

Identifikasi Kualitas Kesegaran Susu Kambing Melalui Pengolahan Citra Digital Menggunakan Metode Learning Vector Quantization (LVQ)

Dea Parahana¹⁾ Indra Kelana Jaya²⁾ Marto Sihombing³⁾

¹²³STMIK Kaputama Binjai

Jl.Veteran No. 4A-9A, Binjai, Sumatera Utara

deaparahana22@gmail.com¹ martosihombing45@gmail.com² indraikjs@gmail.com³

ABSTRACT

*Goat milk is milk produced by female goats after giving birth. Goat's milk contains many vitamins, minerals, electrolytes, chemical elements, enzymes, proteins, and fatty acids that are good for body health. The number of people's interest in goat's milk, makes goat's milk farmers to produce goat's milk in various ways for the sake of profit. For example, by reducing the level of purity and freshness of goat's milk by mixing other ingredients other than the original pure goat's milk. The identification process using imagery requires a method that can identify fresh and not fresh goat's milk. There are several methods that can be applied in digital image processing, one of which is using the Learning Vector Quantization (LVQ) method. LVQ is a single layer net with each input layer connected directly to the output neurons. Both are associated with a weight consisting of x_i is the input, w_{ii} is the weight and y_i is the output. Analysis of this calculation is used which becomes the initial value. Learning Rate (α) = 0.05, with a reduction of $0.1 * \alpha$, and maximum epoch (MaxEpoch) = 1. The results of the analysis of the smallest distance on the 1st weight, so that the input image of the goat's milk test belongs to class 2. Thus, the image data of the goat's milk test is identified as mixed goat's milk.*

Keywords: *Goat's Milk, Digital Image, Learning Vector Quantization*

ABSTRAK

Susu kambing merupakan susu yang dihasilkan oleh kambing betina setelah melahirkan. Susu kambing mengandung banyak vitamin, mineral, elektrolit, unsur kimiawi, enzim, protein, dan asam lemak yang baik untuk kesehatan tubuh. Banyaknya minat masyarakat akan susu kambing, membuat para peternak susu kambing untuk memproduksi susu kambing dengan berbagai cara demi mendapatkan keuntungan semata. Misalnya dengan mengurangi tingkat kemurnian dan kesegaran susu kambing dengan mencampur bahan lain selain asli murni dari susu kambing tersebut. Proses identifikasi menggunakan citra, diperlukan suatu metode yang dapat mengidentifikasi susu kambing yang segar dan tidak segar. Terdapat beberapa metode yang dapat diterapkan dalam pengolahan citra digital, salah satunya yaitu menggunakan metode *Learning Vector Quantization* (LVQ). LVQ merupakan merupakan single layer net dengan setiap lapisan input terhubung secara langsung dengan neuron output. Keduanya dihubungkan dengan suatu bobot terdiri dari x_i adalah input, w_{ii} merupakan bobot dan y_i sebagai output. analisa perhitungan ini digunakan yang menjadi Nilai awal akan dipilih *Learning Rate* (α) = 0.05, dengan pengurangan sebesar $0.1 * \alpha$, dan maksimum *epoch* (MaxEpoch) = 1. Hasil analisa jarak terkecil pada bobot ke-1, sehingga input citra uji susu kambing termasuk pada kelas 2. Dengan demikian data citra uji susu kambing tersebut teridentifikasi susu kambing campuran.

Kata kunci : *Susu Kambing, Citra Digital, Learning Vector Quantization*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Susu kambing merupakan susu yang dihasilkan oleh kambing betina setelah melahirkan. Susu kambing mengandung banyak vitamin, mineral, elektrolit, unsur kimiawi, enzim, protein, dan asam lemak yang baik untuk kesehatan tubuh. Komposisi dan struktur gizi susu kambing sangat mirip dengan ASI, sehingga lebih mudah dicerna dan berasimilasi (berbaur) dalam tubuh manusia, sehingga susu kambing banyak digemari oleh masyarakat. Susu kambing saat ini cukup mudah diperoleh, bahkan sudah ada yang dibuat dalam bentuk kemasan.

Namun masyarakat harus cerdas dalam memilih susu kambing yang kaya akan manfaat dari kesegaran dan kemurnian susu kambing tersebut. Banyaknya minat masyarakat akan susu kambing, membuat para peternak susu kambing untuk memproduksi susu kambing dengan berbagai cara demi mendapatkan keuntungan semata. Misalnya dengan mengurangi tingkat kemurnian dan kesegaran susu kambing dengan mencampur bahan lain selain asli murni dari susu kambing tersebut.

Untuk membedakan akan kesegaran susu kambing, biasanya dapat dilihat dari aroma dan warna susu. Namun hal ini tidak semua orang memiliki keahlian atau pengetahuan tentang kesegaran dan kemurnian susu kambing. Untuk itu perlu dilakukan analisis dengan menggunakan citra digital untuk mengidentifikasi kualitas kesegaran susu kambing. Citra digital merupakan sebuah larik (array) yang berisi nilai-nilai real maupun kompleks yang direpresentasikan dengan deretan bit tertentu. Sebuah citra adalah kumpulan piksel-piksel yang disusun dalam larik dua dimensi. Indeks baris dan kolom (x,y) dari sebuah piksel dinyatakan dalam bilangan bulat (A.wijaya, 2019).

Proses identifikasi menggunakan citra, diperlukan suatu metode yang dapat mengidentifikasi susu kambing yang segar dan tidak segar. Terdapat beberapa metode yang dapat diterapkan dalam pengolahan citra digital, salah satunya yaitu menggunakan metode *Learning Vector Quantization* (LVQ). LVQ merupakan merupakan single layer net dengan setiap lapisan input terhubung secara langsung dengan neuron output. Keduanya dihubungkan dengan suatu bobot terdiri dari xi adalah input, wii merupakan bobot dan yi sebagai output (Tantiati et al., 2019).

Penerapan metode LVQ telah banyak dilakukan oleh beberapa peneliti diantaranya yaitu dengan judul Identifikasi Kualitas Kesegaran Susu Sapi Melalui Pengolahan Citra Digital Menggunakan Metode Watershed Dan Klasifikasi *Learning Vector Quantization* (LVQ). Dengan hasil penelitian pengujian menggunakan susu kemasan dengan parameter ekstraksi ciri $resize = 0.4$, $radius = 3$, serta parameter klasifikasi LVQ $epoch = 300$, dan $hidden\ layer = 30$ berhasil teridentifikasi. Melalui hasil pengujian, diperoleh tingkat akurasi sistem tertinggi sebesar 92.50%, dan waktu komputasi 0.4791 detik (Permana et al., 2018).

Berdasarkan masalah yang telah dikemukakan, maka dapat dirumuskan masalah bagaimana mengembangkan sistem identifikasi kualitas kesegaran susu kambing berbasis citra digital dengan metode *learning vector quantization* (LVQ). Dengan adanya sistem yang dapat mengidentifikasi kualitas kesegaran susu kambing melalui citra digital yaitu dapat memberikan informasi keakuratan sistem dalam mengidentifikasi kualitas kesegaran susu kambing melalui citra digital dengan menggunakan metode LVQ. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang tingkat kesegaran susu kambing yang segar maupun yang tidak segar.

TINJAUAN LITERATUR

Citra

Menurut Pulung et al., (2017, h.1) citra adalah itu gambaran atau kemiripan dari suatu objek. Citra analog tidak dapat direpresentasikan dalam komputer, sehingga tidak

bisa diproses oleh komputer secara langsung. Tentu agar bisa diproses di komputer, citra analog harus dikonversi menjadi citra digital. Citra digital adalah citra yang dapat diolah oleh komputer. Sedangkan citra yang dihasilkan dari peralatan digital (citra digital) langsung bisa diolah oleh komputer. Mengapa? Penyebabnya karena di dalam peralatan digital terdapat sistem sampling dan kuantisasi. Sedangkan peralatan analog tidak dilengkapi kedua sistem tersebut. Sistem sampling adalah sistem yang mengubah citra kontinu menjadi citra digital dengan cara membagi citra analog menjadi M baris dan N kolom, sehingga menjadi citra diskrit. Semakin besar nilai M dan N, semakin halus citra digital yang dihasilkan. Pertemuan antara baris dan kolom disebut piksel. Sistem kuantisasi adalah sistem yang melakukan perubahan intensitas analog ke intensitas diskrit, sehingga dengan proses ini dimungkinkan untuk membuat gradasi warna sesuai dengan kebutuhan. Kedua sistem inilah yang bertugas untuk memotong-motong citra menjadi M baris dan N kolom (proses sampling) sekaligus menentukan besar intensitas yang terdapat di titik tersebut (proses kuantisasi), sehingga menghasilkan resolusi citra yang diinginkan.

Ekstraksi Ciri Citra

Guna mengenali objek dalam citra dibutuhkan parameter-parameter yang bisa mencirikan objek tersebut. Ekstraksi ciri merupakan proses pengambilan ciri atau karakteristik objek yang dapat digunakan sebagai pembeda dan objek-objek lainnya. Karakteristik inilah yang dipakai sebagai parameter untuk menggambarkan sebuah objek. Nilai dan parameter-parameter tersebut kemudian dijadikan sebagai data masukan dalam proses klasifikasi.

Menurut Pulung et al., (2017, h.37) Ciri warna digunakan apabila objek-objek yang akan dikenali mempunyai warna yang berbeda. Misalnya, untuk membedakan citra buah apel Amerika berwarna merah dengan apel Malang berwarna hijau digunakan ciri warna sebagai parameternya. Parameter-parameter warna didapat dengan cara menormalisasi setiap komponen warna RGB (Red Green Blue) pada citra menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$r = \frac{R}{R+G+B} \quad g = \frac{G}{R+G+B} \quad b = \frac{B}{R+G+B} \quad (1)$$

Ekstraksi ciri merupakan metode pengambilan ciri yang didasarkan pada karakteristik histogram citra. Histogram menunjukkan probabilitas kemunculan nilai derajat keabuan piksel pada suatu citra. Dari nilai-nilai pada histogram yang dihasilkan, dapat dihitung beberapa parameter ciri, antara lain adalah *mean*, *variance*, *skewness*, *kurtosis*, dan *entropy* (Fadil, 2012).

a. Mean (μ)

Menunjukkan ukuran dispersi dari suatu citra

$$\mu = \sum_{n=0}^n f_n p(f_n) \quad (2)$$

Dimana :

f_n = nilai intensitas keabuan

$p(f_n)$ = nilai histogram

b. Variance (σ^2)

Menunjukkan variasi elemen pada histogram dari suatu citra

$$\sigma^2 = \sum_{n=0}^N (f_n - \mu)^2 p(f_n) \quad (3)$$

Dimana :

f_n = nilai intensitas keabuan

μ = nilai mean

$p(f_n)$ = nilai histogram

c. *Skewness* (α_3)

Menunjukkan tingkat kemencengan relatif kurva histogram dari suatu citra

$$\sigma^2 = \frac{1}{\sigma^3} \sum_{n=0}^N (f_n - \mu)^3 p(f_n) \quad (4)$$

Dimana :

σ^3 = standar deviasi dari nilai intensitas keabuan

f_n = nilai intensitas keabuan

μ = nilai mean

$p(f_n)$ = nilai histogram

d. *Kurtosis* (α_4)

Menunjukkan tingkat keruncingan relatif kurva histogram dari suatu citra.

$$\alpha_4 = \frac{1}{\sigma^4} \sum_{n=0}^N (f_n - \mu)^4 p(f_n) - 3 \quad (5)$$

Dimana :

α_4 = standar deviasi dari nilai intensitas keabuan

f_n = nilai intensitas keabuan

μ = nilai mean

$p(f_n)$ = nilai histogram

e. *Entropy* (H)

Menunjukkan ukuran ketidakaturan bentuk dari suatu citra

$$H = - \sum_{n=0}^N p(f_n) \cdot \log p(f_n) \quad (6)$$

Dimana :

$p(f_n)$ = nilai histogram

Learning Vector Quantization

Metode Learning Vector Quantization (LVQ) adalah suatu metode pelatihan untuk melakukan pembelajaran pada lapisan kompetitif yang terawasi (supervised learning) yang arsitektur jaringannya berlapis tunggal (single layer). Kelas-kelas yang didapatkan sebagai hasil dari lapisan kompetitif ini hanya tergantung pada jarak antara vektor-vektor input. Jika dua vektor input mendekati sama, maka lapisan kompetitif akan meletakkan kedua vektor input tersebut ke dalam kelas yang sama (Usman et al., 2020).

Sebuah metode klasifikasi dimana setiap unit output mempresentasikan sebuah kelas. LVQ digunakan untuk pengelompokan dimana jumlah kelompok sudah ditentukan arsitekturnya (target/kelas sudah ditentukan). LVQ salah satu jaringan syaraf tiruan yang merupakan algoritma pembelajaran kompetitif terawasi versi dari algoritma Kohonen Self-Organizing Map (SOM). Tujuan dari algoritma ini adalah untuk mendekati distribusi kelas vektor untuk meminimalkan kesalahan dalam pengklasifikasian.

Metode LVQ dilakukan dengan proses pengenalan terlebih dahulu terhadap pola input kedalam bentuk vektor untuk memudahkan proses pencarian kelas. Setiap output menyatakan kelas tertentu maka pola input dapat dikenali kelasnya berdasarkan output yang diperoleh. LVQ mengenali pola input dengan kedekatan jarak antara vektor input dan vektor bobot. Pada LVQ terdapat dua proses yaitu :

a. Proses Training

Menurut (Hermanto et al., 2009) adapun algoritma metode LVQ adalah sebagai berikut:

1. Tetapkan nilai bobot (w), maksimum *Epoch* ($MaxEpoch$), error minimum (Eps) dan Learning rate (α).
2. Atur parameter input :
 - a. Input : $x(m,n)$
 - b. Target : $T(1,n)$
3. Tetapkan kondisi awal :
 - a. *Epoch* : 0
 - b. Err : 1
4. Kerjakan jika ($Epoch < MaxEpoch$) atau ($\alpha > Eps$)
 - a. $Epoch = Epoch + 1$ (7)
 - b. Kerjakan untuk $i=1$ sampai n
 1. Tentukan J hingga $||x-w_j||$ minimum
 2. Perbaiki w_j dengan ketentuan:
 - i. Jika $T = C_j$ maka :
 - ii. w_j (baru) = w_j (lama) + $\alpha [x - w_j$ (lama)] (8)
 - iii. Jika $T \neq C_j$ maka :
 w_j (baru) = w_j (lama) - $\alpha [x - w_j$ (lama)] (9)

5. Kurangi nilai α

Keterangan notasi :

X = vektor latih (x_1, x_2, \dots, x_n)

T = kategori benar untuk vektor latih

W_j = vektor bobot unit output j (w_{1j}, w_{2j}, w_{nj})

C_j = Kategori yang mewakili output j

$||x - w_j||$ = Jarak bobot antara vektor input dan vektor bobot untuk output.

Pada tahap Training, Algoritma LVQ akan memproses input dengan menerima vektor input dengan keterangan kelas vektor. Kemudian vektor akan menghitung jarak semua vektor perwakilan untuk kelas yang ada dengan menghitung jarak terdekat dengan Euclidean distance. Vektor yang memiliki jarak terdekat akan dianggap sebagai kelas pemenang yang dinamakan sebagai *best matching unit* (BMU).

Jika nilai BMU yang didapatkan sesuai dengan keterangan kelas vektor maka vektor perwakilan pada kelas tersebut akan disesuaikan agar lebih dekat dengan vektor input dan jika nilai BMU yang didapat tidak sesuai dengan keterangan kelas vektor maka vektor perwakilan pada kelas tersebut akan disesuaikan agar lebih jauh dari vektor input. Proses pada tahap ini dilakukan secara iterasi dengan learning rate yang mengecil. Satu iterasi dapat disebut sebagai satu *Epoch*. Pada satu *Epoch*, semua data akan dihitung jarak terdekatnya dan akan dilakukan perbaharuan pada vektor perwakilan. Untuk melanjutkan ke *Epoch* berikutnya maka learning rate akan dikalikan dengan $Dec \alpha$. Setelah α telah mencapai minimal α , maka proses training akan dihentikan.

- b. Proses Testing

Pada tahap testing, data diklasifikasi dengan cara yang sama sesuai dengan tahap training yang dilakukan. Dimana proses perhitungan dilakukan dengan mencari jarak terdekat dari setiap kelas. Setelah didapatkan jarak pada setiap bobot maka tentukan nilai bobot dengan jarak terdekat. Lalu nilai bobot tersebut akan ditetapkan sebagai kelas.

Susu Kambing

Susu segar merupakan bahan makanan yang bergizi tinggi karena mengandung zat-zat makanan yang lengkap dan seimbang seperti protein, lemak, karbohidrat, mineral, dan vitamin yang sangat dibutuhkan oleh manusia. Salah satu susu yang telah di konsumsi secara luas di Indonesia adalah susu kambing. Susu kambing yang berada di pasaran saat ini berasal dari susu kambing yang di hasilkan dari kambing peranakan etawah atau yang

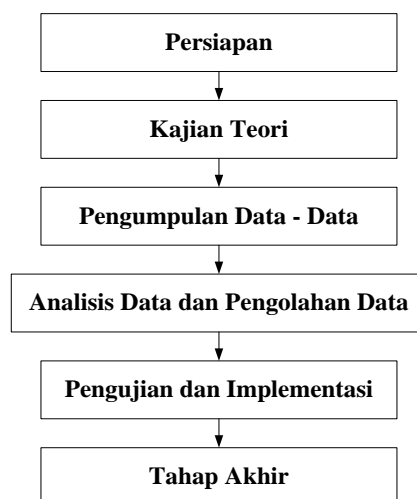
lebih sering di sebut kambing PE. Nilai gizi yang terkandung dalam susu sangatlah tinggi yang menyebabkan susu menjadi medium yang sangat disukai oleh mikroorganisme untuk pertumbuhan dan perkembangannya sehingga dalam waktu yang sangat singkat susu menjadi tidak layak dikonsumsi bila tidak ditangani secara benar.

Menurut (sumbarprov.go.id) susu kambing adalah makanan paling lengkap yang diketahui. Susu kambing mengandung vitamin, mineral, elektrolit, unsur kimiawi, enzim, protein, dan asam lemak yang mudah dimanfaatkan tubuh manusia. Bahkan, tubuh manusia dapat mencerna susu kambing hanya dalam 20 menit. Bandingkan dengan 2-3 jam yang dibutuhkan untuk mencerna susu sapi. Susu kambing adalah susu yang paling mirip dengan susu ibu dari segi komposisi, nutrisi, dan sifat kimia alami. Hal ini membuat susu kambing menjadi makanan ideal untuk menyapih anak. Eter gliserol yang jauh lebih tinggi pada susu kambing dibandingkan pada susu sapi juga membuat beberapa dokter merekomendasikannya untuk perawatan gizi bayi yang baru lahir. Gejala-gejala seperti gangguan pencernaan, muntah, kolik, diare, sembelit dan masalah pernafasan dapat dihilangkan ketika susu kambing diberikan kepada bayi.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode ilmiah untuk menyelesaikan sebuah masalah dalam penelitian, tentunya peneliti harus memiliki cara atau sebuah metode yang diterapkan dalam menyelesaikan masalah agar penelitian yang dilakukan dapat terselesaikan dengan baik dan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Metode penelitian dilakukan untuk mencari sesuatu secara sistematis dengan menggunakan metode ilmiah serta sumber yang berlaku, terutama dalam mengidentifikasi kesegaran susu kambing.

Hasil dari konseptualisasi akan dituangkan menjadi suatu metode penelitian yang lengkap dengan pola studi *literature*, pengumpulan data yang diperlukan untuk menganalisis sistem pengenalan yang akan dibuat yaitu untuk mengidentifikasi kesegaran susu kambing dengan menggunakan metode *Learning Vector Quantization*. Atas dasar metodologi penelitian yang digunakan pada penelitian ini, dapat dibuat suatu alur kegiatan metode kerja penelitian seperti gambar dibawah ini



Gambar 1 Alur Kerja Penelitian

Data Pendukung Penelitian

Dalam proses identifikasi sebuah data, tentunya diperlukan data-data terdahulu yang akan menjadi pendukung untuk dilakukan analisis perhitungan sebuah metode, sehingga nantinya dapat diperoleh sebuah alternatif terbaik berdasarkan data yang telah

ditentukan. Dalam sistem identifikasi untuk menentukan kesegaran susu kambing, data-data yang digunakan yaitu data citra susu kambing yang telah dikumpulkan dengan cara memfoto tsusu kambing segar dan tidak segar. Berdasarkan data tersebut maka data-data yang telah dikumpulkan dalam penelitian ini yaitu seperti dibawah ini.



Gambar 2. Susu Segar



Gambar 3. Susu Tidak Segar

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan metode sangatlah dibutuhkan dalam memecahkan suatu permasalahan dalam sebuah penelitian dan proses penilain. Untuk mengidentifikasi sebuah data tentu harus dilakukan analisis-analisis data yang akurat dalam proes identifikasi sebuah data. Banyak metode yang digunakan dalam proses identifikasi data yang telah banyak dilakukan oleh para peneliti. Pada penelitian ini dilakukan untuk identifikasi kesegaran susu kambing dengan menggunakan algoritma *Learning Vector Quantization*. Adapun langkah-langkah dalam penerapan metode *Learning Vector Quantization* yaitu seperti proses dibawah ini.

Menentukan Data Input, Data Latih dan Data Target

Pada perhitungan dengan menggunakan algoritma *Learning Vector Quantization* menggunakan data ekstrasi ciri citra dari susu kambing, kemudian data citra tersebut di ekstrasi ciri citra untuk mendapatkan nilai dari ekstrasi citra yaitu nilai RGB namun dengan memakai nilai yang sederhana dari sistem kerja perangkat lunak agar dapat digunakan dengan mudah untuk dipahami. Misalnya didapat 10 input vektor pada 2 kelas sebagai berikut:

Tabel 1. Data Bobot

No.	Red	Green	Blue	Menan	Entropy	Variance	Skewness	Kurtosis	Target
1	0,360130903	0,347905	0,372058	90,35847	6,835666	5505,862	0,671713485	-1,21636	1
2	0,378406942	0,35165	0,336704	91,24485	6,40714	3330,51	0,194969414	-1,60998	2

Tabel 2. Data Latih

No.	Red	Green	Blue	Menan	Entropy	Variance	Skewness	Kurtosis	Target
1	0,382361093	0,376813	0,390572	96,90789	6,615738	3256,342	-0,036145753	-1,57316	1
2	0,38355913	0,377925	0,391063	97,17775	6,593988	3237,428	-0,036888918	-1,57716	1
3	0,384631769	0,371084	0,395215	96,39106	6,835732	5326,56	0,600891413	-1,30284	1
4	0,369779428	0,355732	0,380122	92,49513	6,726403	5153,111	0,600996636	-1,3045	1
5	0,39435672	0,369772	0,356426	95,74469	6,80077	4861,309	0,222462962	-1,61711	2
6	0,396215584	0,370417	0,35826	96,02968	6,801409	4882,432	0,21440375	-1,62169	2
7	0,406028227	0,380724	0,368021	98,60126	6,799531	4878,888	0,166866106	-1,62814	2
8	0,418762778	0,394586	0,379059	101,9791	6,810796	4839,667	0,079764104	-1,62897	2

Menentukan Learning Rate dan Maksimum Epoch

Dalam analisa perhitungan ini digunakan yang menjadi Nilai awal akan dipilih *Learning Rate* (α) = 0.05, dengan pengurangan sebesar $0.1 * \alpha$, dan maksimum *epoch* (*MaxEpoch*) = 1 sebagai contoh perhitungan penerapan penggunaan metode *Learning Vector Quantization*:

Data ke-1: (0,382361093; 0,376813186; 0,390571599; 96,90789219; 6,615738497; 3256,341555; -0,036145753; -1,573155927)

Jarak bobot ke-1

$$= \sqrt{(0,382361093 - 0,360130903)^2 + (0,376813186 - 0,347905)^2 + (0,390571599 - 0,372058)^2 + (96,90789219 - 90,35847)^2 + (6,615738497 - 6,835666)^2 + (3256,341555 - 5505,862)^2 + ((-0,036145753) - 0,671713485)^2 + ((-1,573155927) - (-1,21636))^2}$$

Jarak bobot ke-2

$$= \sqrt{(0,382361093 - 0,378406942)^2 + (0,376813186 - 0,351649828)^2 + (0,390571599 - 0,336704)^2 + (96,90789219 - 91,24485)^2 + (6,615738497 - 6,40714)^2 + (3256,341555 - 3330,51)^2 + ((-0,036145753) - 0,194969414)^2 + ((-1,573155927) - (-1,60998))^2}$$

Jarak terkecil adalah w ke-2

Target data ke-1 adalah 1

Karena target data ke-1 \neq w ke-2, maka w ke-2 baru adalah:

$$\begin{aligned} W_j(\text{baru}) &= W_j(\text{lama}) + \alpha (X_i - W_j(\text{lama})) \\ &= 0,378406942 + 0,05 * (0,382361093 - 0,378406942) = 0,37860465 \\ &= 0,35165 + 0,05 * (0,376813186 - 0,35165) = 0,352907996 \\ &= 0,336704 + 0,05 * (0,390571599 - 0,336704) = 0,339396948 \\ &= 91,24485 + 0,05 * (96,90789219 - 91,24485) = 91,52799914 \\ &= 6,40714 + 0,05 * (6,615738497 - 6,40714) = 6,417569513 \\ &= 3330,51 + 0,05 * (3256,341555 - 3330,51) = 3326,802037 \\ &= 0,194969414 + 0,05 * ((-0,036145753) - 0,194969414) = 0,183413656 \\ &= (-1,60998) + 0,05 * ((-1,573155927) - (-1,60998)) = -1,608135124 \\ W_2(\text{baru}) &= (0,37860465; 0,352907996; 0,339396948; 91,52799914; \\ &6,417569513; 3326,802037; 0,183413656; -1,608135124) \end{aligned}$$

Data Ke-2 : (0,38355913; 0,377925; 0,391063; 97,17775; 6,593988; 3237,428; -0,036888918; -1,57716)

Jarak bobot ke - 1

$$= \sqrt{(0,38355913 - 0,360130903)^2 + (0,377925 - 0,347905)^2 + (0,391063 - 0,372058)^2 + (97,17775 - 90,35847)^2 + (6,593988 - 6,835666)^2 + (3237,428 - 5505,862)^2 + ((-0,036888918) - 0,671713485)^2 + ((-1,57716) - (-1,21636))^2}$$

Jarak bobot ke-2

$$= \sqrt{(0,38355913 - 0,37860465)^2 + (0,377925 - 0,352907996)^2 + (0,391063 - 0,339396948)^2 + (97,17775 - 91,52799914)^2 + (6,593988 - 6,417569513)^2 + (3237,428 - 3326,802037)^2 + ((-0,036888918) - 0,183413656)^2 + ((-1,57716) - (-1,608135124))^2}$$

Jarak terkecil adalah pada w ke-1

Target data ke-2 adalah 1


Karena target data ke-2 \neq w ke-2, maka w ke-2 baru adalah :

$$\begin{aligned} W_j(\text{baru}) &= W_j(\text{lama}) + \alpha (X_i - W_j(\text{lama})) \\ &= 0,37860465 + 0,05 * (0,38355913 - 0,37860465) = 0,378852213 \\ &= 0,352907996 + 0,05 * (0,377925 - 0,352907996) = 0,35415884 \\ &= 0,339396948 + 0,05 * (0,391063 - 0,339396948) = 0,341980245 \\ &= 91,52799914 + 0,05 * (97,17775 - 91,52799914) = 91,81048668 \\ &= 6,417569513 + 0,05 * (6,593988 - 6,417569513) = 6,426390429 \\ &= 0,183413656 + 0,05 * (3237,428 - 0,183413656) = 3322,33333 \\ &= 0,183413656 + 0,05 * ((-0,036888918) - 0,183413656) = 0,172398527 \\ &= 0,183413656 + 0,05 * ((-1,57716) - (-1,608135124)) = -1,60658622 \\ W_2(\text{baru}) &= (0,378852213; 0,35415884; 0,341980245; 91,81048668; \\ &6,426390429; 3322,33333; 0,172398527; -1,606586228) \end{aligned}$$

Untuk proses hasil iterasi ke -1 diperoleh bobot akhir:

W1 = (0,369679013; 0,354966454; 0,372148147; 92,13826162; 6,825217098; 5365,704571; 0,572623407; -1,298956811)
 W2 = (0,378852213; 0,35415884; 0,341980245; 91,81048668; 6,426390429; 3322,33333; 0,172398527; -1,606586228)
 Selanjutnya yaitu menguji data baru dengan data citra sebagai berikut:

Tabel 3. Citra Uji

Citra	Ekstasi Nilai Ciri Citra		Keterangan
	Red	0,384816044	Susu Kambing Campuran
	Green	0,359484491	
	Blue	0,35099281	
	Menan	93,30005365	
	Entropy	6,692979966	
	Variance	4858,931139	
	Skewness	0,330314825	
	Kurtosis	-1,574756866	

Dari data di atas, maka cari terlebih dahulu jarak input tersebut terhadap kedua bobot. Nomor dari bobot dengan jarak terpendek akan menjadi kelasnya.

Jarak pada bobot ke - 1

$$= \sqrt{(0,384816044 - 0,369679013)^2 + (0,359484491 - 0,354966454)^2 + (0,35099281 - 0,372148147)^2 + (93,30005365 - 92,13826162)^2 + (6,692979966 - 6,825217098)^2 + (4858,931139 - 5365,704571)^2 + (0,330314825 - 0,572623407)^2 + ((-1,574756866) - (-1,298956811))^2}$$

$$= 1536,60$$

Jarak bobot ke-2

$$= \sqrt{(0,384816044 - 0,378852213)^2 + (0,359484491 - 0,351415817)^2 + (0,35099281 - 0,341980245)^2 + (93,30005365 - 91,81048668)^2 + (6,692979966 - 6,426390429)^2 + (4858,931139 - 3322,33333)^2 + (0,330314825 - 0,172398527)^2 + ((-1,574756866) - (-1,606586228))^2}$$

$$= 506,775$$

Jarak Terkecil pada bobot ke-1, sehingga input citra uji susu kambing pada Tabel 3 tersebut termasuk pada kelas 2. Dengan demikian data citra uji susu kambing tersebut teridentifikasi susu kambing campuran.

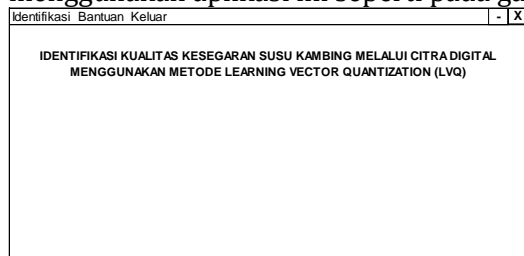
Gambaran Hasil

Rancangan *interface* merupakan sutau gambaran seperti apa sistem identifikasi kesegaran susu kambing yang akan dibangun dengan menggunakan metode *Learning Vector Quantization*. Gambaran hasil biasanya dibuat dalam bentuk perancangan *user interface* atau perancangan antarmuka, perancangan yang baik adalah berbanding lurus dengan kualitas program, ketika perancangan *interface* nya baik maka kualitas programnya juga akan baik pula.

Perancangan antar muka dibuat untuk mempermudah user atau pengguna dalam identifikasi kesegaran susu kambing. Aplikasi dibuat dengan aplikasi GUI dari software Matlab. Aplikasi ini didesain sederhana memungkinkan untuk mempermudah user dalam menggunakannya. Berikut merupakan rancangan sistem identifikasi kesegaran susu kambing dengan menggunakan metode *Learning Vector Quantization*.

1. Tampilan Menu Utama

Menu utama ini adalah tampilan menu awal untuk user menggunakan aplikasi ini dengan memilih menu-menu yang ada pada menu utama untuk menjalankan atau menggunakan aplikasi ini seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. Tampilan Menu Utama

2. Form Identifikasi

Pada form identifikasi ini dirancang guna untuk mengidentifikasi kesegaran susu kambing dengan menginputkan data latih, data target latih, *learning rate* dan maksimum epoch kemudian klik *button* proses latih data, tunggu hingga proses selesai. Untuk mengidentifikasi kesegaran susu kambing maka pilih *buton* pilih ambil citra susu, kemudian klik *button* identifikasi, tunggu proses identifikasi selesai maka akan keluar hasil identifikasi kesegaran susu kambing tersebut masuk kedalam jenis susu kambing segar atau tidak segar. Adapaun tampilan dari menu ini yaitu seperti pada gambar berikut.

Gambar 5. Form Identifikasi

3. Form Bantuan

Pada form bantuan ini berisi tentang tata cara penggunaan sistem identifikasi kesegaran susu kambing. Adapun tampilan dari menu ini yaitu seperti pada gambar berikut.

Gambar 6. Form Bantuan

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dari permasalahan yang ada pada sistem identifikasi kesegaran kualitas susu kambing dengan menggunakan metode LVQ, maka dapat diambil kesimpulan yaitu sebagai berikut.

1. Metode LVQ dapat diterapkan untuk mengidentifikasi kesegaran susu kambing dengan menggunakan pengelolaan citra digital.
2. Dari hasil analisa perhitungan yang dilakukan dengan data uji diperoleh data jarak terkecil yaitu pada bobot ke-1, sehingga input citra uji susu kambing pada termasuk pada kelas 2 atau campuran. Dengan demikian data citra uji susu kambing tersebut sesuai dengan data hasil yang diharapkan.

SARAN

Setelah melakukan analisis penerapan penggunaan metode LVQ dalam mengidentifikasi kesegaran susu kambing penulis ingin memberikan beberapa saran demi kemajuan penelitian selanjutnya yaitu:

1. Sistem ini dapat dikembangkan dengan menggunakan data latih, bobot dan data uji yang lebih banyak lagi.

2. Proses ekstraksi ciri citra bisa menggunakan ekstraksi ciri citra yang lain misalnya menggunakan orde 1, gabor atau yang lainnya.
3. Diharapkan dapat menggunakan pengolahan dengan *software* lain selain Matlab.

DAFTAR PUSTAKA

- BW, T. A., Hermanto, I. G. R., & D, R. N. (2009). Pengenalan Huruf Bali Menggunakan Metode Modified Direction Feature (MDF) Dan Learning Vector Quantization (LVQ). *Konferensi Nasional Sistem Dan Informatika 2009*, 7-12.
- Fadil, A. (2012). Modul Kuliah Pengenalan Pola. In *Modul Kuliah Pengenalan Pola*. Universitas Ahmad Dahlan. Yogyakarta.
- Pulung Nurtantio Andono, T.Sutojo, M. (2017). *Pengolahan Citra Digital*. CV. Andi Offset, Yogyakarta.
- Usman, W., Damanik, I. S., & Hardinata, J. T. (2020). Jaringan Syaraf Tiruan dengan Metode Learning Vector Quantization (LVQ) dalam Menentukan Klasifikasi Jenis Tilang Berdasarkan Kendaraan. *Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS)*, 1(September), 780. <https://doi.org/10.30645/senaris.v1i0.84>.