016). Acne Image Analysis: Lesion Localization and Classification. *Medical Imaging 2016: Computer-Aided Diagnosis*, 1–9. <https://doi.org/10.1117/12.2216444>
- Alamdari, N., Tavakolian, K., Alhashim, M., & Fazel-rezai, R. (2016). Detection and Classification of Acne Lesions in Acne Patients : A Mobile Application. *IEEE International Conference on Electro Information Technology (EIT)*, 739–743. <https://doi.org/10.1109/EIT.2016.7535331>
- Balbin, J. R., Cruz, J. C. Dela, Camba, C. O., Gozo, A. D., Jimenez, S. M. B., & Tribiana, A. C. (2017). Facial Fluid Synthesis for Assessment of Acne Vulgaris Using Luminescent Visualization System through Optical Imaging and Integration of Fluorescent Imaging System. *Second International Workshop on Pattern Recognition*, 1–5. <https://doi.org/10.1117/12.2280829>
- Becker, M., Wild, T., & Zouboulis, C. C. (2016). Objective Assessment of Acne. In *Clinics in Dermatology*. Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2016.10.006>
- DermnetNZ. (2020). *Acne Affecting the Face Image*. DermnetNZ. <https://www.dermnetnz.org/>
- Gómez-Polo, C., Muñoz, M. P., Lorenzo Luengo, M. C., Vicente, P., Galindo, P., & Martín Casado, A. M. (2016). Comparison of the CIELab and CIEDE2000 color difference formulas. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 115(1), 65–70. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2015.07.001>
- Herrera, L. J., Santana, J., Yebra, A., Rivas, M. J., Pulgar, R., & Perez, M. M. (2017). A Model for Prediction of Color Change After Tooth Bleaching Based on CIELAB Color Space. *Proceedings of SPIE*, 10453. <https://doi.org/10.1117/12.2272680>
- Hrosik, R. C., Etuba, E., Dolicanin, E., Jovanovic, R., & Tuba, M. (2019). Brain Image Segmentation Based on Firefly Algorithm Combined with K-means Clustering. *Studies in Informatics and Control*, 28(2), 167–176. <https://doi.org/10.24846/v28i2y201905>
- Intan, I., Ghani, A. D., & Salman, N. (2019). Visualisasi Operasi Aritmatika Pada Pengolahan Citra Digital. *Prosiding Seminar Ilmiah Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi*, 8(1), 237–249. <http://ejournal.diponegara.ac.id/index.php/sisiti/article/view/237-249>
- Kittigul, N., & Uyyanonvara, B. (2016). Automatic Acne Detection System for Medical Treatment Progress Report. *7th International Conference on Information Communication Technology for Embedded Systems 2016*, 2–5. <https://doi.org/https://doi.org/10.1109/ICTEmSys.2016.7467119>
- Lucut, S., & Smith, M. R. (2016). Dermatological Tracking of Chronic Acne Treatment Effectiveness. *38th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)*, 5421–5426. <https://doi.org/https://doi.org/10.1109/EMBC.2016.7591953>
- Prayogo, L. M., & Basith, A. (2021). Perbandingan Metode Roberts' Filter, Segmentasi dan Band Ratio Pada Citra Landsat 8 untuk Analisis Garis Pantai. *Rekayasa*, 14(3), 353–359. <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v14i3.10300>
- Ramadah, F., Wibawa, I. P. D., & Rizal, A. (2022). Sistem Deteksi Api Menggunakan Pengolahan Citra Pada Webcam Dengan Metode Yolov3. *E-Proceeding of Engineering*, 9(2), 226–231. <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/17721>
- Shen, X., Zhang, J., Yan, C., & Zhou, H. (2018). An Automatic Diagnosis Method of Facial Acne Vulgaris Based on Convolutional Neural Network. *Scientific Reports*, 8, 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-24204-6>
- Wu, X., Wen, N., Liang, J., Lai, Y., She, D., Cheng, M., & Yang, J. (2019). Joint Acne Image Grading and Counting via Label Distribution Learning. *IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV)*, 10642–10651. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9010021/>