



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Ekstraksi Fitur Citra Untuk Klasifikasi Penyakit Kulit

Bagus Cipta Pratama (23/516539/PA/22097)

Ahmad Sudais (23/520192/PA/22352)

Meilany Dinda Talitha (23/517897/PA/22220)

Fahmi Shampoerna (23/522923/PA/22498)

Andrian Danar Perdana (23/513040/PA/21917)



Latar Belakang dan Tujuan Project...



Situasi

Diagnosis penyakit kulit secara tradisional bergantung pada observasi visual oleh dokter spesialis. Proyek kami bertujuan untuk mengotomatisasi proses identifikasi ini menggunakan citra dermatologis digital.



Komplikasi



Subjektivitas
Tinggi



Kemiripan
Visual Antar
Penyakit



Keterbatasan
Akses

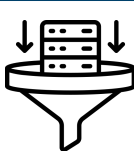


Pertanyaan

Bagaimana kita bisa 'mengajarkan' mesin untuk mengenali pola-pola visual—seperti warna, tekstur, dan bentuk—yang secara objektif dan konsisten dapat membedakan satu jenis penyakit kulit dengan yang lain dari sebuah citra?



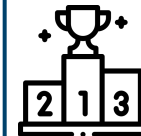
Solusi



Ekstraksi
Fitur
Kuantitatif



Pelatihan
Model
Machine
Learning



Evaluasi
Akurasi
Model
Klasifikasi

Dataset yang kami gunakan...

Sumber Dataset:

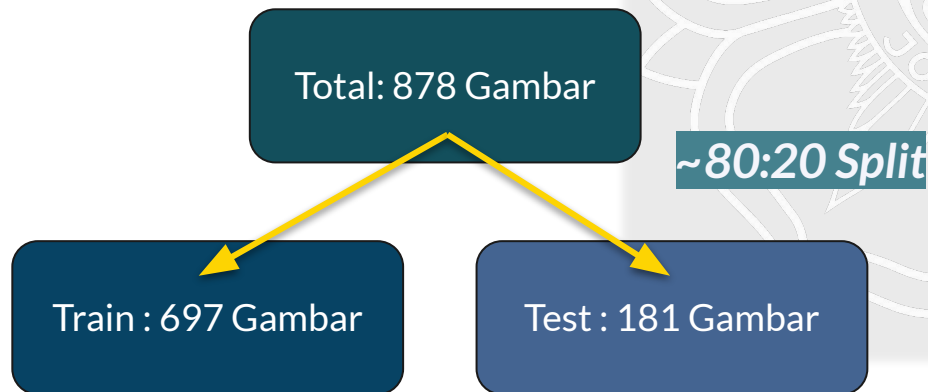
Skin Disease Classification [Image Dataset]

900 images to classify 9 diseases (80:20 split)

Penyakit kulit apa saja yang akan diklasifikasikan?

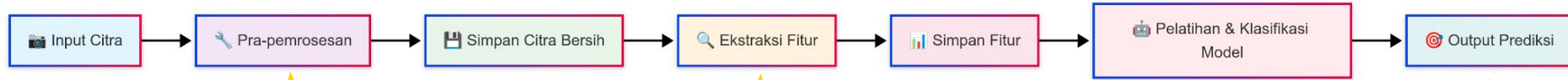
- Actinic Keratosis (AKIEC)
- Atopic Dermatitis (ECZ)
- Benign Keratosis-like Lesions (BKL)
- Dermatofibroma (DF)
- Melanocytic Nevus (NV)
- Melanoma (MEL)
- Squamous Cell Carcinoma (SCC)
- Tinea / Ringworm / Candidiasis (TRC)
- Vascular Lesions (VASC)

Bagaimana data akan di-split?



Alur kerja sistem klasifikasi kami...

Simplified Flowchart:



Persiapan citra untuk di ekstraksi fitur

Input citra awal dilakukan pra-pemrosesan untuk **dipastikan fitur-fitur dapat diekstrak dengan baik**. Setiap citra dipastikan memiliki size yang sama, dalam bentuk warna RGB dan noise seperti rambut dihilangkan

Mengubah data visual menjadi data angka

Citra yang sudah diproses sekarang dapat diekstraksi fiturnya. Berbagai **fitur warna** dan **fitur tekstur** **diekstraksi** dan diharapkan dapat menunjukkan pola untuk mengklasifikasi penyakit kulit.

Klasifikasi penyakit kulit

Dengan fitur-fitur yang sudah didapatkan, model-model seperti SVM, KNN, dan Decision Tree dilatih untuk **menemukan pola dan hubungan antar fitur**, lalu memetakannya ke kelas penyakit yang paling sesuai.

Hasil dari klasifikasi penyakit kulit

Hasil akhir dari sistem adalah **label prediksi kelas penyakit**. Output ini dapat digunakan sebagai alat bantu informasi awal (second opinion) bagi tenaga medis.

Bagaimana citra diproses terlebih dahulu?



Penghalusan Akhir

Filter Gaussian digunakan untuk menghaluskan hasil inpainting dan mengurangi noise.

Standarisasi Ukuran

Semua gambar diubah ukurannya menjadi **512x512 piksel**

Menghilangkan rambut (noise)

Rambut pada gambar awal **dideteksi menggunakan metode black-top-hat** lalu direkonstruksi menggunakan metode **Inpainting Biharmonic**

Fitur apa saja yang kami dapatkan dari citra?

Fitur Warna



Mean

Mean merupakan **rata-rata dari semua nilai** pada suatu channel warna.



Standard Deviation

Standard deviation mengukur **seberapa jauh nilai warna tersebar dari rata-ratanya**



Skewness

Skewness menunjukkan **apakah distribusi nilai warna condong ke kanan atau ke kiri dari rata-rata**

17 Fitur Terekstraksi



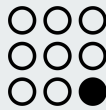
Contrast

Mengukur perbedaan intensitas antara dua piksel yang berdekatan



Correlation

Menilai hubungan linier antara piksel dengan nilai intensitas yang berbeda



Dissimilarity

Mengukur tingkat perbedaan antara pasangan piksel



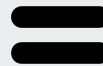
Energy

Menghitung total kuadrat elemen dalam GLCM yang **mencerminkan kekuatan pola tekstur**



Entropy

Mengukur jumlah informasi atau **keragaman tekstur dalam citra**



Homogeneity

Menilai seberapa seragam intensitas piksel dalam citra

Gray-Level Co-occurrence Matrix (GLCM)

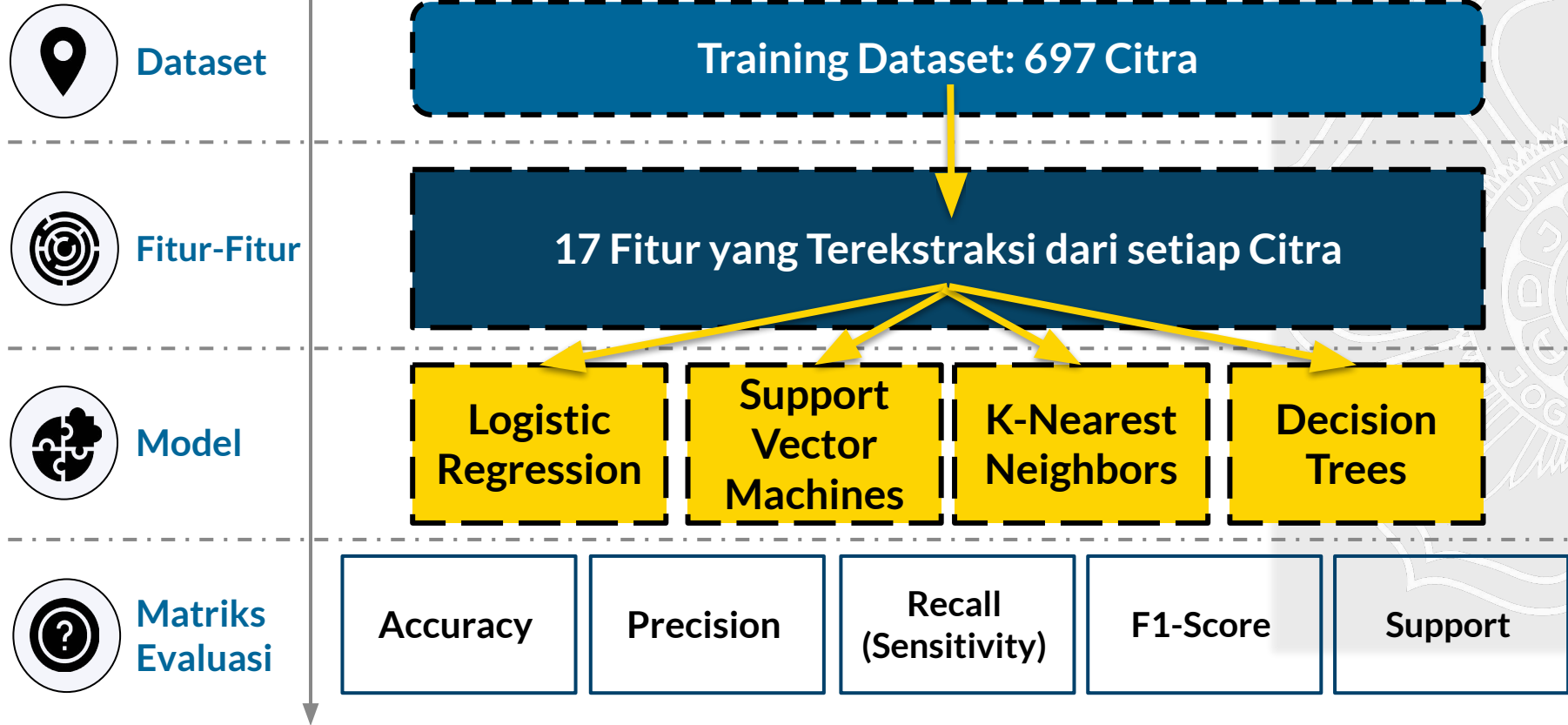


Local Binary Pattern

Membandingkan intensitas piksel pusat dengan intensitas piksel di sekitarnya. (Mean and Std dev)

Fitur Tekstur

Fitur apa saja yang kami dapatkan dari citra?



Predicted

Hasil & Pembahasan

Confusion Matrix: SVM

True \ Predicted									
	Actinic keratosis	Atopic Dermatitis	Benign keratosis	Dermatofibroma	Melanocytic nevus	Melanoma	Squamous cell carcinoma	Tinea Ringworm Candidiasis	Vascular lesion
Actinic keratosis	11	0	0	1	0	0	8	0	0
Atopic Dermatitis	1	20	0	0	0	0	0	0	0
Benign keratosis	0	1	16	1	1	1	0	0	0
Dermatofibroma	5	0	0	8	1	1	4	0	1
Melanocytic nevus	0	0	0	0	16	3	1	0	0
Melanoma	0	4	1	0	5	6	4	0	0
Squamous cell carcinoma	7	0	0	1	2	1	9	0	0
Tinea Ringworm Candidiasis	1	4	2	0	0	0	1	12	0
Vascular lesion	1	1	0	2	0	1	0	0	15

Hasil akurasi: 62.43%

Classification Report:

	precision	recall	f1-score	support
Actinic keratosis	0.42	0.55	0.48	20
Atopic Dermatitis	0.67	0.95	0.78	21
Benign keratosis	0.84	0.80	0.82	20
Dermatofibroma	0.62	0.40	0.48	20
Melanocytic nevus	0.64	0.80	0.71	20
Melanoma	0.46	0.30	0.36	20
Squamous cell carcinoma	0.33	0.45	0.38	20
Tinea Ringworm Candidiasis	1.00	0.60	0.75	20
Vascular lesion	0.94	0.75	0.83	20
accuracy			0.62	181
macro avg	0.66	0.62	0.62	181
weighted avg	0.66	0.62	0.62	181

Hasil & Pembahasan

Confusion Matrix: KNN

True	Actinic keratosis	Atopic Dermatitis	Benign keratosis	Dermatofibroma	Melanocytic nevus	Melanoma	Squamous cell carcinoma	Tinea Ringworm Candidiasis	Vascular lesion
	7	0	0	3	0	0	9	0	1
	0	21	0	0	0	0	0	0	0
	0	2	16	0	1	1	0	0	0
	5	1	0	8	1	1	4	0	0
	0	0	0	1	15	4	0	0	0
	1	2	1	1	6	3	4	2	0
	5	0	0	0	2	2	11	0	0
	1	1	0	0	1	0	3	14	0
	1	1	0	2	1	1	2	0	12
Predicted									

Hasil akurasi: **59.12%**

Classification Report:

	precision	recall	f1-score	support
Actinic keratosis	0.35	0.35	0.35	20
Atopic Dermatitis	0.75	1.00	0.86	21
Benign keratosis	0.94	0.80	0.86	20
Dermatofibroma	0.53	0.40	0.46	20
Melanocytic nevus	0.56	0.75	0.64	20
Melanoma	0.25	0.15	0.19	20
Squamous cell carcinoma	0.33	0.55	0.42	20
Tinea Ringworm Candidiasis	0.88	0.70	0.78	20
Vascular lesion	0.92	0.60	0.73	20
accuracy			0.59	181
macro avg	0.61	0.59	0.59	181
weighted avg	0.61	0.59	0.59	181

Hasil & Pembahasan

Confusion Matrix: Decision Tree

True	Actinic keratosis	Atopic Dermatitis	Benign keratosis	Dermatofibroma	Melanocytic nevus	Melanoma	Squamous cell carcinoma	Tinea Ringworm Candidiasis	Vascular lesion
	11	0	0	2	1	1	5	0	0
	0	21	0	0	0	0	0	0	0
	1	4	11	0	0	4	0	0	0
	2	0	0	9	0	3	3	1	2
	0	1	0	0	10	6	3	0	0
	1	4	1	2	2	5	3	1	1
	3	1	0	5	0	2	7	0	2
	0	0	1	2	0	0	2	15	0
	2	0	0	2	0	1	0	0	15
Predicted									

Hasil akurasi: **57.46%**

Classification Report:

	precision	recall	f1-score	support
Actinic keratosis	0.55	0.55	0.55	20
Atopic Dermatitis	0.68	1.00	0.81	21
Benign keratosis	0.85	0.55	0.67	20
Dermatofibroma	0.41	0.45	0.43	20
Melanocytic nevus	0.77	0.50	0.61	20
Melanoma	0.23	0.25	0.24	20
Squamous cell carcinoma	0.30	0.35	0.33	20
Tinea Ringworm Candidiasis	0.88	0.75	0.81	20
Vascular lesion	0.75	0.75	0.75	20
accuracy			0.57	181
macro avg	0.60	0.57	0.58	181
weighted avg	0.60	0.57	0.58	181

Dibandingkan paper lain...

A machine learning approach for skin disease detection and classification using image segmentation



Mostafiz Ahammed^a, Md. Al Mamun^{b,*}, Mohammad Shorif Uddin^a

^a Department of Computer Science and Engineering, Jahangirnagar University, Dhaka, Bangladesh

^b Department of Public Health and Informatics, Jahangirnagar University, Dhaka, Bangladesh

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772442522000624>

Dengan 8 jenis klasifikasi, meraih nilai **akurasi sebesar 71%**

GLCM and Multi Class Support Vector Machine based Automated Skin Cancer Classification

Ritesh Maurya¹, Surya Kant Singh², Ashish K. Maurya³, Ajeet Kumar⁴

^{1,3,4} Department of Computer Science & Engineering

Shri Ramswaroop Memorial University, U.P., India

² Department of Computer Science & Engineering

GLA University, Mathura, India

¹maurya123rites47@gmail.com, ²suryakantsingh@gmail.com, ³er.ashishmaurya@gmail.com,

⁴azit21152@gmail.com

https://www.researchgate.net/publication/268223475_GLCM_and_Multi_Class_Support_Vector_Machine_Based_Automated_Skin_Cancer_Classification

Dengan 4 jenis klasifikasi, meraih nilai **akurasi sebesar 81.43%**

Kesimpulan dan Komen



Kesimpulan

Model pembelajaran mesin SVM meraih nilai akurasi tertinggi, dengan nilai 62.42%

Atopic Dermatitis adalah jenis penyakit kulit yang paling mudah diklasifikasi dibandingkan penyakit yang lain

Melanoma adalah jenis penyakit kulit yang paling susah untuk diklasifikasi

Akibat jumlah klasifikasi yang banyak, nilai akurasi dari model tidak tinggi (~52%~62%)



Kontribusi

Fitur-fitur yang kami coba untuk ekstraksi sudah bisa menunjukkan pola yang cukup kuat untuk membedakan penyakit kulit



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Maturnuwun

