

Tesis

**Segmentasi *Active Contour* dan Klasifikasi
Support vector machine pada Citra Medis
Luka Luar**

**Syifa'ah Setya Mawarni
2207048005**



**Program Studi S2 Informatika
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Ahmad Dahlan
Yogyakarta
2024**

Tesis

Segmentasi *Active Contour* dan Klasifikasi *Support vector machine* pada Citra Medis Luka Luar

Syifa'ah Setya Mawarni
2207048005

Dipertahankan di depan Dewan Penguji
Tanggal 22 Desember 2023

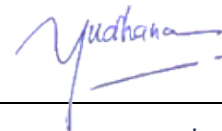
Dr. Murinto, S.Si., M.Kom.
Ketua Penguji



Prof. Ir. Sunardi, S.T., M.T., Ph.D.
Penguji 1



Prof. Ir. Anton Yudhana, S.T., M.T., Ph.D.
Penguji 2



Prof. Drs. Ir. Abdul Fadlil, M.T., Ph.D.
Penguji 3



Mengetahui,



Prof. Ir. Sunardi, S.T., M.T., Ph.D.
Dekan Fakultas Teknologi Industri

Pernyataan Tidak Plagiat

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syifa'ah Setya Mawarni
NIM : 2207048005
Email : 2207048005@webmail.uad.ac.id
Program Studi : S2 Informatika
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Tesis : Segmentasi *Active Contour* dan Klasifikasi *Support Vector Machine* pada Citra Medis Luka Luar

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Ahmad Dahlan maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian/implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Ahmad Dahlan.

Yogyakarta, 22 Desember 2023
Yang Menyatakan



Syifa'ah Setya Mawarni

Pernyataan Persetujuan Akses

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syifa'ah Setya Mawarni
NIM : 2207048005
Email : 2207048005@webmail.uad.ac.id
Program Studi : S2 Informatika
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Tesis : Segmentasi *Active Contour* dan Klasifikasi *Support Vector Machine* pada Citra Medis Luka Luar

Dengan ini saya menyerahkan hak Sepenuhnya kepada Pusat Sumber Belajar Universitas Ahmad Dahlan untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tesis elektronik sebagai berikut (beri tanda pada kotak):

Saya mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repository Pusat Sumber Belajar Universitas Ahmad Dahlan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Yogyakarta, 22 Desember 2023

Yang Menyatakan



Syifa'ah Setya Mawarni

Mengetahui,

Pembimbing Tesis 1



Dr. Murinto, S.Si., M.Kom.

Pembimbing Tesis 2



Prof. Ir. Sunardi, S.T., M.T., Ph.D.

Motto dan Persembahan

“Lulusan kampus mana kita tidaklah penting, hidup yang kita jalani setelah kuliahlah yang lebih penting.” - Haenim Sunim (The Things You Can See Only When You Slowdown)

“Begitu kita berhenti terlalu mendengarkan kata orang, hidup memang terasa lebih gampang. Most of them are just noises anyway not voices.” – Ika Natassa (Heartbreak Motel)

Tesis ini kupersembahkan untuk:

1. Orang tua tersayang, Ibu Ifa Kustin dan Bapak Amin Riyadi serta adik dan segenap keluarga besar Saya. Terimakasih atas kepercayaan dan kesempatan yang diberikan dari awal hingga akhir. Terimakasih atas dukungan dan doa yang selalu dilambungkan disepertiga malam.
2. Suami Saya, Dimas Candra Wahyu atas dukungannya dan selalu ada untuk Saya, terima kasih.
3. Sahabat dan teman-teman pascasarjana Saya yang selalu memberikan bantuan secara fisik maupun psikis.
4. Bapak/ Ibu guru SMK Informatika Wonosobo yang selalu memberi semangat serta kritik dan saran yang membangun.
5. Para pembaca semua.

Kata Pengantar

Bismillahirrahmaanirrahiim,

Assalaamu'alaikum warahmatullaahi wabarakaatuh

Segala puji bagi Allah swt yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan inayah kepada hamba-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis ini.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam menyelesaikan laporan ini berkat dorongan dan bimbingan berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menghaturkan terimakasih dan penghargaan kepada Bapak Prof. Ir. Sunardi, S.T., M.T., Ph.D. Dekan Fakultas Teknologi Industri, Bapak Prof. Drs. Ir. Abdul Fadlil, M.T., Ph.D. selaku Kaprodi S2 Informatika, Bapak Dr. Murinto, S.Si., M.Kom. selaku Pembimbing Tesis 1 dan Bapak Prof. Ir. Sunardi, S.T., M.T., Ph.D. selaku Pembimbing Tesis 2 yang rela diganggu setiap saat selama proses penulisan tesis. Terimakasih juga penulis haturkan kepada seluruh dosen S2 Informatika yang telah memberikan banyak ilmu dan wawasan.

Selanjutnya penulis juga menyampaikan terima kasih kepada rekan-rekan angkatan 14 di S2IF UAD dan berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Terakhir, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun, karena Tesis ini sangat jauh dari sempurna. Semoga Allah meridhoi langkah kita. Amin.

Wassalaamu'alaikum warahmatullaahi wabarakaatuh

Yogyakarta,

Syifa'ah Setya Mawarni

Daftar Isi

Pernyataan Tidak Plagiat	iii
Pernyataan Persetujuan Akses	iv
Motto dan Persembahan	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel	x
Abstrak	xi
Abstract	xii
Bab 1 Pendahuluan	13
1.1 Latar Belakang.....	13
1.2 Identifikasi Masalah.....	15
1.3 Batasan Masalah	15
1.4 Rumusan Masalah.....	15
1.5 Tujuan Penelitian	16
1.6 Manfaat Penelitian	16
Bab 2 Tinjauan Pustaka	17
2.1 Kajian Penelitian Terdahulu	17
2.2 Landasan Teori	34
2.2.1 Luka Luar.....	34
2.2.2 <i>Machine Learning</i>	36
2.2.3 Segmentasi Citra	37
2.2.4 Pengolahan dan Analisis Citra	37
2.2.5 <i>Active contour</i>	38
2.2.5.1 <i>Active contour</i> Lankton.....	38
2.2.5.2 <i>Active contour</i> Snake	39
2.2.5.3 <i>Active contour</i> Multiresolusi	39
2.2.6 <i>Support vector machine</i>	39
2.2.6.1 Kernel <i>Linier</i>	40
2.2.6.2 Kernel Polynomial.....	40
2.2.6.3 Kernel RBF	41
2.2.7 <i>Confusion Matrix</i>	42
Bab 3 Metodologi	43

3.1 Objek Penelitian	43
3.2 Alat dan Bahan	43
3.3 Perancangan Sistem	44
3.3.1 <i>Pre processing</i>	45
3.3.2 Ekstraksi Ciri	46
3.3.3 Segmentasi	46
3.3.4 Klasifikasi	47
3.4 Pengujian Sistem	47
Bab 4 Hasil dan Pembahasan	50
4.1 Persiapan <i>Dataset</i>	50
4.2 <i>Preprocessing Dataset</i>	51
4.3 Segmentasi.....	56
4.4 Ekstraksi Ciri	57
4.5 Klasifikasi.....	58
4.6 Analisis	67
Bab 5 Penutup.....	72
5.1 Kesimpulan.....	72
5.2 Saran	72
Daftar Acuan.....	73
Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup	78

Daftar Gambar

Gambar 2.1 Jenis Luka Luar	35
Gambar 2.2 Kernel Linier	40
Gambar 2.3 Kernel RBF	41
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian.....	44
Gambar 3.2 Confusion Matrix.....	48
Gambar 4.1 Citra (a) sebelum dan (b) sesudah <i>cropping</i>	52
Gambar 4.2 Perbandingan piksel image <i>cropping</i>	53
Gambar 4.3 Citra (a) <i>noise</i> dan citra (b) filter	54
Gambar 4.4 Citra (a) citra <i>grayscale</i> dan (b) <i>contrast adjustment</i>	55
Gambar 4.5 Perbandingan hasil segmentasi <i>cropping</i> dan <i>non-cropping</i>	56
Gambar 4.6 <i>Confusion Matrix</i> GLCM sudut 0°	59
Gambar 4.7 <i>Confusion Matrix</i> GLCM sudut 45°	61
Gambar 4.8 <i>Confusion Matrix</i> GLCM sudut 90°	62
Gambar 4.9 <i>Confusion Matrix</i> GLCM sudut 135°	64
Gambar 4.10 <i>Confusion Matrix</i> Empat sudut.....	65

Daftar Tabel

Tabel 2.1 Rangkuman penelitian terdahulu.....	24
Tabel 2.2 Perbandingan penelitian terdahulu	29
Tabel 4.1 Pembagian Data	50
Tabel 4.2 Nilai MSE dan PSNR <i>filtering</i> median 3x3	54
Tabel 4.3 Hasil Pola Fitur	57
Tabel 4.4 Hasil <i>confusion Matrix</i> 0°	60
Tabel 4.5 Hasil <i>confusion Matrix</i> 45°	62
Tabel 4.6 Hasil <i>confusion Matrix</i> 90°	63
Tabel 4.7 Hasil <i>confusion matrix</i> 135°	65
Tabel 4.8 Hasil <i>confusion matrix</i> empat sudut	66
Tabel 4.9 Perbandingan tahap <i>preprocessing</i> pada segmentasi	67
Tabel 4.10 Perbandingan <i>denoising</i> dan <i>non-denoising</i>	69
Tabel 4.11 Perbandingan <i>contrast adjustment</i>	70
Tabel 4.12 Perbandingan hasil pengujian klasifikasi SVM	71

Mawarni, S. S. (2023). **Segmentasi *Active Contour* dan Klasifikasi *Support Vector Machine* pada Citra Medis Luka Luar**. Tesis, Magister Informatika, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.

Abstrak

Luka seringkali disepelekan oleh banyak kalangan karena kadang yang dirasakan hanya sedikit perih dan sedikit mengeluarkan darah. Tanpa disadari, luka dapat menimbulkan infeksi yang menyebabkan pembengkakan pada kulit dan memerlukan penanganan yang lama untuk penyembuhannya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa baik segmentasi citra dalam deteksi luka menggunakan *Active contour* untuk kemudian mengimplementasikan *Support Vector Machine* untuk klasifikasi luka. Dataset luka luar didapat melalui website Kaggle dengan jumlah 280 data.

Penelitian ini diawali dengan melakukan tahap *preprocessing* yaitu *cropping*, *resize*, *denoising*, dan *contrast adjustment*. Citra yang telah selesai melalui tahap *preprocessing* akan disegmentasi menggunakan teknik *active contour*. Selanjutnya, dilakukan ekstraksi ciri pada citra segmentasi berupa tekstur menggunakan teknik *Gray Level Co-Occurrence (GLCM)* dengan sudut 0° , 45° , 90° , 135° , dan gabungan dari empat sudut serta menggunakan empat parameter penilaian yaitu *contrast*, *correlation*, *energy*, dan *homogeneity*. Citra segmentasi yang telah mendapatkan nilai parameter tersebut baru diklasifikasikan jenisnya menggunakan algoritma *Support Vector Machine*.

Hasil pengujian ditampilkan dalam *confusion matrix* pada sudut 0° mendapatkan *precision* 94,44%, *recall* 80,95%, *F1-score* 87,17%, dan *accuration* 78,57%. Pada sudut 45° mendapatkan *precision* 94,44%, *recall* 80,95%, *F1-score* 87,17%, dan *accuration* 78,80%. Pada sudut 90° mendapatkan *precision* 100%, *recall* 76,19%, *F1-score* 84,21%, dan *accuration* 83,33%. Pada sudut 135° mendapatkan *precision* 94,12%, *recall* 76,19%, *F1-score* 84,21%, dan *accuration* 75%. Pada gabungan dari empat sudut mendapatkan hasil terbaik dengan *precision* 100 %, *recall* 80,95%, *F1-score* 89,47%, dan *accuration* 85,71%.

Kata kunci: *Support Vector Machine*, *Active contour*, Luka Luar, Segmentasi.

Mawarni, S. S. (2023). **Active Contour Segmentation and Support vector machine Classification on External Wound Medical Images.** Thesis, Master Program of Informatics, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.

Abstract

Wounds are often underestimated by many people because sometimes they only feel a little sore and a little bleeding. Without realizing it, wounds can cause infections that cause swelling of the skin and require long treatment to heal. The aim of this research is to find out how good image segmentation is in wound detection using Active contour to then implement Support Vector Machine for wound classification. The external injury dataset was obtained via the Kaggle website with a total of 280 data.

This research began by carrying out the preprocessing stages, namely cropping, resizing, denoising, and contrast adjustment. Images that have completed the preprocessing stage will be segmented using the active contour technique. Next, image features were extracted from the segmentation image in the form of texture using the Gray Level Co-Occurrence (GLCM) technique with angles of 0°, 45°, 90°, 135°, and four corners combined using four assessment parameters, namely contrast, correlation, energy and homogeneity. Segmentation images that have obtained these parameter values are then classified using the Support Vector Machine algorithm.

The test results are displayed in a confusion matrix at an angle of 0° with precision of 94.44%, recall 80.95%, F1-score 87.17%, and accuracy 78.57%. Angle 45° get the precision of 94.44%, recall 80, 95%, F1-score 87.17%, and accuracy 78.80%. Angle 90° get the precision of 100%, recall 76.19%, F1-score 84.21%, and accuracy 83.33%. Angle 135° get the precision of 94.12%, recall 76.19%, F1-score 84.21%, and accuracy 75%. The combination of four corners got the best results in GLCM combined with precision of 100%, recall 80.95%, F1-score 89.47%, and accuracy 85.71%.

Keywords: *Support Vector Machine, Active contour, External Wound, Segmentation.*