

Wound Detection Automation dengan *Digital Image Processing*

Abid Nujaiiba¹, Gelora Damayanti Manalu², Kadek Ninda Nandita Putri³, Raden Bagus M. A. Adhy Wijaya⁴,
Mohammad Daffa Gashandy⁵, Muhammad Al-Hafiz⁶

¹Department of Computer Science and Electronics, Universitas Gadjah Mada

Abstract— Salah satu implementasi dari *Digital Image Processing* (DIP) adalah Metode Segmentasi. Dengan memisahkan citra menjadi beberapa segmen, sebuah citra dapat dipisahkan menjadi latar depan dan latar belakang berdasarkan kesamaan pixel yang ada. Pada kesempatan kali ini penulis menyajikan sebuah sistem yang dapat membantu *Computer Vision* dalam mendeteksi luka dari citra yang ada menggunakan metode segmentasi. Sistem Deteksi Luka yang kami ajukan ini tergolong *Mid Level DIP*, dimulai dari Input Citra, dilanjutkan dengan segmentasi berdasarkan kesamaan pixel warna merah, diakhiri dengan output “Citra ini terdapat Luka Terbuka”. Sistem ini-pun sudah dilakukan uji coba pada berbagai citra yang berbeda, baik pada citra luka pada kulit, maupun yang bukan luka pada kulit dalam artian, citra tersebut mayoritas berwarna merah. Kami sajikan juga link dari sistem kami: <https://colab.research.google.com/drive/1PvAnqeuu0CnpEGZpffO-YLncIKznY1KL?usp=sharing#scrollTo=rbUHOzimYiGU>

Keywords— *Digital Image Processing*, Segmentasi, *Computer Vision*, Sistem Deteksi Luka, *Pixel*

I. PENDAHULUAN

Kulit merupakan susunan panca indra manusia yang merupakan organ terbesar penyusun tubuh manusia yang terletak paling luar dan menutupi seluruh permukaan tubuh. Fungsi kulit adalah untuk melindungi permukaan tubuh, menjaga suhu tubuh, dan pelindung organ tubuh bagian dalam. Banyak sekali permasalahan yang bisa terjadi pada kulit manusia, salah satunya yang sering dialami yakni luka, baik dari tingkat keparahan ringan, sedang, ataupun berat.

Luka sendiri dibedakan menjadi dua jenis yakni luka terbuka dan luka tertutup[1]. Luka terbuka merupakan keadaan dimana rusaknya jaringan kulit akibat benda tajam, tembakan, atau benturan keras dengan benda tumpul yang menyebabkan luka lecet, luka sayar, luka tembak, ataupun luka robek. Sedangkan luka tertutup merupakan suatu keadaan rusaknya jaringan kulit yang disebabkan oleh trauma benda tumpul[2]. Akan tetapi kulit penderita dalam keadaan utuh seperti halnya luka memar, dislokasi, dan cedera pada otot.

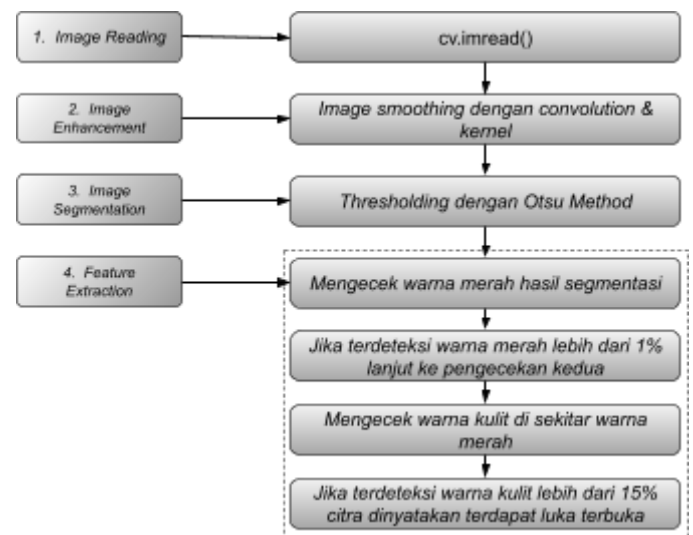
Digital image processing (DIP) atau pengolahan citra digital adalah sebuah sub-bidang dari ilmu komputer yang membahas tentang penggunaan algoritma komputer untuk mengolah citra yang berbentuk digital. DIP sendiri bertujuan untuk meningkatkan kualitas citra digital serta memudahkan kita sebagai manusia untuk mengambil informasi dari citra

digital yang bersangkutan. Terdapat banyak langkah dan teknik dalam melakukan DIP yang nantinya akan diulas untuk mendeteksi luka pada kulit terbuka.

Dengan adanya teknologi berupa digital image processing dan juga pergeseran tren yang membuat masyarakat sering saling mengirimkan pesan berupa citra yang digital. Maraknya hal tersebut memberikan kemudahan serta mendorong kami untuk mencoba mengolah citra digital yang berisi luka pada kulit untuk mengimplementasikan langkah dan teknik-teknik pengolahan citra digital.

II. METODE

Metode yang digunakan dalam melakukan deteksi luka pada citra adalah segmentasi. Setelah dilakukan penginputan citra, langkah pertama yang diproses pada pengolahan citra adalah pemburaman pada layer konvolusi. Lalu dilanjutkan dengan mensegmentasi citra, berdasarkan kesamaan warna merah (luka) dan warna kulit. Diakhiri dengan mencari range masing-masing pixel pra-segmentasi, Output citra akan berupa “Citra ini terdapat luka terbuka” jika ranga tersebut > 0.15 dan akan berupa “Citra ini tidak terdapat luka terbuka” jika sebaliknya. Berikut adalah arsitektur dari Sistem Deteksi Luka yang kami rancang.



Figur 1. Flowchart Algoritma Sistem Deteksi Luka

A. Library Python yang digunakan

Dalam melakukan kami menggunakan Library yang memudahkan untuk proses pengolahan citra. Adapun library yang digunakan ialah:

1. cv2 (OpenCV)

Library ini digunakan untuk *image reading*, mengubah channel warna pada citra yang diinginkan

2. cv2_imshow (from google.colab.patches)

Library ini berguna untuk menampilkan citra yang akan diolah ataupun yang sudah diolah.

3. numpy

Library ini memiliki kegunaan untuk melakukan berbagai operasi pada array seperti membuat array berisi nilai tertentu, membuat kernel, melakukan *array padding*, membuat histogram dari dataset, menghitung jumlah kumulatif nilai pada dataset (untuk *weight* dan *mean* pada *Otsu Method*), dan mendapatkan nilai terbesar dari suatu array.

B. Konvolusi

Konvolusi adalah operator matematika yang penting untuk banyak operator dalam *image processing*. Konvolusi menyediakan cara untuk menggabungkan dua *array*, biasanya untuk ukuran *array* yang berbeda dalam dimensi yang sama, akan menghasilkan *array* ketiga dengan dimensi yang sama[3].

Konvolusi Citra adalah teknik untuk menghaluskan suatu citra atau memperjelas citra dengan menggantikan nilai pixel dengan sejumlah nilai pixel yang sesuai atau berdekatan dengan pixel aslinya. Tetapi dengan adanya konvolusi, ukuran dari citra tetap sama, tidak berubah[3].

Konvolusi memiliki 2 buah fungsi $f(x)$ dan $g(x)$ yang didefinisikan sebagai berikut :

$$h(x) = f(x) * g(x) = \int_{-\infty}^{\infty} f(a) \cdot g(x-a) da \quad (1)$$

Dalam hal ini tanda $*$ menyatakan operator konvolusi dan variabel a adalah variabel bantu.

Disini kami menggunakan fungsi Konvolusi untuk memburamkan citra, dalam artian menghaluskan citra yang mengalami *gangguan noise* pada kernel matrix 3×3 . Sehingga gambar akan lebih mudah dijadikan beberapa bagian pada pixelnya ketika proses segmentasi.

C. Segmentasi

Segmentasi citra adalah metode memecah gambar digital menjadi beberapa sub kelompok yang disebut sebagai segmen. Biasanya proses pemecahan atau pengelompokan didasarkan pada karakteristik piksel dalam citra. Segmentasi citra dapat

berupa pemisahan latar depan dari latar belakang atau pengelompokan wilayah piksel berdasarkan kesamaan warna atau bentuk. Proses segmentasi citra membantu untuk mengurangi kompleksitas gambar ketika dilakukan pemrosesan lebih lanjut. Dengan memisahkannya menjadi segmen, maka analisis citra dapat menjadi lebih mudah, cepat, dan efisien[4].

Algoritma segmentasi didasarkan pada salah satu dari dua sifat dasar diskontinuitas dan kesamaan nilai intensitas. Kategori pertama adalah mempartisi gambar berdasarkan perubahan intensitas yang tiba-tiba, seperti tepian pada gambar. Kategori kedua didasarkan pada pembagian gambar ke dalam wilayah yang serupa menurut kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Pendekatan Histogram Threshold termasuk dalam kategori ini[5].

C.1 Otsu Method Thresholding

Threshold adalah salah satu metode yang banyak digunakan untuk segmentasi citra. Ini berguna dalam membedakan latar depan dari latar belakang. Dengan memilih nilai ambang T yang memadai, citra tingkat keabuan dapat diubah menjadi citra biner. Gambar biner harus berisi semua informasi penting tentang posisi dan bentuk objek yang diinginkan (latar depan). Keuntungan mendapatkan citra biner pertama adalah mengurangi kompleksitas data dan menyederhanakan proses pengenalan dan klasifikasi[5].

Berdasarkan pixelnya teknik *Threshold* dibagi menjadi 3, yaitu: *Basic*, *Adaptive*, *Range* [6]. Salah satu contoh metode *adaptive threshold* yang mensegmentasi gambar menjadi dua kelas adalah Metode *Otsu*.

Metode *Otsu* bekerja dengan teknik pencarian nilai penyebaran intensitas gambar yang dimasukkan, nilai bobotnya dicari berdasarkan kedua kelasnya, perhitungan rerata terhadap dua kelas, total dari nilai rerata, dan mencari nilai *Between Class Variance* [7].

C.2 First Check on Segmented Image

Setelah citra disegmentasi akan dilakukan pengecekan pertama terhadap jumlah pixel berwarna merah dengan nilai ambang *threshold* warna merah, hijau, dan biru yang sudah ditentukan. Nilai ambang tersebut ditentukan dengan melihat interval nilai pixel pada citra yang memang mengandung luka yang terbuka.

Apabila pixel memiliki nilai warna merah yang melebihi nilai ambang warna merah, memiliki nilai warna biru yang kurang dari nilai ambang warna biru, dan memiliki nilai warna hijau yang kurang dari nilai ambang warna hijau akan dimasukkan ke dalam variabel jumlah yang menampung jumlah pixel yang dianggap warna merah yang merupakan komponen dari luka terbuka. Apabila tidak, maka tidak akan dilakukan penambahan terhadap variabel jumlah.

Jika variabel jumlah dibandingkan dengan keseluruhan pixel yang di cek memiliki persentase yang lebih 1% maka akan dilakukan pengecekan yang kedua. Jika hasil

perbandingan kurang dari 1% maka citra dinyatakan tidak terdapat luka terbuka.

C.3. Final Check on Segmented Image

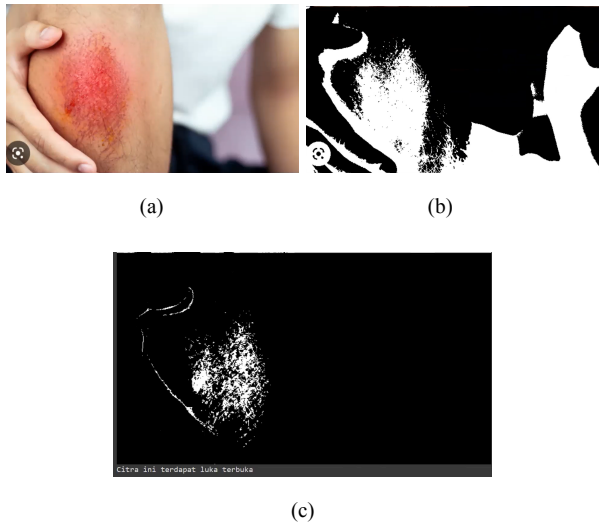
Pada pengecekan terakhir dibuat lagi nilai-nilai yang akan menjadi nilai ambang yaitu nilai ambang merah, nilai ambang hijau atas, nilai ambang hijau bawah, nilai ambang biru atas, dan nilai ambang biru bawah. Nilai-nilai tersebut digunakan untuk menghitung daerah kulit yang berada di sekitar luka.

Apabila pixel memiliki nilai warna merah yang melebihi nilai ambang warna merah, memiliki nilai warna biru yang lebih dari nilai ambang warna biru atas, dan memiliki nilai warna hijau yang lebih dari nilai ambang warna hijau bawah akan dimasukkan ke dalam variabel jumlah yang menampung jumlah pixel yang dianggap daerah kulit di sekitar luka yang merupakan komponen dari luka terbuka. Apabila tidak, tidak akan dilakukan penambahan terhadap variabel jumlah.

Jika perbandingan variabel jumlah warna kulit di sekitar warna merah yang diasumsikan luka dengan keseluruhan pixel yang di cek memiliki persentase lebih dari 15% maka citra akan dinyatakan memiliki luka yang terbuka. Jika tidak, maka citra akan dinyatakan tidak memiliki luka yang terbuka.

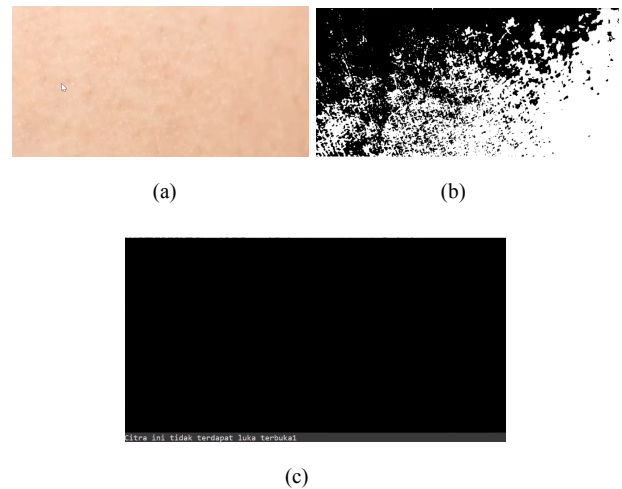
III. HASIL

Setelah dilakukan penginputan, citra akan dilakukan *processing* sesuai dengan metode dan arsitektur yang dijelaskan pada BAB II. Hasil deteksi luka pada kulit pada citra kulit dengan luka terbuka dapat dilihat pada Figur 2 di bawah ini.



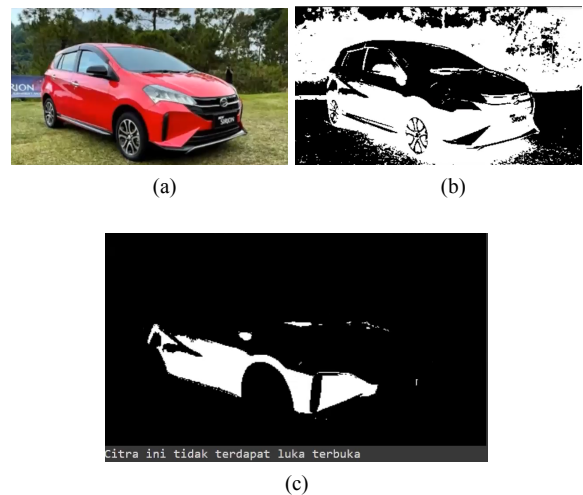
Figur 2 (a) Citra kulit dengan luka terbuka (b) Citra setelah disegmentasi dengan Otsu Method © Citra setelah dilakukan ekstraksi fitur warna dan hasil deteksi

Lalu, hasil deteksi luka pada kulit pada citra kulit dapat dilihat pada Figur 3 di bawah ini.



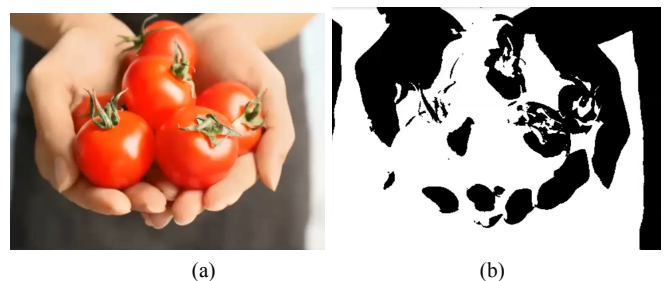
Figur 3 (a) Citra kulit tanpa luka terbuka (b) Citra setelah disegmentasi dengan Otsu Method (c) Citra setelah dilakukan ekstraksi fitur warna dan hasil deteksi

Selanjutnya, hasil deteksi luka pada kulit pada objek dengan warna merah yang berukuran besar dapat dilihat pada Figur 4 di bawah ini.



Figur 4 (a) Citra mobil berwarna merah (b) Citra setelah disegmentasi dengan Otsu Method (c) Citra setelah dilakukan ekstraksi fitur warna dan hasil deteksi

Hasil deteksi luka pada kulit pada citra tangan memegang tomat dapat dilihat pada Figur 5 di bawah ini.





(c)

Figur 5 (a) Citra tangan yang memegang tomat (b) Citra setelah disegmentasi dengan Otsu Method (c) Citra setelah dilakukan ekstraksi fitur warna dan hasil deteksi

IV. DISKUSI & KONKLUSI

Dari hasil yang didapatkan dapat diasumsikan bahwa, deteksi luka dapat dilakukan dengan segmentasi sederhana. Yakni dengan membandingkan antara ciri pixel warna merah (luka) dan pixel warna kulit, serta dibuktikan dengan hasil yang baik ketika dibandingkan citra yang terdapat luka terbuka dan yang tidak terdapat luka terbuka. Bahkan, pada citra yang terdapat luka di kulit dengan kualitas yang buruk sekalipun dapat dideteksi adanya luka terbuka atau tidak.

V. BATASAN

Di sini digunakan dataset citra berupa gambar luka dengan kulit dan gambar acak dengan objek berwarna merah. Sehingga ketika disegmentasi akan dilihat ciri luka yakni: pixel merah dikelilingi warna pixel kulit. Metode tersebut memberi batasan di saat citra yang dideteksi adalah citra yang berisi citra kulit yang diantaranya ada objek yang bukan luka namun memiliki warna merah dan berukuran cukup besar. Citra yang bukan luka tersebut akan terdeteksi sebagai citra yang mengandung luka terbuka. Ini disebabkan oleh ekstraksi fitur yang metode kami gunakan hanyalah sebatas ekstraksi fitur warna pada citra yang telah disegmentasi.

VI. SARAN & PENGEMBANGAN

Berdasarkan batasan yang dipaparkan diatas, saran pengembangan selanjutnya adalah perlunya mencari tahu metode untuk melakukan deteksi luka dengan segmentasi dan ekstraksi fitur yang tidak hanya mengandalkan warna kulit dan warna objek di tengah citra kulit. Hal ini bisa dilakukan dengan memanfaatkan ekstraksi fitur berbasis bentuk, *line*, *edge*, serta menggunakan *machine learning* dengan melakukan *classification (middle to high level image processing)*, sehingga sistem rancangan ini bisa diterapkan pada *Computer Vision* secara *Real-time*

VII. REFERENSI

- [1] Widyawinata, Rena. "Berbagai Jenis Luka Dan Perawatannya Masing-Masing." SehatQ. Diakses November 27, 2022. <https://www.sehatq.com/artikel/jenis-luka-dan-penanganannya>.
- [2] Ranintya M, Erwin S. K., 2015. Pengembangan Buku Saku Pengenalan Pertolongan dan Perawatan Cedera Olahraga untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama, *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*, pp 1

- [3] Wikaria G, Haryono S, Jenny O., 2012. Penerapan Metode Konvolusi dalam Pengolahan Citra Digital, *Binus Repository*, pp : 3
- [4] Trivusi. "Segmentasi Citra: Pengertian, Fungsi, Dan Jenis-Jenisnya," Diakses November 27, 2022. <http://www.trivusi.web.id/2022/06/pengertian-segmentasi-citra.html>.
- [5] Salem S., N. Kalyankar, Khatmika D., 2010. Image Segmentation by Using Threshold Techniques, *Journal of Computing*, pp : 1
- [6] Rafel G., Richard W., 2018. Digital Image Processing : Fourth Edition, *Pearson*, Chapter 10 : Thresholding
- [7] M. Furqan, Sriani, Indah Y., 2020. Penerapan Metode Otsu dalam melakukan Segmentasi Citra pada Citra Naskah arab, *Jurnal Manajemen teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, pp : 1