

# Segmentasi Fuzzy C-Means Untuk Membantu Identifikasi Kualitas Beras Berdasarkan Nilai Threshold, Warna Dan Ukuran

Iwan Setiawan Wibisono<sup>1</sup>, Sri Mujiyono<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> *SI Teknik Informatika, Universitas Ngudi Waluyo*  
Email : loyal.wb99@gmail.com

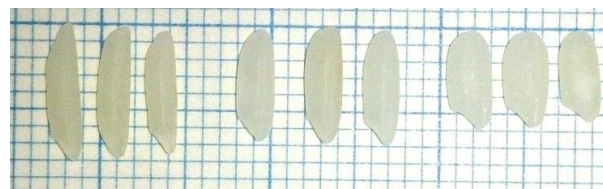
**Abstrak—** *There are several types of rice circulating in Indonesian society, namely: fragrant pandan rice, rojolele, membramo, IR 64, IR 42, C4, etc. To get rice quality assurance, it is necessary to check the quality of rice which is usually done by experienced inspectors. This study aims to produce a tool for inspectors who can process the image of rice and classify the quality of rice and analyze the performance of the classification system. The steps that will be carried out include: preprocessing, feature extraction, and classification. The feature extraction method used is Statistical Feature Extraction in terms of its texture which is one of the physical characteristics of rice. While for classifying quality using the Fuzzy C-Means (FC-M) method. From the results of the study, it was found that the 3 final cluster centers were center cluster 1 (5.89333; 2.05), center cluster 2 (6.28199; 2.546), and center cluster 3 (6.96583; 2.999167) and validation was generated amounting to 92.82%.*

**Keywords—** *Klasifikasi Beras, Image Processing, FC-M, Computer Vision*

## I. PENDAHULUAN

Pada negara-negara di dunia khususnya Indonesia, beras merupakan komponen yang penting dalam makanan sehari-hari. Menurut Survei Sosial Ekonomi Nasional 2009-2013 konsumsi beras di Indonesia mencapai 85.514 per kapita/tahun pada tahun 2013 [1]. Semakin bertambahnya penduduk di Indonesia, kebutuhan beras juga semakin bertambah. Namun harga beras yang beredar di pasaran terus melonjak sehingga banyak pedagang yang menjual beras dengan kualitas yang kurang baik. Sayangnya masih banyak konsumen yang belum tahu bagaimana cara membedakan beras dengan kualitas yang baik atau kualitas rendah dan mereka tidak peduli dengan beras yang mereka konsumsi. Oleh karena itu, diperlukan standar kualitas mutu yang harus ditetapkan oleh pihak gudang distributor beras.

Proses pengujian yang ditetapkan dari pihak Bulog terdapat dua tahap, yaitu uji visual dan uji laboratorium. Uji kualitas beras secara visual dapat dilihat dari keutuhan, kebersihan, dan putihnya beras [2]. Pengujian beras secara visual selama ini masih menggunakan cara manual sehingga dikhawatirkan masih terjadi kesalahan karena terbatasnya penglihatan manusia. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem untuk mengefisienkan pengujian beras secara visual.



Gbr. 1 Macam-macam beras dan ukurannya

Masalah mengklasifikasikan kualitas beras dapat diselesaikan dengan menerapkan ilmu computer vision. Beberapa penelitian untuk identifikasi kualitas beras sudah pernah dilakukan untuk menguji kualitas beras berdasarkan keutuhan beras oleh Ajay, et al [3]. Penelitian lainnya mengenai klasifikasi kualitas beras berdasarkan ciri fisik yaitu tekstur beras oleh Suminar [4] dengan ekstraksi ciri statistik menggunakan K-Nearest Neighbour (KNN). Penelitian ini menghasilkan akurasi sebesar 84,167%. Penelitian lainnya oleh Somantri, et al [5] mengenai identifikasi mutu fisik beras dengan pengolahan citra dan Jaringan Syaraf Tiruan (JST). Warna beras dianalisis menggunakan model warna Red, Green, Blue (RGB) dan Hue, Saturation, Intensity (HSI) sedangkan bentuk beras dianalisis secara geometris meliputi roundness, luas, keliling dan panjangnya.

Dengan mengaju pada penelitian-penelitian sebelumnya penelitian ini digunakan metode FCM untuk mengklasifikasikan kualitas beras.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengolahan Citra

Istilah pengolahan citra digital secara umum didefinisikan sebagai pemrosesan citra dua dimensi dengan komputer. Untuk menyelesaikan masalah noise, pencahayaan, sudut pengambilan dengan menggunakan pemerataan histogram dan thresholding. Histogram dalam suatu citra digunakan untuk melihat frekuensi kemunculan dari setiap pixel-pixel dari setiap intensitas warnanya [7] [6], seperti abu-abu adalah 0-255. Histogram terdiri dari 2 bentuk, yaitu original histogram dan cumulative histogram. Dari kedua bentuk ini, nilai frekuensi setiap pixelnya atau biasa disebut dengan count (axis y) dapat digantikan dengan nilai histogram ternormalisasi.

Menghitung nilai histogram yang telah ternormalisasi pada citra (pi). i merupakan tiap pixel.

$$p_i = \frac{ni}{N} \dots \dots \dots (2.1)$$

Dengan ni adalah jumlah pixel dengan tingkat keabuan i dan N menyatakan banyaknya pixel pada citra.

B. Thresholding

Thresholding adalah suatu proses yang digunakan untuk menghasilkan citra biner yaitu citra yang memiliki dua nilai tingkat keabuan, yaitu : hitam dan putih bergantung apakah nilai pixel asli tersebut lebih besar atau lebih kecil dari nilai T [7] [8] [9]. Pixel akan diubah menjadi putih jika nilai tingkat keabuannya lebih besar daripada T, dan akan diubah menjadi hitam jika nilai tingkat keabuannya lebih kecil atau sama dengan T. Nilai T dapat ditentukan dengan banyak cara, salah satunya adalah melalui perhitungan dimana nilai rata-rata jumlah pixel yang memiliki nilai di bawah T sama dengan nilai rata-rata pixel yang memiliki nilai di atas T. Untuk perhitungan ini, nilai T yang didapat untuk citra yang memiliki histogram yang telah ter-ekualisasi adalah berkisar antara 127 dan 128.

$$f(x, y)' = \begin{cases} a_1, & f(x, y) < T \\ a_1, & f(x, y) \geq T \end{cases} \dots \dots \dots (2.2)$$

C. Segmentasi Fuzzy C-Means(FCM)

Segmentasi adalah metode pemisahan suatu objek yang menjadi bagian penting dari latar belakang objek atau membagi citra kedalam beberapa objek atau daerah. Pada penelitian ini segmentasi dilakukan untuk mendapatkan obyek figtur beras dengan cara klasterisasi pixel berdasarkan informasi spasial menggunakan Fuzzy C-Means (FCM) [9] [10]. Tujuan digunakannya faktor informasi spasial (local spatial similarity) dalam segmentasi obyek menggunakan FCM adalah untuk meningkatkan kualitas hasil segmentasi citra gambar dengan

memperhatikan korelasi ketetanggaan setiap pixel dalam penentuan masuknya suatu pixel kedalam kluster tertentu.

Untuk mengubah nilai pixel dengan faktor pengaruh korelasi antar pixel ditunjukkan dengan persamaan berikut ini [3] [9] [11]:

$$w_i = \frac{\sum_{j \in \Omega_i} (F_{ij} \cdot g(x_j, y_i))}{\sum_{j \in \Omega_i} F_{ij}} \dots \dots \dots (2.2)$$

Parameter j merupakan pixel tetangga dari center ke-i. Penjumlahan j sebanyak ketetanggaan dalam ukuran window tertentu. Nilai dari local image feature pada pixel citra akan memberikan pengaruh dalam perhitungan pembobotan setiap pixel pusatnya terhadap sekitarnya. Selanjutnya bobot pixel digunakan sebagai perhitungan keanggotaan pixel pada setiap kluster dengan rumus sebagaimana berikut [9] [10]:

$$\mu_k(x_i, y_i) = \frac{(w_i - v_k)^{-\frac{2}{m-1}}}{\sum_{j=0}^{q-1} (w_i - v_k)^{-\frac{2}{m-1}}} \dots \dots \dots (2.3)$$

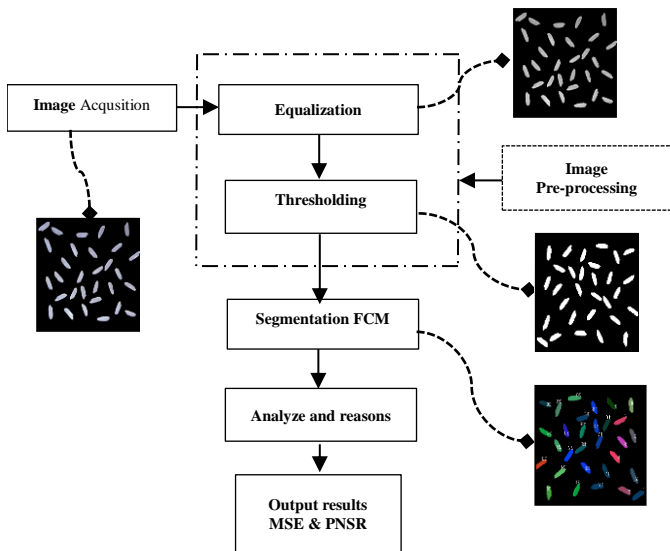
Dimana (xi,yi) merupakan setiap pixel citra, m merupakan konstanta eksponen pembobotan untuk keanggotaan.  $\sum_{j=0}^{q-1} (w_i - v_k)$  dengan nilai vj merupakan pusat kluster pada kluster ke-0 hingga kluster ke-c-1. Setelah didapatkan nilai keanggotaan tiap pixel pada masingmasing kluster kemudian dicari nilai pusat kluster dari keanggotaan pixel yang telah mendapat pembobotan. Persamaan untuk mencari pusat kluster ditunjukkan dengan persamaan dibawah ini [9] [10]:

$$v_k = \frac{\sum_{xi,yi} (\mu_k(x_i, y_i))^m w_i}{\sum_{xi,yi} (\mu_k(x_i, y_i))^m} \dots \dots \dots (2.4)$$

Local image feature dihitung berdasarkan jarak dan selisih nilai keabuan ketetanggaan yang selanjutnya digunakan untuk menghitung bobot pixel. Bobot pixel yang dihasilkan digunakan untuk proses klasterisasi. Dari hasil klasterisasi dipilih kluster yang merupakan obyek berupa gambar elips. Kemudian dibentuk gambar monokrom dengan obyek bernilai 1 dan latar belakang bernilai 0.

III. METODE PENELITIAN

Berdasarkan acuan penelitian-penelitian sebelumnya diambil 100 foto beras, 100 gambar untuk masing – masing jenis beras C4 dan IR64. Setiap foto diambil dengan kamera smartphone 8 megapixel dengan mode manual. Data gambar diambil dengan rasio 1:1 berukuran 6 x 6 cm dengan latar belakang berwarna hitam agar proses segmentasi atau pemisahan objek dengan latar belakang lebih mudah. Proses kerangka kerja penelitian ini seperti terlihat pada gambar berikut;



Gbr. 2 Diagram Alir Penelitian

A. Pre-processing

Pada tahap ini data gambar digital beras yang telah dikumpulkan untuk tahap testing diproses menjadi data tekstual. Data yang diakuisisi adalah jumlah beras, nilai putih, nilai bersih, dan nilai utuh beras akan dilakukan proses segmentasi berbasis histogram. Tujuan segmentasi adalah mendapatkan representasi sederhana dari suatu citra sehingga lebih mudah dalam pengolahannya. Hasil segmentasi diberi label pada setiap region dengan labelling. Jumlah bulir beras didapatkan dari jumlah objek yang diberi label.

B. Proses segmentasi FCM

Fuzzy C-Means adalah suatu teknik clustering (pengelompokan) data di mana keberadaan titik-titik data dalam suatu cluster ditentukan oleh derajat keanggotaan. Penentuan titik cluster dilakukan secara berulang-ulang hingga diperoleh data yang akurat berdasarkan derajat keanggotaannya. Perulangan ini didasarkan pada minimalisasi fungsi obyektif yang menggambarkan jarak dari titik data ke pusat cluster yang terbobot oleh derajat keanggotaan. Akibat adanya derajat keanggotaan tersebut, maka suatu titik data bisa dimiliki lebih dari satu kelompok. Untuk menghitung pusat cluster dengan persamaan berikut;

$$V_{ij} = \frac{\sum_{k=0}^n (\mu_{ik})^w \cdot x_{kj}}{\sum_{k=1}^n (\mu_{ik})^w} \dots \dots \dots (3.1)$$

Dengan menggunakan fungsi obyektif Fuzzy C-Means mempartisi data masuk ke dalam cluster-cluster hingga optimasi dari fungsi obyektif tercapai dengan persamaan sebagai berikut;

$$P_t = \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^m \left( \left[ \sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right] (\mu_{ik})^2 \right) \dots \dots (3.2)$$

Setelah diketahui fungsi obyektif tercapai lalu bisa melakukan penghitungan fungsi mik yang diperbarui dengan persamaan berikut;

$$\mu_{ik} = \frac{[\sum_{j=1}^m (x_{ij} - v_{kj})^w]^{-\frac{1}{w-1}}}{\sum_{k=1}^c [\sum_{j=1}^m (x_{ij} - v_{kj})^w]^{-\frac{1}{w-1}}} \dots \dots \dots (3.3)$$

C. Validasi dan Evaluasi

Untuk pengukuran dan validasi dilakukan untuk memastikan ketepatan hasil clustering. Proses validasi tersebut dengan membandingkan rata-rata pusat cluster akhir Dalam tahap ini dilakukan validasi dan pengukuran keakuratan hasil yang dicapai oleh model menggunakan teknik menghitung nilai PNSR dan MSE.

$$PNSR = 10 \log_{10} + \left( \frac{C^2 \max}{\sqrt{MSE}} \right) \dots \dots \dots (3.4)$$

$$MSE = \frac{1}{M \cdot N} \sum_{x=0}^{M-1} \sum_{y=0}^{N-1} (f(x, y) - (g(x, y)))^2 \dots \dots \dots (3.5)$$

IV. HASIL DAN KESIMPULAN

A. Hasil

Beras yang akan dijadikan objek diambil gambarnya menggunakan kamera dengan jarak dari lensa ke beras sekitar 20 cm, dengan latar belakang warna hitam, proses ini mengacu pada beberapa penelitian serupa ketika proses pengambilan citra pada objek dengan kamera pembentuk citra [3] [4] [7]. Proses pengambilan citra beras dengan kamera dilakukan seperti pada Gambar 4.



Gbr. 5 Citra Beras

Citra beras yang diperoleh dari proses pemotretan masih pada format ruang warna YCbCr. Maka, untuk pemrosesan berikutnya diperlukan perubahan dari YCbCr ke dalam format warna RGB perlu diproses kembali untuk dirubah kedalam format grayscale. Hal ini dilakukan untuk mempermudah pemrosesan citra untuk dilakukan binerisasi citra. Proses tersebut dilakukan dengan menggunakan metode global thresholding. Setelah citra diubah kedalam warna grayscale

dilanjutkan dengan mengubah citra grayscale menjadi citra hitam putih (binerisasi citra).

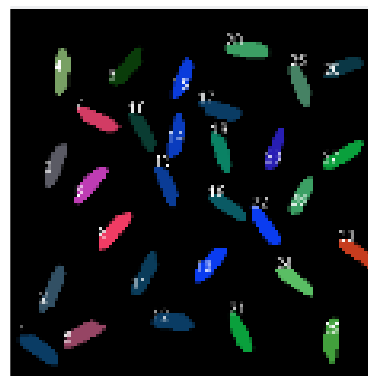
Dengan hasil akhir citra biner / hitam putih, maka proses segmentasi citra dengan konversi citra ke dalam beberapa langkah tersebut selesai dilakukan. Citra biner inilah yang nantinya diukur dimensinya. Setelah diperoleh hasil dalam pixel maka di dapat data sampel beras yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 20 dengan fitur X1 yaitu panjang beras (mm) dan X2 yaitu lebar beras (mm) dengan rincian pada Tabel 4.

TABEL 4  
HASIL PENELITIAN

Sampel	Figtur	
	X1	X2
1	5,52	2,04
2	6,51	2,43
3	6,22	2,24
4	7,24	3,15
5	6,45	2,82
6	6,01	2,54
7	6,19	2,01
8	7,14	3,11
9	5,97	2,10
10	6,76	3,24
11	6,96	2,89
12	7,10	3,07
13	6,98	3,06
14	7,10	2,94
15	6,22	2,70
16	7,25	2,06
17	6,62	2,98
18	7,25	2,74
19	6,62	2,99
20	6,66	2,76

### B. Kesimpulan

Fuzzy-Means Clustering merupakan metode klasterisasi berdasarkan persamaan karakteristik, dan merupakan metode yang sangat berguna karena mampu mentranslasi ukuran persamaan yang intuitif menjadi ukuran yang kuantitatif. Penelitian ini menggunakan 20 data uji, dimana ke-20 data tersebut dibagi menjadi 3 cluster dengan keterangan Cluster 1 merupakan beras kualitas buruk, Cluster 2 beras kualitas sedang, dan Cluster 3 beras kualitas baik. Dari hasil penelitian, didapatkan 3 pusat cluster akhir yaitu pusat cluster 1 (5,89333;2,05), pusat cluster 2 (6,28199;2,546), dan pusat cluster 3 (6,96583;2,999167) serta dihasilkan validasi sebesar 92,82% yang menunjukkan bahwa program ini dapat dijadikan sebagai acuan dalam klasterisasi kualitas beras.



Gbr. 6 Hasil Segmentasi FCM

### REFERENSI

- [1] Kementerian Pertanian RI. 2013. Konsumsi Rata-rata per Kapita Setahun Beberapa Bahan Makanan di Indonesia, 2009-2013. <http://www.pertanian.go.id> /Indikator/tabe-15b-konsumsi-rata.pdf, diakses 10 April 2015.
- [2] Beras Indonesia. 2014. Produk dan Standar Mutu. <http://www.berasindonesia.com> /kualitas\_produk, diakses 15 Mei 2014.
- [3] Ajay, G., Suneel, M., Kumar, K. K., dan Prasad, P. S. 2013. Quality Evaluation of Rice Using Morphological Method. *International Journal of Soft Computing and Engineering (IJSCE)*. Vol. 2(6): 35-37.
- [4] Suminar, R., Hidayat, B., dan Atmaja, R. D. 2012. Klasifikasi Kualitas Beras Berdasarkan Ciri Fisik Berbasis Pengolahan Citra Digital. *Jurnal Telkom University*.
- [5] Somantri, A. S., Darmawati, E. dan Astika, I. W. 2013. Identifikasi Mutu Fisik Beras dengan Menggunakan Teknologi Pengolahan Citra dan Jaringan Syaraf Tiruan. *Jurnal Pascapanen*. Vol. 10(2): 95-103.
- [6] Bhardwaj, R., dan Vatta, S. 2013. Implementation of ID3 Algorithm. *International Journal of Advanced Research*. Vol. 3(6): 856-861.
- [7] Aradeo, S. A., Ariyan, Z. dan Yuliana, A. 2011. Penerapan Decision Tree untuk Penentuan Pola Data Penerimaan Mahasiswa Baru. *Jurnal Penelitian Sitotika*. Vol. 7(1).
- [8] Putranto, B. Y. B., Hapsari, W. dan Wijana, K. 2010. Segmentasi Warna Citra dengan Deteksi Warna HSV untuk mendeteksi Objek. *Jurnal Informatika*. Vol.6(2): 1-14.
- [9] Agmalaro, M. A., Kustiyo, A., & Akbar, A. R. (2013). Identifikasi Tanaman Buah Tropika Berdasarkan Tekstur Permukaan Daun Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan. *Jurnal Ilmu Komputer dan Agri-Informatika*, 2(2).
- [10] Anami, B. S., Suvarna, S. N., & Govardhan, A. (2010). A combined color, texture and edge features based approach for identification and classification of indian medicinal plants. *International Journal of Computer Applications*, 6(12), 45-51.
- [11] Bezdek, J. C. (1981). *Pattern Recognition with Fuzzy Objective Function Algorithms*. New York : Plenum Press.
- [12] Agusta, Y. (2007). *K-Means, Penerapan, Permasalahan dan Metode Terkait*. *Jurnal Sistem Informatika*. 3:47-60. Di akses pada tanggal 18 Desember 2012.