

## DETEKSI KANKER KULIT MELANOMA MENGGUNAKAN ATURAN ABCD

Fikri Firdaus, Febryanti Sthevanie, S.T., M.T., Kurniawan Nur Ramadhani, S.T., M.T.

Fakultas Informatika, Universitas Telkom, Bandung

fikriff@students.telkomuniversity.ac.id, sthevanie@telkomuniversity.ac.id, kurniawannr@telkomuniversity.ac.id

---

### Abstrak

Dalam beberapa waktu terakhir, kanker kulit dipandang sebagai salah satu bentuk berbahaya dari kanker, kanker kulit ditemukan dalam berbagai jenis seperti melanoma. Deteksi melanoma dalam tahap awal dapat membantu dalam proses penyembuhan.

*Computer Vision* dapat membantu dokter dalam mendiagnosa dan telah terbukti oleh banyak sistem yang telah ada. Dalam tugas akhir ini penulis menggunakan aturan ABCD. Sistem akan mengekstraksi fitur asimetri, *border*, warna, dan *different structure* sesuai aturan ABCD dari inputan yang diterima sistem.

Hasil dari ekstraksi fitur tersebut akan digunakan untuk mengklasifikasikan inputan sebagai kulit normal atau termasuk melanoma. Sistem yang dibangun dapat mengklasifikasikan melanoma dan non-melanoma dengan tingkat akurasi 66,8%.

Kata kunci : *Melanoma, ABCD Rule, Ekstraksi, asimetri, border, warna, different structure.*

---

### Abstract

In recent times, skin cancer is seen as one of the dangerous forms of cancer, skin cancer is found in various types such as melanoma. Detection of melanoma in the early stages can help in the healing process.

Computer Vision can assist doctors in diagnosing and has been proven by many existing systems. In this final project the author uses ABCD rule. The system will extract the asymmetry, border, color, and different structure features according to the ABCD rules of the input the system receives.

The results of feature extraction will be used to classify the input as normal skin or include melanoma. The system built can classify melanoma and non-melanoma with an accuracy rate of 66.8%.

Keywords: *Melanoma, ABCD Rule, Extraction, asymmetry, border, color, different structure.*

---

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Melanoma merupakan salah satu bentuk kanker kulit yang sangat berbahaya. Pada umumnya, melanoma terlihat seperti tahi lalat biasanya. Sehingga terkadang sulit untuk membedakan melanoma dengan tahi lalat biasa. Meskipun, melanoma memiliki ciri-ciri tertentu seperti bentuk yang tidak beraturan dan warna yang beragam. Dengan mendeteksi melanoma lebih awal dapat membantu terhadap penyembuhan dan jika dibiarkan dapat menyebar ke bagian tubuh yang lain.

Ada banyak cara untuk mendeteksi melanoma seperti *Dermoscopy* dan *Oil Immersion*. *Dermoscopy* adalah teknik pemeriksaan yang cara kerjanya mirip dengan kaca pembesar dengan pembesaran *non* invasi [1], sedangkan *Oil Immersion* adalah yang digunakan untuk meningkatkan daya pemecahan dari mikroskop [2]. Namun tingkat akurasi yang diperoleh tergantung dari keterampilan dokter kulit.

Dengan demikian, adanya sistem yang dapat mendeteksi Melanoma akan sangat membantu dan meningkatkan akurasi dokter kulit untuk mendiagnosa Melanoma. Dalam tugas akhir ini sistem yang akan dibangun menggunakan metodologi ekstraksi fitur geometrik dan algoritma aturan ABCD untuk mengklasifikasikan hasil ekstraksi. Dengan mengekstraksi fitur geometrik dapat mengekstrak informasi seperti asimetris, *border*, variasi warna (*colour*), dan *different structure* objek yang nanti informasi tersebut akan diproses menggunakan aturan ABCD.

### 1.2 Topik dan Batasannya

*Image* yang digunakan dalam pengujian berupa *dataset* yang telah dalam bentuk yang sudah fokus pada melanoma dan dengan format .jpg. Sistem yang dirancang hanya mendeteksi *image* melanoma atau *non*-melanoma. serta hasil yang didapat hanya berasal dari gambar tanpa melibatkan faktor lain.

Sistem yang dirancang tidak mendeteksi warna kulit dari gambar dan hanya menggunakan gambar dengan warna kulit cenderung putih. Serta *image* melanoma yang digunakan merupakan *image* tahi lalat yang berkembang menjadi melanoma.

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari Tugas akhir ini adalah membangun sistem yang dapat mendeteksi Melanoma dengan menentukan parameter terbaik yang diterapkan menggunakan aturan ABCD dan mengukur performansi berdasarkan hasil dari sistem yang telah dibangun. Sistem akan diimplementasikan menggunakan perangkat lunak MATLAB.

### 1.4 Organisasi Tulisan

Bagian 2 dalam jurnal akan menjelaskan landasan teori yang terkait dalam penelitian ini. Pada bagian 3 akan menjelaskan proses dan pembangunan sistem. Pada bagian 4 menjelaskan pengujian terhadap sistem yang telah dibangun. Terakhir untuk bagian 5 menjelaskan kesimpulan yang didapat dari penelitian ini dan pada bagian 6 saran dari penulis untuk penelitian selanjutnya.

## 2. Studi Terkait

### 2.1 Kulit

Kulit merupakan organ terluar dari tubuh dan juga merupakan organ terbesar yang dimiliki oleh manusia. Karena kulit merupakan bagian terluar dari tubuh, kulit memiliki peran penting sebagai pelindung dari patogen dan paparan sinar UV. Kulit juga berfungsi mengatur suhu tubuh dan menyediakan vitamin D untuk tubuh. Kulit terdiri dari 2 lapisan yaitu lapisan luar yang disebut epidermis dan lapisan dalam disebut dermis. Kulit dapat menyembuhkan dan membentuk jaringan parut ketika kulit rusak [3].

### 2.2 Melanoma

Melanoma adalah jenis kanker yang berkembang pada melanosit (sel pigmen kulit yang berfungsi sebagai penghasil melanin). Melanoma dimulai dari kulit manusia dan bisa menyebar ke organ lain dalam tubuh. Kemunculan tahi lalat baru atau perubahan pada tahi lalat yang sudah ada biasanya menjadi pertanda umum atau gejala melanoma. Melanoma memiliki bentuk yang tidak beraturan dan lebih dari satu warna [4].

### 2.3 Citra

Citra secara harfiah adalah gambar pada bidang dua dimensi. Ditinjau dari sudut matematis, citra merupakan fungsi menerus (*continue*) dari intensitas cahaya pada bidang dua dimensi. Sumber cahaya menerangi objek, objek memantulkan kembali sebagian dari berkas cahaya tersebut. Pantulan ini ditangkap oleh alat-alat optik, sehingga bayangan objek yang disebut citra terekam. Citra yang digunakan dalam tugas akhir ini merupakan citra diam/tidak bergerak (*still images*) [6].

### 2.4 Aturan ABCD

Aturan ABCD atau juga disebut *STOLZ's method* merupakan metode yang dikembangkan Stolz, W untuk mengenali *dermatoscopic* antara melanoma jinak dan melanoma [7]. Karakteristik untuk mendiagnosa melanoma adalah asimetri (A), Ketidakteraturan *border* (B), warna/*colour* (C), dan *different structures* (D).

## 2.5 Ekstraksi Fitur

### 2.5.1 Asymmetry

Dalam menilai asimetri, *image* diposisikan sedemikian rupa untuk membagi dua lesi sama besar, sehingga menghasilkan skor asimetri terendah yang mungkin. Kemudian menghitung nilai XOR dari kedua gambar tersebut ( $\Delta P$ ) dan dibagi dengan jumlah piksel lesi ( $P$ ). Jika hasil perhitungan menghasilkan skor asimetri mendekati dua menunjukkan semakin tinggi keasimetrian gambar. Asimetri dihitung menggunakan rentang nilai 0 sampai 2. Secara Matematis dirumuskan dengan [7]:

$$\text{Asymmetry} = \frac{\Delta P}{P} \quad (1)$$

### 2.5.2 Border

Evaluasi skor *Border* didasarkan pada apakah ada pola potongan pigmen yang tajam dan tiba-tiba di pinggiran lesi atau pemutusan secara bertahap dan tidak jelas. Skor dinilai dengan rentang nilai 0-8. Dimana nilai *Border* didapat dari nilai perimeter dikuadratkan dibagi dengan hasil perkalian  $4\pi$  dengan jumlah piksel lesi ( $P$ ). Skor mendekati 8 menunjukkan semakin tidak teratur *border* pada lesi. Secara Matematis dirumuskan dengan [7]:

$$\text{Border} = (\text{perimeter})^2 / 4\pi P \quad (2)$$

### 2.5.3 Color

Color dinilai dengan menghitung jumlah warna(putih, hitam, merah, coklat muda, coklat tua, biru keabuan) yang terdapat dalam setiap piksel dari lesi gambar. Empat warna sesuai dengan distribusi melanin (cokelat muda dan coklat tua mencerminkan melanin yang terlokalisasi pada epidermis dan/atau dermis superfisial, hitam mewakili melanin di lapisan granular atas atau *stratum korneum*, dan biru abu-abu mencerminkan melanin di dermis *papillary*). Warna putih sesuai dengan bidang regresi dan warna merah mencerminkan tingkat peradangan. Warna putih dianggap hanya ada jika area yang dimaksud bewarna lebih terang daripada warna yang berdekatan dengan kulit normal. Dalam penelitian ini untuk menghitung kategori biru keabuan(*Blue-White*) menggunakan metode algoritma [8]:

$$F_3 = \frac{B_L}{R_L + G_L + B_L} \tag{3}$$

$$F_{10} = R_L - R_s \tag{4}$$

**Tabel 1. 6 Warna Melanoma dalam Nilai RGB**

Warna	R	G	B
Putih	197	188	217
Hitam	41	31	30
Merah	118	21	17
Cokelat Muda	163	82	16
Cokelat Tua	135	44	5
Biru Keabuan	113	108	139

**2.5.4 Different Structure**

*Different Structure* mengevaluasi kehadiran *Pigment Network*, *Blue White Veil* dan *Geometrical Properties* pada lesi, dan dengan rentang nilai 0-5. Dalam menentukan nilai *Different Structure* menggunakan rumus[9]:

$$D = PigmentNetwork + BlueWhiteVeil + GeometricalProperties \tag{5}$$

**2.5.4.1 PigmentNetwork**

*Pigment Network* merupakan struktur garis yang berpotongan yang membentuk pola seperti sarang lebah pada lapisan kulit. *Pigment Network* dihitung dengan membagi lesi menjadi *sub-block* berukuran 20x20. Dan untuk setiap blok nya dilakukan konvolusi dengan[9]:

$$L = [ 1 \ 2 \ 1 ]$$

$$E = [ -1 \ 2 \ -1 ]$$

Kemudian menghitung nilai WL dan WE dengan rumus[9]:

$$mL = conv(I_{g10*20}, L) \tag{6}$$

$$WL = \frac{1}{40} \sum_{j=1}^{20} \sum_{i=1}^{20} mL(i,j)^2 \tag{7}$$

$$WE = \frac{1}{40} \sum_{j=1}^{20} \sum_{i=1}^{20} mE(i,j)^2 \tag{8}$$

jika WL dan WE lebih dari 90000, dan jika nilai R dari image lesi dan satu perdua R+G lebih dari 55 maka termasuk *pigment network*(bernilai 1).

**2.5.4.2 Blue-white veil**

*Blue-white veil* merupakan daerah pigmentasi *confluent blue* yang digambarkan sebagai daerah tak beraturan seolah-olah gambar tidak fokus. *Blue-white veil* dihitung dengan Menggunakan Rumus (3) dan (4) untuk mendapatkan nilai  $F_3$  dan  $F_{10}$ , kemudian dilakukan pengecekan[9]:

$$\text{If } F_3 \geq 0.3 \text{ and } F_{10} \leq -51 \text{ and } F_{10} \geq -194 \text{ then Blue-whiteVeil} \tag{9}$$

**2.5.4.3 Geometrical properties**

Untuk menghitung *Geometrical properties* perlu mendapat nilai *Ellipticity* dan *Circularity* dengan menggunakan rumus[9]:

$$Ellipticity = 16\pi^2 Assymetry \tag{10}$$

$$m_R = \frac{1}{\text{perimeter}} \sum_{k=1}^{\text{perimeter}} (r_k, c_k) - (r_{\text{centroid}}, c_{\text{centroid}}) \quad (11)$$

$$\sigma_R = \left( \frac{1}{\text{perimeter}} \sum_{k=1}^{\text{perimeter}} ((r_k, c_k) - (r_{\text{centroid}}, c_{\text{centroid}}) - m_R)^2 \right)^{\frac{1}{2}} \quad (12)$$

$$\text{Circularity} = \frac{m_R}{\sigma_R} \quad (13)$$

Kemudian melakukan pengecekan menggunakan[9]:

$$\begin{aligned} &\text{If Ellipticity} > 0.85 \text{ dan Asymmetry} > 0.4 \\ &\quad \text{GeometricalProperties} = 3 \\ &\text{ElseIf Circularity} < 0.85 \text{ dan Asymmetry} > 0.55 \\ &\quad \text{GeometricalProperties} = 2 \\ &\text{ElseIf fractalDimension} > 1 \\ &\quad \text{GeometricalProperties} = 1 \\ &\text{Else} \\ &\quad \text{GeometricalProperties} = 0 \end{aligned} \quad (14)$$

## 2.6 Perhitungan Nilai TDS

Nilai dari tiap fitur akan dikalkulasikan dengan menggunakan rumus[9] :

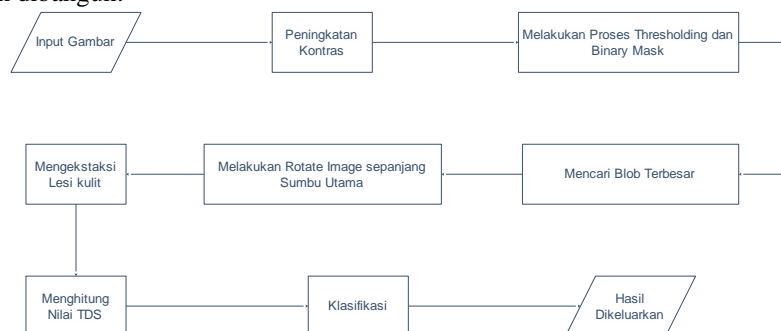
$$TDS = [(A * 1.3) + (B * 0.1) + (C * 0.5) + (D * 0.5)] \quad (15)$$

Dan hasil tersebut akan diklasifikasikan dengan menggunakan rentang nilai TDS menurut aturan ABCD, *image* dikategorikan non-melanoma jika nilai TDS < 4.75 [7].

## 3. Sistem yang Dibangun

### 3.1 Gambaran Umum Sistem

Sistem yang akan dibangun adalah sistem yang dapat mendeteksi melanoma menggunakan aturan ABCD. Masukkan dari sistem adalah citra lesi kulit yang diduga melanoma. Citra akan di pra-proses terlebih dahulu untuk meningkatkan kualitas citra, kemudian akan dilakukan proses *thresholding* dan *Binary Mask* pada segmentasi citra. Citra yang tersegmentasi akan masuk ke blok ekstraksi untuk fitur-fitur ABCD. Setelah itu fitur yang dihitung yang kemudian akan diklasifikasikan menjadi kanker atau bukan berdasarkan aturan ABCD. Berikut blok diagram dari sistem yang akan dibangun.



Gambar 1. Gambaran Umum Sistem

### 3.2 Images Pre-processing

Proses pada tahap ini dapat berupa mengubah ukuran gambar dan kontras dan menyesuaikan kecerahan. Hal ini dilakukan untuk menkompensasi pencahayaan yang tidak seragam dalam gambar.

### 3.3 Segmentasi

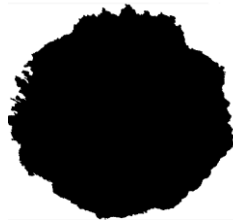
Segmentasi yang dilakukan menggunakan *automatic thresholding*. *Automatic thresholding* akan digunakan pada setiap planes dan menggunakan *3-plane masking procedure* untuk meningkatkan akurasi sekmentasi. Setelah itu akan dicari gumpalan (*Blob*) terbesar pada gambar yang tersegmentasi. Kemudian akan dilanjutkan dengan merotasi gambar yang tersegmentasi sepanjang sumbu utama.



Gambar 2. Original Image



Gambar 3. Blob Image



Gambar 4. Rotate Blob Image

#### 4. Evaluasi

##### 4.1 Hasil Pengujian

Tabel 2. Data Hasil Proses Untuk Image Melanoma

No	Image	a	b	c	d	tds	Kesimpulan
1	ISIC_0000013.jpg	1,536685	1,906371	3	3	5,188328	Melanoma
2	ISIC_0000070.jpg	0,890494	3,855105	3	4	5,043152	Melanoma
3	ISIC_0000139.jpg	0,283922	5,142052	3	2	3,383303	Non-Melanoma
4	ISIC_0000140.jpg	0,599196	5,11648	5	5	6,290603	Melanoma
5	ISIC_0000141.jpg	0,970022	3,200433	3	3	4,581072	Non-Melanoma
6	ISIC_0000142.jpg	1,177768	2,973523	4	3	5,32845	Melanoma
7	ISIC_0000143.jpg	0,973079	6,09072	2	3	4,374075	Non-Melanoma
8	ISIC_0000144.jpg	0,88881	3,214162	5	4	5,976869	Melanoma
9	ISIC_0000145.jpg	1,61723	2,143494	1	3	4,316749	Non-Melanoma
10	ISIC_0000013.jpg	1,536685	1,906371	3	3	5,188328	Melanoma

Tabel diatas menampilkan hasil proses deteksi melanoma dengan menggunakan dataset Melanoma. a menunjukkan nilai Asimetri, B menunjukkan nilai *Border*, C menunjukkan nilai *Color*, D menunjukkan nilai *Different structures*.

**Tabel 3. Data Hasil Proses Untuk Image Non-Melanoma**

No	Image	a	b	c	d	tds	Kesimpulan
1	ISIC_0000000.jpg	1,179091	2,116671	5	4	6,244485	Melanoma
2	ISIC_0000001.jpg	1,422814	1,951209	1	3	4,044779	Non-Melanoma
3	ISIC_0000003.jpg	1,089602	2,503956	3	3	4,666878	Non-Melanoma
4	ISIC_0000005.jpg	0,495477	5,739487	4	3	4,718068	Non-Melanoma
5	ISIC_0000006.jpg	0,197697	1,987065	4	2	3,455713	Non-Melanoma
6	ISIC_0000007.jpg	0,157288	1,720618	4	2	3,376536	Non-Melanoma
7	ISIC_0000008.jpg	0,982135	2,896772	3	3	4,566453	Non-Melanoma
8	ISIC_0000009.jpg	0,641573	3,109515	3	3	4,144997	Non-Melanoma
9	ISIC_0000010.jpg	1,040087	2,149286	3	3	4,567041	Non-Melanoma
10	ISIC_0000000.jpg	1,179091	2,116671	5	4	6,244485	Melanoma

Tabel diatas menampilkan hasil proses deteksi melanoma dengan menggunakan *dataset non-Melanoma*.

Pada tahap pengujian dilakukan perhitungan tingkat akurasi dengan menggunakan rumus[9]:

$$Specificity = \frac{TN}{TN + FP} \quad (16)$$

$$Sensitivity = \frac{TP}{TP + FN} \quad (17)$$

$$Accuracy = (TP + TN)/(TP + FP + TN + FN) \quad (18)$$

Berdasarkan Hasil dari pengujian didapat:

**Tabel 4. Data Hasil Analisis**

TN	TP	FN	FP	Specificity	Sensitivity	Accuracy
148	86	52	64	69.8%	62.3%	66.8%

#### 4.2 Analisis Hasil Pengujian Pengujian

Pada Tabel terlihat nilai akurasi yang didapat dari sistem yang telah dibangun yaitu 66,8%. dengan *Sensitivity* 69,8% dan *Specificity* 62,3%. Dari hasil yang didapatkan pada data hasil proses untuk *image* melanoma, Nilai indeks B mempunyai simpangan baku terbesar dengan nilai 2,704. Dari data ini, terlihat penyebaran nilai lebih beragam dibanding dengan indeks yang lain. Dan indeks A mempunyai simpangan baku terendah dengan nilai 0,543 yang menunjukkan penyebaran nilai indeks A lebih homogen. Sedangkan hasil data dari proses untuk *image non-melanoma*, nilai indeks B mempunyai simpangan baku terbesar dengan 2,353 dan indeks A dengan simpangan baku terendah sebesar 0,429.

#### 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan pada desain dan perancangan sistem Deteksi Kanker Kulit Melanoma, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem yang dibangun dapat menentukan melanoma dengan akurasi 66.8%.
2. Semakin besar nilai setiap indeks A, B, C, D semakin besar nilai TDS.
3. *Image* dengan nilai TDS  $\geq 4,75$  merupakan melanoma.
4. Indeks B memiliki penyebaran nilai yang lebih beragam dibanding dengan Indeks yang lain, dan Indeks A memiliki penyebaran nilai yang lebih heterogen dibanding dengan Indeks yang lain.

#### 6. Saran

Adapun saran untuk penelitian Deteksi Kanker Kulit Melanoma selanjutnya adalah, meningkatkan performansi dari sistem dengan meningkatkan parameter asimetri menggunakan metode ekstraksi yang lain dan juga menerapkan *Artificial intelligence* dalam penelitian selanjutnya.

**Daftar Pustaka**

- [1] A. Shem, 15 April 2016. [Online]. Available: [http://www.kompasiana.com/andrewshem/mengenal-dermoscopy-untuk-pencegahan-dini-kanker-kulit\\_570eb74b587b61db0ccad941](http://www.kompasiana.com/andrewshem/mengenal-dermoscopy-untuk-pencegahan-dini-kanker-kulit_570eb74b587b61db0ccad941). [Diakses 2 November 2016].
- [2] "Wikipedia," 16 January 2016. [Online]. Available: [https://en.wikipedia.org/wiki/Oil\\_immersion](https://en.wikipedia.org/wiki/Oil_immersion).
- [3] "Wikipedia," [Online]. Available: [https://id.wikipedia.org/wiki/Kulit\\_manusia](https://id.wikipedia.org/wiki/Kulit_manusia). [Diakses 26 Agustus 2016].
- [4] I. P. D. Sukmawati Tansil Tan, "Melanoma Maligna," *Bagian Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin*, pp. 908-913, 2015.
- [5] I. B. Putra, "Tumor Kulit Yang Berasal Dari "Melanocytes System"," *Departemen Ilmu Kesehatan Kulti dan Kelamin Fakultas Kedokteran USU*, 2008.
- [6] R. Munir, *Pengolahan Citra Digital*, Bandung: Informatika, 2004.
- [7] D. J. A. S. M. M. V. R. Siddiq Iqbal, "Implementation of Stolz's Algorithm for Melanoma Detection," *International Advanced Reasearch Journal in Science, Engineering and Technology*, pp. 9-12, 2015.
- [8] Celebi, M.E., Iyatomi, H., Stoecker, W.V, "Automatic detection of blue-white veil and related structures in dermoscopy image," *Comput. Med. Imaging Graph*, 2016.
- [9] R. Kasmi dan K. Mokrani, "Classification of malignant melanoma and benign skin lesion: implementation of automatic ABCD rule," *IET Journals*, 2016.
- [11] V. J. N. P. Shivangi Jain, "Computer aided Melanoma Skin cancer detection using Image Processing," *Elsevier*, pp. 737-741, 2015.
- [12] "Wikipedia," 20 october 2016. [Online]. Available: <https://id.wikipedia.org/wiki/Melanoma>.