

DETEKSI DIAMETER TUMOR PADA KULIT MENGUNAKAN SEGMENTASI CITRA BERDASARKAN KARAKTERISTIK ABCDE

Wuwanjie Septian¹, Dwiza Riana², Maulana Jodi Prayogo³

¹STMIK Nusa Mandiri Jakarta.
Jl. Salemba Raya No. 5-5A, Jakarta Pusat, 10440, Indonesia.
Email: wuwanjie_septian@yahoo.com

²STMIK Nusa Mandiri Jakarta.
Jl. Salemba Raya No. 5-5A, Jakarta Pusat, 10440, Indonesia.
Email: dwiza_riana@yahoo.com

³STMIK Nusa Mandiri Jakarta.
Jl. Salemba Raya No. 5-5A, Jakarta Pusat, 10440, Indonesia.
Email: maulanajodi@gmail.com

ABSTRACT

Skin cancer is malfunctional skin cell which have an uncontrolled growth factor and in the final phase of skin cancer, can make the person who suffer die. Detect the disease as early as possible is one way to avoid the worst possible defects and, because of its location on the surface of the skin, it would be easy for anyone to identify the skin cancer (melanoma). Early detection can be performed based on the characteristics Asymmetrical Shape, Border, Color, Diameter, Evolution (ABCDE). In this research, The early detection is focused on identifying diameter at 30 nevus images. Research method that used is processing the nevus images by converting the images into HSI images and then converted into a binary image, next step is do a segmentation using median filter, morphological construction process and at the final stage, do a edge detection with sobel operator. Edge detection process will simplify the nevus diameter area calculation. Result of the research with the 30 nevus images is the image processing method which suggested in this research can detect the nevus diameter and success to identify 26 images as normal nevus with diameter <6mm and 4 nevus images as melanoma with diameter >6mm.

Keyword: Nevus, Melanoma, Segmentation, Diameter Detection

1. Pendahuluan

Kanker kulit merupakan pertumbuhan sel kulit abnormal yang tidak dapat dikendalikan. Kanker kulit muncul ketika DNA sel kulit yang rusak (kebanyakan dikarenakan radiasi ultraviolet dari matahari) memicu mutasi sehingga sel kulit berkembang dengan cepat, tidak dapat dikendalikan dan mulai membentuk tumor melanoma (Sood & Shukla, 2014).

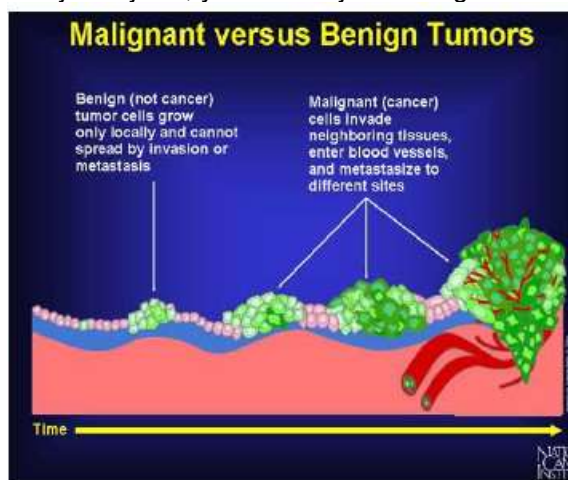
Menurut *Cancer Facts and Figures* (2016), di Amerika, hasil survei menyebutkan bahwa setiap 52 menit, 1 orang meninggal dikarenakan kanker kulit. Di Indonesia penderita kanker kulit tidak sebanyak kanker yang lain. Walaupun demikian kanker kulit dapat menyebabkan kecacatan sehingga dapat merusak penampilan. bahkan pada stadium lanjut dapat mengakibatkan kematian.

Menemukan penyakit ini sedini mungkin merupakan salah satu cara untuk menghindari kecatatan maupun kemungkinan terburuk, karena letaknya dipermukaan kulit, akan mudah bagi siapa saja untuk mengenali sendiri kanker (Fatchah et al., 2010). Diagnosis dini melanoma maligna adalah masalah penting bagi dermatologist. Penentuan tampilan lesi melanoma dapat dilihat dari nevus yang ada, apakah terindikasi normal atau abnormal. Sayangnya, hal itu masih sulit dilakukan untuk menafsirkan fitur visual dan kemudian mengidentifikasi sebagai lesi ganas atau jinak. Bahkan dermatologist yang berpengalaman masih sering mengalami kesulitan untuk membedakan melanoma dari lesi berpigmen lain. Sehingga muncul ide untuk memanfaatkan pengolahan citra untuk memberikan kemudahan dalam

mengidentifikasi nevus normal atau melanoma. Beberapa penelitian sebelumnya telah melibatkan serangkaian proses pengolahan citra untuk menganalisis citra nevus. Tetapi sebagian besar melakukan pengolahan citra nevus pada citra kanal warna RGB dengan menggunakan matlab (Grammatikopoulos et al., 2006). Chastine, dkk (2010) juga melakukan penelitian dengan citra berwarna dengan *fuzzy region growing*. Amaliah, dkk (2012) menggunakan citra berwarna yang dianalisa menggunakan analisa morfologi. Pada penelitian ini terdapat perbedaan, yaitu *preprocessing* citra akan dilakukan pada kanal citra HSI dengan serangkaian proses segmentasi dan deteksi tepi Sobel. Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan diameter nevus untuk citra HSI. Selain itu juga ingin mengetahui metode deteksi Sobel dalam mendeteksi tepi nevus pada tumor apakah cukup memadai digunakan dalam perhitungan diameter nevus. Paper ini terbagi dalam beberapa bagian. Selain membahas landasan teori, bagian 2 membahas tentang metode penelitian yang digunakan dalam penelitian. Bagian 3 menjelaskan tentang hasil dan pembahasan tentang kalkulasi diameter nevus setelah melalui serangkaian proses segmentasi pada citra HSI. Selanjutnya ditutup dengan kesimpulan dan rencana penelitian lanjutan.

a. Perbedaan Tumor Kulit Jinak dan Melanoma

Geetha & Selvi (2015) membagi tumor menjadi 2 jenis, yaitu tumor jinak dan ganas:



Gambar 1

Perbedaan Tumor Kulit Jinak dan Melanoma

(1) Tumor jinak tidak termasuk ke dalam kanker. Tumor jenis ini tidak menyebar ke dalam jaringan tubuh. Tumor jinak bisa

memiliki ukuran yang besar. Tetapi, apabila dilakukan operasi pengangkatan tumor, tumor ini tidak akan tumbuh kembali; (2) Tumor ganas termasuk ke dalam kanker, tumor ini dapat meyebar ke dalam jaringan tubuh. Seiring dengan perkembangan tumor ganas, beberapa sel kanker dapat menyebar ke seluruh anggota badan melalui darah atau organ-organ tubuh, sehingga membentuk tumor baru yang letaknya jauh dari tumor asal. Perbedaan tumor jinak dan ganas dapat dilihat pada Gambar 1.

b. ABCDE's Melanoma

Menurut Rigel et al., (2005) ada beberapa karakteristik yang biasa digunakan oleh dermatologist untuk mengkategorikan melanoma, yaitu yang dikenal sebagai ABCDE's Melanoma. Metode ABCDE's Melanoma, terdiri dari:

1. **A - Asymmetrical Shape**
Bentuk dari melanoma tidak simetris sementara *nevus* atau tahi lalat mempunyai bentuk yang simetris
2. **B - Border**
Secara umum tahi lalat mempunyai permukaan yang lembut dan garis tepi yang jelas. Melanoma biasanya mempunyai garis tepi yang tidak jelas dan sulit untuk di definisikan.
3. **C - Color**
Dari segi warna, melanoma mempunyai karakteristik permukaan kulit memiliki beberapa warna (coklat, hitam, biru dan lainnya) dan distribusi warna tidak merata. Sedangkan tahi lalat memiliki 1 warna saja.
4. **D - Diameter**
Melanoma biasanya memiliki diameter yang lebih besar dari 6 milimeter.
5. **E - Evolution**
Faktor yang penting dalam diagnosa melanoma adalah perkembangan dari tahi lalat itu sendiri. Jika tahi lalat semakin berkembang, baik dari sisi warna (memiliki beberapa warna) dan ukuran membesar, sebaiknya dikonsultasikan dengan dokter ahli kulit.

Para ahli harus terus memperbarui informasi terkait epidemiologi, faktor resiko dan alat medis yang dapat dipakai untuk membuat diagnosa awal dan peningkatan mutu pengambilan keputusan terkait kanker kulit melanoma (Arrangoiz, 2016). Pendeteksian awal sangat penting, maka penelitian deteksi diameter citra tumor jinak pada kulit menggunakan segmentasi citra berdasarkan karakteristik ABCDE menjadi suatu tindakan

awal dalam pencegahan perkembangan kanker kulit.

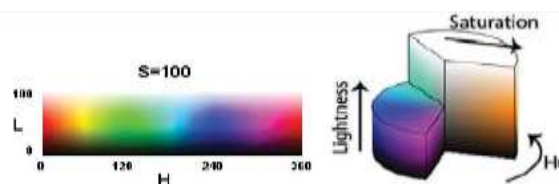
c. Model Warna

Model warna (*color model*) adalah spesifikasi koordinat sistem dan bagian dalam sistem yang dimana setiap warna direpresentasikan dengan suatu titik poin (Gonzalez, 2008).

Beberapa model warna yang dikenal yaitu RGB (*Red Green Blue*) yang banyak dipakai sebagai model di monitor dan kamera video; CMY (*Cyan, Magenta, Yellow*) dan CMYK (*Cyan, Magenta, Yellow, Black*) banyak dipakai sebagai model dalam percetakan warna; pada Gambar 2, menunjukkan model warna HSI dimana model HSI (*Hue, Saturation, Intensity*) mempunyai kelebihan memisahkan warna hitam putih dengan warna lain dengan kata lain efektif dalam mengeliminir pengaruh cahaya dan bayangan (Ho, Lee & Hai, 2003).

d. Citra Biner

Citra biner adalah hasil output dari objek area yang ingin diteliti dengan nilai pixel 0 atau 1 (Gonzalez, 2008). Semua operasi proses citra berfokus pada memperjelas objek yang diteliti. Tahap pertama yang dilakukan ialah menemukan karakteristik sebuah area sehingga dapat dengan mudah membedakan mana area objek utama yang ingin diteliti dan yang bukan.



$$H = \begin{cases} 0^\circ & \text{if max} = \text{min} \\ 60^\circ \times \frac{G-B}{\text{max}-\text{min}} & \text{if max} = R \text{ and } G \geq B \\ 60^\circ \times \frac{G-B}{\text{max}-\text{min}} + 360^\circ & \text{if max} = R \text{ and } G < B \\ 60^\circ \times \frac{B-R}{\text{max}-\text{min}} + 120^\circ & \text{if max} = G \\ 60^\circ \times \frac{R-G}{\text{max}-\text{min}} + 240^\circ & \text{if max} = B \end{cases}$$

$$L = 0.5(\text{max} + \text{min})$$

$$S = \begin{cases} 0 & \text{if } L=0 \text{ or } \text{max} = \text{min} \\ \frac{\text{max}-\text{min}}{\text{max}+\text{min}} = \frac{\text{max}-\text{min}}{2L} & \text{if } 0 < L \leq 0.5 \\ \frac{\text{max}-\text{min}}{2-(\text{max}+\text{min})} = \frac{\text{max}-\text{min}}{2-2L} & \text{if } L > 0.5 \end{cases}$$

Gambar 2
Model Warna HSI

Langkah berikutnya adalah melakukan pengecekan setiap pixel untuk mengetahui apakah pixel tersebut termasuk area objek penelitian diberi nilai atau tidak termasuk ke dalam area penelitian diberi nilai 0.

Proses pemisahan pixel, berjalan di dalam konteks antara pengolahan citra tingkat rendah (*low-level image processing*) dan analisis citra. Setelah melalui proses pemisahan pixel, dapat diketahui area mana yang termasuk objek penelitian dan mana yang bukan. Setelah proses tersebut juga dapat dilakukan analisis bentuk atau yang lebih dikenal dengan nama morfologi (Bernd, 2015).

e. Segmentasi

Segmentasi adalah metode pengolahan citra yang memiliki input berupa citra dan output berupa atribut hasil dari ekstraksi citra. (Gonzalez, 2008) Segmentasi memiliki beberapa metode dasar, diantaranya : metode berbasis pixel, metode yang hanya menggunakan nilai abu abu dari sebuah pixel. Metode berbasis area, metode yang menganalisa nilai abu-abu di area yang luas. Metode berbasis garis tepi, mendeteksi garis tepi dan mencari gradiasi yang sama lalu mencoba untuk mengikutinya sampai tersegmentasi.

Kelemahan dari pendekatan metode-metode tersebut adalah metode-metode tersebut hanya berbasiskan dari informasi yang tersedia di citra. Teknik berbasis pixel

tidak mempertimbangkan pixel yang ada di sebelahnya. Teknik berbasis garis tepi hanya mencari diskontinuitas sementara teknik berbasis area menganalisa area yang bersifat homogen atau sama. (Bernd, 2005).

f. Filter Median

Filter median adalah filter yang mengganti nilai pixel dengan median dari nilai intensitas di lingkungan sekitar pixel tersebut. (Gonzalez, 2008). Filter median merupakan filter yang cukup populer karena, untuk beberapa tipe *noise* acak memiliki kemampuan mengurangi *noise* yang sangat baik dengan pertimbangan menghasilkan efek blur yang lebih sedikit dibanding filter *linear smoothing*. Hasil pembuktian Castro & Dahono (2009) menunjukkan bahwa metode filter median sebagai metode pengolahan citra berbasis nonlinear partial different equations (PDE) lebih unggul dibandingkan dengan filter linear.

Pemikiran terkait bagaimana menggabungkan pixel telah penggunaan filter median menghasilkan konsep sistem *linear shift-invariant*. Melalui pengembangan metode *linear shift-invariant*, para peneliti menemukan ada operasi kelas yang lain, yang memiliki perspektif sudut pandang yang berbeda dengan operasi yang ada sebelumnya. Operasi yang berbeda tersebut menggunakan *filter mask*. Caranya dengan membobotkan dan menjumlahkan hasilnya. Fokus pertama dalam hal ini ialah membandingkan dan memilih karakteristik kelas operasi untuk digabungkan dengan pixel yang bertetangga. Filter menggunakan cara tersebut dikenal dengan nama *rank value* filter. Proses yang dilakukan dalam *rank value* filter ialah mengambil nilai abu-abu pixel yang berada diantara *filter mask* dan mengurutkan pixel pixel tersebut secara kecil ke besar (*ascending*) berdasarkan nilai abu abu. Pengurutan semacam ini umum dilakukan di *rank value* filter. Perbedaannya terletak pada posisi nilai abu-abu yang diambil dan digunakan kembali sebagai pixel tengah. Operasi filter yang memilih nilai tengah disebut sebagai median filter. Filter ini memilih nilai minimum dan maksimum serta digunakan kembali sebagai filter minimum dan maksimum. Selain itu median filter dikenal sebagai operator nonlinear. Dimana untuk menyederhanakan pemahaman ini, diberikan contoh satu kasus yang memiliki 3 elemen median filter dimana 2 vektor median filter tersebut tidak linear. Perbandingan pertama,

terapkan median filter ke total 2 sinyal yang ada.

$$M([\dots 0100\dots]) + [\dots 0010\dots] = [\dots 0110\dots]$$

Perbandingan kedua. terapkan median filter terlebih dahulu ke 2 komponen sebelum dijumlahkan :

$$M[\dots 0100\dots] + M[\dots 0010\dots] = [\dots 0000\dots]$$

Hasil pebuktian dari 2 perhitungan komputasi diatas berbeda. Ini membuktikan bahwa median filter bersifat nonlinear. Terdapat sejumlah perbedaan yang signifikan dari filter *convolution* dan filter *rank value*. Perbedaan yang paling penting adalah filter *rank value* adalah filter kelas nonlinear. Oleh karena itu, lebih bersifat umum dan karakteristiknya akan menjadi lebih sulit untuk dipahami; Filter *rank value* tidak melakukan operasi aritmatika sehingga masalah pembulatan angka tidak akan muncul. (Bernd, 2005) *Tools* ini berfungsi untuk mengurangi *noise* pada citra. Jika dibandingkan dengan *tools convolution, median filtering* lebih efektif dalam mendeteksi tepi dan mengurangi *noise* pada citra (Sood & Shukla, 2014).

g. Grayscale Thresholding

Banyak teknik pengolahan citra yang menggunakan teknik *spatial domain*. *Spatial domain* adalah sebuah bidang sederhana yang memiliki pixel-pixel citra. Teknik *spatial domain* bekerja secara langsung terhadap pixel-pixel citra sebagai kontras dari pixel yang ada. Proses *spatial domain* dapat dtuliskan sebagai berikut :

$$G(x,y) = T [f(x,y)]$$

Dimana $f(x,y)$ adalah citra yang menjadi input. $G(x,y)$ adalah citra yang menjadi output dan T adalah operator pada f yang mendefinisikan titik ketertangan (x,y) . Operator *spatial domain* dapat diterapkan pada citra tunggal, atau sekumpulan citra dengan cara menjumlahkan setiap pixel citra untuk mengurangi *noise* pada citra.

Titik (x,y) bisa diset di semua area citra dan wilayah tersebut memiliki titik-titik ketertangan dari (x,y) . Biasanya sifat ketertangan di gambarkan sebagai kotak, dengan pusat di (x,y) dan memiliki luas yang lebih kecil dari citra. Ukuran ketertangan paling kecil yang memungkinkan adalah 1X1 dimana, G bergantung hanya pada nilai f di suatu titik (x,y) dan T menjadi fungsi

transformasi intensitas yang dikenal sebagai level abu-abu atau *mapping*.

$s = T(r)$, dimana s dan r adalah variabel yang menunjuk intensitas g dan f pada tiap titik (x,y) . Jika penggunaan teknik tersebut mencerminkan nilai r lebih besar dari batas tengah nilai (k) maka transformasi $T(r)$ akan menghasilkan citra dua-level (*binary image*). Melalui fungsi ini bisa diketahui bahwa pemrosesan citra dapat diformulasikan melalui fungsi transformasi intensitas citra. (Gonzales, 2008).

h. Morphological Reconstruction

Konsep *morphological* merupakan seperangkat alat yang ampuh untuk mengekstrak karakteristik khusus dalam sebuah citra (Goyal, 2011). Dari konsep tersebut terdapat suatu proses yang disebut *Morphological Reconstruction*, yang merupakan proses transformasi *morphological* yang ampuh dalam menggabungkan 2 citra dan merestrukturisasi setiap elemen yang ada. Citra pertama disebut *marker*, yang berisi titik titik awal yang diperlukan untuk transformasi dan citra kedua disebut *mask*, fungsi dari citra kedua ini untuk membatasi kegiatan transformasi sehingga elemen-elemen yang direstrukturisasi membentuk suatu jaringan. (Gonzalez, 2008).

Sedangkan menurut Karas (2010), *Morphological reconstruction* merupakan operator citra yang penting yang merupakan turunan dari morfologi matematika dan sering dipakai dalam *filtering*, segmentasi dan mengekstrak karakteristik. Hal ini menjadi penting karena pemrosesan citra *morphological* dapat membantu memisahkan sel patologi dengan sel normal dengan akurat (Tsai, Hsieh & Chen, 2013).

i. Deteksi Tepi Sobel

Deteksi tepi merupakan suatu cara yang sangat penting dalam pendekatan deteksi garis tepi yang berkelanjutan dalam citra berwarna abu abu. Untuk deteksi tepi citra yang memiliki degradasi warna dapat menggunakan tabel matriks operator prewitt dan sobel Gambar 3, 2 operator ini diketahui efektif untuk mendeteksi tepi diagonal (Gonzalez, 2008).

-1	-1	-1	-1	0	1
0	0	0	-1	0	1
1	1	1	-1	0	1
Prewitt					
-1	-2	-1	-1	0	1
0	0	0	-2	0	2
1	2	1	-1	0	1
Sobel					

Gambar 3

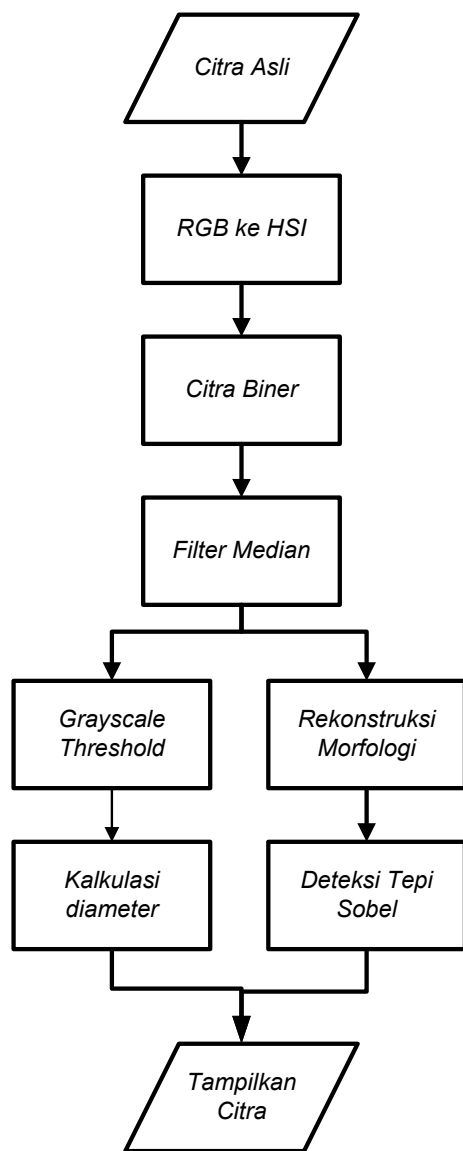
Matriks 3x3 Prewitt dan Sobel

2. Metode Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilakukan untuk mendeteksi diameter tumor jinak pada kulit, apakah dapat dikatakan bahwa tumor jinak pada kulit bersifat normal atau abnormal berdasarkan karakteristik ABCDE. Penelitian ini menjadi penting untuk dilakukan dengan tujuan memberikan informasi lebih awal terhadap penyakit kanker kulit apabila hasil deteksi diameter pada citra lebih besar dari diameter yang normal. Untuk mendeteksi diameter tumor jinak pada kulit, dibagi alur kerja deteksi menjadi beberapa tahapan utama : melakukan konversi RGB ke HSI, mengubah menjadi *binary image*, melakukan *median filtering*, *morphological reconstruction*, *grayscale threshold*, dan terakhir deteksi tepi menggunakan metode sobel dan mengukur diameter berdasarkan hasil segmentasi.

Tahapan pertama yang dilakukan untuk mendeteksi ialah dengan melakukan konversi citra *color model* RGB menjadi HSI. Setelah dilakukan konversi menjadi HSI, Tahap kedua citra diproses menjadi *binary image*. Tahap yang ketiga, dilakukan proses *median filtering* pada citra. Kemudian di tahap yang keempat, alur kerja dipecah menjadi dua proses. dilakukan *morphological reconstruction* dan *grayscale threshold*. Tahap berikutnya yang kelima, dilakukan deteksi garis tepi menggunakan metode sobel dan menghitung luas diameter dari citra.

Secara garis besar proses alur kerja dibagi dalam beberapa tahap dan digambarkan pada Gambar 4.



Gambar 4
Alur Pemrosesan Citra

Dalam proses penelitian citra, *dataset* yang digunakan berasal dari Dermatology Service of Hospital Pedro Hispano, Matosinhos, Portugal (Mendonça, 2013), *Dataset* tersebut merupakan *dataset* yang bersifat *open access source dataset*, yang berarti dapat diakses secara bebas. Jumlah citra yang dipilih untuk dilakukan uji coba deteksi diameter tumor jinak pada kulit menggunakan segmentasi citra berdasarkan karakteristik ABCDE adalah sebanyak 30 citra. Spesifikasi citra-citra tersebut diperbesar sebanyak 20 kali dengan ukuran 8-bit citra RGB dengan resolusi 768x560 pixels menggunakan alat *dermoscopic*.

3. Hasil dan Pembahasan

Dari 30 citra yang ada, dilakukan ujicoba citra satu per satu, berdasarkan metode yang telah dijabarkan sebelumnya untuk menghitung berapa luas diameter pada setiap citra. Hasil output dari pemrosesan citra adalah munculnya hasil luas pengukuran citra dan garis tepi batas *nevus* yang diukur. Diameter yang muncul kemudian, dihitung dengan melakukan konversi pixel menjadi milimeter dan membagi dengan *spatial calibration* perbesaran alat *dermoscopic*.

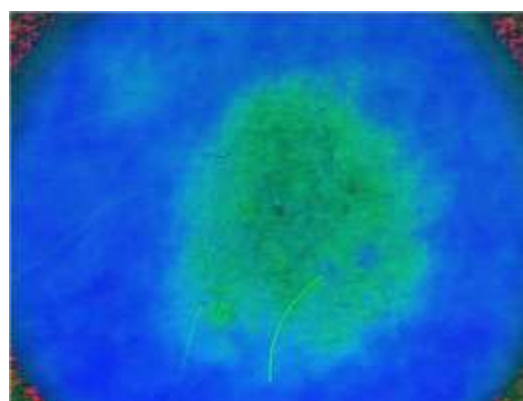
Berikut ini ditampilkan proses pengolahan citra untuk deteksi diameter tumor jinak pada kulit menggunakan segmentasi citra. Citra asli IMD002 dapat dilihat pada Gambar 5, gambar citra yang diambil menggunakan *dermoscopic*. Citra sudah memiliki bentuk garis area *nevus*.



Gambar 5
Citra asli *nevus* IMD002

a. Citra RGB ke HSI

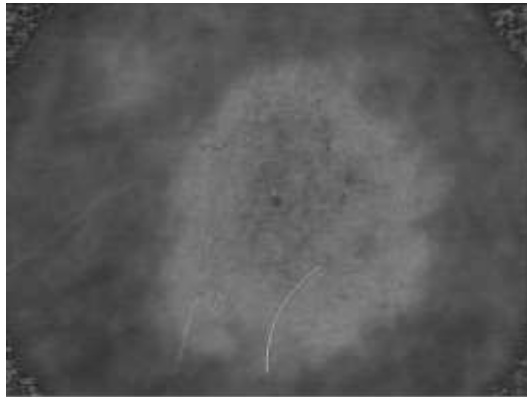
Citra tersebut dilakukan konversi dari RGB menjadi *color model* HSI untuk mengeliminir efek cahaya dan bayangan. Hasil konversi citra dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6
Citra *nevus* IMD002 setelah dikonversi ke HSI

b. Citra Biner

Untuk dapat dilakukan proses segmentasi, terlebih dahulu citra IMD002 perlu dilakukan pemrosesan menjadi citra biner agar proses segmentasi dapat berjalan lebih optimal. Hasil dari dari konversi citra menjadi citra biner dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7

Citra *nevus* IMD002 dikonversi ke *binary image*

c. Filter Median

Filter median dilakukan untuk mengurangi adanya *noise* pada citra. Setelah dilakukan proses ini dapat dilihat bahwa hasil citra menjadi lebih halus. Hasil setelah dilakukan *median filter* dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8

Citra *nevus* IMD002 setelah dilakukan filter median untuk membuang *noise*

d. Grayscale Threshold

Citra yang telah dilakukan filter median dilakukan *grayscale threshold* untuk mendapatkan hasil kontras dari citra yang ada. Hasil citra tampak pada Gambar 9.

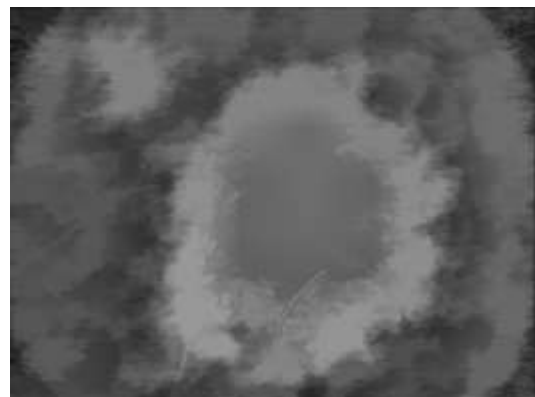


Gambar 9

Citra *nevus* IMD002 yang dilakukan *grayscale thresholding*

e. Rekonstruksi Morfologi

Citra yang telah dilakukan filter median dilakukan rekonstruksi morfologi. Citra pada Gambar 10 adalah citra yang telah dilakukan rekonstruksi morfologi, pada gambar tersebut sudah mulai dapat terlihat mana area kulit *nevus* dan yang bukan.



Gambar 10

Citra *nevus* IMD002 yang dilakukan rekonstruksi morfologi

f. Deteksi Tepi Sobel

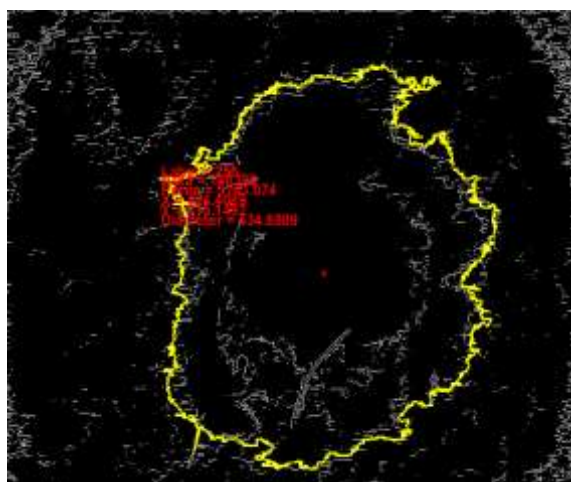
Deteksi tepi Sobel dilakukan pada tahapan ini untuk mendapatkan tepian *nevus*. Citra *nevus* IMD002 yang telah melalui proses rekonstruksi morfologi dideteksi. Langkah berikutnya dapat dilihat di Gambar 11, gambar tersebut menampilkan citra *nevus* yang telah memiliki tepi. Terlihat bahwa tepian *nevus* sudah dapat dideteksi dengan utuh, sehingga bisa dilanjutkan ke tahap kalkulasi diameter.



Gambar 11
Citra *nevus* IMD002 yang dilakukan deteksi tepi sobel

g. Kalkulasi Diameter

Hasil Gambar 9, hasil citra *grayscale thresholding*, dilakukan kalkulasi luas diameter dan kemudian digabungkan dengan Gambar 11, citra yang telah dilakukan deteksi tepi sobel. Hal ini dilakukan untuk menambah presisi deteksi diameter pada citra *nevus*. Hasil angka dari diameter citra IMD002 masih berupa pixel. Oleh karena itu, angka diameter citra IMD002 dikonversikan kembali ke dalam satuan yang dipakai dalam karakteristik ABCDE yaitu milimeter. Setelah dilakukan konversi diameter, diketahui bahwa luas diameter dari citra tersebut sebesar 5.75 milimeter dan termasuk kedalam kategori normal (< 6 milimeter). Hasil output akhir dapat dilihat di Gambar 12.



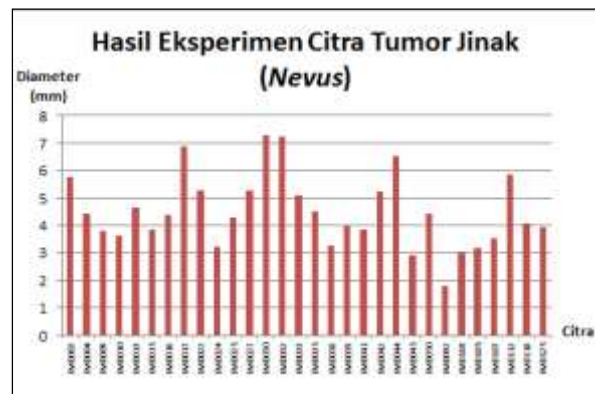
Gambar 12
Citra *nevus* IMD002 akhir setelah penggabungan deteksi tepi sobel dan *grayscale threshold* dalam mencari perhitungan diameter

Proses yang dilakukan pada citra IMD002, dilakukan juga pada 29 citra yang lain. Angka yang muncul kemudian dicatat dan dikonversikan ke dalam satuan milimeter untuk mengetahui apakah diameter citra-citra yang lain mempunyai bentuk yang normal atau tidak. Setelah dilakukan proses pengolahan citra untuk deteksi diameter tumor jinak pada kulit dengan menggunakan segmentasi citra berdasarkan karakteristik ABCDE, maka dapat diketahui luas keseluruhan diameter dari 30 citra yang diuji coba.

Tabel 1
Hasil Eksperimen Citra Tumor Jinak (*Nevus*)

No	Image	Type	Diameter (px)	Diameter (mm)	Status < 6mm
1	IMD002	Atypical	434.6809	5.75	Normal
2	IMD004	Atypical	333.7390	4.42	Normal
3	IMD009	Common	285.4665	3.78	Normal
4	IMD010	Common	274.7319	3.63	Normal
5	IMD013	Atypical	350.6555	4.64	Normal
6	IMD015	Atypical	290.8352	3.85	Normal
7	IMD016	Common	329.7745	4.36	Normal
8	IMD017	Common	518.5034	6.86	Melanoma
9	IMD022	Common	397.4346	5.26	Normal
10	IMD024	Common	244.2387	3.23	Normal
11	IMD025	Common	324.2436	4.29	Normal
12	IMD027	Atypical	397.5179	5.26	Normal
13	IMD030	Atypical	551.0685	7.29	Melanoma

14	IM D0 32	Atypica l	545.6900	7.22	Melanoma
15	IM D0 33	Atypica l	386.0046	5.11	Normal
16	IM D0 35	Common	342.0236	4.52	Normal
17	IM D0 38	Common	247.9124	3.28	Normal
18	IM D0 39	Common	299.0716	3.96	Normal
19	IM D0 41	Common	289.5541	3.83	Normal
20	IM D0 42	Common	395.1922	5.23	Normal
21	IM D0 44	Common	493.7571	6.53	Melanoma
22	IM D0 45	Common	220.0137	2.91	Normal
23	IM D0 50	Common	333.7028	4.41	Normal
24	IM D0 92	Common	134.2534	1.78	Normal
25	IM D1 03	Common	226.5290	3.00	Normal
26	IM D1 05	Common	240.8422	3.19	Normal
27	IM D1 07	Common	266.7131	3.53	Normal
28	IM D1 12	Common	442.1720	5.85	Normal
29	IM D1 18	Common	307.4248	4.07	Normal
30	IM D1 25	Common	297.7532	3.94	Normal



Gambar 13
Histogram Hasil Eksperimen Citra Tumor Jinak (Nevus)

Hasil deteksi pengukuran luas citra tumor jinak dalam pixel maupun milimeter dirangkum ke dalam bentuk tabel untuk memudahkan analisa. Penjelasan lebih lengkap terkait 30 citra yang diujicoba dapat dilihat pada tabel 1, dan untuk memudahkan pembacaan informasi terkait luas diameter, maka ringkasan 30 citra yang diproses dapat dilihat melalui histogram di Gambar 13.

Hasil penelitian deteksi dini kanker kulit terhadap 30 citra nevus, diperoleh hasil bahwa metode pengolahan citra yang diusulkan dapat mendeteksi diameter nevus dan berhasil mengidentifikasi citra tersebut sebagai 26 citra memiliki luas diameter nevus yang diidentifikasi sebagai tumor jinak dan 4 citra nevus yang memiliki diameter > 6 mm dan dinyatakan sebagai tumor melanoma.

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini bahwa dengan operasi kanal warna HSI dengan dilakukan konversi menjadi citra biner, dilakukan segmentasi citra berupa filter median, konstruksi morfologi dan pada tahap akhir deteksi tepi dengan operator sobel serta dilakukan penggabungan citra untuk menambah presisi perhitungan luas diameter. Hasil menunjukkan citra nevus dapat diidentifikasi sebagai nevus normal dan melanoma berdasarkan kalkulasi diameter.

Penelitian ini merupakan studi awal untuk melakukan analisa karakteristik ABCD pada sel nevus. Setelah dilakukan deteksi diameter tumor jinak, alur proses kerja dapat dikembangkan lebih lanjut agar akurasi area tumor jinak menjadi lebih baik. Teknik pengolahan citra juga dapat dikembangkan serta digabungkan dengan metode karakteristik yang lain yang belum dilakukan yaitu karakteristik ABCE (Rigel et al., 2005) dengan menggunakan citra HSI. Tujuan

pengembangan metode dilakukan untuk memperkuat analisa terkait apakah tumor jinak kulit tersebut normal atau tumor tersebut adalah melanoma.

Referensi

- Amaliah, B., Fatichah C., Widyanto, M. R. (2010). ABCD Features Extraction of Image Dermatoscopic Based on Morphology Analysis for Melanoma Skin Cancer Diagnosis. *Journal Ilmu komputer dan Informasi* 3 (2), pp 82-90.
- Arrangoiz, R., Dorantes, J., Cordera F., Juarez, M.M, Paquentin, E.M., León, E. L. (2016). Melanoma Review: Epidemiology, Risk Factors, Diagnosis and Staging. *Journal of Cancer Treatment and Research* 2016; 4(1), pp. 1-15.
- Cancer Facts and Figures (2016). American Cancer Society. <http://www.cancer.org/acs/groups/content/@research/documents/document/acspc-047079.pdf>. diakses 22 Desember 2016.
- Castro, E.A. & Donoho, D.L. (2009). Does Median Filtering Truly Preserve Edges. *Better Than Linear Filtering?. The Annals of Statistics* Vol 37, no 3, pp. 1172-1206.
- Fatichah, C., Amaliah, B., Widyanto, MR. (2010). Skin Lesion Detection using Fuzzy Region Growing and ABCD Feature Extraction for Melanoma Skin Cancer Diagnosis. *Journal of Computing and Informatics Technology*.
- Geetha, P. & Selvi, V. (2015). An Impression of Cancers and Survey of Techniques in Image Processing for Detecting Various Cancers: A Review. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)* vol. 02 pp 236-242.
- Gonzalez, R.C. (2008). *Digital Image Processing* 2nd. Pearson Prentice Hall, pp 178-179, pp 423-436, pp 711-712, pp 729-736.
- Goyal, M. (2011). Morphological Image Processing. *International Journal of Computer Science & Technology (IJCST)* Vol. 2, Issue 4, Oct-Dec 2011, pp 161-165.
- Grammatikopoulos, G., Hatzigaidas, A., Papastergiou A., Lazaridis, P., Zaharis, Z., Kampitaki, D., Tryfon, G. (2006). Automated Malignant Melanoma Detection Using MATLAB. *Proceedings of the 5th WSEAS Int. Conf. on Data Networks, Communications & Computers* 2006, pp. 91-94.
- Ho, L.Y., Lee, H.K & Hai, Y.H. (2003). Spatial Color Descriptor for Image Retrieval and Video Segmentation. *IEEE Transactions On Multimedia*, Vol. 5 no 3 pp 358-367.
- Karas, P. (2010). Efficient Computation of Morphological Greyscale Reconstruction. *Sixth Doctoral Workshop on Math. and Eng. Methods in Computer Science (MEMICS'10)*, pp. 54–61.
- Mendonça, T., Ferreira, P.M., Marques, J.S., Marcal, A.R., Rozeira, J. (2013). PH² - A dermoscopic image database for research and benchmarking. *35th International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, July 3-7.
- Rigel, D.S, Friedman, R.J., Kopf, A.W., Polsky, D. (2005). ABCDE-An Evolving Concept in the Early Detection of Melanoma. *American Medical Association*.
- Sood. H. & Shukla, M. (2014). Various Techniques for Detecting Skin Lesion: A Review. *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*, Vol.3 Issue.5, pp. 905-912.
- Tsai, S.H., Hsieh, Y.H. & Chen, C.S. (2013). A Novel Clustering Approach for the Segmentation of Pathological Cells Image. *International Conference on Advanced Robotics and Intelligent Systems*.