

## Peningkatan Identifikasi Kanker Kulit *Actinic Keratosis* Menggunakan Kombinasi Sistem Ekstraksi dengan Klasifikasi *Support Vector Machine*

Leonardus Sandy Ade Putra <sup>1\*</sup>, Vincentius Abdi Gunawan <sup>2</sup>, Agus Sehatman Saragih <sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura  
Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia 78124*

<sup>2</sup> *Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya  
Jl. Yos Sudarso, Palangka Raya, Kalimantan Tengah, Indonesia 73111*

### Abstrak

*Pada masa sekarang manusia cenderung melakukan aktivitas pada siang hari, yang dilakukan baik di dalam maupun di luar ruangan. Aktivitas yang dilakukan di luar ruangan menyebabkan kulit manusia sering mendapatkan paparan langsung sinar matahari yang mengandung sinar ultraviolet (UV). Paparan langsung sinar UV ke bagian kulit akan berdampak buruk bagi kesehatan kulit, yang merupakan pelapis tubuh manusia. Dampak buruk terhadap kulit biasanya berupa: kulit menjadi gelap, kusam, terbakar dan bahkan menyebabkan kanker. Salah satu kanker kulit yang mungkin muncul pada kulit manusia adalah jenis kanker Actinic Keratosis (AK). Kanker AK merupakan jenis kanker yang tergolong jinak dan dapat disembuhkan dengan bantuan medis. Akan tetapi, jika kanker ini tidak diketahui sejak dini dapat menjadi kanker Squamous Cell Carcinoma (SCC) yang merupakan jenis kanker ganas. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem identifikasi jenis kanker AK dengan menggunakan ekstraksi ciri warna dan ekstraksi ciri tekstur. Ekstraksi ciri warna RGB diperoleh dari hasil segmentasi warna dan nilai RGB pada citra. Metode Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) digunakan untuk mengetahui tekstur dari bagian kanker kulit. Identifikasi dilakukan dengan proses klasifikasi menggunakan Support Vector Machine (SVM) yang dapat mengenali jenis kanker AK. Penelitian ini menggunakan tiga metode variasi klasifikasi yaitu klasifikasi dengan ekstraksi warna, klasifikasi dengan ekstraksi tekstur dan klasifikasi dengan ekstraksi warna dan tekstur. Penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa tingkat akurasi pengenalan kanker tertinggi mencapai 96% dengan mengkombinasikan hasil ekstraksi warna dan tekstur sebagai penentu klasifikasi. Sehingga sistem yang dirancang telah berhasil mengenali jenis kanker AK sejak dini.*

**Kata kunci:** *actinic keratosis; kanker kulit; segmentasi; gray level co-occurrence matrix; support vector machine*

### Abstract

**[Title: Detection of Actinic Keratosis Skin Cancer Using Gray Level Co-occurrence Matrix Texture Extraction and Color Extraction With Support Vector Machine Classification]** *Nowadays, humans tend to carry out activities during the day, both indoors and outdoors. Activities carried out outdoors cause human skin to often receive direct exposure to sunlight, which contains ultraviolet (UV) rays. Direct exposure to UV rays on the skin will harm the skin's health, which is the covering of the human body. Harmful effects on the skin usually include the skin becoming dark and dull, burns, and even causes cancer. One of the skin cancers that may appear on human skin is Actinic Keratosis (AK) cancer. AK cancer is a type of cancer that is classified as benign and can be cured with medical help. However, if this cancer is not caught early, it can become Squamous Cell Carcinoma (SCC), a type of malignant cancer. This research aims to design a system for identifying AK cancer types using color and texture feature extraction. RGB*

---

*\*) Penulis Korenspondensi  
E-mail: leonardusandy@ee.untan.ac.id*

*color feature extraction is obtained from image color segmentation and RGB values. The Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) method is used to determine the texture of the skin cancer. Identification*

is carried out by a classification process using a Support Vector Machine (SVM), which can recognize the type of AK cancer. This research uses three classification methods: classification with color extraction, classification with texture extraction, and classification with color and texture extraction. Research shows that the highest level of accuracy in cancer recognition reaches 96% by combining color and texture extraction results as classification determinants. So, the system designed has succeeded in recognizing the type of AK cancer early on..

**Keywords:** actinic keratosis; skin cancer; segmentation; gray level co-occurrence matrix; support vector machine

**1. Pendahuluan**

Kulit merupakan bagian organ terbesar dari tubuh manusia. Kulit merupakan bagian paling sensitif yang memiliki peran memberikan perlindungan organ dalam dari paparan sinar matahari maupun lingkungan luar (El Abbadi et al., 2021a). Dalam kehidupannya, manusia biasanya melakukan aktifitas di siang hari dengan menghabiskan waktu di luar ruangan. Hal ini dapat menyebabkan kulit sering terpapar radiasi *ultraviolet* (UV) dari matahari. Paparan yang terjadi pada kulit manusia secara terus menerus akan merusak jaringan kulit dan dapat menyebabkan kanker pada kulit (World Health Organization, 2002). Salah satu kanker yang biasa ditemui pada bagian yang sering terpapar sinar UV adalah jenis kanker kulit *Actinic Keratosis* (AK).

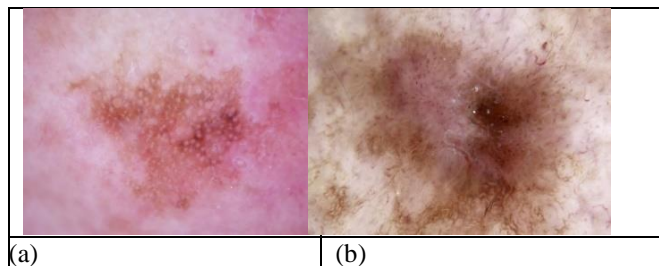
AK merupakan salah satu jenis kanker kulit yang diakibatkan oleh sinar matahari berlebih. Jenis kanker AK saat ini masih tergolong sebagai kanker kulit yang jinak. Secara kasat mata, AK dapat dikenali sebagai lesi, suatu kelainan pada kulit berupa pecah atau perubahan fisik seperti infeksi (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2016). AK dapat muncul dengan lesi berwarna merah dan memiliki tekstur kasar. Kulit terkadang akan memberikan rasa gatal dan nyeri dengan menimbulkan daging berlebih di sekitar area kulit yang terpapar. Lesi AK muncul pada bagian kulit yang sering terpapar matahari seperti bagian bibir, telinga, leher, wajah, lengan dan punggung tangan (El Abbadi et al., 2021b).

Kanker AK dapat disembuhkan dengan bantuan medis dalam jangka waktu yang cukup panjang dan memerlukan biaya yang cukup mahal. Bila kanker AK

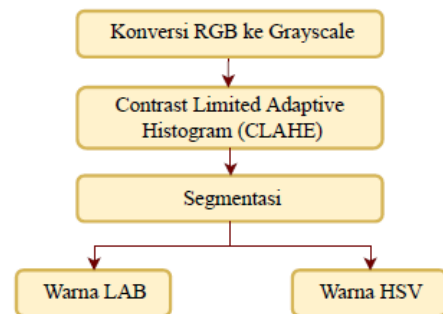
tidak mendapatkan penanganan dini akan berkembang menjadi *Squamous Cell Carcinoma* (SCC) yang masuk dalam kategori kanker ganas. Gambaran AK dan SCC terlihat pada Gambar 1. Penanganan dini lesi AK dapat mencegah lesi mengganas dan berbahaya.

Dengan adanya permasalahan tersebut, maka perlu adanya sistem yang dapat membantu masyarakat dalam mengenali jenis lesi pada kulit khususnya jenis AK. Pengenalan lesi AK dapat memanfaatkan metode pengolahan citra digital dengan melakukan diagnosis pada analisis lesi berbasis komputer. Penyakit pada kulit memiliki kompleksitas yang tinggi, sehingga perlu dilakukan pengamatan dari segi warna, tekstur, dan luas area lesi.

Sejauh ini, beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengidentifikasi kanker kulit dengan berbagai metode khususnya menggunakan pengolahan citra digital. Rigel et al. (2013) meneliti dampak sinar matahari pada kulit manusia yang menyebabkan terjadinya lesi pada kulit dan memicu munculnya kanker. Thaaajwer dan Ishanka mengidentifikasi penyakit kanker kulit jenis Melanoma dengan menggunakan ekstraksi *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) memperoleh tingkat pengenalan mencapai 83% (Ahmed Thaaajwer & Piumi Ishanka, 2020). Identifikasi kanker kulit Melanoma juga dilakukan dengan menggunakan 170 gambar yang diklasifikasi menggunakan nilai *Total Dermatoscopy Score* (TDS) memperoleh tingkat akurasi yang dapat digunakan dalam menilai kinerja algoritma klasifikasi dan menghasilkan akurasi yang tinggi (Asha Gnana Priya et al., 2018). Penggunaan SVM dalam melakukan



**Gambar 1.** Tipe dari kanker kulit. a) Kanker kulit *Actinic Keratosis*; b) Kanker Kulit *Squamous Cell Carcinoma*



**Gambar 3.** Bagan Pra-Pengolahan Citra

klasifikasi jenis kanker kulit dengan memanfaatkan warna RGB diperoleh perbedaan nilai yang signifikan dengan pengujian area kanker sesuai dengan warna kanker pada kulit (Sundar & Vadivel, 2016).

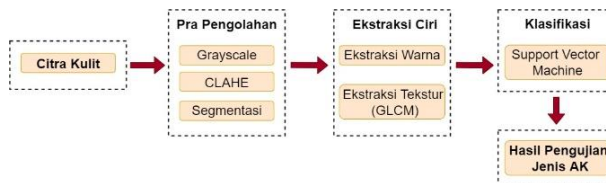
Klasifikasi kanker kulit dengan menggunakan *machine learning* telah diterapkan oleh Arslan Javaid dan M. Sadiq pada metode *random forest* yang memiliki tingkat akurasi 93.89%. Pencapaian akurasi diperoleh dengan keberhasilan dalam memisahkan data hasil ekstraksi kedalam kelas target pada ruang matrix (Javaid et al., 2021). Perancangan permodelan dalam mengenali kanker kulit dengan menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) telah menyatakan bahwa, kemampuan Efficient-B6 lebih optimal dalam menangkap fitur kompleks dan halus dari gambar citra dengan nilai AUCROC mencapai 0.917 (Zhang, 2021).

Penelitian ini menggunakan pendekatan pengolahan citra digital untuk mendiagnosis AK pada proses ekstraksi ciri. Target utama dalam penelitian ini adalah dapat mencapai akurasi tertinggi dalam klasifikasi AK dengan menggabungkan sejumlah teknik ekstraksi ciri. Perbandingan ekstraksi yang digunakan adalah ekstraksi warna dan ekstraksi tekstur. Ekstraksi warna dilakukan dengan membandingkan nilai RGB pada citra digital. Ekstraksi tekstur menggunakan metode *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) dengan menggunakan variasi sudut dan variasi klasifikasi ciri GLCM. Setelah diperoleh nilai ekstraksi maka diperlukan proses klasifikasi dengan metode *Support Vector Machine* (SVM). Hasil dari ekstraksi warna dan ekstraksi tekstur akan digabungkan untuk memperoleh model klasifikasi dan menghitung tingkat akurasi. Keluaran dari sistem yang dirancang dapat menentukan kulit jenis AK dengan hasil klasifikasi yang akurat.

**2. Metode Penelitian**

Dalam penelitian ini, deteksi citra kanker kulit AK akan diidentifikasi dengan menggunakan ekstraksi warna dan ekstraksi tekstur. Penggunaan ekstraksi warna dilakukan dengan menggunakan segmentasi dari ruang warna CIELAB dan ekstraksi tekstur menggunakan metode GLCM. Hasil dari proses ekstraksi kemudian akan dilanjutkan pada proses klasifikasi berbasis SVM.

Proses dari klasifikasi akan menyatukan hasil dari kedua ekstraksi untuk dilakukan proses pelatihan pada SVM. Pelatihan dilakukan untuk membentuk model pembelajaran yang nantinya akan dibandingkan dengan



**Gambar 2.** Skema Diagram Identifikasi Kanker Kulit

data uji. Model pembelajaran yang di rancang dapat mengenali jenis kulit yang terdapat kanker AK. Adapun langkah-langkah dalam penelitian diperlihatkan pada Gambar 2.

2.1. Citra Digital

Penelitian ini menggunakan dataset citra yang diperoleh dari website resmi Kaggle. Repositori online telah menyediakan citra kanker kulit dengan berbagai model AK. Dalam penelitian ini, kami menggunakan 100 citra kanker kulit yang akan dibagi menjadi 75 citra sebagai data latih dan 25 citra sebagai data uji. Data latih digunakan sebagai tahapan dalam merancang model klasifikasi sistem yang dapat mencirikan sebuah citra kanker jenis AK. Pengujian terhadap citra data uji diharapkan dapat memperoleh akurasi yang tinggi dengan mengkombinasikan perbandingan hasil ekstraksi.

2.2. Pra-Pengolahan Citra

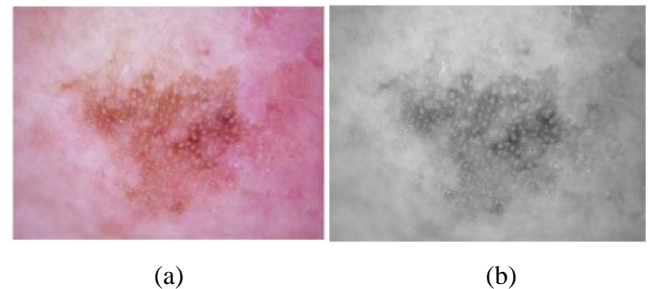
Pra-pengolahan citra merupakan sebuah tahapan dalam mempersiapkan citra masukan agar dapat diproses lebih lanjut dengan menghilangkan noise dan latar belakang yang tidak diperlukan (Putra et al., 2018; Gat et al., 2016). Citra yang memiliki bagian penting kemudian akan diproses ke tahapan ekstraksi untuk memperoleh ciri dari setiap citra latih yang akan dimodelkan pada proses klasifikasi. Adapun tahapan dalam proses pra-pengolahan yang diperlihatkan pada Gambar 3.

2.2.1. Konversi RGB ke *Grayscale*

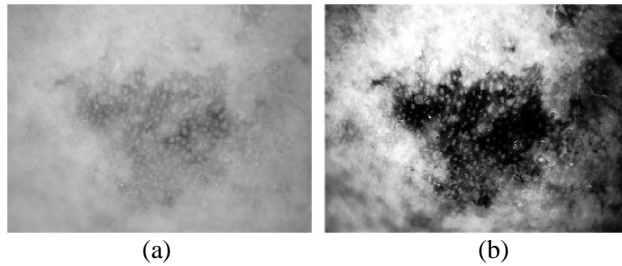
Citra digital yang digunakan memiliki unsur warna *red*, *green* dan *blue* dengan format RGB. Citra dengan format ini perlu dilakukan konversi ke dalam format *grayscale*. Hal ini dilakukan untuk menyederhanakan model citra agar dapat diproses lebih optimal. Hasil dari konversi citra RGB ke dalam format *grayscale* diperlihatkan pada Gambar 4.

2.2.2. *Contrast Limited Adaptive Histogram* (CLAHE)

CLAHE merupakan metode dalam peningkatan kontras pada suatu citra *grayscale*. Metode ini dilakukan bertujuan untuk meningkatkan nilai intensitas pada setiap piksel. Dalam proses ini, nilai dari pembobotan *kernel* akan meningkatkan nilai pada setiap piksel-piksel tetangganya maupun piksel itu sendiri (Ade Putra et al.,



**Gambar 4.** Hasil konversi RGB to *Grayscale*. (a) Citra dengan format RGB; (b) Citra dengan format *grayscale*



**Gambar 5.** Hasil peningkatan kontras dengan metode CLAHE. (a) Citra *grayscale*; (b) Citra hasil proses CLAHE.

2018). Hasil dari metode ini pada citra *grayscale* dapat diperlihatkan pada Gambar 5.

2.2.3. Segmentasi Ruang Warna CIELAB

Proses segmentasi merupakan proses yang memiliki peranan penting dalam pra-pengolahan citra. Segmentasi citra merupakan proses untuk mengenali pola pada sebuah citra. Dalam penelitian ini, pola yang perlu dikenali adalah bagian kulit yang terdapat kanker AK.

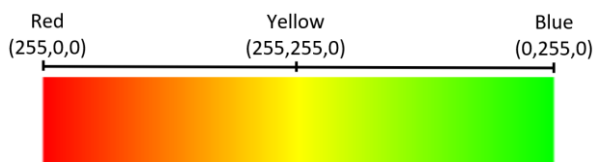
Citra kulit memiliki tingkat warna yang lebih lebar, sehingga perlu dilakukan pendekatan dengan ruang warna CIELAB. Ruang warna CIELAB dipilih karena memiliki nilai warna yang lebih lebar dari ruang warna RGB. Ruang warna CIELAB juga dapat mengekspresikan keseluruhan warna yang dilihat oleh mata manusia (Dai et al., 2018). Adapun proses dari segmentasi terhadap citra kulit diperlihatkan pada Gambar 6.

2.3. Ekstraksi Ciri

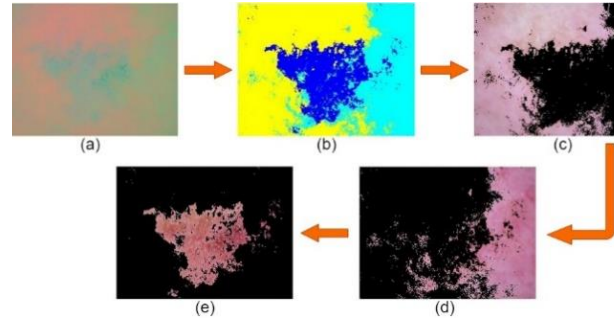
Ekstraksi ciri merupakan tahapan yang paling penting untuk mengetahui ciri dari suatu objek citra. Setiap citra akan dilakukan ekstraksi untuk memperoleh informasi penting yang mepresentasikan citra aslinya. Dalam penelitian ini, ekstraksi ciri dilakukan dalam dua tahapan, yaitu ekstraksi warna dan ekstraksi tekstur. Ekstraksi warna dilakukan untuk memperoleh perbedaan warna kulit yang memiliki kanker AK. Sedangkan ekstraksi tekstur dilakukan untuk memperoleh ciri yang lebih spesifik dengan metode GLCM. Hasil ekstraksi ciri warna dan tekstur yang diperoleh nantinya akan digunakan sebagai klasifikasi.

2.3.1. Ekstraksi Warna

Ekstraksi merupakan metode yang digunakan dalam memperoleh ciri dari objek citra. Ekstraksi warna



**Gambar 7.** Skala warna RGB



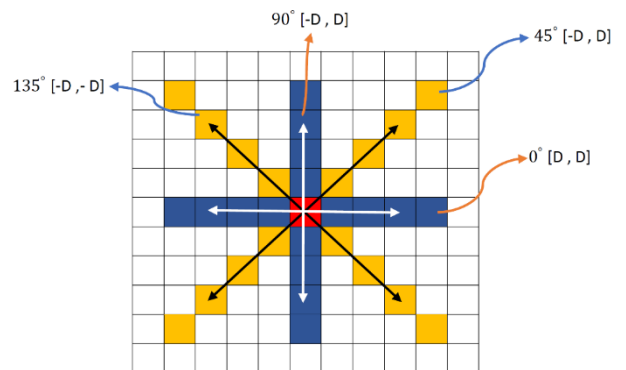
**Gambar 6.** Hasil segmentasi warna untuk memperoleh bagian kanker. (a) Hasil ruang warna CIELAB; (b) Hasil segmentasi bagian area kulit; (c) Kluster segmentasi 1; (d) Kluster segmentasi 2; (e) Kluster segmentasi 3

merupakan proses penentuan ciri dari citra melalui ciri statistika dan bentuk dari bagian kulit yang memiliki kanker AK. Pada proses ini, citra yang diekstraksi adalah citra kulit yang sudah terpisah dari *background* belakangnya, sehingga hal ini dapat membantu dalam menentukan warna yang terkandung dalam citra kulit.

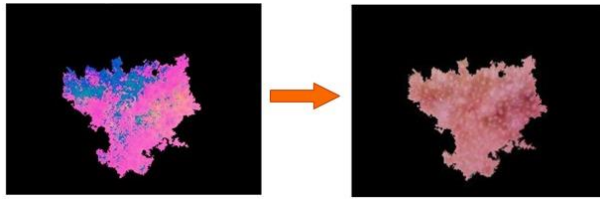
Citra kulit yang memiliki kanker AK terlihat berwarna coklat terang dan coklat gelap. Bagian ini yang merupakan objek penting dalam menentukan nilai RGB. Hasil dari penentuan nilai RGB yang diperoleh pada setiap citra akan diproses untuk memperoleh model klasifikasi. Ruang warna RGB dapat diperlihatkan pada Gambar 7.

2.3.2. Gray Level Co-occurrence Matrix

GLCM merupakan salah satu metode ekstraksi ciri yang dapat digunakan untuk memperoleh ciri dari tekstur pada citra. Perhitungan tekstur pada citra memanfaatkan perhitungan secara statistik yang didasari oleh nilai piksel/ dari citra asli, seperti varians dan tidak memiliki hubungan antara ketetanggaan piksel disebelahnya (Gunawan, 2022). Adapun perhitungan pada orde dua menggunakan hubungan antara pasangan dua piksel pada suatu citra (Pham, 2010).



**Gambar 8.** Sudut GLCM



Gambar 9. Hasil Segmentasi Warna

Sudut dalam menentukan nilai hubungan antara piksel terdapat empat derajat keabuan yang masing-masing derajatnya adalah  $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$  dan  $135^\circ$  yang di ilustrasikan pada Gambar 8.

Setiap titik koordinat pada  $(a, b)$  diorientasikan sebagai titik piksel pada matriks yang memiliki kedekatan nilai antara titik a dan titik b piksel. Dalam mengetahui tekstur dari sebuah citra, GLCM memiliki empat karakteristik yang digunakan untuk menentukan ciri, yaitu Kontras, ASM, IDM dan Korelasi diperlihatkan pada Persamaan 1 hingga Persamaan 4 (Sharma et al., 2015).

$$Kontras = \sum_a \sum_b (i - j)^2 P_d(a, b) \quad (1)$$

$$ASM = \sum_a \sum_b P_d^2(a, b) \quad (2)$$

$$IDM = \sum_a \sum_b \frac{1}{1+(a-b)^2} P_d(a, b) \quad (3)$$

$$Korelasi = \sum_a \sum_b \frac{abP_d(a, b) - \mu_i \mu_j}{\sigma_i \sigma_j} \quad (4)$$

$$P_d(a, b) \quad (5)$$

Persamaan 5 merupakan elemen dalam matriks yang memiliki nilai berkisar antara 0 hingga 1. Sedangkan pada  $a$  dan  $b$  merupakan pasangan piksel yang memiliki intensitas terdekat pada setiap matriks. Dimana  $\mu_i, \mu_j$  dan  $\sigma_i, \sigma_j$  adalah nilai mean dan standar deviasi dari probabilitas matriks GLCM pada baris  $i$  dan kolom  $j$ .

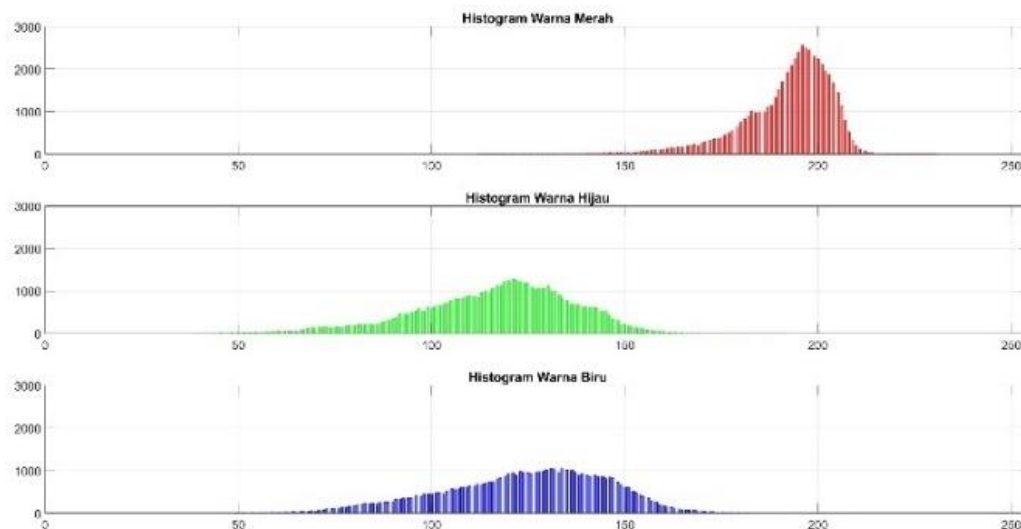
#### 2.4. Klasifikasi *Support Vector Machine*

*Support Vector Machine* merupakan salah satu metode klasifikasi yang digunakan dalam memisahkan data dua kelas elemen yang berbeda sesuai dengan garis optimal *hyperplane* (Okwuashi & Ndehedehe, 2020). Terdapat kernel pada SVM yang dapat memetakan suatu data awal ke dimensi ruang yang lebih tinggi dengan berfokus pada pencarian garis *hyperplane* (Cortes & Vapnik, 1995).

Klasifikasi SVM pada penelitian ini akan membagi data menjadi dua bagian dengan garis *hyperplane* sebagai pemisah pada data ekstraksi warna dan ekstraksi tekstur. Klasifikasi terlebih dahulu digunakan untuk 100 data citra sebagai data latih. Hasil dari klasifikasi dapat membedakan antara citra kulit yang memiliki jenis kanker AK dengan citra kulit jenis kanker SCC.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Perancangan sistem deteksi kanker kulit AK dilakukan dengan menggunakan 150 data yang terbagi menjadi 100 data latih dan 50 data uji. Citra kulit yang terdapat kanker AK memiliki warna yang berbeda dengan warna kulit disekitarnya. Perbedaan ini dipengaruhi oleh kondisi kanker AK yang ada pada kulit tersebut. Semakin



Gambar 10. Histogram Warna RGB Citra Kanker Kulit

lama kanker AK terdapat pada kulit manusia, maka warna kulit akan berubah menjadi warna coklat tua. Hal ini yang dapat menjadikan kanker AK yang sebelumnya adalah kanker jinak dapat berubah menjadi kanker ganas jenis SCC.

Warna kanker AK pada kulit dapat diketahui setelah melakukan proses segmentasi warna dengan tujuan memisahkan bagian kanker terhadap bagian kulit lainnya yang tidak terdapat kanker AK. Proses segmentasi pada tahap akhir merubah format citra RGB menjadi warna CIELAB. Hal ini dilakukan untuk memperoleh perbedaan warna yang lebih detail. Citra dengan format CIELAB kemudian akan dirubah menjadi HSV untuk menghilangkan *noise* yang berada pada luar area kanker. Setelah proses penghilangan *noise*, maka citra akan dikembalikan kepada format RGB dan hanya menampilkan warna asli dari citra kanker AK. Hasil dari segmentasi tersebut diperlihatkan pada Gambar 9.

Gambar 10 memperlihatkan hasil histogram warna citra kanker kulit AK. Terlihat bahwa warna merah

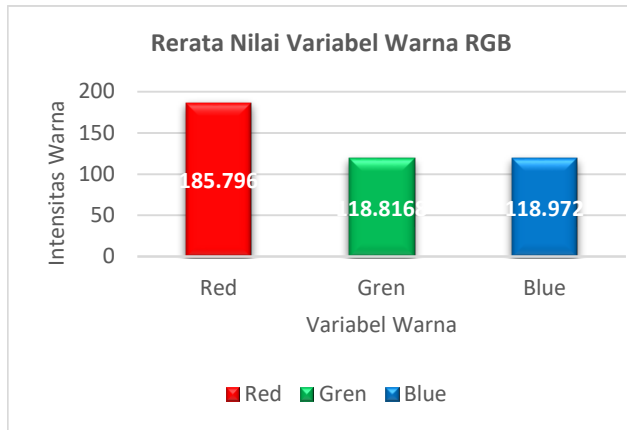
pada histogram lebih dominan dan terpusat pada area tertentu. Warna merah tersebut menandakan bahwa peningkatan warna pada kulit cenderung berwarna merah hingga mendekati warna coklat tua. Hasil dari histogram ini juga sebagai masukan dalam proses ekstraksi warna pada citra.

Tabel 1 memperlihatkan hasil dari ekstraksi warna RGB pada 25 citra uji. Data yang diperoleh pada setiap variabel warna RGB adalah *Mean*, *Max* dan *Min*. Nilai yang diperoleh adalah nilai ekstraksi warna dengan menampilkan maksimum dan minimum suatu variabel warna pada citra uji. Data tersebut memperlihatkan bahwa rerata variabel *Red* memiliki nilai yang lebih tinggi. Variabel warna tertinggi berikutnya adalah *Blue* dan *Green*.

Gambar 11 memperlihatkan perbedaan nilai warna pada setiap variabel warna RGB. Data tersebut memperlihatkan warna merah menjadi warna yang lebih dominan pada citra kanker AK. Penggabungan rerata warna RGB menghasilkan kode warna #ba7575 dengan

**Tabel 1.** Hasil ekstaksi warna RGB

ID Citra	Red			Green			Blue		
	Mean	Max	Min	Mean	Max	Min	Mean	Max	Min
AK-1	192.02	231	112	116.88	192	39	124.22	210	41
AK-2	195.95	217	171	153.53	186	114	135.82	174	82
AK-3	243.82	255	94	209.81	228	63	227.2	252	78
AK-4	162.86	195	120	81.86	129	40	88.4	141	38
AK-5	161.69	247	28	96.47	215	7	95.12	219	13
AK-6	175.82	232	148	81.86	112	38	88.4	129	15
AK-7	145.04	187	95	93.82	145	36	77.01	126	17
AK-8	130.31	153	62	60.08	84	17	61.91	88	13
AK-9	200.72	238	136	104.39	148	78	102.84	132	64
AK-10	176.55	214	134	100.25	151	52	101.31	155	52
AK-11	185.53	215	118	104.64	148	31	104.4	145	30
AK-12	204.78	215	196	97.4	117	76	112.62	138	95
AK-13	188.14	209	147	146.52	174	81	154.97	194	65
AK-14	200.25	209	193	127.35	140	114	132.15	142	120
AK-15	185.25	255	42	126.2	253	21	124.55	249	20
AK-16	200.7	217	172	147.86	178	100	136.34	165	88
AK-17	194.95	213	168	132.9	158	88	149.64	175	105
AK-18	126.64	228	83	73.54	174	24	61.16	238	10
AK-19	193.86	229	67	145.46	187	37	139.83	192	35
AK-20	212.69	244	132	132.41	168	75	118.9	164	60
AK-21	187.69	200	174	131.82	154	113	124.55	151	93
AK-22	205.57	228	178	136.62	163	97	162.8	194	119
AK-23	188.51	202	156	126.53	146	96	122.93	143	86
AK-24	199.26	220	159	113.99	161	70	99.75	155	53
AK-25	186.3	255	66	128.23	235	11	127.48	255	7



Gambar 11. Grafik rerata warna RGB

72.94% terdiri dari merah, 45.88% hijau dan 45.88% biru. Warna jenis ini memiliki panjang gelombang sekitar 611.37 nm yang mewakili dari rerata warna kanker AK pada kulit manusia.

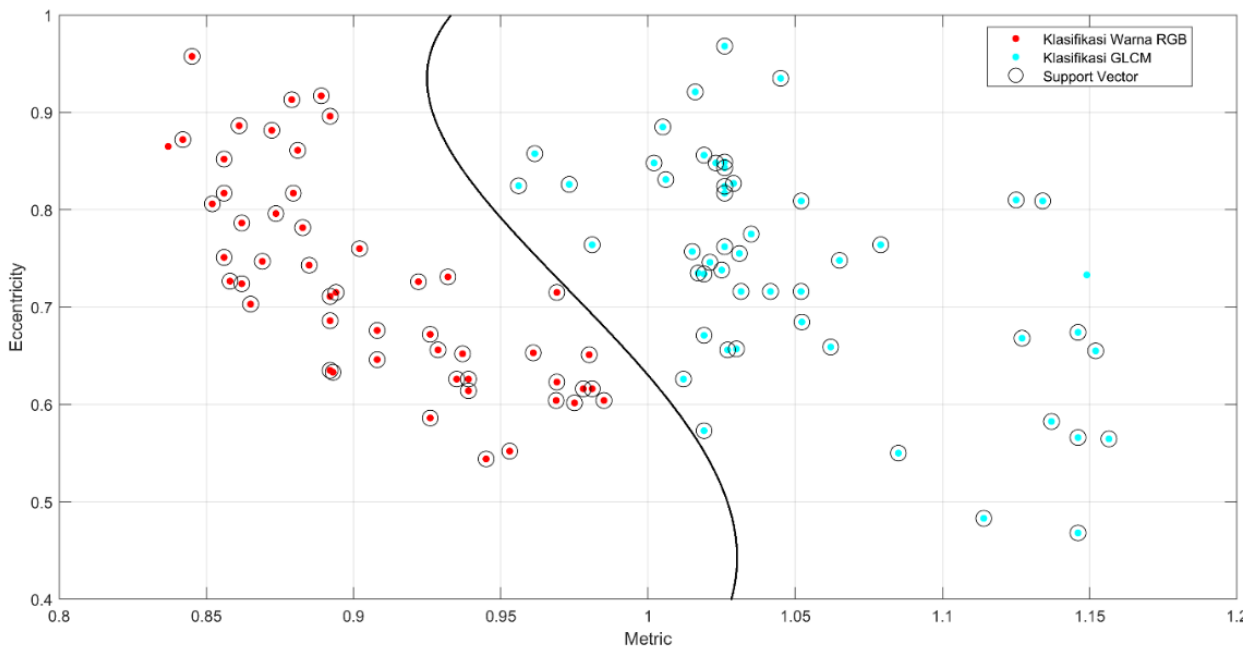
Tabel 2 memperlihatkan hasil dari ekstraksi ciri tekstur pada metode GLCM. Ciri pada tekstur diperlukan untuk proses klasifikasi dengan menggunakan nilai kontras, ASM, IDM dan korelasi yang diperoleh dari 25 citra uji. Keempat ciri ini merupakan variabel inputan yang digunakan pada proses klasifikasi menggunakan SVM.

Klasifikasi dengan SVM dilakukan untuk menentukan garis hyperplane dalam penentuan citra kanker AK yang ditunjukkan pada Gambar 12 Terlihat bahwa data dari ekstraksi ciri warna dan ekstraksi ciri

tekstur memiliki perbedaan dalam proses klasifikasi. Perbedaan ini terjadi karena setiap ciri dapat mewakili citra untuk menentukan kondisi kulit yang memiliki kanker AK. Garis *hyperplane* menunjukkan bahwa perbedaan data tersebut mewakili class data antara -1 dan +1 pada ruang dimensi yang lebih tinggi

Titik merah menunjukkan data dengan hasil ekstraksi ciri warna, sedangkan titik biru menunjukkan hasil dari ekstraksi ciri tekstur GLCM. Setiap titik tersebut akan dinyatakan berhasil dalam proses klasifikasi jika memiliki target *support vector* berupa lingkaran hitam. Dalam proses klasifikasi ini terdapat satu titik merah dan satu titik biru yang tidak memiliki lingkaran hitam. Hal ini terjadi karena data pada citra kulit tersebut tidak dapat diklasifikasi pada dimensi yang lebih tinggi. Namun kedua titik masih terdapat pada area class yang sama antara klasifikasi warna dan klasifikasi tekstur GLCM.

Tabel 3 merupakan hasil dari klasifikasi citra uji dengan tiga variasi uji. Setiap variasi ekstraksi telah di hitung waktu pengujiannya, sehingga diperoleh nilai rerata dari pengujian pada setiap variasi uji. Akurasi yang diperoleh dari Tabel 3 merupakan hasil dari rerata keseluruhan data yang dilakukan pengujian terhadap 100 data berdasarkan variasi ekstraksi ciri yang digunakan. Variasi pertama data diuji dengan menggunakan ekstraksi warna RGB dengan menghasilkan 84% dan memerlukan waktu uji 1.21 detik. Pengujian dengan menggunakan ekstraksi ciri GLCM diperoleh hasil akurasi mencapai 92% dengan waktu 1.47 detik. Kemudian pengujian dengan menggabungkan kedua ciri



Gambar 12. Hasil Klasifikasi Data Latih dengan SVM

Tabel 2. Hasil Ekstraksi Tekstur GLCM

ID Citra	Kontras	ASM	IDM	Korelasi
AK-1	4.146	5.026	0.550	0.858
AK-2	3.114	6.035	0.659	0.848
AK-3	2.085	6.157	0.646	0.885
AK-4	2.146	5.981	0.668	0.864
AK-5	2.019	6.026	0.573	0.827
AK-6	3.012	6.026	0.483	0.848
AK-7	2.165	7.125	0.733	0.846
AK-8	3.152	5.164	0.656	0.824
AK-9	3.027	6.029	0.746	0.964
AK-10	4.030	8.005	0.671	0.856
AK-11	4.062	4.915	0.716	0.843
AK-12	3.127	7.134	0.738	0.921
AK-13	2.019	5.956	0.657	1.078
AK-14	4.146	6.006	0.566	0.825
AK-15	3.155	6.079	0.755	0.849
AK-16	3.195	8.023	0.655	0.809
AK-17	2.156	8.045	0.735	0.817
AK-18	3.149	7.026	0.714	0.826
AK-19	2.019	6.026	0.626	0.968
AK-20	3.017	7.026	0.748	0.809
AK-21	4.025	7.019	0.757	0.810
AK-22	4.021	8.016	0.716	0.825
AK-23	3.065	5.052	0.674	0.935
AK-24	2.031	5.910	0.734	0.862
AK-25	2.015	6.002	0.468	0.831

antara warna dan tekstur memiliki hasil akurasi mencapai 96% dengan waktu pengujian 1.71 detik.

Dari hasil tersebut memperlihatkan klasifikasi citra kanker AK lebih optimal pada penggunaan ciri warna dan tekstur. Setiap ciri yang dimiliki citra kanker telah dilakukan konfirmasi dalam proses klasifikasi pada masing-masing ekstraksi ciri.

#### 4. Kesimpulan

Penelitian telah menghasilkan sistem identifikasi kanker kulit jenis AK dengan hasil yang memiliki akurasi tinggi. Pengujian pada proses klasifikasi jenis kanker AK dilakukan dengan memperoleh ciri warna dan ciri tekstur pada bagian kanker. Penggunaan ciri warna yang diperoleh dari proses segmentasi ruang CIELAB telah berhasil memisahkan bagian kanker dengan bagian kulit yang normal. Hasil klasifikasi dengan ekstraksi warna memperoleh tingkat akurasi mencapai 84%. Kemudian klasifikasi dengan ekstraksi tekstur GLCM memperoleh hasil mencapai 92%. Tingkat akurasi tertinggi pada proses klasifikasi dengan SVM diperoleh dengan

Tabel 3. Hasil Tingkat Identifikasi

Ekstraksi Ciri	Rerata Waktu Pengujian (s)	Akurasi (%)
Warna RGB	1.21	84
Tekstur GLCM	1.47	92
GLCM dan Warna RGB	1.71	96

menggabungkan kedua hasil ekstraksi yang mencapai 96%. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem yang dirancang dapat mengidentifikasi jenis kanker AK pada kulit manusia dengan optimal.

#### Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Universitas Tanjungpura selaku fasilitator dalam pelaksanaan penelitian yang dilakukan.

#### Daftar Pustaka

- Ade Putra, L. S., Rizal Isnanto, R., Triwiyatno, A., & Gunawan, V. A. (2018). Identification of Heart Disease with Iridology Using Backpropagation Neural Network. *2018 2nd Borneo International Conference on Applied Mathematics and Engineering, BICAME 2018*, 138–142. <https://doi.org/10.1109/BICAME45512.2018.1570509882>
- Ahmed Thaaajwer, M. A., & Piumi Ishanka, U. A. (2020). Melanoma skin cancer detection using image processing and machine learning techniques. *ICAC 2020 - 2nd International Conference on Advancements in Computing, Proceedings*, 363–368. <https://doi.org/10.1109/ICAC51239.2020.9357309>
- Asha Gnana Priya, H., Anitha, J., & Poonima Jacinth, J. (2018). Identification of Melanoma in Dermoscopy Images Using Image Processing Algorithms. *2018 International Conference on Control, Power, Communication and Computing Technologies, ICCPCCT 2018*, 553–557. <https://doi.org/10.1109/ICCPCCT.2018.8574277>
- Cortes, C., & Vapnik, V. (1995). Support vector machine. *Machine Learning*, 1303–1308. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-73003-5\\_299](https://doi.org/10.1007/978-0-387-73003-5_299)
- Dai, F., Fan, B., & Peng, Y. (2018). Space and Bilateral Filtering. *2018 Chinese Control And Decision Conference (CCDC)*, 5945–5948.
- El Abbadi, S., Susok, L., Stockfleth, E., Bechara, F. G., Gambichler, T., Herbrandt, S., Goldschmidtboing,



- L., & Sand, M. (2021a). Comparison of the Skin Cancer Quality of Life Impact Tool and the Skin Cancer Index Questionnaire in Measurement of Health-Related Quality of Life and the Effect of Patient Education Brochures in Patients with Actinic Keratosis, Non-melanoma Skin Cancer, . *Dermatology and Therapy*, 11(3), 929–940. <https://doi.org/10.1007/s13555-021-00522-y>
- El Abbadi, S., Susok, L., Stockfleth, E., Bechara, F. G., Gambichler, T., Herbrandt, S., Goldschmidtböing, L., & Sand, M. (2021b). Comparison of the Skin Cancer Quality of Life Impact Tool and the Skin Cancer Index Questionnaire in Measurement of Health-Related Quality of Life and the Effect of Patient Education Brochures in Patients with Actinic Keratosis, Non-melanoma Skin Cancer, and Cutaneous Melanoma. *Dermatology and Therapy*, 11(3), 929–940. <https://doi.org/10.1007/s13555-021-00522-y>
- Gatc, J., Gunawan, V. A., & Maspiyanti, F. (2016). Chlorophyll-A concentration estimation for seaweed identification in Kupang bay using MODIS aqua data. *2016 IEEE 6th International Conference on Communications and Electronics, IEEE ICCE 2016*, 289–293. <https://doi.org/10.1109/CCE.2016.7562651>
- Gunawan, V. A. (2022). *Identification of Coronary Heart Disease through Iris using Gray Level Co-occurrence Matrix and Support Vector Machine Classification*. 13(1), 639–648.
- Javaid, A., Sadiq, M., & Akram, F. (2021). Skin Cancer Classification Using Image Processing and Machine Learning. *Proceedings of 18th International Bhurban Conference on Applied Sciences and Technologies, IBCAST 2021*, 439–444. <https://doi.org/10.1109/IBCAST51254.2021.9393198>
- Kamus Besar Bahasa Indonesia. (2016). *Lesi - KBBI Daring*. Badan Pengembangan Dan Pembinaan Bahasa, Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia. <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/menggambar%0Ahttps://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/sosialisasi>
- Okwuashi, O., & Ndehedehe, C. E. (2020). Deep support vector machine for hyperspectral image classification. *Pattern Recognition*, 103, 107298. <https://doi.org/10.1016/j.patcog.2020.107298>
- Pham, T. A. (2010). Optimization of Texture Feature Extraction Algorithm. In *Electrical Engineering*.
- Putra, L. S. A., Sumarno, L., & Gunawan, V. A. (2018). The recognition of semaphore letter code using haar wavelet and euclidean function. *International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics (EECSI), 2018-October(1)*, 759–763. <https://doi.org/10.1109/EECSI.2018.8752707>
- Rigel, D. S., Stein Gold, L. F., & Zografos, P. (2013). The importance of early diagnosis and treatment of actinic keratosis. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 68(1 SUPPL.1), S20–S27. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2012.10.001>
- Sharma, E. K., Priyanka, E., Kalsh, E. A., & Saini, E. K. (2015). GLCM and its Features. *International Journal of Advanced Research in Electronics and Communication Engineering (IJARECE)*.
- Sundar, R. S. S., & Vadivel, M. (2016). Performance analysis of melanoma early detection using skin lesion classification system. *Proceedings of IEEE International Conference on Circuit, Power and Computing Technologies, ICCPCT 2016*. <https://doi.org/10.1109/ICCPCT.2016.7530182>
- World Health Organization. (2002). *Helping people reduce their risks of skin cancer and cataract*. <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/wh060/en/>
- Zhang, R. (2021). Melanoma Detection Using Convolutional Neural Network. *2021 IEEE International Conference on Consumer Electronics and Computer Engineering, ICCECE 2021, Icece*, 75–78. <https://doi.org/10.1109/ICCECE51280.2021.9342142>