



## Implementasi Algoritma Naïve Bayes dalam Identifikasi Citra Jenis Penyakit Cacar Dengan Image Processing

Yudha Bagas Pattimura<sup>1</sup>, Melcior Paitin Kanoena<sup>2</sup>, Anggit Dwi Hartanto<sup>3</sup>, Hartatik<sup>4</sup>, Kusnawi<sup>5</sup>

<sup>1,2,3</sup>Informatika Universitas Amikom Yogyakarta, Ringroad Utara, Sleman 55283 Indonesia

<sup>4</sup>Manajemen Informatika Universitas Amikom Yogyakarta, Ringroad Utara, Sleman 55283 Indonesia

<sup>5</sup>Geografi Universitas Amikom Yogyakarta, Ringroad Utara, Sleman 55283 Indonesia

### Info Artikel

#### Kata Kunci:

Image processing  
Naïve bayes  
Penyakit cacar  
Histogram

#### Keywords:

Image processing  
Naïve bayes  
Smallpox  
Histogram

### ABSTRAK

Cacar merupakan salah satu penyakit kulit yang sering diderita banyak masyarakat mulai dari anak bayi sampai orang tua. Cacar memiliki beberapa jenis yang antara lain adalah cacar air (Quipperian), cacar api (herpes zoster) dan cacar monyet, seluruh penyakit ini semuanya dapat menular ke seama manusia melalui kontak langsung, bersin, batuk atau tersentuh dengan isi gelembung cacar yang pecah. Minimnya pengetahuan masyarakat dan tidak adanya penyuluhan dari pemerintah membuat masyarakat tidak mengetahui akan perbedaan jenis-jenis cacar yang diderita dan dapat terjadinya kesalahan dalam pengobatan. Dalam penelitian ini kami menggunakan image processing dengan metode histogram untuk ekstraksi fitur tekstur cacar tersebut serta menggunakan dengan metode klasifikasi naïve bayes dalam mengklasifikasi jenis cacar yang diderita oleh pasien. Dari penelitian yang kami lakukan menunjukkan bahwa mengklasifikasi nilai ekstraksi fitur tekstur citra cacar dengan metode naïve bayes memperoleh nilai akurasi sebesar 75%

### ABSTRACT

*Smallpox is a skin disease that often affects many people ranging from infants to the elderly. Smallpox has a number of types which include chicken pox (Quipperian), chickenpox (herpes zoster) and monkey pox, all of these diseases can all be transmitted to other people through direct contact, sneezing, coughing or being touched with the contents of broken pox bubbles. The lack of public knowledge and the absence of authorization from the government makes people unaware of the different types of smallpox suffered and can lead to errors in treatment. In this study we used image processing with the histogram method for extracting the smallpox texture features and using the naïve bayes classification method in classifying the types of smallpox suffered by patients. Our research shows that classifying the extraction value of smallpox texture features using the naïve bayes method has an accuracy value of 75%*

This is an open access article under the [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.



### Corresponding Author:

Yudha Bagas Pattimura

Email: [yudha.pattimura@students.amikom.ac.id](mailto:yudha.pattimura@students.amikom.ac.id)

## 1. PENDAHULUAN

Kulit adalah lapisan paling luar dari tubuh manusia yang berfungsi melapisi badan manusia. Salah satu penyakit kulit yang sering diderita masyarakat adalah cacar, cacar memiliki 3 jenis antara lain yaitu cacar air, cacar api, cacar ular. Menurut data profil kesehatan Indonesia, distribusi pasien rawat jalan dengan kasus penyakit kulit dan jaringan subkutan lainnya pada tahun 2009 menempati peringkat ketiga dari sepuluh besar penyakit. Jumlah kunjungan mencapai 371.673 dan total kasus sebanyak 247.256[1]. Penyakit kulit sering dianggap ringan karena biasanya tidak berbahaya dan tidak menyebabkan kematian. Cacar merupakan penyakit menular yang dapat menyerang daya tahan tubuh manusia, tidak adanya penanganan dan penyuluhan dari pemerintah dalam menangani penyakit cacar membuat masyarakat kurang akan pemahaman tentang cacar tersebut seperti jenis-jenis cacar dan cara penanganan yang tepat untuk cacar tersebut. Oleh sebab itu penderita cacar di masyarakat ini selalu meningkat setiap tahunnya dan selalu terdapat kematian yang disebabkan oleh cacar tersebut[2]. Menggabungkan pengolahan citra digital untuk deteksi kanker kulit memungkinkan diagnosis dilakukan tanpa kontak fisik dengan kulit. Oleh karena itu, pengembangan Sistem Diagnostik Berbantuan Komputer (CADs) telah menjadi salah satu fokus utama penelitian di bidang medis[3] Pembelajaran mesin berperan penting dalam bidang medis untuk mengotomatisasi berbagai proses. Penelitian telah menunjukkan bahwa dermoskopi justru mengurangi akurasi diagnostik ketika digunakan oleh dokter kulit yang berpengalaman. Sebelum melaksanakan klasifikasi otomatis, perlu dilakukan analisis tekstur untuk mengidentifikasi parameter yang menentukan penyakit kulit. Secara umum, analisis tekstur melibatkan tahap ekstraksi fitur tekstur, yang dapat dibagi menjadi tiga kategori: metode statistik, metode struktural, dan metode spektral[4]. Dengan seiring berjalannya perkembangan zaman dapat dilakukannya deteksi dini pada cacar dan mengetahui jenis dari cacar tersebut dengan mengidentifikasi ekstrak fitur tekstur dari citra cacar tersebut, dan menghitung nilai ekstraksi fitur dari cacar dengan metode klasifikasi naïve bayes untuk mendapatkan hasil. Metode klasifikasi naïve bayes merupakan metode yang memperhitungkan dari memprediksi peluang yang akan terjadi di masa depan dan berdasarkan dari pengalaman di masa sebelumnya dengan menggunakan metode klasifikasi perhitungan yang mudah, efisien, efektif dan teruji memproses data yang tidak teratur seperti atribut yang tidak relevan [5]. Proses identifikasi jenis-jenis cacar dapat dilakukan dengan teknik image processing seperti [6] merupakan salah satu contoh studi kasus dalam penggunaan image processing untuk mengklasifikasi citra dengan metode naïve bayes. Penelitian lain oleh [7] melakukan klasifikasi penyakit kulit menggunakan algoritma naïve bayes berdasarkan teksur warna yang dilakukan deploy kedalam perangkat berbasis android dengan akurasi sebesar 75%. Penelitian yang lebih baru[8] menggunakan SVM guna klasifikasi penyakit cacar monyet mendapatkan akurasi sebesar 65%.

## 2. METODE

### 2.1 Pengertian Dasar Citra

Citra merupakan gambar dalam dua dimensi yang dilihat melalui sudut pandang matematis. Pada bidang dua dimensi citra adalah fungsi yang diteruskan ke intensitas cahaya. Objek disinari oleh sumber cahaya, objek dipantulkan dari cahaya dan ditangkap oleh alat optic. Contohnya mata pada manusia [9]. Keluaran hasil dari citra sebagai system perekam data bisa juga memiliki ciri optik seperti foto, bersifat analog seperti sinyal video gambar di TV. Atau bersifat digital dan dapat disimpan langsung di dalam sebuah media penyimpanan. Citra analog tidak bisa diproses langsung pada komputer. Oleh sebab itu citra analog diubah dulu menjadi citra digital.

### 2.2 Algoritma Naïve Bayes

Algoritma *Naïve Bayes* yang biasa disebut dengan *Bayesian Classification* adalah metode yang memperhitungkan dari memprediksi peluang yang akan terjadi di masa depan dan berdasarkan dari pengalaman di masa sebelumnya dengan menggunakan metode klasifikasi perhitungan yang mudah, efisien, efektif dan teruji memproses data yang tidak teratur seperti atribut yang tidak relevan. Cara kerja metode *Naïve Bayes* secara umum[10]:

$$P(C_i + X) = \frac{P(C_i)P(X)}{P(X)} \quad ($$

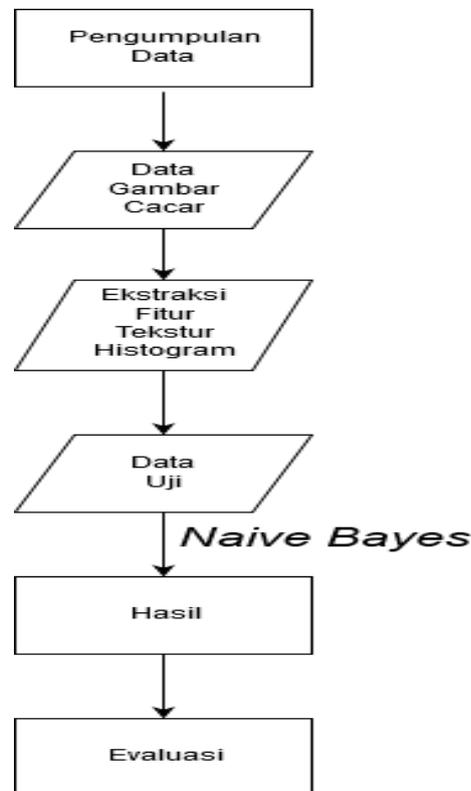
Keterangan:

- $C_i$  : Dugaan data merupakan suatu kelas tertentu.  
 $X$  : kelas data yang belum diketahui.  
 $P(C_i / X)$  : Peluang dugaan yang berdasar pada kondisi  
 $P(C_i)$  : Peluang dugaan (prior probability)  
 $P(X/C_i)$  : Peluang dari kondisi pada dugaan  
 $P(X)$  : Peluang dari data  $X$

Untuk data yang bersifat nominal, metode sebelumnya dapat diterapkan langsung sesuai dengan prosedurnya. Namun, untuk data numerik, diperlukan langkah tambahan. Nilai numerik biasanya diasumsikan mengikuti distribusi "normal" atau "Gaussian," yang melibatkan perhitungan rata-rata ( $\mu$ ) dan standar deviasi ( $\sigma$ ) untuk setiap kelas. Definisi ini dirumuskan dengan [11], [12] :

$$g(x, \mu, \sigma) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2(\sigma^2)}} \quad (2)$$

Metode penilitan yang akan dilakukan adalah mengumpulkan data citra cacar, ekstraksi citra, Ekstraksi fitur tekstur histogram, klasifikasi dengan metode *naïve bayes*, dan selanjutnya evaluasi dan validasi dengan melihat dari klasifikasi hasil. Tahapan penilitan dapat dilihat di Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

### 2.3 Normalisasi Citra Cacar

Normalisasi citra dilakukan agar memiliki dimensi yang lebih kecil, normalisasi dilakukan dengan merubah semua ukuran ke dalam ukuran tertentu. Tujuan dari normalisasi citra adalah mengurangi resolusi citra yang berguna saat proses pengenalan citra dan juga meningkatkan akurasi pengenalan [13]. Dengan dilakukannya normalisasi perhitungan yang dilakukan akan memiliki nilai yang sama dan lebih menghemat memori. Ukuran yang kami gunakan adalah 125 x 125 pixel seperti pada Gambar 2.



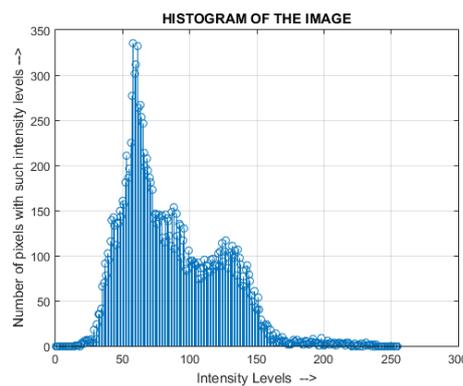
Gambar 2. Contoh citra 125x125px

## 2.4 Pengumpulan Data

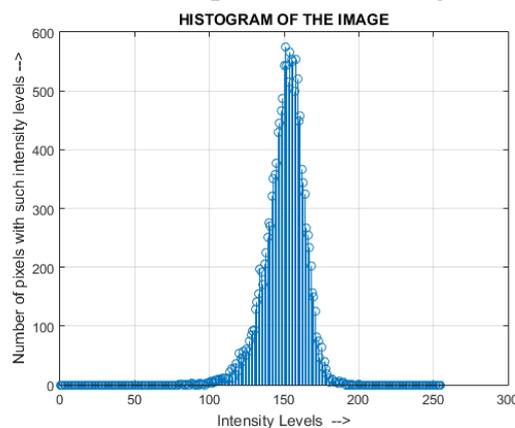
Data yang akan dipakai untuk klasifikasi adalah citra jenis cacar, jumlah citra cacar yang digunakan setiap masing-masing jenis cacar terdapat 5 citra yang semuanya berjumlah 15 citra cacar. Cacar dibedakan atas jenisnya, terdapat 3 jenis cacar yaitu cacar air, cacar api, dan cacar ular

## 2.5 Ekstraksi Fitur Tekstur Histogram

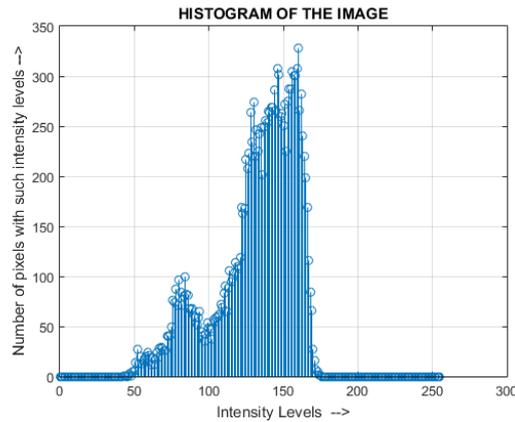
Ekstraksi fitur dengan metode *Histogram* adalah metode untuk memperoleh fitur ekstraksi dari sebuah citra. Menurut[14] histogram gambar adalah sebuah grafik yang menunjukkan distribusi nilai intensitas piksel dari sebuah gambar atau dari bagian tertentu di dalam gambar tersebut. Metode *Histogram* dapat mengenali fitur antara lain yaitu deviasi standar, *skewness*, entropi dan kehalusan. *Histogram* terdiri atas 3 ciri tekstur citra yang berbeda yaitu tekstur halus, tekstur kasar, dan tekstur periodik. Tekstur halus mempunyai daerah perubahan intensitas yang kecil. Citra tekstur kasar mempunyai kontras yang tinggi, memiliki ciri seperti jangkauan intensitas yang besar, 3 buah citra dibawah menampilkan hasil histogram dari ekstraksi fitur tekstur dari citra jenis cacar Gambar 3-5.



Gambar 3. histogram citra cacar monyet



Gambar 4. Histogram citra cacar air



Gambar 5. Histogram citra cacar api

## 2.6 Data Uji Pengelompokan Citra Cacar

Proses pengelompokan jenis cacar dengan menggunakan metode klasifikasi *naïve bayes* dilakukan dalam sebuah aplikasi yang dibuat dalam MATLAB. Dalam perhitungan algoritma klasifikasi *naïve bayes* yang akan dilakukan pertama kali adalah menghitung *prior probability*  $P(C_i)$  pada masing-masing kelas. *prior probability*  $P(C_i)$ [15] pada penelitian ini adalah nilai peluang dari total data training yang berjumlah 3 kelas dimana terdapat 1 data pada setiap kelasnya. Hasil perhitungan yang didapat dari nilai  $P(C_i)$  dari masing-masing kelas adalah:

$$P(\text{jenis} = \text{'Cacar Air'}) = 1 / 3 = 0,333$$

$$P(\text{jenis} = \text{'Cacar Api'}) = 1 / 3 = 0,333$$

$$P(\text{jenis} = \text{'Cacar Monyet'}) = 1 / 3 = 0,333$$

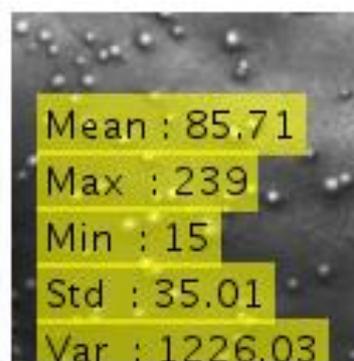
Setelah mendapatkan hasil dari  $P(C_i)$  setelah itu akan dicari nilai dari  $P(C_i/X)$  pada masing-masing atribut pada setiap kelas. Dari penjelasan sebelumnya bahwa metode *naïve bayes* akan menghitung fungsi distribusi normal atau *gaussian* pada data numerik. Sebelum melakukan perhitungan pada  $P(C_i/X)$  harus mencari nilai dari *standar devias* dan *mean* dari masing-masing kelas.

Rumus yang digunakan:

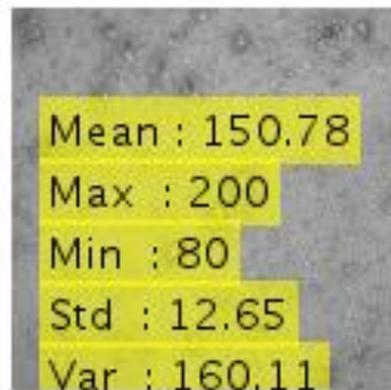
$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n X}{n} \quad (3)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X - \mu)^2}{n - 1}} \quad (4)$$

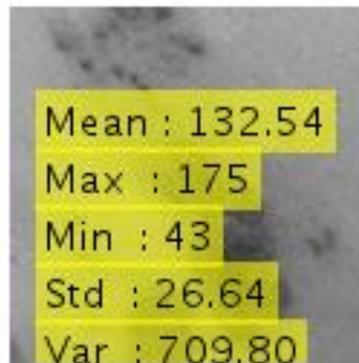
Sebagai bukti dari hasil perhitungan  $P(C_i/X)$  yang dilakukan dengan menggunakan MATLAB diperoleh hasil seperti pada Gambar 6-8:



Gambar 6. Hasil perhitungan cacar monyet



Gambar 7. Hasil perhitungan cacar air



Gambar 8. Hasil perhitungan cacar api

## 2.7 Evaluasi Hasil

Pengukuran bertujuan untuk menilai kinerja "Algoritma Naive Bayes dalam mengidentifikasi jenis penyakit kulit" dalam mengklasifikasikan data ke dalam kategori yang sudah ditetapkan. Untuk mengevaluasi kinerjanya, diperlukan sebuah metode pengukuran kinerja yang menggunakan akurasi. Nilai akurasi dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \quad (5)$$

Dalam konteks ini, dapat dijelaskan sebagai berikut:

TP (True Positive) adalah jumlah data yang terklasifikasi dengan benar di kelas yang tepat.

TN (True Negative) adalah jumlah data yang terklasifikasi dengan benar di kelas yang berlawanan.

FP (False Positive) adalah jumlah data yang sistemnya anggap berada di kelas yang benar, padahal sebenarnya data tersebut harusnya berada di kelas yang berlawanan.

FN (False Negative) adalah jumlah data yang sistemnya anggap berada di kelas yang berlawanan, padahal sebenarnya data tersebut harusnya berada di kelas yang benar.

## 3. HASIL DAN DISKUSI

Hasil penelitian yang dilakukan pada 12 data uji citra selanjutnya akan di masukan ke dalam table confusion matrix agar lebih dipermudah dalam perhitungan akurasi.

Tabel 1. Perhitungan Confusion Matrix

Confusion Matrix	Kecocokan Cacar Air	Kecocokan Cacar Api	Kecocokan Cacar Monyet
Dugaan Cacar Air	3	1	-
Dugaan Cacar Api	1	3	-
Dugaan Cacar Monyet	-	-	3

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &: 9/12 = 0,75 \times 100\% \\ &= 75\% \end{aligned}$$

Dari hasil diatas nilai akurasinya dalah melakukan klasifikasi adalah 75%. Dari data tersebut dapat disimpulkan dengan menggunakan metode klasifikasi naïve bayes untuk menentukan jenis cacar dari ekstraksi fitur histogram bias digunakan dengan system pengelompokan jenis cacar

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa pengelompokan jenis cacar dengan metode klasifikasi *naïve bayes* dari tekstur citra yang didapatkan nilai akurasi yaitu 75%.

#### REFERENSI

- [1] Fitri Nuraeni, Yoga Handoko Agustin, and Endah Nirwani Yusup, "APLIKASI PAKAR UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT KULIT MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING DI AL ARIF SKIN CARE KABUPATEN CIAMIS," in *SEMNAS TEKNO MEDIA ONLINE*, Yogyakarta: Universitas Amikom Yogyakarta, 2016.
- [2] Warini Endah, "SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT CACAR AIR PADA ANAK MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR," Universitas Amikom Yogyakarta, Yogyakarta, 2015.
- [3] R. Sumithra, M. Suhil, and D. S. Guru, "Segmentation and Classification of Skin Lesions for Disease Diagnosis," *Procedia Comput Sci*, vol. 45, pp. 76–85, 2015, doi: 10.1016/j.procs.2015.03.090.
- [4] Abdul Kadir and Adhi Susanto, *Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra*. Yogyakarta: ANDI Publisher, 2013.
- [5] Izzati Sailsa Hafisah and Pulung Nurtantio Andono, "Deteksi Otomatis Penyakit Kulit Menggunakan Algoritma Naive Bayes," Semarang.
- [6] D. C. Park, "Image Classification Using Naïve Bayes Classifier," *International Journal of Computer Science and Electronics Engineering (IJCSSEE)*, vol. 4, no. 3, 2016.
- [7] Mhd. Furqan, Yusuf Ramadhan Nasution, and Rini Fadillah, "Klasifikasi Penyakit Kulit Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Berdasarkan Tekstur Warna Berbasis Android," *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)*, vol. 6, no. 1, 2022.
- [8] Wendy Anugrah, Elin Haerani, Yusra Yusra, and Lola Oktavia, "Klasifikasi Penyakit Cacar Monyet Menggunakan Metode Support Vector Machine," *JOURNAL OF COMPUTER SYSTEM AND INFORMATICS (JOSYC)*, vol. 5, no. 3, 2024.
- [9] Rinaldi Munir, *Pengolahan citra digital dengan pendekatan algoritmik*. Bandung: Informatika, 2004.
- [10] Kusri and Emha Taufik Lutfi, *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta: Andi Publisher, 2009.
- [11] Jiawei Han and Jian Pei, *Data Mining: Concept and Techniques*, 3rd ed. Elsevier, 2012. doi: 10.1016/C2009-0-61819-5.
- [12] Ian H. Witten, Eibe Frank, and Mark A. Hall, *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques*. Elsevier, 2011. doi: 10.1016/C2009-0-19715-5.
- [13] Dani Rohpandi, Asep Sugiharto, and Giri Aji Winara, "Aplikasi Pengolahan Citra Dalam Pengenalan Pola Huruf Ngalagena Menggunakan MATLAB," in *Konferensi Nasional Sistem & Informatika*, Bali: STMIK STIKOM Bali, 2015.
- [14] Ima Kurniastuti and Ary Andini, "Perancangan Program Penentuan Histogram Citra dengan Graphical User Interface (GUI)," *Applied Technology and Computing Science Journal*, 2018.
- [15] A. Kadir, "A Model of Plant Identification System Using GLCM, Lacunarity And Shen Features," *Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, vol. 5, no. 2, Aug. 2014.