

KLASIFIKASI TINGKAT KESEGERAN BUAH PISANG MENGUNAKAN METODE NAIVE BAYES BERDASARKAN FITUR WARNA CITRA KULIT PISANG DENGAN ALGORITMA LOCAL BINARY PATTERN DAN EVALUASI HOLD OUT ESTIMATION

Irza Ramira Putra¹, Quina Alifa Nanda Prakoso²

Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

Jl. RS. Fatmawati Raya, Pd. Labu, Kec. Cilandak, Kota Depok, Jawa Barat 12450

¹irzar@upnvj.ac.id, ²quinaalifa@upnvj.ac.id

Abstract

This research proposes a banana freshness level classification system by combining Naive Bayes method and Local Binary Pattern algorithm based on banana skin color image feature. The experimental results by combining methods mentioned above to 5 testing data shows the level of accuracy is 100% with 100% sensitivity level and 100% specificity level through Hold out Estimation evaluation. In consequence, classification system with Naive Bayes method based on banana skin color image feature with Local Binary Pattern is proper to use.

Keyword : Banana, Naive Bayes, Local Binary Pattern, Hold out Estimation Evaluation.

Abstrak

Penelitian ini mengusulkan sebuah sistem untuk mengklasifikasi tingkat kesegaran buah pisang dengan menggabungkan metode Naive Bayes dan algoritma *Local Binary Pattern* berdasarkan fitur citra warna kulit pisang. Hasil eksperimen sistem dengan menggabungkan metode dan algoritma di atas terhadap 5 data testing menunjukkan bahwa tingkat akurasi sebesar 100% dengan *sensitivity* dan *specificity*nya juga 100% melalui evaluasi *Hold out Estimation*. Oleh karena itu, sistem klasifikasi dengan *Naive Bayes* berdasarkan fitur warna citra kulit pisang dengan *Local Binary Pattern* (LBP) ini layak digunakan.

Kata Kunci : Pisang, Naive Bayes, Local Binary Pattern, Evaluasi *Hold out Estimation*.

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pisang (*Musa Paradisiaca*) adalah tanaman buah yang kaya akan sumber vitamin, mineral dan karbohidrat. Dengan kandungan gizinya tersebut, pisang dapat memberikan banyak sekali manfaat kesehatan, salah satunya membantu mengatasi gangguan emosional. Pisang mengandung asam amino esensial triptofan yang dibutuhkan dalam produksi serotonin. Saat ini, pisang sering diolah menjadi berbagai macam dessert kekinian seperti pisang nugget, banana toffee, kue pisang dan lain-lain. Tentunya hal ini membuat pisang menjadi buah yang digemari.

Setiap buah memiliki ciri tertentu untuk menentukan kematangannya, salah satunya warna kulitnya, seperti pada buah pisang. Sampai saat ini, klasifikasi tingkat kematangan buah pisang masih dilakukan secara manual oleh petani pisang. Hal ini tentu memiliki kelemahan yaitu membutuhkan tenaga lebih banyak dan keakuratan tingkat kematangan (dalam penelitian ini pengklasifikasian apakah pisang tersebut busuk atau segar) menjadi tidak selalu akurat karena bergantung pada penilaian manusia yang bersifat subjektif. Dengan demikian, dibutuhkan alat bantu yang dapat mengidentifikasi tingkat kematangan buah pisang secara tepat.

Pengolahan citra merupakan suatu metode atau teknik yang dapat digunakan untuk memproses citra atau gambar dengan cara memanipulasinya menjadi data citra yang diinginkan untuk mendapatkan informasi tertentu. Aplikasi pengolahan citra memberikan kemudahan untuk memproses suatu citra. Penggunaan teknologi pengolahan citra diharapkan dapat meningkatkan akurasi dalam menentukan kesegaran suatu buah. Pada penelitian ini, kondisi buah dapat dilihat dari warna kulit. Hal inilah yang mendasari penelitian ini yang lebih lanjut akan menggunakan metode *Naive Bayes* dengan *Local Binary Pattern* dan evaluasi *Hold out Estimation*.

1.2 Studi literatur

Sebelum melakukan penelitian, kami melakukan studi literatur dari beberapa jurnal yang berkaitan dengan topik yang kami sampaikan. Yang pertama adalah Deteksi Kematangan Buah Pisang Berdasarkan Fitur Warna Citra Kulit Pisang Menggunakan Metode Transformasi Ruang Warna HIS oleh Indarto dan Murinto, Fakultas Teknik Industri, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta. Metode yang digunakan adalah transformasi warna HSI dan dari hasil penelitian 20 sampel buah dimana 10 buah pisang ambon mentah dan 10 buah pisang ambon matang dengan dihitung nilai rata-rata maksimal dan minimal H dan S diperoleh akurasi kesesuaian sebesar 85%.

Studi literatur kedua adalah Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Apel Manalagi dengan Algoritma *Naive Bayes* dan Ekstraksi Fitur Citra Digital oleh Antonio Ciputra dkk, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro. Penelitian ini mengusulkan metode naive bayes dan ekstraksi fitur citra untuk mengklasifikasi tingkat kematangan buah apel manalagi. Dimana tingkat kematangan akan dibagi menjadi dua jenis, yaitu apel matang dan apel mentah. Ekstraksi fitur yang digunakan pada penelitian ini rerata intensitas, energi, entropi, standar deviasi, *smoothness* dan *skewness*. Keenam fitur tersebut diklasifikasikan dengan *Naive Bayes*. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah 130 citra, yang terdiri dari 100 citra latih dan 30 citra uji. Hasil akurasi metode ini mencapai 63%.

Studi literatur terakhir adalah Identifikasi Citra Daun Menggunakan Morfologi, *Local Binary Pattern* dan *Convex Hulls* oleh Desta Sandya Prasvita. Penelitian ini mengusulkan sebuah sistem identifikasi daun dengan menggabungkan fitur morfologi daun, *convex hulls* (fitur bentuk) dan LBP (fitur tekstur). Hasil eksperimen sistem identifikasi daun dengan menggabungkan ketiga fitur ini menunjukkan tingkat pengenalan dengan rata-rata akurasi sebesar 87,5%, akurasi dengan penggabungan ketiga fitur ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan menggunakan fitur morfologi saja (58.125%) atau menggunakan fitur tekstur saja (68.125%).

1.3 Usulan Metode

Sesuai dengan judul penelitian kami, kami menggunakan metode *Naive Bayes* untuk klasifikasi, proses citra dengan *Local Binary Pattern* dan uji evaluasi dengan *Hold out Estimation*.

1.4 Data yang Digunakan

Pada penelitian ini, kami menggunakan dataset “*Fruit fresh and rotten for classification*” dari *kaggle.com* yang berisi tiga buah yaitu pisang, apel, dan jeruk. Kami menggunakan data pisang yang terdiri dari 2 jenis yaitu fresh banana (pisang segar) dan rotten banana (pisang busuk).

METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tingkat Kesegaran Pisang

Berdasarkan studi literatur yang telah kami lakukan, tingkat kesegaran pisang berdasarkan warna kulitnya dapat dibedakan sebagai berikut:



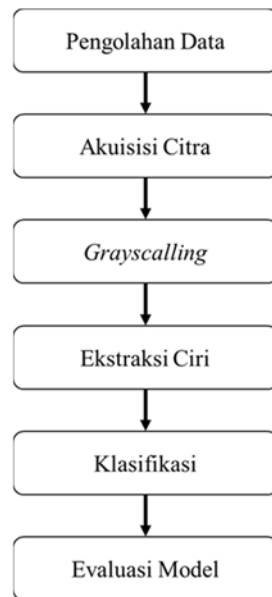
Gambar 1. Pisang segar



Gambar 2. Pisang busuk

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa pisang busuk memiliki banyak bercak coklat di kulitnya.

2.2 Implementasi Penelitian

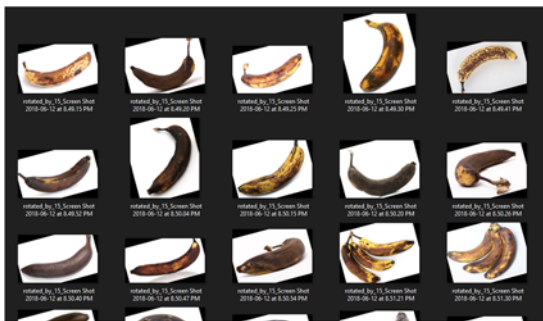


Gambar 3. Rancangan Penelitian

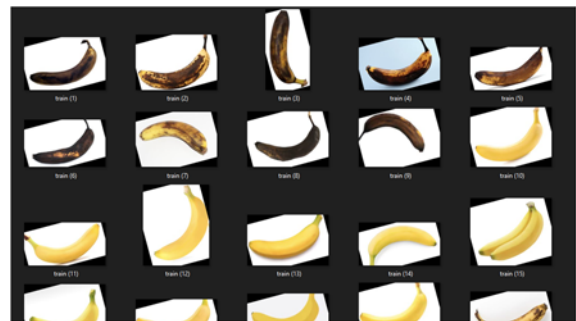
2.2.1 Pra Pengolahan Data

Dalam dataset yang telah diunduh, terdapat lebih dari 3000 citra pisang segar dan pisang busuk. Dataset ini memiliki nama file yang terlalu panjang dan sulit diingat untuk dimasukkan ke code, maka dari itu data perlu diolah terlebih dahulu sebelum masuk ke metode agar mudah di proses.

Mengambil dataset dari *train* untuk dijadikan data *training*, menamakan ulang seluruh file menjadi “train” yang nanti otomatis menjadi terurut seperti misal “train (1).png”, “train (2).png” dan seterusnya.



Gambar 4. Citra Sebelum Diurutkan



Gambar 5. Citra Setelah Diurutkan

Sama untuk data *test*, mengambil dataset dari *test*, menamakan ulang seluruh file menjadi “test” yang nanti otomatis menjadi terurut seperti misal “test (1).png”, “test (2).png” dan seterusnya.

2.2.2 Akuisisi Citra Pisang Segar dan Busuk

Dalam penelitian ini, citra yang digunakan untuk data *training* berjumlah 20 data citra, 10 data citra pisang segar dan 10 data citra pisang busuk yang diambil dari 3795 citra *training*, dan untuk data *testing* berjumlah 5 data citra, 2 data citra pisang segar dan 3 data citra pisang busuk yang diambil dari 911 citra *test*.

2.2.3 Grayscale

Agar memudahkan proses deteksi objek, warna citra perlu diubah dari RGB menjadi Abu-abu atau grayscale. Maka perlu dilakukan konversi RGB menjadi citra abu-abu atau *grayscale*.

2.2.4 Ekstraksi dengan *Local Binary Pattern* (LBP)

Pada tahap ini, ekstraksi citra dengan *Local Binary Pattern* (LBP) bertujuan untuk mendapatkan label pada piksel untuk di threshold pada piksel tetangga dan mempertimbangkan hasilnya sebagai bilangan biner agar texture dapat di deskripsikan. Setelah itu membuat histogram dari LBP tersebut untuk dataset yang dibaca saat klasifikasi. Lalu mengubah vektor menjadi matriks dan melakukan transpose matriks untuk dataset tersebut.

2.2.5 Klasifikasi dengan *Naïve Bayes*.

Untuk pengklasifikasian, diperlukan dua variabel, yaitu data *training* dengan label aslinya dan data *testing* untuk prediksi. Dari ekstraksi dengan LBP tadi didapatkan data citra, digabungkan menjadi satu variabel data *training* dan data *testing*. Data *testing* memerlukan label aslinya untuk melakukan klasifikasi dengan *Naïve Bayes*. Lalu prediksi dilakukan dengan data *testing*.

2.2.6 Evaluasi Model dengan *Hold Out Estimation*.

Untuk menentukan akurasi dari klasifikasi ini, diperlukan melakukan evaluasi model yang digunakan. Metode yang digunakan untuk evaluasi model ini adalah *Hold Out Estimation* untuk mencetak akurasi, *sensitivity* dan *specificity*. Perhitungan evaluasi ini dapat dilakukan dengan :

Accuracy :

$$\frac{(TP+TN)}{(TP+TN+FP+FN)}$$

Sensitivity :

$$\frac{TP}{(TP+FN)}$$

Specificity :

$$\frac{TN}{(TN+FP)}$$

True Positives (TP) : adalah jumlah tuple positif yang benar diklasifikasi oleh classifier (model klasifikasi yang telah kita bangun). atau tuple positif yang diprediksi juga sebagai positif

True Negative (TN) : adalah jumlah tuple negatif yang benar diprediksi oleh classifier. atau tuple negatif diprediksi juga sebagai negatif





False Positive (FP) : adalah jumlah tuple negatif yang salah diprediksi sebagai positif.


False Negative (FN) : adalah jumlah tuple positif yang salah diprediksi sebagai negatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Klasifikasi

Berdasarkan hasil percobaan menggunakan Metode Ekstraksi fitur LBP dan klasifikasi menggunakan *Naïve Bayes* menghasilkan data seperti pada tabel

Data	Citra	Nama File	Target	Hasil	Keterangan
1		test (1).png	Busuk	Busuk	Benar
2		test (2).png	Segar	Segar	Benar
3		test (3).png	Busuk	Busuk	Benar
4		test (4).png	Busuk	Busuk	Benar

5		test (5).png	Segar	Segar	Benar
---	---	--------------	-------	-------	-------

Tabel 1. Hasil Klasifikasi Data *Testing*

3.2 Hasil Evaluasi

Kelima data citra pisang berhasil diklasifikasikan, dengan hasil sesuai dengan target, maka dapat dilakukan evaluasi model menggunakan *Hold Out Estimation* untuk mengetahui akurasi dari model yang digunakan. Dengan hasil :

Accuracy = 1.0

Sensitivity = 1.0

Specificity = 1.0

Dapat dilihat bahwa model yang digunakan menghasilkan akurasi sebesar 100% dengan *sensitivity* dan *specificity*nya juga 100%

KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Dari 5 data citra *testing* yang digunakan untuk prediksi didapatkan bahwa ke-5 data citra hasil prediksi menggunakan model ini adalah benar. Serta akurasi yang didapat dalam evaluasi model ini menggunakan *Hold Out Estimation* menembus angka 100%, menunjukkan bahwa model yang dibentuk menggunakan metode ini memiliki keakuratan yang tinggi. Berdasarkan hasil prediksi yang benar dan akurasi evaluasi model yang didapat, model klasifikasi dengan *Naive Bayes* berdasarkan fitur warna citra kulit pisang dengan *Local Binary Pattern* (LBP) ini layak digunakan.

4.2 Saran

Data *training* dan data *testing* yang digunakan pada penelitian ini masih cukup sedikit dikarenakan keterbatasan performa komputer, performa code programnya, dan waktu pengerjaan yang cukup sempit. Diharapkan di penelitian selanjutnya dapat memperbaiki performa code dan memperbanyak dataset, dikarenakan hanya menggunakan 20 data citra untuk *training* dan 5 data citra untuk data *testing* prediksi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Indarto., Murinto. “Deteksi Kematangan Buah Pisang Berdasarkan Fitur Warna Citra Kulit Pisang Menggunakan Metode Transformasi Ruang Warna HIS”. JUITA(2017): Volume 5, nomor 1.
- [2] Antonio Ciputra dkk. “Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Apel Manalagi dengan Algoritma Naive Bayes dan Ekstraksi Fitur Citra Digital”. JURNAL SIMETRIS(2018): Volume 9, nomor 1.
- [3] Desta Sandya Prasvita. ”Identifikasi Citra Daun Menggunakan Morfologi, Local Binary Patterns dan Convex Hulls”. I-STATEMENT STMIK ESQ (2016): Volume 2, nomor 2, 1-4.
- [4] Sriram Reddy Kalluri, “Fruits Fresh and Rotten for Classification”. Kaggle.com (2018). Diunduh pada 2 Juni 2020 dari <https://www.kaggle.com/sriramr/fruits-fresh-and-rotten-for-classification/data>