

KLASIFIKASI MUTU MUTIARA BERDASARKAN BENTUK DAN UKURAN MENGGUNAKAN *K-NEAREST NEIGHBOR*

Ardiyallah Akbar¹, Bambang Siswojo², Hadi Suyono³

Universitas Brawijaya

Jln. Veteran Malang, 65145 Indonesia

Ardiyallah_akbar@ymail.com

Page | 93

Abstrak — Dalam industri fashion khususnya mutiara, proses klasifikasi mutiara dilakukan secara manual dengan pengamatan visual. Hal tersebut tentu akan memakan waktu yang lama dan menghasilkan produk dengan mutu yang salah karena keterbatasan visual dan kelelahan manusia. Untuk itu dibutuhkan suatu teknologi untuk melakukan proses klasifikasi yang cepat dan akurat. Teknologi yang dapat diterapkan adalah pengolahan citra digital dan metode *k-nearest neighbor*. Sistem ini menggunakan beberapa proses pengolahan citra digital, seperti *threshold* yaitu dengan cara memisahkan objek dan latar belakang mutiara dan selanjutnya konten yang digunakan adalah bentuk dan ukuran yang diekstraksi dari citra mutiara dengan metode *regionprops*. Hasil akhir dari sistem ini adalah mampu menentukan kelas dan kualitas mutiara. Dari data sebanyak 25 yang terdiri dari 10 mutiara kualitas A, 10 mutiara kualitas AA, dan 5 mutiara kualitas AAA. Dengan menggunakan Metode K-NN (*K-Nearest Neighbor*) dan nilai $K=1$ mampu menghasilkan tingkat akurasi mencapai 92,30%.

Keywords — *Citra Digital, Klasifikasi Mutiara, regionprops, K- Nearest Neighbor*

I. PENDAHULUAN

Mutiara adalah suatu benda keras yang diproduksi di dalam jaringan lunak (khususnya mantel) dari moluska hidup. Sama seperti cangkangnya, mutiara terdiri dari kalsium karbonat dalam bentuk kristal yang telah disimpan dalam lapisan-lapisan konsentris. Mutiara yang ideal adalah yang berbentuk sempurna bulat dan halus, tetapi ada juga berbagai macam bentuk lain. Mutiara alami berkualitas terbaik telah sangat dihargai sebagai batu permata dan objek keindahan selama berabad-abad, dan oleh karena itu, kata "mutiara" telah menjadi metafora untuk sesuatu yang sangat langka, baik, mengagumkan, dan berharga [1].

Mutiara pertama kali di gunakan oleh raja Yunani kuno. Pada saat itu harga mutiara sama dengan harga kepala manusia, mutiara pada saat itu dipercaya sebagai jimat yang membawa keberuntungan di saat perang dan juga obat yang dapat menyembuhkan penyakit [1].

Untuk saat ini dalam proses klasifikasi masih menggunakan tenaga manusia yang dimana tenaga manusia sangat terbatas sehingga sering terjadi eror pada saat proses sortir, untuk itu dibutuhkan suatu teknologi untuk melakukan proses klasifikasi yang cepat dan akurat. Teknologi yang dapat diterapkan adalah pengolahan citra digital dan metode *k-nearest neighbor*.

Berdasarkan analisis, metode klasifikasi pada penelitian ini menggunakan klasifikasi secara langsung menggunakan data pembelajaran untuk menentukan kategori dari data baru yang ditentukan kategorinya. Metode ini dikenal dengan nama *K-Nearest Neighbor (KNN)* [3].

Berbagai penelitian telah dilakukan mengenai metode K-NN. Penerapan metode K-NN pada pengolahan citra pada penyakit amandel [2]. Metode KNN memiliki tingkat akurasi yang baik dalam menentukan jenis tonsilitis atau amandel, yaitu dengan tingkat akurasi mencapai 90,625%. Sedangkan pada penelitian tentang Klasifikasi jenis bakteri memberikan hasil yang baik dengan tingkat presentase rata-rata precision 97,97% dan F-Measure 87,09% [3].

Pada penelitian yang telah dilakukan mengenai metode *thresholding* dan *regionprops*. Untuk penelitian pada citra digital diantaranya adalah penelitian mengenai mendeteksi marka jalan secara live video [4]. Dalam penelitian tersebut sekema metode yang dihasilkan mampu melakukan proses pemisahan antara objek dan latar belakang dengan baik, hasil dari penelitian ini adalah tentang seberapa akurat metode *thresholding* dan metode *regionprops* dalam mengidentifikasi marka jalan di saat pagi, siang, sore maupun malam hari dan menghitung jumlah marka yang teridentifikasi.

Pada penelitian ini bertujuan membuat suatu alat bantu untuk klasifikasi mutiara. Ekstraksi ciri informasi mutiara adalah kerangka acuan yang dapat menunjukkan bentuk dan ukuran mutiara. Citra mutiara yang telah diambil akan diekstraksi fitur berdasarkan bentuk dan ukuran mutiara, pengklasifikasian ini berfungsi untuk membantu saat proses pemilihan mutu mutiara yang dilakukan oleh para pengrajin, dimana penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi sebagai alat bantu klasifikasi mutiara.

II. METODE

A. Perancangan Sistem

Gambar.1 merupakan foto mutiara kuliatas A dengan Ukuran mutiara relatif kecil dan berbentuk lonjong bagian Gambar. 2 merupakan foto mutiara kulaitas AA dengan ukuran sedang dan memiliki bentuk bulat, Gambar. 3 merupakan foto mutiara kualitas AAA dimana ukurannya besar dan berbentuk bulat sempurna[6].



Gbr.1 kualitas A



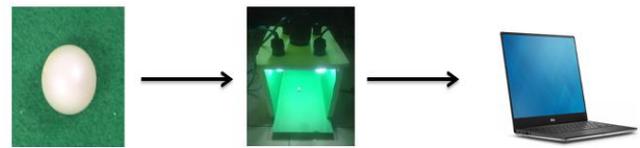
Gbr .2 kualitas AA



Gbr. 3 kualitas AAA

Dari perbandingan Gambar.1,Gambar. 2, dan Gambar 3 dapat diambil ciri yang dapat digunakan dalam proses deteksi adalah bentuk dan ukuran mutiara. Dalam proses pengolahan citra digital, bagian Bentuk dan ukuran dapat di peroleh menggunakan metode regionprop yaitu mengukur sekumpulan properti – properti dari setiap region yang telah dilabeli dalam matriks label. Bilangan integer positif yang merupakan elemen dari matriks berkorespondensi dengan region yang bersesuaian. Area, panjang major axis, dan panjang minor axis yang digunakan merupakan sebagian dari properti yang dihasilkan fungsi *regionprops* [8].

Gambar.4 menjelaskan langkah pertama yang dilakukan dalam proses pembuatan sistem yaitu pengambilan data citra mutiara yang akan dimasukkan ke dalam data latih ataupun data ujian sebagai acuan untuk proes klasifikasi mutiara. Fungsi dari kotak pengambilan citra adalah untuk mendapatkan citra yang seragam, pengambilan citra menggunakan kamera digital dan 4 buah lampu led yang diletakkan di atas kotak [2].



Gbr. 4 sistem perekaman data mutiara

Pada Proses pengambilan foto mutiara dilakukan langsung menggunakan kamera digital . Jarak pengambilan foto antara kamera dan mutiara 19,5 cm, dan pencahayaannya didapat dari 4 buah lampu led. Kemudian foto-foto tersebut disimpan untuk dijadikan data pembelajaran untuk proses klasifikasi mutu mutiara[2].

Dalam penelitian ini perangkat yang digunakan ditunjukkan pada Tabel I.

TABEL I
PERANGKAT YANG DIGUNAKAN

No	Perangkat	Spesifikasi	Ket. Perangkat
1	Model sistem	Emacines	Hardware
2	processor	Intel dual Core 2,1 GHz	Hardware
3	Memory	2 GB	Hardware
4	Operating system	Windows 10 pro 32 bit	Software
5	Program Tool	Matlab R2014	Software
6	Kamera Canon D 1100	12 MP, 5184 X 2912 Auto Focus	Hardware

B. Metodologi

Penelitian ini terbagi menjadi 4 tahapan seperti dalam Gambar 5. Tahapan penelitian meliputi pengambilan sampel citra, preprocessing, ekstraksi ciri, dan klasifikasi menggunakan K-nearest Neighbor. Pengambilan sampel mutiara dilakukan dengan mengambil citra sampel mutiara sebanyak 70 mutiara, yang terdiri dari 30 mutu A, 30 mutu AA, dan 10 mutu AAA. Tahapan preprocessing adalah mengubah citra RGB (citra asli) menjadi citra Grayscale. Setelah tahap preprocessing selanjutnya ekstraksi ciri menggunakan metode regionprops. Metode regionprops yaitu salah satu metode deteksi tepi. Hasil dari ekstraksi ciri digunakan untuk menguji hasil klasifikasi menggunakan metode K-NN.



Gbr. 5 tahapan penelitian klasifikasi mutu mutiara

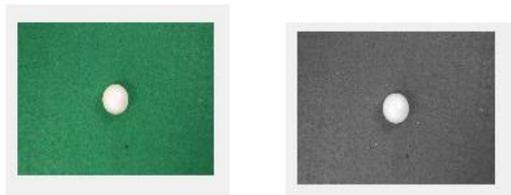
1) Pengambilan Citra Mutiara

Pengambilan citra mutiara dilakukan dengan menggunakan kamera digital berukuran 12

megapiksel. Sampel yang digunakan sejumlah 70 citra, yang terdiri dari 30 mutiara A, 30 mutiara AA, dan 10 mutiara AAA. Untuk tiap mutiara diambil ke empat sisinya agar mendapatkan data yang akurat. Pengambilan citra dengan jarak 19,5 cm dari kamera dengan menggunakan *background* berwarna hijau dan menggunakan 4 buah lampu led dengan daya 10 watt yang dipasang di kiri dan kanan obyek dengan jarak 15 cm.

2) Preprocessing

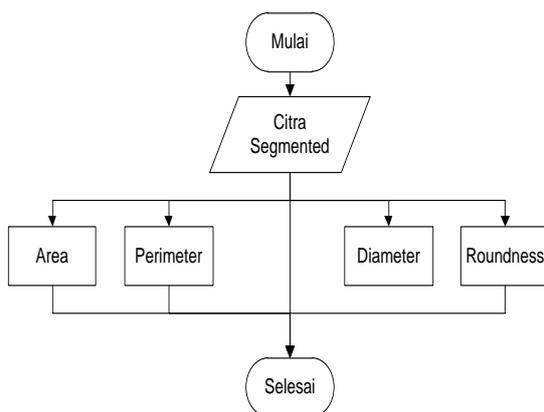
Pada tahapan ini proses preprocessing dilakukan sebelum melakukan ekstraksi ciri. Tahapan yang dilakukan adalah mencari nilai rata-rata RGB, kemudian mengubah citra RGB menjadi *grayscale* untuk mencari nilai derajat keabuan. Contoh mutiara RGB dan *grayscale* seperti dalam Gambar 6.[5]



Gbr. 6 Citra mutiara asli dan *grayscale*

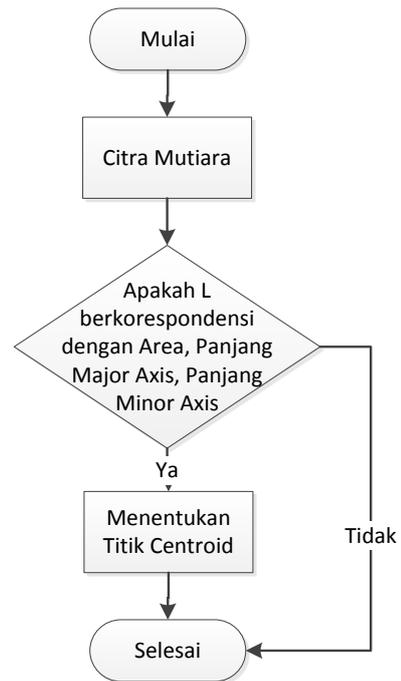
3) Ekstraksi Ciri

Pada proses ini foto mutiara diambil ciri atau parameter yang akan digunakan pada Proses deteksi citra mutiara untuk klasifikasinya. Informasi ciri seperti yang *roundness*, *area*, *perimeter* dan *diameter* dari mutiara termasuk dalam karakteristik morfologi. Ditunjukkan pada gambar 7, terdapat beberapa komponen parameter yang akan diekstrak berdasarkan ciri morfologi yaitu *Area*, *Perimeter*, *Roundness*, dan *Diameter* [3].



Gbr. 7 alur ekstraksi ciri

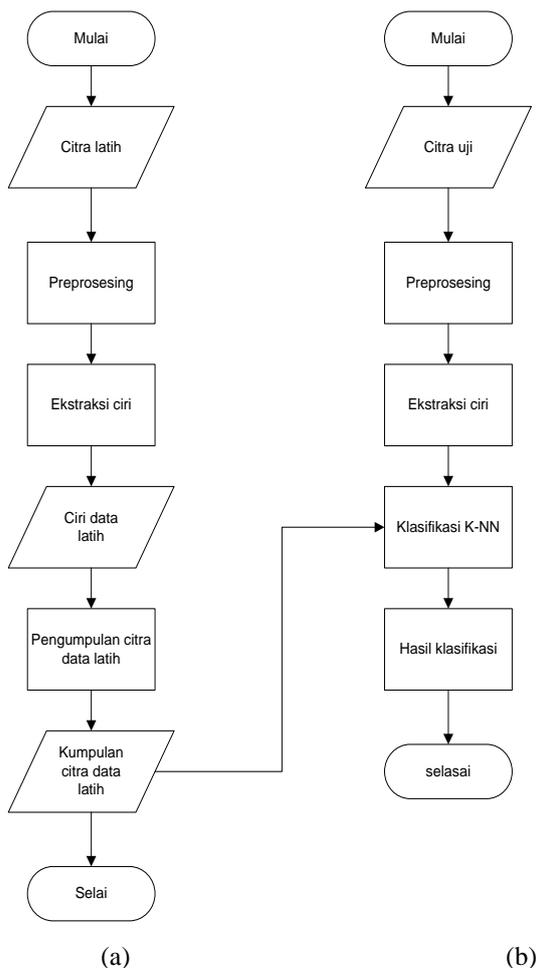
Proses selanjutnya adalah menentukan titik tengah citra mutiara, untuk memudahkan proses deteksi item citra mutiara dengan metode *Regionprops*. Berikut adalah *flowchart* dari metode *Regionprops*



Gbr. 8 *flowchart* dari metode *Regionprops*

4) Klasifikasi

Data dibagi menjadi data pembelajaran dan pengujian dengan porsi masing-masing 80% dan 20%. Pada tahap ini dilakukan pengujian yang terdiri dari data uji dan data latih terhadap beberapa jenis mutiara berdasarkan ciri yang sudah diekstrak sebelumnya menggunakan *K-Nearest Neighbor (KNN)*. Sehingga representasi *feature* vektornya atau x_i adalah (*Area*, *Perimeter*, *Roundness*, *Diameter*) [3].



Gbr. 9 flowchart proses identifikasi data latih (a) dan data uji (b) [2].

Pada Gambar. 9 pada flowchart (a) merupakan proses untuk memperoleh data ciri mutiara yang, sedangkan flowchart (b) adalah proses pengujian dengan membandingkan data latih pada data uji. Berikut penjelasan mengenai flowchart pada Gambar. 9 :

1) Pengambilan , proses pengambilan data citra kedalam sistem yang telah dibuat. Baik pada saat sistem di data latih ataupun di data uji.[2]. Foto mutiara diperoleh dengan memfoto langsung menggunakan kamera pada 70 mutiara yang terdiri dari 30 mutiara kualitas A, 30 kualitas mutiara AA, dan 10 mutiara kualitas AAA, untuk tiap mutiara di ambil ke empat sisi mutiara agar mendapat akuraasi bentuk citra yang akurat. Total data yang digunakan dalam penelitian ini adalah 70 data citra mutiara yang dibagi menjadi 25 data uji dan 15 data pengujian pada setiap kelasnya. Dan data-data tersebut telah diverifikasi kebenarannya oleh pakar mutiara.[2].

2) Pre-processing, Pada tahap ini dilakukan proses mengubah citra digital menjadi citra grayscale agar bisa dilakuakn proses pemisahan objek dan latar

belakang menggunakan metode *therholding* yang kemudian diubah kedalam bentuk citra biner (hitam dan putih) agar proes morfologi (menghilangkan noise citra)[2],[3]

3) Ekstraksi ciri, pada tahap ini proses ekstraksi ciri menggunakan metode *regionprops* yaitu dengan menghitung properti-properti citra seperti bentuk dan ukuran mutiara yaitu dengan menghitung nilai panjang major axis dan minor axis.[3] Hasil ekstraksi cirinya adalah cita mutiara yang memiliki bentuk dan ukuran. Sebelum dicari nilai-nilai ekstraksi cirinya pertama-tama dilakukan pemisahan data menjadi tiga kelas yaitu kelas mutiara A, mutiara AA, dan mutiara AAA. Kemudian data ciri masing-masing kelasnya yang diperoleh pada proses pelatihan dikumpulkan terlebih dahulu sebagai data uji yang nantinya akan digunakan sebagai acuan pembandingan dengan hasil ekstraksi ciri dari proses pengujian [2].

4) Klasifikasi, pada proses ini klasifikasi dilakukan pada data uji, dimana hasil ekstraksi ciri yang diperoleh dari data ujia dibandingkan dengan data latih. Karena metode klasifikasi yang digunakan mengu nakan metode k-NN maka dilakukan proses pengaturan nilai ketetangaan (k) dan penggunaan rumus jarak *Euclidean Distance*. Jarak terdekat dengan data latih suatu kelas yang diperoleh akan dijadikan sebagai acuan penentu data uji. Data uji tersebut akan masuk kedalam kelas mana begitu juga hasil yang akan dikeluarkan [2].

Penentuan kelas dilakukan dengan voting mayoritas sederhana yaitu dengan membandingkan jumlah kelas dalam sejumlah k data terdekat dengan data uji. Ukuran kedekatan data diuji dengan rumus jarak. Berikut adalah rumus jarak yang digunakan: *Euclidean Distance*, dengan rumus [2].:

$$L(X, Y) = \sqrt{\sum_{i=1}^d (X_i - Y_i)^2} \quad (1)$$

Dimana :

- L(X, Y) adalah jarak koordinat data uji dan data latih
- Xi merupaka nilai absis ciri ke i.
- Yi adalah nilai koordinat ciri ke i.
- d adalah jumlah keseluruhan data ciri yang akan dicari jarak kedekatannya [2].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

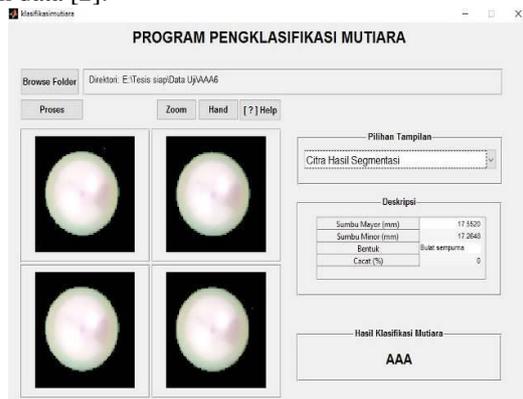
A. Sistem Klasifikasi

Pada penelitian ini, dilakukan pengujian sistem dengan mengambil citra mutiara yang memiliki bentuk dan ukuran yang berbeda-beda.

Gambar.10 memperlihatkan salah satu hasil klasifikasi pengujian sistem yang menggunakan tahapan-tahapan dalam penelitian ini. Dan diperoleh

hasil deteksi kualitas mutiara setelah dilakukan proses klasifikasi menggunakan K-Nearest Neighbor.

Pada penelitian ini, dilakukan pemilihan nilai (k) dan rumus jarak *euclidean distance* pada metode klasifikasi K-NN. Pada tabel 2 diperlihatkan hasil klasifikasi mutiara yang diperoleh dari hasil sistem deteksi bentuk dan ukuran mutiara dengan merubah nilai K pada klasifikasi k-NN. Pemilihan ketetangaan hanya pada nilai 1, 3, dan 5 dikarenakan jumlah data latih per kelasnya hanya 10 buah data [2].



Gbr.10 hasil proses klasifikasi mutiara

TABEL II
HASIL AKURASI KLASIFIKASI K-NN

Nilai ketetangaan "K"	<i>Euclidean distance</i>
1	92,30%
3	89,41%
5	74,69%
Rata – rata	85,46%

Pada Tabel II hasil akurasi terbaik yang diperoleh pada nilai ketetangaan K=1.

TABEL III
HASIL VERIFIKASI DATA KLASIFIKASI MUTIARA
DENGAN KETETANGGAN K=1

Klasifikasi	Hasil validasi oleh pakar	Hasil klasifikasi benar dari sistem	Akurasi (%)
A	30	28	93,33%

AA	30	24	80%
AAA	10	10	100%

Pada tabel III Hasil verifikasi dan klasifikasi mutiara dengan nilai ketetangaan K=1 diperoleh tingkat akurasi terbaik mencapai 92,30% Hal ini menandakan bahwa dengan nilai k yang kecil tingkat akurasi akan maksimal. Sehingga, dalam sistem simulasinya parameter k=1 sebagai acuan klasifikasi mutu mutiara.

IV. KESIMPULAN

Pada penelitian ini, klasifikasi mutiara berdasarkan bentuk dan ukuran yang dicari dengan metode *regionprops* dan metode K-Nearest Neighbor sebagai metode klasifikasi. Dengan menggunakan rumus jarak *euclidean distance* dan nilai ketetangaan k=1. Menghasilkan tingkat akurasi sebesar 92,30%. Pengujian dilakukan terhadap 25 foto mutiara yang terdiri dari 10 foto mutiara mutu A, 10 mutiara mutu AA, dan 5 foto mutiara AAA.

REFERENSI

- [1] Wikipedia (View Feb 2017) "Mutiara". [Online]. Available: <https://id.wikipedia.org/wiki/Mutiara>
- [2] Lanang Prasetya S. M. 2015. "Simulasi Deteksi Tonsilitis Menggunakan Pengolahan Citra Berdasarkan Warna Dan Luasan Pada Tonsil", JNTEI, Vol. 4, No.1 2015
- [3] Ihsan. 2016. "Klasifikasi Dan Identifikasi Jumlah Koloni Pada Citra Bakteri Dengan Metode K- Nearest Neighbor", MATICS, Vol. 8, No. 2. 2016
- [4] Panarama C J. 2014. "Implementasi Metode *Thresholding* Dan Metode *Regioprocs* Untuk Mendeteksi Marka Jalan Secara Live Video". Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dian Nuswanto Semarang
- [5] Mulyanto, E., Suhatrono, V., Wijanarto Teori Pengolahan Citra Digital, Semarang, Universitas Nurwanto, Andi J
- [6] P. Cunningham, S. J. Delany, "K-Nearest Neighbour Classifiers," Technical Report UCSD-CSI vol. 4, pp. 1-2, 2007.
- [7] Murinto., Harjoko A. 2009. Segmentasi Citra Menggunakan Watershed Dan Intensitas Filtering Sebagai Pre Processing. Seminar Nasional Informatika. Universitas Gajah Mada.
- [8] Evan's Blog (View Feb 2017) "Buku TA *Region Properties*". [Online]. Available: <https://kuliahinformatika.wordpress.com/2010/02/13/buku-ta-region-properties/#more-508>