

SMART WOUND CARE SEBAGAI PERANGKAT MONITORING WOUND HEALING PADA LUKA BAKAR BERDASARKAN ANALISIS CITRA LUKA

Ryharti Amaliatus Sholeha¹, Nanda Ayu Susanti¹,
Ghenni Rachmansyah², Heri Kristanto³

¹Mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas
Kedokteran Universitas Brawijaya

²Mahasiswa Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Ilmu
Komputer Universitas Brawijaya

³Dosen S2 Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas
Kedokteran Universitas Brawijaya

ABSTRAK

Latar Belakang: Di Indonesia, luka bakar masih merupakan masalah yang masih terbilang berat dalam penanganan. Perawatan dan rehabilitasinya masih sukar dan memerlukan ketekunan, biaya mahal, tenaga terlatih dan terampil. Prevalensi kejadian luka bakar di Indonesia sebesar 2,2%, dengan prevalensi tertinggi terdapat di provinsi Nangroe Aceh Darussalam dan Kepulauan Riau sebesar 3,8%. Berdasarkan kelompok umur, prevalensi luka bakar yang paling banyak dijumpai adalah pada kelompok umur dibawah satu tahun/bayi 3,3%. Sejauh ini, di Indonesia pengkajian terhadap luka bakar dilakukan secara manual yang prosesnya membutuhkan waktu yang cukup lama dan menghasilkan suatu hasil yang lebih subyektif. Dengan adanya permasalahan tersebut, maka dibutuhkan sebuah inovasi berupa sistem yang membantu dalam pengkajian luka, meliputi penggolongan komposisi jaringan luka, pengukuran daerah luka atau *wound size*, dan memonitor perubahan yg terjadi pada luka. Pengukuran dengan bantuan komputer (*computer aided*) diperlukan untuk mengukur ukuran luka berdasarkan penggolongan komposisi jaringan luka dengan penilaian yang lebih akurat. Pengkajian luka dengan pendekatan citra digital dikenal dengan istilah *digital planimetry* yang mengidentifikasi batas luka dan jenis jaringan luka berdasarkan citra atau gambar. Penggolongan komposisi jaringan luka dan pengukuran berdasarkan pendekatan segmentasi citra (*wound segmentation*).

Metode: Tulisan ini menggunakan metode tinjauan literature dari berbagai sumber tentang Perkesmas, yaitu jurnal internasional, sumber dari buku dan hasil konferensi internasional.

Hasil: *Smart Wound Care* merupakan sebuah gagasan sistem *monitoring wound healing* yang dibangun untuk membantu dalam proses pengkajian luka berdasarkan analisis pada citra luka dalam upaya mengoptimalkan penanganan pada pasien luka bakar. Dalam *task* pengolahan dan analisis citra luka digunakan segmentasi citra (*wound segmentation*) untuk mengidentifikasi beberapa region atau daerah luka sesuai dengan karakteristik, seperti warna, tekstur, atau kecerahan. Kemudian berdasarkan hasil analisis citra, akan diarahkan pada bagaimana cara penanganan (*treatment*) yang tepat. Sistem ini merupakan media yang dapat membantu tenaga kesehatan untuk melakukan penanganan yang cepat dan tepat, sehingga mampu mencapai tujuan secara optimal. Hasil yang diharapkan yaitu dapat menciptakan sebuah sistem mengenai *monitoring wound healing* sebagai solusi penanganan luka bakar secara optimal yang membantu tenaga kesehatan dalam hal pemilihan *treatment* yang tepat pada pasien luka bakar.

Kesimpulan: Penggunaan pengkajian manual pada kasus luka bakar masih terdapat banyak kelemahan, dimana banyak peran yang belum diketahui oleh perawat. Dengan

pemanfaatan teknologi dapat menjawab permasalahan tersebut. Sehingga, pengkajian luka bakar yang nantinya dilakukan oleh perawat dapat lebih efektif dan efisien.

Kata Kunci: Luka Bakar, *Digital Planimetry*, *Wound Segmentation*, *Smart Wound Care*.

1. PENDAHULUAN

Luka bakar adalah suatu bentuk kerusakan atau kehilangan jaringan yang disebabkan kontak dengan sumber panas seperti api, air panas, bahan kimia, listrik dan radiasi. Biaya yang dibutuhkan untuk penanganannya pun tinggi.^[1] Di Indonesia, luka bakar masih merupakan masalah yang masih terbilang berat dalam penanganan. Perawatan dan rehabilitasinya masih sukar dan memerlukan ketekunan, biaya mahal, tenaga terlatih dan terampil.^[2]

The National Institute of Burn Medicine yang mengumpulkan data-data statistik dari berbagai pusat luka bakar di seluruh Amerika Serikat mencatat sebagian besar pasien 75% merupakan korban dari perbuatan mereka sendiri.^[3] Selain itu, didapatkan data dari hasil riset di Rumah Sakit Pusat Pertamina menunjukkan bahwa setiap tahun terdapat ± 40 pasien luka bakar. Sedangkan prevalensi kejadian luka bakar di Indonesia sebesar 2,2%, dengan prevalensi tertinggi terdapat di provinsi Nangroe Aceh Darussalam dan Kepulauan Riau sebesar 3,8%. Berdasarkan kelompok umur, prevalensi luka bakar yang paling banyak dijumpai adalah pada kelompok umur dibawah satu tahun/bayi 3,3%.^[4]

Kesehatan sebagai salah satu unsur kesejahteraan umum harus diwujudkan melalui berbagai upaya kesehatan dalam rangkaian pembangunan kesehatan secara menyeluruh dan terpadu didukung oleh suatu sistem kesehatan nasional. Berbagai jenis tenaga kesehatan dengan sistem keilmuannya masing-masing berinteraksi satu sama lain. Ilmu pengetahuan dan teknologi kesehatan atau kedokteran berkembang sangat pesat yang harus diikuti oleh tenaga kesehatan dalam rangka pemberian pelayanan yang bermutu, membuat semakin kompleksnya permasalahan dalam rumah sakit.^[5]

Penggunaan alat bantuan komputer (*computer aided*) dalam kesehatan, baik dalam hal pelayanan maupun penanganan pasien dapat menjadi alat yang ampuh

untuk membuat lebih efektif dan jauh lebih efisien.^[6] Dalam hal penanganan luka bakar, proses pengkajian luka masih dilakukan secara manual yang prosesnya membutuhkan waktu yang cukup lama dan menghasilkan suatu hasil yang lebih subyektif.^[6] Dengan adanya permasalahan tersebut, dibutuhkan sebuah sistem yang membantu dalam pengkajian luka, meliputi penggolongan komposisi jaringan luka, pengukuran daerah luka atau *wound size*, dan memonitor perubahan yg terjadi pada luka. Pengukuran dengan bantuan komputer (*computer aided*) diperlukan untuk mengukur ukuran luka berdasarkan penggolongan komposisi jaringan luka dengan penilaian yang lebih akurat. Catatan mengenai perkembangan ukuran dan sifat luka itulah yang digunakan untuk menentukan bagaimana cara penanganan yang tepat.

Dengan demikian, tindakan perawatan (*treatment*) dan pengobatan pasien dapat dilakukan lebih konsisten dan akurat. Maka dari itu dibutuhkan suatu inovasi *Smart Wound Care* sebagai sistem *monitoring wound healing* berdasarkan analisis pada citra luka dalam upaya mengoptimalkan penanganan pada pasien luka bakar. Sistem ini merupakan media yang dapat membantu tenaga kesehatan untuk melakukan penanganan yang cepat dan tepat, sehingga mampu mencapai tujuan secara optimal.

2. METODE

Tulisan ini menggunakan metode tinjauan literatur (*literature review*) dari berbagai sumber tentang pengkajian luka bakar, yaitu jurnal internasional dimana jurnal internasional tersebut menggunakan metode yang berbeda-beda, di antaranya pendekatan kualitatif, tinjauan literatur dari artikel yang dipublikasikan, studi deskriptif, metode survei, desain intervensi pre-post dan studi observasional serta menggunakan sumber dari buku dan hasil konferensi internasional.

3. KAJIAN KEPUSTAKAAN

Penggunaan alat bantuan komputer untuk analisis dan pengukuran luka berdasarkan citra atau *wound images* atau dikenal dengan istilah *digital planimetry*.^[6] Segmentasi luka (*wound segmentation*) dan pengukuran luka secara komputerisasi diterapkan pada citra luka kronis oleh Fauzi *et al.*, Kemudian, hal yang sama juga dilakukan oleh Filko *et al.*, yang mengembangkan perangkat lunak untuk analisis citra luka, pengukuran luka, dan penggolongan jaringan luka berdasarkan citra digital. *Task* utama lebih pada penggolongan citra (*wound characterization*) luka kronis dan memantau indikator penyembuhan luka (*wound healing*) berdasarkan perubahan luas luka (*wound size*) dan jenis jaringan luka (*wound tissue*).^[7,8,9] Masih terkait *digital planimetry*, penelitian dilakukan oleh Lee yang membandingkan hasil pengukuran dengan pendekatan *digital planimetry* dan pendekatan *standard ruler*. Penelitian menunjukkan bahwa hasil dengan pendekatan *digital planimetry* menghasilkan hasil yang lebih akurat dibandingkan dengan pengukuran secara manual. Selanjutnya, terkait pengukuran luasan luka dengan pendekatan *digital planimetry* dengan penambahan kalibrasi untuk meningkatkan akurasi dan presisi hasil pengukuran. Kalibrasi dilakukan dengan menggunakan 2 *ruler*.^[7,8,9]

4. PEMBAHASAN

Smart Wound Care merupakan suatu sistem yang dirancang untuk memonitor proses *wound healing* berdasarkan analisis pada citra luka, yang meliputi proses penggolongan komposisi jaringan luka dan pengukuran daerah luka. Kemudian berdasarkan hasil analisis citra akan diarahkan pada bagaimana cara penanganan (*treatment*) yang tepat. Secara keseluruhan desain umum sistem digambarkan pada skema berikut (**Gambar 1**) (*Terlampir*).

Kemudian, untuk fitur apa saja yang disediakan sistem akan dijelaskan pada beberapa poin berikut:

1. Sistem menyediakan fitur untuk input data pasien.
2. Sistem menyediakan fitur untuk mengunggah (*upload*) citra atau gambar luka bakar hasil *capture*

device dan mengolah citra luka untuk menggolongkan komposisi jaringan luka dan pengukuran tiap jaringan atau daerah luka.

3. Sistem menyediakan fitur untuk melakukan kajian luka untuk pemilihan *treatment*.
4. Sistem menampilkan *history* atau catatan data hasil monitoring sebelumnya, berupa catatan perkembangan ukuran dan sifat luka guna memonitor perubahan yg terjadi pada luka.

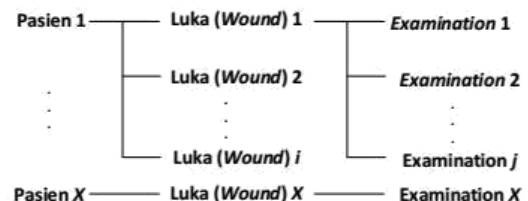
Metode Pengambilan Gambar

Kamera yang digunakan dalam pengambilan gambar luka minimal memiliki resolusi 640x480 pixel untuk pengolahan menggunakan *Smart Wound Care*. Pada saat pengambilan gambar yang perlu diperhatikan adalah posisi kulit yang akan dipotret dan kalibrasi/skala. Biasanya tanda kalibrasi dibuat menggunakan kertas ukuran 10 mm. Tanda panah diletakkan bersebelahan dengan luka lalu tanda panah diarahkan ke kepala pasien. Hal ini sangat berguna ketika mengatur posisi luka pada program *Smart Wound Care* sehingga dapat dipandang dari segala sisi. Jarak pengambilan foto 0,5 meter dari luka. Dianjurkan untuk mengambil gambar beberapa kali sehingga jika terjadi kesalahan masih terdapat dokumentasi gambar yang diperlukan. File gambar disimpan dalam format JPEG atau BMP.

Gambaran Sistem

Berikut merupakan rincian dari sistem monitoring *wound healing*.

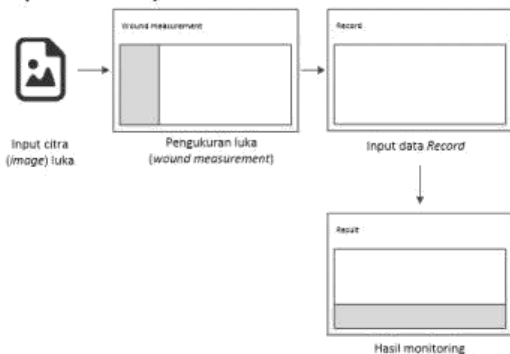
1. Input berupa citra atau gambar digital. Berikut merupakan struktur dari citra luka untuk tiap pasien yang digambarkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Data Citra Luka Pasien

2. Input data demografi pasien.
3. Memasukkan data pengkajian luka yang perlu didokumentasikan antara lain lokasi dan kategori luka.
4. Kalibrasi gambar luka untuk pengukuran luas luka.
5. Mengukur luka yang terdiri atas luas luka dan jenis jaringan pada luka serta hasil berupa rekomendasi untuk pemilihan *treatment* yang tepat. Berikut merupakan ilustrasi dari pengukuran luka dan perlakuan terhadap luka (**Gambar 3**) (*Terlampir*).
6. Melaporkan hasil kesimpulan berupa catatan data hasil monitoring sebelumnya, berupa catatan perkembangan ukuran dan sifat luka guna memonitor perubahan yg terjadi pada luka.

Secara garis besar, gambaran sistem yang hendak diterapkembangkan digambarkan pada skema berikut (**Gambar 4**) :



Gambar 4. Gambaran Sistem

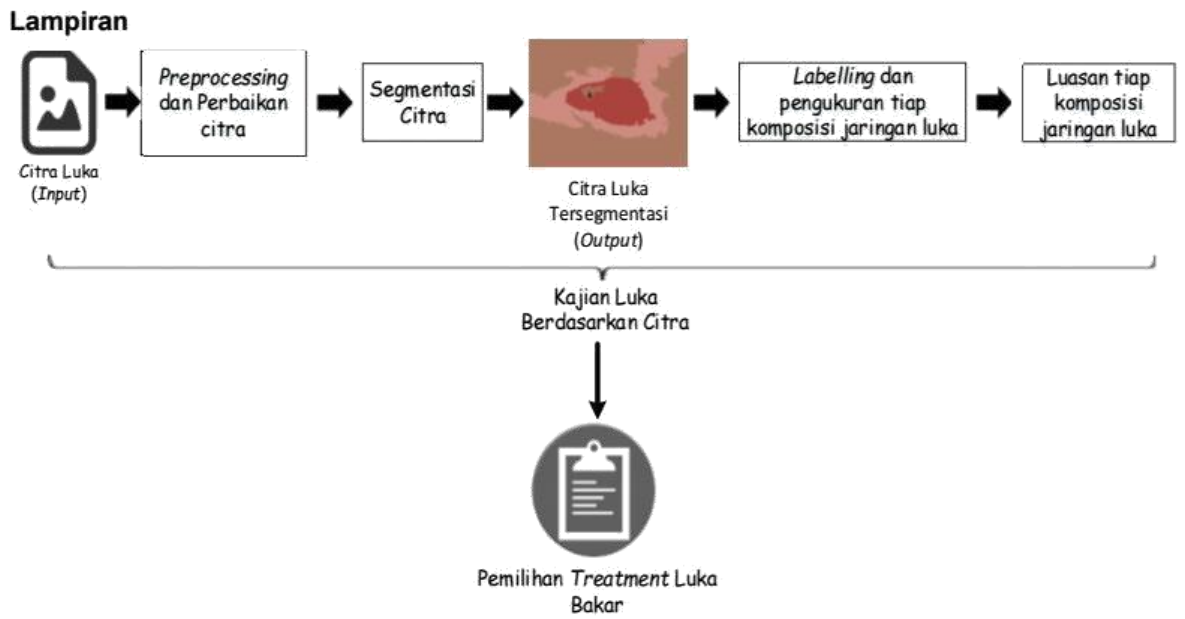
5. KESIMPULAN

Smart Wound Care merupakan sebuah sistem *monitoring wound healing* yang dibangun untuk membantu dalam proses pengkajian luka berdasarkan analisis pada citra luka dalam upaya mengoptimalkan penanganan pada pasien luka bakar. Penggunaan pengkajian manual pada kasus luka bakar masih terdapat banyak kelemahan, dimana banyak peran yang belum diketahui oleh perawat. Dengan pemanfaatan teknologi dapat menjawab permasalahan tersebut. Sehingga, pengkajian luka bakar yang nantinya dilakukan oleh perawat dapat lebih efektif dan efisien.

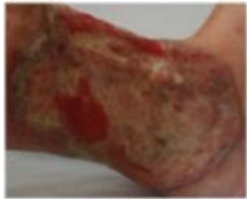
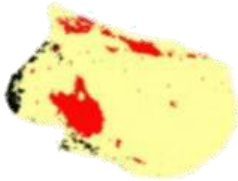
DAFTAR PUSTAKA

1. Wim de Jong. 2005. Bab 3 : Luka, Luka Bakar : Buku Ajar Ilmu Bedah. Edisi 2. EGC. Jakarta. p 66-88.
2. David, S. 2008. Anatomi Fisiologi Kulit dan Penyembuhan Luka. Dalam : Surabaya Plastic Surgery.
3. Brunner dan Suddarth. 2001. *Keperawatan Medikal Bedah* Edisi 8 Volume 2. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.
4. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2007. Prevalensi Luka Bakar. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
5. Rodrigues P., Hering F. P., Campagnari J. C. 2008. *Impact of Urodynamic Learning on the Management of Benign Prostate Hyperplasia Issue*. Canada : Canadian Medical Journal.
6. Fauzi, Muhammad Faizal Ahmad., Khansa, Ibrahim., Catignani, Karen., Gordillo, Gayle., Sen, Chandan K., Gurcan, Metin N. (2015). Computerized segmentation and measurement of chronic wound images. *Elsevier Computers in Biology and Medicine*, 60, 74-85.
7. Carvajal HF, Griffith JA. Burn and inhalation injury. Dalam: Fuhrman BP, Zimmerman JJ, penyunting. Pediatric critical care. Edisi ke- 3. Philadelphia: Mosby Elsevier; 2006. hlm. 1565-74.
8. Cox S, Rode H. Modern management of pediatric burns. *CME*. 2010;28(3):113-8.
9. Harris, Connie. (2009). The Bates Jensen Wound Assessment Tool: Development of a Pictorial Guide for Training Nurses. *Journal of Wound Care Canada*, 7(2).
10. Hettiaratchy S, Dziewulski P. ABC of burns Introduction. *BMJ*. 2004;329:504-6.
11. Machado NM, Gragnani A, Ferreira LM. Burns, metabolism and nutritional requirements. *Nutr Hosp*. 2011;26:692-700.
12. Maulana, R. A. 2015. Faktor Resiko yang Berperan Pada Mortalitas Penderita Luka Bakar Rawat Inap di RSUPH Adam Malik Medan dari Tahun 2011–2014.
13. Moenadjat Y. 2009. Luka bakar masalah dan tata laksana. Jakarta: Balai Penerbit FKUI. Hlm 90-110

14. Peden M, Oyegbite K, Ozanne-Smith J, Hyder AA, Branche C, Rahman AF,dkk. World report on child injury prevention. World Health Organization. 2008:79-94.
15. Prins. Nutritional management of the burn patient. S Afr J clin Nutr. 2009;22(1):9-15.
16. Taringan R, Pemila U. Moist Wound Healing. 2007. Magister Fakultas Ilmu Keperawatan : Universitas Indonesia
17. Veredas, Francisco., Mesa, Hector., Morente, Laura. (2010). Binary Tissue Classification on Wound Images With Neural Networks and Bayesian. *IEEE Transactions On Medical Imaging*. 29(2). 410-427.
19. Wannous, Hazem., Lucaas, Yves., Treuillet, Sylvie., Albouy, Benjamin. (2011). Enhanced Assessment of the Wound-Healing Process by Accurate Multiview Tissue Classification. *IEEE Transactions On Medical Imaging*, 30(2), 315-326.
20. Yurt RW, Howell JD, Greenwald BM. Burns, electrical injuries, and smoke inhalation. Dalam: Nichols DG, penyunting. Roger's textbook of pediatric intensive care. Edisi ke- 4. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins; 2008. hlm. 414-25.
21. Xu RX. 2004. Burns regenerative medicine and therapy. Basel: Karge



Gambar 1. Desain Sistem

<i>Examination</i>	<i>Citra Luka</i>	<i>Analyzed Image</i>	<i>Hasil Pengukuran</i>	<i>Treatment</i>
1			G: 10.7% F: 86.5% N: 2.8% Area: 3043 cm ²	X

Gambar 3. Ilustrasi Pengukuran Luka

