

PENGLASIFIKASIAN KUALITAS BUAH JERUK DENGAN MENERAPKAN METODE *FUZZY K-NEAREST NEIGHBOR*

¹Ilham Syaputra, ²Riri Syafitri Lubis, ³Hendra Cipta

^{1,2,3}Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

email: ¹syaputra.01ilham@gmail.com, ²riri_syafitri@unisu.ac.id,
³hendracipta@uinsu.ac.id

Abstrak. Jumlah produksi buah jeruk yang besar yang tersebar di seluruh Indonesia mengakibatkan sulitnya agen sortasi melakukan pengklasifikasian kualitas jeruk yang sesuai dengan standar hanya dengan mengandalkan sistem panca indra penglihatan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menerapkan metode *fuzzy k-nearest neighbor* pada penentuan klasifikasi kualitas buah jeruk. Penelitian ini dilakukan di perkebunan jeruk desa Kuta Dame kabupaten Pakpak Bharat. Pada proses klasifikasi, data yang digunakan yang bersifat numerik berupa diameter buah, berat buah dan ketebalan kulit dari buah jeruk tersebut menggunakan 60 data sampel dengan 30 data latih dan 30 data uji, kemudian menggunakan algoritma fuzzy k-nearest neighbor dengan menghasilkan 5 kualitas mutu I dan 25 kualitas mutu II yang mana memberikan nilai keanggotaan kelas pada vektor dan bukan hanya menempatkannya pada kelas tertentu. Sehingga dapat disimpulkan algoritma ini memiliki kinerja yang baik dalam klasifikasi kualitas buah jeruk

Kata Kunci: Jeruk, Klasifikasi Jeruk, Fuzzy k-nearest Neighbor

Abstract. The large number of citrus fruit production spread throughout Indonesia makes it difficult for sorting agents to classify according to standards only by relying on the five senses of sight system. The purpose of this study was to apply the fuzzy k-nearest neighbour method to the determination of the quality classification of citrus fruits. This research was conducted at the citrus plantation in the village of Kuta Dame, district of Pakpak Bharat. In the classification process, the data used is numerical data in the form of the fruit diameter, fruit weight and skin thickness of the citrus fruit by using 60 sample data with 30 training data and 30 test data, then using the fuzzy k-nearest neighbour algorithm by producing 5 quality of quality I and 25 quality of quality II which gives the class membership value on the vector and not just put it in a certain class. So it can be concluded that this algorithm has a good performance in the classification of citrus fruit quality.

Keywords: Citrus, Classification of citrus, Fuzzy k-Nearest Neighbor

PENDAHULUAN

Buah adalah salah satu produk hortikultura yang banyak digemari masyarakat karena memiliki banyak kandungan gizi yang bermanfaat bagi sistem imunitas

tubuh. Hal ini juga dapat terlihat bahwa buah merupakan salah satu penunjang dari gaya hidup sehat yang bahkan terdapat dalam makanan 4 sehat 5 sempurna. Jeruk merupakan tumbuhan yang berasal dari Asia Timur dan Asia Tenggara. Indonesia merupakan salah satu negara yang

kaya atas varietas jeruk mencapai 600 jenis, dengan karakter yang hampir mirip atau bahkan berbeda sama sekali (Manihuruk, 2018).

Di Indonesia, kualitas buah jeruk yang dihasilkan memiliki penampilan yang kurang menarik. Penampilan jeruk yang dijual umumnya buruk, kusam dan rasanya beragam serta kualitas yang berbeda-beda. Sehingga dengan jumlah produksi jeruk meningkat mengakibatkan sistem pemilihan kualitas jeruk yang bersifat tradisional atau hanya mengandalkan sistem indra penglihatan yang mana tidak menghasilkan pengklasifikasian yang cukup baik. Hal ini mengakibatkan lemahnya daya saing untuk penetrasi pasar domestik segmen tertentu apalagi pasar luar negeri (Martasari, 2008).

Penentuan kualitas buah jeruk yang baik, para peneliti pada bidang hortikultura sudah menentukan standar kualitas buah jeruk yang baik. Kriteria pada yang sudah ditentukan standar mutunya antara lain adalah, diameter buah jeruk, berat perbuah, dan ketebalan kulit buah jeruk. Dari kriteria tersebut buah jeruk keprok akan di klasifikasikan apakah jeruk yang akan di pasarkan sudah memenuhi standar kualitas jeruk ataukah tidak.

Proses pengklasifikasian pada penelitian ini dibangun dengan menggunakan metode *Fuzzy k-Nearest Neighbor* (FKNN) yang nilai derajat keanggotaan merupakan ciri utama dari penalaran apabila menggunakan logika fuzzy sehingga mampu mempertimbangkan sifat ambigu dan akan lebih memberikan kekuatan atau kepercayaan suatu intance yang berada pada suatu kelas melalui metode ini. Dengan menerapkan metode *Fuzzy k-Nearest Neighbor* (FKNN) pada proses klasifikasi kualitas buah jeruk, maka proses klasifikasi bisa dilakukan dengan lebih objektif (Tigusti, 2018).

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan bersama Agen Sortasi beralamat di Dusun Sitio-tio, Desa Kuta Dame, Kecamatan Kerajaan, Kabupaten Pakpak Bharat, Provinsi Sumatera Utara. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Maret-Juli 2021.

Jenis Data

Jenis data dalam penelitian ini adalah data primer. Peneliti mengumpulkan data dengan meneliti benda, sehingga data diambil langsung dari tempat penelitian.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan literatur dan observasi kuantitatif.

Variabel Penelitian

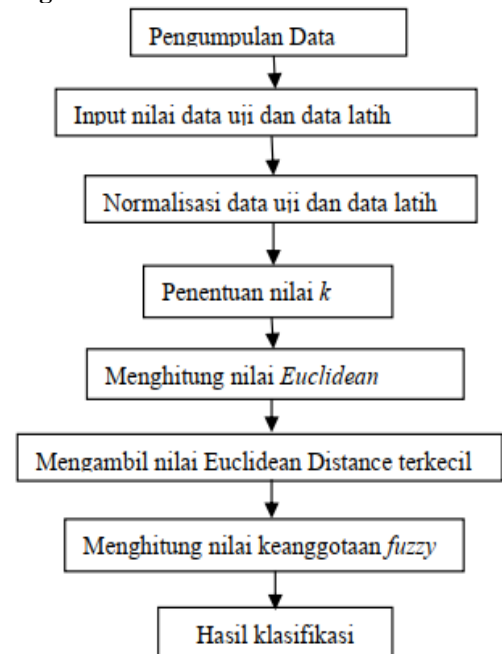
Variabel yang diteliti:

- X_1 : diameter buah jeruk dengan satuan cm (centimeter),
- X_2 : berat sebuah jeruk dengan satuan gr (gram), dan
- X_3 : ketebalan kulit buah dengan satuan mm (milimeter).

Dengan parameter hasil diubah menjadi bentuk fuzzy dimana:

- 0 = kurang baik (mutu II)
- 1 = baik (mutu I)

Pengolahan Data



Gambar 1. Proses Pengolahan Data

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan dari hasil observasi maka dengan mengambil 30 data latih dan 30 data uji menggunakan metode *Fuzzy k-Nearest Neighbor* sebagai berikut.

Tabel 1 Data *Training*

X_1	X_2	X_3	Hasil
5.4	76	2.8	0
7	126	3.5	1
7.2	124	2.9	1
5.4	78	3.2	0
6.4	102	3.5	1
7	105	3.3	1
4.4	76	2.7	0
5.8	72	3.4	0
6.3	99	3.5	1
7.2	110	4	1
4.3	71	2.5	0
...

Tabel 2 Data *Testing*

X_1	X_2	X_3
6.7	95	2.8

... ..

Menormalisasikan masing-masing objek yang berada pada data training maupun data testing dengan menggunakan rumus:

$$\frac{x_i - \min(X_1)}{\max(X_1) - \min(X_1)} \quad (1)$$

Pada kolom X_1 diperoleh ;

Nilai minimum X_1 ($\min(X_1)$) = 4

Nilai maksimum X_1 ($\max(X_1)$) = 7.2

$$\frac{x_1 - \min(X_1)}{\max(X_1) - \min(X_1)} = \frac{5.4 - 4}{7.2 - 4} = 0.4375$$

Maka diperoleh nilai normalisasi pada x_1 pada variabel X_1 sebesar 0.4375, x_1 pada variabel X_2 sebesar 0.0725, dan nilai x_1 pada variabel X_3 sebesar 0.4545. Sehingga terbentuklah tabel baru dari data latih yang sudah dinormalisasikan sebagai berikut.

Tabel 3. Normalisasi Data *Training*

X_1	X_2	X_3	Hasil
0.4375	0.0725	0.4545	0
0.9375	0.7971	0.7727	1
1	0.7681	0.5	1
0.4375	0.1014	0.6364	0
0.75	0.4493	0.7727	1
0.9375	0.4928	0.6818	1
0.125	0.0725	0.4091	0
0.5625	0.0145	0.7273	0
0.7188	0.4058	0.7727	1
1	0.5652	1	1
...

Tabel 4. Normalisasi Data *Testing*

X_1	X_2	X_3
0.8438	0.3478	0.4545
...

Menghitung nilai *Euclidean Distance* untuk mendapatkan nilai jarak antara data testing terhadap data training dengan rumus:

$$d_i = \sqrt{\sum_{i=1}^p (x - x_i)} \quad (2)$$

$$d_1 = \sqrt{(0.8438 - 0.4375)^2 + (0.3478 - 0.0725)^2 + (0.4545 - 0.4545)^2}$$

$$d_1 = \sqrt{(0.4063)^2 + (0.2753)^2 + (0)^2}$$

$$d_1 = \sqrt{0.1651 + 0.0758 + 0}$$

$$d_1 = \sqrt{0.2409} = 0.4908$$

Tabel 5. Nilai *Euclidean Distance*

Data latih			Jarak	
X_1	X_2	X_3	Hasil	D
0.4375	0.0725	0.4545	0	0.4908
0.9375	0.7971	0.7727	1	0.5585
1	0.7681	0.5	1	0.4507
0.4375	0.1014	0.6364	0	0.5088
0.75	0.4493	0.7727	1	0.3469
0.9375	0.4928	0.6818	1	0.2854
0.125	0.0725	0.4091	0	0.7711
0.5625	0.0145	0.7273	0	0.5144
0.7188	0.4058	0.7727	1	0.3468
1	0.5652	1	1	0.6076
...

Menentukan nilai derajat keanggotaan masing-masing kelas dari data testing untuk menentukan kelas dari data testing tersebut. Pada tabel 5 data *testing* kelas ke-1, dengan nilai k=3 maka diambil 3 nilai terkecil

Tabel 6. Nilai *Euclidean Distance* Terkecil

X_1	X_2	X_3	Hasil	D
0.9375	0.4928	0.6818	1	0.2854
0.6875	0.2609	0.3182	0	0.2249
0.6563	0.4203	0.6818	1	0.3034

Dengan melihat masing-masing hasil dari data latihnya maka nilai derajat keanggotaan *fuzzy* dapat diperoleh dengan rumus:

$$u_i(x) = \frac{\sum_{j=1}^k u_{ij} (\|x - x_j\|^{-2/(m-1)})}{\sum_{j=1}^k (\|x - x_j\|^{-2/(m-1)})}$$

$$u_0(x) = \frac{(0x0.2854)^{\frac{-2}{2-1}} + (1x0.2249)^{\frac{-2}{2-1}} + (0x0.3034)^{\frac{-2}{2-1}}}{(0.2854)^{\frac{-2}{2-1}} + (0.2249)^{\frac{-2}{2-1}} + (0.3034)^{\frac{-2}{2-1}}}$$

$$u_0(x) = \frac{0 + 19.7789 + 0}{12.2745 + 19.7789 + 10.8604} = \frac{19.7789}{42.9137} = 0.4609$$

$$u_1(x) = \frac{(1x0.2854)^{\frac{-2}{2-1}} + (0x0.2249)^{\frac{-2}{2-1}} + (1x0.3034)^{\frac{-2}{2-1}}}{(0.2854)^{\frac{-2}{2-1}} + (0.2249)^{\frac{-2}{2-1}} + (0.3034)^{\frac{-2}{2-1}}}$$

$$u_1(x) = \frac{12.2745 + 0 + 10.8604}{12.2745 + 19.7789 + 10.8604} = \frac{23.1348}{42.9137} = 0.5391$$

Terlihat bahwa nilai $u_0(x) = 0.4609 < u_1(x) = 0.5391$ maka dapat diketahui bahwasanya pada data kelas ke=1 diklasifikasikan pada hasil 1, yaitu mutu I (Baik).

Tabel 7. Hasil Klasifikasi 30 Data Uji

Diameter	Berat	Ketebalan Kulit	Hasil
6.7	95	2.8	1
6.1	87	3.5	0
6.6	86	3.5	0
6.1	81	1.8	0
5.9	88	3.5	0
6.3	97	2.9	0
6	91	3.8	0
6	85	2.7	0
5.6	81	3.5	0
6.8	95	3.7	1
...

Dari tabel diatas dengan data yang diuji sebanyak 30 dapat dilihat hasil pengklasifikasian bahwa terdapat 5 data yang menghasilkan Mutu I (Baik) dan terdapat 25 data yang menghasilkan Mutu II (Kurang Baik). Sehingga dengan melihat nilai dari derajat keanggotaan *fuzzy* maka penghitungan yang ambigu dapat dihindari serta dapat memberikan kekuatan pada setiap kelas

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian mengenai penerapan metode *Fuzzy k-Nearest Neighbor* dalam proses klasifikasi kualitas buah Jeruk yaitu data dihitung berupa diameter buah, berat buah dan ketebalan kulit dari buah jeruk tersebut. Dengan demikian proses klasifikasi yang didapati pada penelitian ini menghasilkan 5 kualitas Mutu I (Baik) dan 25 kualitas Mutu II (Kurang Baik) dengan memberikan nilai keanggotaan kelas pada *vektor* maka pengklasifikasian yang tidak sesuai dapat dihindari. Penggunaan kedepannya menggunakan aplikasi akan sangat membantu mempercepat proses sortasi

DAFTAR PUSTAKA

Kusnawi. (2007). *Pengantar Solusi Data Mining*. Yogyakarta, Seminar Nasional Teknologi.
 Manihuruk, J., Tri, E., Rupiati, M. (2018). Pemasaran Buah Jeruk Di Kecamatan Silimalakuta Kabupaten Simalungun. *Jurusan Pertanian. Intisper*. 3(12).

Martasari, C., & Mulyanto, H. (2008). *Teknik Identifikasi Varietas Jeruk*. Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika. Jawa Timur.
 Purba., Ramen, A. (2016). *Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Kualitas Buah Jeruk Dengan Menerapkan Metode Bayes*. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi: 169-174
 Putra., Yusra, H. (2018). *Analisis Pemasaran Jeruk Manis (Citrus sinensis)*. Skripsi. Medan: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
 Tigusti, Raden, R. (2018). Implementasi Fuzzy K-Nearest Neighbor Untuk Mengklasifikasikan Fungsi Senyawa Berdasarkan Simplified Molecular Input Line Entry System (SMILES). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. 2(12).
 Wiratmaka, Angga, A. (2017). Klasifikasi Kualitas Tanaman Cabai Menggunakan Metode Fuzzy K-Nearest Neighbor (FKNN). *Jurnal Informatika Polinema*, (3).