



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKATRTA

**IDENTIFIKASI KANKER KULIT (*MELANOMA*) PADA CITRA MENGGUNAKAN
ALGORITMA *MACHINE LEARNING K-NEAREST NEIGHBOR (K-NN)*
*CLASSIFIER***

SKRIPSI

JASMINE ATHIRA AZZAHRA

1910511016

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

S1 INFORMATIKA

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN

JAKARTA

2023



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

**IDENTIFIKASI KANKER KULIT (*MELANOMA*) PADA CITRA MENGGUNAKAN
ALGORITMA *MACHINE LEARNING K-NEAREST NEIGHBOR (K-NN)*
*CLASSIFIER***

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

JASMINE ATHIRA AZZAHRA

1910511016

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

S1 INFORMATIKA

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN

JAKARTA

2023

PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas akhir ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Jasmine Athira Azzahra

NIM : 1910511016

Tanggal : 27 Juni 2023

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidak sesuain dengan pernyataan saya, maka saya bersedia di tuntutan dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 27 Juni 2023

Yang menyatakan,

A handwritten signature in black ink is written over a rectangular stamp. The stamp is red and blue, with the text "METERAI TEMPEL" and "001ANX544571114" visible.

(Jasmine Athira Azzahra)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademis Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta,
saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jasmine Athira Azzahra
NIM : 1910511016
Fakultas : Ilmu Komputer
Program Studi : S-1 Informatika

Demi pembangunan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan pelayanan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

***IDENTIFIKASI KANKER KULIT (MELANOMA) PADA CITRA
MENGUNAKAN ALGORITMA MACHINE LEARNING K-NEAREST
NEIGHBOR (K-NN) CLASSIFIER***

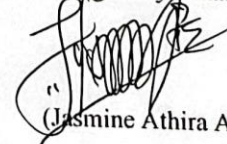
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalty ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat : Jakarta

Pada tanggal : 27 Juni 2023

Yang menyatakan



(Jasmine Athira Azzahra)

LEMBAR PENGESAHAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

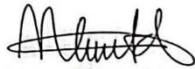
Nama : Jasmine Athira Azzahra
NIM : 1910511016
Program Studi : S-1 Informatika
Judul Skripsi/TA : Identifikasi Kanker Kulit (*Melanoma*) Pada Citra Menggunakan Algoritma *Machine Learning K-Nearest Neighbor (K-NN) Classifier*

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



(Dr. Bambang Safras Tulistiawan, S.T., M.Kom.)

Penguji 1



(Nurhafifah Matondang, S.Kom, M.M., M.T.I.)

Penguji 2



(Iin Ernawati, S.Kom., M.Si.)

Pembimbing



(Ermanita, M.Kom.)

Dekan



(Dr. Widya Cholil, M.T.)

Ketua Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal Ujian : 27 Juni 2023



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan atas kehadiran Allah SWT. atas segala Rahmat dan karunia-Nya peneliti dapat menyelesaikan Tugas Akhir untuk memenuhi kelulusan Program Studi Strata Satu.

Tugas akhir ini tidak mungkin dapat diselesaikan tanpa bantuan dan dukungan dari beberapa pihak. Untuk itu peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah *subhanahu wa ta'ala*.
2. Ayah, Bunda, dan kedua adik yang sangat saya sayangi yang selalu memberikan dukungan kapanpun dan dimanapun saya berada.
3. Ibu Dr. Ermatita, M.Kom., selaku dekan Fakultas Ilmu Komputer.
4. Ibu Dr. Widya Cholil, S.Kom., M.Si. selaku Ketua Program Studi Sarjana Jurusan Informatika.
5. Ibu Iin Ernawati, S.Kom., M.Si. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
6. Ibu Zatin Niqotaini, S.Tr.Kom., M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Ibu Nurul Chamidah, S. Kom., M. Kom. Selaku Dosen Pembimbing Akademik sampai dengan semester 6.
8. Bapak Desta Sandya Prasvita, M.Kom selaku Dosen Pengampu Mata Kuliah Pengolahan Citra Digital.
9. Almira Van Fadhila, Barirotun Najah, Siti Hinggit, Aditia Mardiana, Yusuf Maulana, dan Ardi Rudini selaku teman seperjuangan yang menjadi tempat bertukar pikiran dan berbagi semangat dimasa perkuliahan.
10. Kepada diri saya sendiri yang sudah berjuang dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu yang sungguh tidak mudah namun penuh pembelajaran. *So happy I made it.*
11. Kepada banyak pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu per satu tanpa mengurangi rasa hormat.

Mengingat kurangnya pengalaman pada peneliti, masih banyak kekurangan yang dirasakan dalam penelitian proyek akhir ini, baik dari segi isi maupun teknik penulisan. Oleh karena itu, peneliti sangat menghargai kritik dan saran yang membangun.

Bekasi, 05 Juni 2023

Peneliti

IDENTIFIKASI KANKER KULIT (MELANOMA) PADA CITRA MENGUNAKAN ALGORITMA *MACHINE LEARNING K-NEAREST NEIGHBOR (K-NN) CLASSIFIER*

ABSTRAK

Kanker adalah kondisi dimana sel-sel tubuh kita tumbuh di luar kendali dan tidak wajar. Sel-sel yang terdapat pada hampir seluruh bagian tubuh dapat menjadi kanker, dan kemudian menyebar ke area tubuh lainnya. *Melanoma* adalah kanker yang berawal di melanosit yaitu komponen yang menghasilkan dan mendistribusikan melanin pada kulit. Kebanyakan sel *melanoma* masih membuat melanin, sehingga tumor melanoma biasanya berwarna coklat atau hitam seperti tahi lalat. Masih banyak yang belum menyadari pentingnya memeriksa keadaan kulit. Tanpa disadari ternyata banyak orang yang secara tiba-tiba merasakan sakit dan setelah diperiksa ternyata menderita kanker kulit (*Melanoma*). Berawal dari masalah tersebut dibutuhkan suatu sistem yang dapat mengidentifikasi Kanker Kulit tersebut. Maka dari itu, penelitian ini mengusulkan penerapan *machine learning* dalam mengidentifikasi terjadinya Kanker Kulit (*Melanoma*) dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor (K-NN)* dengan $K=7$ berdasarkan fitur tekstur pada citra menggunakan metode ekstraksi fitur *Local Binary Pattern* dengan menggunakan *cross validation* sebanyak 5 *fold* dengan *fold* iterasi pertama menghasilkan nilai akurasi sebesar 95%, iterasi ke-2 menghasilkan nilai akurasi sebesar 100%, iterasi ke-3 menghasilkan nilai akurasi sebesar 100%, iterasi ke-4 menghasilkan nilai akurasi sebesar 55% dan iterasi ke-5 menghasilkan nilai akurasi sebesar 100% sehingga nilai akurasi rata-rata dengan menggunakan *K-Fold* tersebut adalah sebesar 90%.

Kata Kunci: Citra, *Machine Learning*, *K-Nearest Neighbor (K-NN)*, Kanker Kulit, *Melanoma*, Klasifikasi, *Local Binary Pattern*.

**IDENTIFICATION OF SKIN CANCER (MELANOMA) IN IMAGES
USING THE MACHINE LEARNING K-NEAREST NEIGHBOR (K-NN)
CLASSIFIER ALGORITHM**

ABSTRACT

Cancer is a condition in which our body's cells grow out of control and unnaturally. Cells that are found in almost all parts of the body can become cancerous and then spread to other areas of the body. Melanoma is a cancer that begins in melanocytes, which are the components that produce and distribute melanin in the skin. Most melanoma cells still make melanin, so melanoma tumors are usually brown or black like a mole. There are still many who do not realize the importance of checking the condition of the skin. Unknowingly, it turns out that many people suddenly feel pain and after being examined, it turns out that they have skin cancer (Melanoma). Starting from this problem, a system is needed to identify skin cancer. Therefore, this study proposes the application of machine learning in identifying the occurrence of Skin Cancer (Melanoma) using the K-Nearest Neighbor (K-NN) method with $K=7$ based on texture features in the image using the Local Binary Pattern feature extraction method using cross-validation. 5 folds with the first iteration folding results an accuracy value of 95%, the 2nd iteration results an accuracy value of 100%, the 3rd iteration results an accuracy value of 100%, the 4th iteration results an accuracy value of 55% and the 3rd iteration 5 results an accuracy value of 100% so that the average accuracy value using the K-Fold is 90%.

Keywords: Imagery, Machine Learning, K-Nearest Neighbor (K-NN), Skin Cancer, Melanoma, Classification, Local Binary Pattern.

DAFTAR ISI

Pernyataan Orisinalitas	ii
Pernyataan Persetujuan Publikasi	iii
Lembar Pengesahan	iv
Kata pengantar	v
Abstrak.....	vi
Daftar isi.....	viii
Daftar GAMBAR.....	xi
Daftar TABEL	xii
Daftar LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Luaran yang Diharapkan	2
1.6 Ruang Lingkup.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kanker	4
2.2 Kulit.....	5
2.3 Kanker Kulit.....	5
2.4 Definisi Citra	5
2.5 Definisi Pengolahan Citra Digital	6
2.6 Akuisisi Citra.....	6
2.7 <i>Preprocessing</i>	7
2.8 <i>Image Enhancement</i>	7
2.9 Segmentasi	7
2.10 Ekstraksi Ciri.....	7
2.11 Klasifikasi/ <i>Clustering</i>	8
2.12 Citra <i>Greyscale</i>	8
2.13 <i>Median Filtering</i>	8
2.14 <i>Laplacian</i>	9
2.15 <i>Local Binary Pattern</i>	10
2.16 <i>K-Nearest Neighbor (K-NN)</i>	10
2.17 <i>Cross Validation</i>	11

2.7	Evaluasi	11
2.7.1	<i>Precision</i> (Presisi)	12
2.7.1	<i>Recall</i>	12
2.7.1	<i>Accuracy</i> (Akurasi)	12
2.8	Riset yang Relevan.....	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		12
3.1	Kerangka Berpikir	14
3.2	Uraian Penelitian	15
3.2.1	Mengidentifikasi Masalah.....	15
3.2.2	Studi Literatur	15
3.2.3	Analisis Kebutuhan Sistem.....	15
3.2.3.1	Identifikasi Penyakit Kanker <i>Melanoma</i>	15
3.2.3.2	Analisis Sistem Berjalan	15
3.2.4	Pengumpulan Data	16
3.2.5	Akuisisi Data.....	16
3.2.6	Perancangan Sistem	16
3.2.6.1	Pra Proses	16
3.2.6.2	Ekstrasi Ciri	16
3.2.6.3	Pembagian Data.....	16
3.2.6.4	Pemodelan Data	17
3.2.6.5	Evaluasi dan Testing	17
3.3	Alat dan Bahan yang Digunakan.....	17
3.4	Tahapan Kegiatan.....	17
3.5	Jadwal Penelitian.....	18
BAB IV PEMBAHASAN.....		17
4.1	Mengidentifikasi Masalah	19
4.2	Studi Literatur	19
4.3	Analisis Kebutuhan Sistem	20
4.3.1	Identifikasi Penyakit Kanker <i>Melanoma</i>	20
4.3.2	Analisis Sistem Berjalan	20
4.4	Pengumpulan Data	20
4.5	Praproses Citra	21
4.5.1	<i>Cropping</i>	21
4.5.2	<i>Resize</i> Citra	21
4.5.3	Konversi Citra Warna ke <i>Greyscale</i>	22
4.5.4	<i>Median Filtering</i>	25
4.5.5	Segmentasi	26
4.6	Ekstraksi Fitur	30
4.7	Pembagian Data	38
4.8	Klasifikasi <i>K-NN</i>	39

4.9	Evaluasi	40
BAB V PENUTUP		43
5.1	Kesimpulan.....	43
5.2	Saran.....	43
Daftar Pustaka.....		44
Riwayat Hidup		45
Lampiran		46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis Kanker Kulit.....	5
Gambar 2.2 Teknik Pengolahan Citra Digital.....	6
Gambar 2.3 Hasil Konversi Citra Warna Menjadi <i>Greyscale</i>	8
Gambar 2.4 Hasil <i>Median Filtering</i>	9
Gambar 2.5 Hasil <i>Laplacian</i>	9
Gambar 3.1 Kerangka Berpikir.....	14
Gambar 4.1 Citra yang Tidak Perlu Dilakukan Proses <i>Cropping</i>	21
Gambar 4.2 Ilustrasi Nilai Piksel <i>RGB</i>	23
Gambar 4.3 Citra <i>Greyscale</i>	24
Gambar 4.4 Array 3 x 3 Pada Citra <i>Greyscale</i>	25
Gambar 4.5 Sampel Citra Hasil <i>Median Filtering</i>	26
Gambar 4.6 <i>Foreground Background</i>	27
Gambar 4.7 Histogram <i>Thresholding</i>	28
Gambar 4.8 Hasil <i>Thresholding</i> Binerisasi.....	28
Gambar 4.9 Hasil Proses <i>Laplacian</i>	30
Gambar 4.10 <i>Circular Neighborhood</i> (8,2)	31
Gambar 4.11 Citra Hasil <i>LBP</i>	35
Gambar 4.12 Histogram <i>Local Binary Pattern melanoma</i>	36
Gambar 4.13 Histogram <i>Local Binary Pattern non melanoma</i>	36
Gambar 4.14 Histogram <i>Local Binary Pattern Transpose Melanoma</i>	37
Gambar 4.15 Histogram <i>Local Binary Pattern Transpose Non Melanoma</i>	37
Gambar 4.16 Pembagian Data	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Confussion Matrix</i>	9
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian	18
Tabel 4.1 Jumlah Sampel Data	20
Tabel 4.2 Hasil Proses <i>Resize</i> Pada Citra.....	22
Tabel 4.3 <i>Confussion Matrix</i> Iterasi ke-1	40
Tabel 4.4 <i>Confussion Matrix</i> Iterasi ke-2	40
Tabel 4.5 <i>Confussion Matrix</i> Iterasi ke-3	40
Tabel 4.6 <i>Confussion Matrix</i> Iterasi ke-4	40
Tabel 4.7 <i>Confussion Matrix</i> Iterasi ke-5	41
Tabel 4.7 <i>Classification Report pada Iterasi Ke-1</i>	41
Tabel 4.7 <i>Classification Report pada Iterasi Ke-2</i>	41
Tabel 4.7 <i>Classification Report pada Iterasi Ke-3</i>	41
Tabel 4.7 <i>Classification Report pada Iterasi Ke-4</i>	41
Tabel 4.7 <i>Classification Report pada Iterasi Ke-5</i>	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dataset Kanker Kulit <i>Melanoma</i> dan <i>Non Melanoma</i>	46
Lampiran 2 Hasil dari <i>Greyscaling</i>	48
Lampiran 3 Hasil <i>Median Blur</i>	51
Lampiran 4 Hasil <i>Thresholding</i>	53
Lampiran 5 Hasil <i>Laplacian</i>	56
Lampiran 6 Hasil Turnitin	57