

MENGLASIFIKASI DATA CITRA UNTUK MEMBEDAKAN JENIS JERUK DENGAN MENGGUNAKAN GLCM

Andry Winata

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Tarumanagara,
Jln. Letjen S. Parman No. 1, Jakarta, 11440, Indonesia
E-mail: andrywinata234@gmail.com

ABSTRAK

Jeruk merupakan suatu bahan konsumsi yang disukai banyak kalangan, rasanya yang manis dan mudah ditemui di banyak belahan dunia menjadikannya makanan favorit banyak orang. Jeruk banyak dikonsumsi sebagai cemilan bahkan campuran bahan makanan yang lain. Namun jeruk memiliki banyak sekali jenis dan varian yang berbeda, jenis yang berbeda juga beda peruntukannya, seperti jeruk limau untuk masakan, jeruk medan untuk konsumsi langsung dan lain sebagainya. Hasil klasifikasi terbaik pada jenis jeruk bali, jeruk lemon, jeruk nipis dan jeruk purut terjadi pada algoritma *neural network* dengan *f1-score* masing-masing adalah 0.44, 0.89, 0.50, 0.57. Sedangkan jeruk medan terjadi pada algoritma *Decision Tree* dengan nilai *f1-score* yakni 0.55.

Kata kunci - *Gray Level Co-occurrence Matrix, Decision Tree, Logistic Regression, Neural Network*

ABSTRACT

Orange is a consumption ingredient that is liked by many people, it has a sweet taste and is easy to find in many parts of the world, making it a favorite food for many people. Many oranges are consumed as snacks and even a mixture of other food ingredients. But oranges have many different types and variants, different types also have different uses, such as limes for cooking, field oranges for direct consumption and so on. The best classification results for types of grapefruit, lemon, lime and kaffir lime occur in the neural network algorithm with f1-scores respectively 0.44, 0.89, 0.50, and 0.57. While the Medan oranges occur in the Decision Tree algorithm with an f1-score value of 0.55.

Keywords - *Gray Level Co-occurrence Matrix, Decision Tree, Logistic Regression, Neural Network*

1. PENDAHULUAN

Jeruk adalah jenis buah yang sangat populer dan menjadi salah satu buah yang paling banyak dikonsumsi oleh manusia. Namun jeruk memiliki banyak sekali jenisnya, tidak semua jenis jeruk dapat langsung dikonsumsi, beberapa jeruk memiliki rasa yang sangat asam dan tidak cocok dikonsumsi langsung dan lebih cocok dijadikan bahan tambahan makanan ataupun perlu pengolahan terlebih dahulu sebelum dikonsumsi. Jenis jeruk berbeda dapat dilihat oleh ciri fisik jeruk yang berbeda-beda tergantung pada jenisnya. Beberapa jeruk dapat berwarna orange ketika sudah matang namun beberapa lainnya tetap berwarna hijau, ada jeruk yang memiliki kulit yang kasar ada pula yang halus. Dengan melihat hal ini dapat maka jenis jeruk dapat digolongkan dan diklasifikasikan berdasarkan ciri fisiknya menggunakan klasifikasi citra. Menggunakan *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM), data jenis jeruk dapat diklasifikasi berdasarkan citra yang ada.

Jeruk adalah buah yang sangat populer dan sering dikonsumsi karena rasanya yang segar, manis, dan sedikit asam. Selain itu, jeruk juga dikenal karena kandungan nutrisinya yang bermanfaat bagi kesehatan [1]. Serta antioksidan yang membantu melawan radikal bebas dalam tubuh. Buah jeruk juga mengandung serat, yang penting untuk pencernaan yang sehat dan dapat membantu mengurangi risiko penyakit jantung. Selain itu, jeruk juga mengandung beberapa mineral seperti kalium dan folat yang dibutuhkan oleh tubuh. Namun, jeruk banyak sekali jenisnya seperti jeruk purut, jeruk limau, jeruk medan, jeruk lemon dan jeruk bali. Klasifikasi citra adalah proses pengelompokan atau pemisahan data citra menjadi kategori atau kelas yang sudah ditentukan berdasarkan karakteristik dan pola yang terdapat dalam citra tersebut [2]. Tujuan yang utama dalam

klasifikasi citra adalah untuk mengidentifikasi dan membedakan objek atau elemen yang ada dalam citra ke dalam kelas-kelas yang saling eksklusif berdasarkan fitur-fitur yang relevan.

Tumbuhan jeruk dapat tumbuh di daerah yang tropis maupun subtropis. Di daerah subtropis, jeruk dapat tumbuh pada suhu minimum sekitar 6°C , dengan suhu maksimum antara 25 hingga 30°C . Suhu yang lebih tinggi dari itu dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Meskipun tanaman jeruk mampu bertahan pada suhu panas hingga 38°C , tetapi sebaiknya tidak terjadi secara terus-menerus setiap hari. Demikian pula, meskipun tanaman jeruk dapat bertahan pada suhu dingin yang mendekati titik beku, mereka tetap dapat hidup [3]. Pada 1970-an, penggunaan teknologi komputer mulai diterapkan dalam pengklasifikasian citra, menggunakan pendekatan berbasis aturan dan berbasis statistik [4].

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah. Metode ini melibatkan pembuatan matriks yang merepresentasikan hubungan spasial antara piksel-piksel dalam gambar [5]. Dalam metode GLCM, gambar yang diolah biasanya dikonversi menjadi citra skala abu-abu atau diaplikasikan teknik segmentasi yang sesuai. *Decision Tree* adalah metode klasifikasi dan regresi yang menggunakan struktur pohon untuk membuat keputusan berdasarkan aturan pemisahan [6]. Setiap simpul dalam pohon merepresentasikan keputusan atau pemisahan berdasarkan atribut-atribut dari data yang diamati. Setiap cabang dalam pohon mewakili kemungkinan nilai atribut, sementara setiap daun atau simpul terminal mewakili kelas atau label prediksi. *Decision Tree* memungkinkan kita untuk memahami hubungan dan aturan keputusan yang ada dalam data dengan cara yang intuitif dan mudah dipahami

Logistic Regression (regresi logistik) adalah metode klasifikasi yang digunakan untuk memprediksi probabilitas terjadinya suatu [7]. Regresi logistik menggunakan fungsi logistik atau sigmoid untuk memetakan input ke output yang berkisar antara 0 dan 1, yang kemudian diinterpretasikan sebagai probabilitas. Model *Logistic Regression* menggunakan persamaan regresi logistik untuk memodelkan hubungan antara variabel input dan variabel output dengan mengestimasi koefisien regresi. Regresi logistik sangat berguna dalam klasifikasi biner, di mana kita ingin memprediksi keanggotaan pada satu kelas atau yang lainnya.

Neural Network (jaringan saraf) adalah suatu model matematika yang terinspirasi oleh struktur dan fungsi jaringan saraf biologis. *Neural Network* terdiri dari lapisan-lapisan neuron buatan yang saling terhubung. Setiap neuron menerima input dari neuron sebelumnya, memproses informasi tersebut, dan menghasilkan output yang diteruskan ke neuron selanjutnya. Dalam konteks klasifikasi, *Neural Network* dapat digunakan sebagai algoritma klasifikasi yang mampu mempelajari pola yang kompleks dan non-linear dari data. *Neural Network* melakukan pelatihan dengan mengoptimalkan bobot dan bias antar neuron menggunakan metode seperti *backpropagation*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data

Data yang digunakan adalah data citra jeruk yang didapatkan dari google image pada tautan <https://www.google.com/imghp?hl=ID>. Data yang diambil merupakan data 5 jenis jeruk yaitu jeruk bali, jeruk lemon, jeruk medan, jeruk nipis, jeruk purut. Data citra dari jenis jeruk yang dipilih merupakan citra jeruk yang belum dikupas, sudah dikupas, telah dibuka dan yang sudah dipotong. Contoh data citra jeruk dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Contoh data citra jeruk

3.2 Pra-Pemrosesan Data

Data yang diambil dari google image terkadang belum rapi karena masih terdapat objek lain pada citra yang bukan objek jeruk, pada tahap ini dilakukan pemotongan (*crop*) terhadap citra yang ada sehingga menyisahkan objek jeruk saja.

3.3 Eksperimen

Data yang diekstraksi menggunakan GLCM akan diklasifikasi dengan 3 metode klasifikasi berbeda yakni *Decision Tree*, *Logistic Regression* dan *Neural Network*.

1. *Decision Tree*

	precision	recall	f1-score	support
Jeruk_Bali	0.27	0.29	0.28	31
Jeruk_Lemon	0.68	0.84	0.75	31
Jeruk_Medan	0.51	0.59	0.55	32
Jeruk_Nipis	0.37	0.26	0.30	27
Jeruk_Purut	0.35	0.28	0.31	29
accuracy			0.46	150
macro avg	0.44	0.45	0.44	150
weighted avg	0.44	0.46	0.45	150

Gambar 2 Hasil Klasifikasi Jeruk dengan Logistic Regression

Decision Tree menghasilkan nilai *f1-score* yang cukup baik pada klasifikasi jenis jeruk lemon dengan mendapatkan 0.75, kemudian 0.55 pada jeruk medan. Namun hasil kurang baik masih didapatkan pada jeruk bali, jeruk nipis dan jeruk purut yang masing-masing mendapat *f1-score* yakni 0.28, 0.30 dan 0.31 saja.

2. *Logistic Regression*

	precision	recall	f1-score	support
Jeruk_Bali	0.31	0.45	0.37	31
Jeruk_Lemon	0.87	0.84	0.85	31
Jeruk_Medan	0.36	0.44	0.39	32
Jeruk_Nipis	0.14	0.04	0.06	27
Jeruk_Purut	0.55	0.55	0.55	29
accuracy			0.47	150
macro avg	0.45	0.46	0.45	150
weighted avg	0.45	0.47	0.45	150

Gambar 3. Hasil Klasifikasi Jeruk dengan Logistic Regression

Logistic Regression menghasilkan nilai *f1-score* yang lebih baik bila dibandingkan dengan *Decision Tree*, pada klasifikasi jenis jeruk lemon dengan mendapatkan 0.85, lebih baik dibandingkan menggunakan *Decision Tree* yang mendapatkan nilai 0.75, kemudian hasil *f1-score Logistic Regression* 0.55 pada jeruk medan. Namun jeruk medan mendapat *f1-score* yang lebih jelek dari sebelumnya dengan nilai 0.39 bahkan jeruk nipis hanya mendapatkan 0.06 saja.

3. *Neural Network*

	precision	recall	f1-score	support
Jeruk_Bali	0.41	0.48	0.44	31
Jeruk_Lemon	0.88	0.90	0.89	31
Jeruk_Medan	0.40	0.38	0.39	32
Jeruk_Nipis	0.77	0.37	0.50	27
Jeruk_Purut	0.50	0.66	0.57	29
accuracy			0.56	150
macro avg	0.59	0.56	0.56	150
weighted avg	0.59	0.56	0.56	150

Gambar 4 Hasil Klasifikasi Jeruk dengan *Neural Network*

Pada *Neural Network* didapatkan hasil yang lebih memuaskan setidaknya pada jenis jeruk lemon dengan *f1-score* yakni mencapai 0.89, ini merupakan yang paling tinggi bila dibandingkan dengan *Decision Tree* dan *Logistic Regression* yang mencapatakan nilai *f1-score* yakni 0.75 dan 0.85. Jenis jeruk lain juga terlihat mendapat *f1-score* yang lebih baik bila dibandingkan dengan yang lain. Grafik perbandingan *f1-score* ketiga klasifikasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Perbandingan Nilai *F1-score* Data Citra Jeruk

No.	Jenis Jeruk	<i>Decision Tree</i>	<i>Logistic Regression</i>	<i>Neural Network</i>
1.	Jeruk Bali	0.28	0.37	0.44
2.	Jeruk Lemon	0.75	0.85	0.89
3.	Jeruk Medan	0.55	0.39	0.39
4.	Jeruk Nipis	0.30	0.06	0.50
5.	Jeruk Purut	0.31	0.55	0.57

3.4 Analisis

Berdasarkan hasil klasifikasi yang ada data pengelompokan citra terbaik terjadi pada jenis jeruk lemon dengan skor melebihi 0.75. Jenis jeruk lain memiliki hasil yang dianggap kurang memuaskan karena algoritma tidak mampu mengklasifikasi dengan mendapat skor yang tinggi, bahkan tidak mencapai angka 0.50. Hasil klasifikasi terbaik pada jenis jeruk bali, jeruk lemon, jeruk nipis dan jeruk purut terjadi pada algoritma *Neural Network* dengan *f1-score* masing-masing adalah 0.44, 0.89, 0.50, 0.57. Sedangkan jeruk medan terjadi pada algoritma *Decision Tree* dengan nilai *f1-score* yakni 0.55.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari klasifikasi data citra menggunakan GLCM dengan pendekatan *Decision Tree*, *Logistic Regression* dan *Neural Network* adalah algoritma *Neural Network* memiliki tingkat pengklasifikasian yang paling baik pada data citra yang digunakan, hasil yang didapatkan lebih baik dibandingkan dengan kedua algoritma lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. A. W. W. A. S. Restu Widodo, "Pemanfaatan Ciri Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) Citra Buah Jeruk Keprok (*Citrus reticulata* Blanco) untuk Klasifikasi Mutu," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. Vol.2, no. No.11, p. 5770, 2018
- [2] IBM, "What is a *Decision Tree*?," IBM, [Online]. Available: <https://www.ibm.com/topics/decision-trees>.
- [3]. D. Y. d. R. G. Ramli, "Perbandingan Metode Klasifikasi Regresi Logistik Dengan Jaringan Saraf Tiruan (Studi Kasus: Pemilihan Jurusan Bahasa dan IPS pada SMAN 2 Samarinda Tahun Ajaran 2011/2012)," *Jurnal EKSPONENSIAL*, vol. Volume 4, no. Nomor 1, p. 17, 2013
- [4]. A. Z. A. d. W. D. S. Kurniati, "Penggunaan Analisa Faktor Untuk Klasifikasi Citra Penginderaan Jauh Multispektral," *JUTI*, vol. Volume 1, no. Nomor 1, pp. 12-19, 2002
- [5]. W. S. D. R. Luthfi Indriyani, "Teknik Pengolahan Citra Menggunakan Aplikasi Matlab Pada Pengukuran Diameter Buah Jeruk Keprok", *IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology)*, vol. Vol.2, no. No.1, p. 46~52, 2017
- [6]. A. M. Sari, "9 Manfaat Buah Jeruk, Kaya Kandungan Vitamin C," Unggul Cerdas Terpercaya, Juni 2023. [Online]. Available: <https://faperta.umsu.ac.id/2023/06/13/9-manfaat-buah-jeruk-kaya-kandungan-vitamin-c/#:~:text=Buah%20jeruk%20memiliki%20manfaat%20dalam,dari%20berbagai%20infeksi%20dan%20penyakit..> [Accessed Rabu 07 2023]