

Klasifikasi Jenis Buah Apel Menggunakan Metode Orde 1 dengan Algoritma Multi Support-Vector Machines

Rizky Ade Safitri¹, Siti Nurdiani², Dwiza Riana³, Sri Hadiani⁴

¹STMIK Nusa Mandiri Jakarta
e-mail: rizkyadesafitri@gmail.com

²STMIK Nusa Mandiri Jakarta
e-mail: sitinurdiani18@gmail.com

³STMIK Nusa Mandiri Jakarta
e-mail: dwiza@nusamandiri.ac.id

⁴STMIK Nusa Mandiri Jakarta
e-mail: sri.shv@nusamandiri.ac.id

Cara Sitasi: Safitri, R. A., Nurdiani, S., Riana, D., & Hadiani, S. (2019). Klasifikasi Jenis Buah Apel Menggunakan Metode Orde 1 dengan Algoritma Multi Support-Vector Machines. *Paradigma - Jurnal Komputer dan Informatika*, 21(2), 167-172. doi:10.31294/p.v21i2.6526

Abstract - Apples are a type of fruit which has a variety of colors on its own skin, some are red, green and yellow. Apples also have many types and are easily found in the country and abroad. Each type of apple has different characteristics so that different opinions will be obtained by each individual which causes a different level of accuracy. Current classification technology can be used to assist the sorting process. This research uses first order method with multi SVM algorithm which aims to recognize apple patterns using texture analysis on grayscale images and color feature extraction on color images. The results of the feature extraction will be input for multi SVM to classify the types of apples. The data used in this study were of 50 images, consisting of 35 training data images and 15 test data. The results of this method's accuracy reached an accuracy rate of only 86%.

Keywords : Apples, Classifications, SVM

PENDAHULUAN

Pengenalan pola pada citra sangat meluas dan banyak dikembangkan dengan beberapa jumlah pendekatan selama bertahun-tahun hingga kini. Pengenalan pola salah satu metode yang bekerja untuk menemukan pola pada data yang menunjukkan satu informasi tertentu dan juga memiliki prinsip kerja yang membandingkan kemiripan suatu benda pada tingkat presentase tertentu berdasarkan informasi yang sudah pernah diperoleh. Apel merupakan jenis buah-buahan dimana memiliki beragam jenis warna pada kulitnya tersendiri, ada yang berwarna merah, hijau maupun warna kuning. Buah apel ini memiliki nama ilmiah yaitu *Malus Domestica*. Buah apel juga memiliki banyak jenis ada apel manalagi, apel red delicious, apel golden, apel granny, apel crimson, apel rome beauty, apel anna, apel gala, apel princess noble dan masih banyak lagi. Maka dari banyaknya jenis-jenis

buah apel tersebut tentu akan sedikit menyulitkan untuk membedakan antara buah apel red delicious dengan buah apel granny serta buah apel golden dan juga apel crimson secara pada ciri-ciri masing-masing buah tersebut hampir banyak memiliki kesamaan ciri namun tetap terdapat perbedaan antara apel yang satu dengan apel lainnya.

Dari jenis-jenis buah apel tersebut selain dapat dikonsumsi secara mentah / langsung, maka buah-buahan tersebut dapat dikonsumsi dengan mengolahnya terlebih dahulu yaitu seperti manisan, keripik buah apel dan minuman. Buah apel sendiri memiliki banyak nutrisi dan berbagai macam vitamin diantaranya lemak, serta, energi, karbohidrat, protein vitamin C, vitamin A, vitamin B2, vitamin B1 dan masih banyak lagi (Ciputra, 2018). Teknologi saat ini memungkinkan untuk melakukan klasifikasi citra digital. Secara umum tahapan dalam proses klasifikasi citra digital yaitu

akusisi citra, pra pengolahan citra, ekstraksi ciri/ fitur, pelatihan, pengujian dan pengukuran akurasi. Klasifikasi bertujuan untuk mengelompokkan objek menjadi kelas tertentu berdasarkan nilai atribut yang berkaitan dengan objek yang diamati tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk pengenalan pola buah apel menggunakan analisis tekstur pada citra grayscale dan ekstraksi fitur warna pada citra warna. Unsur citra grayscale memiliki unsur-unsur mean, entropi, variance, skewness, kurtosis. Hasil ekstraksi fitur akan menjadi input bagi multi SVM untuk mengklasifikasikan jenis apel. Data yang digunakan adalah *image* buah apel yang terdiri dari 50 buah foto dari 5 jenis apel (masing-masing jenis memiliki 10 *image*).

Kajian Literatur

1. Ekstraksi Ciri Statistik Orde 1

Ekstraksi ciri merupakan metode pengambilan ciri yang didasarkan pada karakteristik histogram citra. Histogram menunjukkan probabilitas kemunculan nilai derajat keabuan piksel pada suatu citra (Permadi & Murinto, 2015). Analisis citra pada dasarnya melibatkan ekstraksi ciri, segmentasi, dan klasifikasi. Ekstraksi ciri adalah proses mengambil ciri-ciri yang terdapat pada objek di dalam citra untuk mengenali objek tersebut. Ekstraksi ciri merupakan langkah awal dalam melakukan klasifikasi dan interpretasi citra. Proses ini berkaitan dengan kuantisasi karakteristik citra ke dalam sekelompok nilai ciri yang sesuai. Ciri-ciri umum yang digunakan untuk mengenali satu atau beberapa objek di dalam citra adalah ukuran, posisi atau lokasi, dan orientasi atau sudut kemiringan objek terhadap garis acuan yang digunakan. Salah satu metode yang digunakan pada ekstraksi ciri adalah ekstraksi ciri statistik orde pertama (Nurhayati, 2015). Dari nilai-nilai pada histogram yang dihasilkan, dapat dihitung beberapa parameter ciri, antara lain adalah mean, variance, skewness, kurtosis, dan entropy.

1.1. Ciri Mean (μ) Menunjukkan ukuran dispersi dari suatu citra

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

Dimana : f_n = nilai intensitas keabuan
 $P(f_n)$ = nilai histogram

1.2. Ciri Variance (σ^2) Menunjukkan variasi elemen pada histogram dari suatu citra

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

Dimana : f_n = nilai intensitas keabuan
 μ = nilai mean
 $P(f_n)$ = nilai histogram

1.3. Ciri Skewness (a_3) Menunjukkan tingkat kemencengan relatif kurva histogram dari suatu citra

$$\alpha_3 = \frac{1}{\sigma^3} \sum_{n=0}^N (f_n - \mu)^3 p(f_n)$$

Dimana : σ^3 = standar deviasi dari nilai intensitas keabuan
 f_n = nilai intensitas keabuan
 μ = nilai mean
 $P(f_n)$ = nilai histogram

1.4. Ciri Kurtosis (a_4) Menunjukkan tingkat keruncingan relatif kurva histogram dari suatu citra

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

Dimana : σ^4 = standar deviasi dari nilai intensitas keabuan
 f_n = nilai intensitas keabuan
 μ = nilai mean
 $P(f_n)$ = nilai histogram

1.5. Ciri Entropy (H) Menunjukkan ukuran ketidakaturan bentuk dari suatu citra

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

Dimana : $p(f_n)$ = nilai histogram

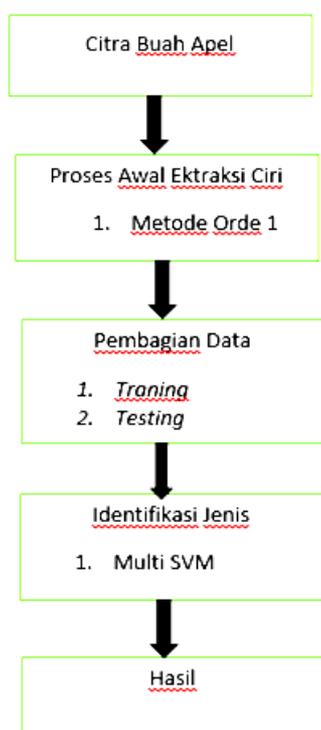
2. Support Vector Machine

Support vector machine merupakan salah satu metode yang digunakan dalam mengklasifikasikan suatu citra dengan konsep dasar yang menggunakan sebuah fungsi linear atau hyperlane yang dapat memisahkan data latih kedalam dua kelas dengan memaksimalkan margin diantara kedua kelas tersebut [8]. Jadi dapat dikatakan tujuan dalam SVM adalah berusaha untuk menemukan hyperlane atau fungsi pemisah (klasifier) yang optimal yang dapat memisahkan dua set data dari dua kelas yang berbeda [9]. Hyperplane pemisah terbaik antara kedua kelas dapat ditemukan dengan mengukur margin hyperplane tersebut dan mencari titik maksimalnya. Margin adalah jarak antara hyperplane tersebut dengan pattern terdekat dari masing masing kelas. Pattern terdekat inilah yang disebut support vector. Garis antar pattern menunjukan hyperplane yang terbaik yaitu yang terletak tepat pada tengah tengah kedua kelas [10]. Support vector machine merupakan golongan supervised learning yaitu memiliki proses pembelajaran yang akan menghasilkan suatu fungsi pemisah dari input-output berdasarkan sejumlah data latih [8](Ahmad, Hidayat, & Darana, 2017)

METODE PENELITIAN

1. Perancangan Pengolahan Citra

Pengolahan citra yang dirancang dapat dinyatakan dalam gambar 1 dibawah ini:



Gambar 1. Perancangan Pengolahan Citra

2. Ekstraksi Fitur dengan Orde 1

Ekstraksi fitur citra buah apel bertujuan untuk memperoleh ciri dari citra apel tersebut menggunakan metode Orde 1 yang akan menampilkan hasil berupa angka. Pada penelitian ini menggunakan 5 fitur ekstraksi meliputi nilai: *Mean*, *Entropy*, *Variance*, *Skewness*, dan *Kurtosis*.

3. Data Latih dan Data Uji

Citra buah apel berjumlah 50 buah data terbagi atas 2 jenis bagian, yaitu data *training* sebanyak 35 buah dan data *testing* sebanyak 15 buah. Citra apel terbagi atas 5 jenis, yaitu Apel Grany, Apel Red, Apel Crimson, Apel Delicious dan Apel Golden.

4. Klasifikasi dengan Algoritma Multi SVM

4.1. Akurasi Percobaan

Hasil dari penelitian ini akan diukur akurasinya untuk menilai seberapa besar kinerja sistem dalam mengklasifikasi jenis buah apel. Akurasi dihitung berdasarkan data *Testing* atau data yang di uji pada 15 data yang terdiri atas 3 buah data dari masing-masing jenis apel. Hasil penyebaran kesalahan klasifikasi digunakan *confusion matrix*.

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah Klasifikasi yang benar} \times 100\%}{\text{Jumlah semua data}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Akuisisi Data

Sistem identifikasi jenis buah apel dapat diuji setelah sistem itu dilatih dahulu. Pengujian sistem dilakukan dengan cara masukan citra buah (image) yang belum dikenali atau baru yang belum pernah dipakai di pelatihan (training). Pada sistem identifikasi buah apel ini data dibagi menjadi dua bagian, yaitu:

1. Data citra pelatihan (training) yang digunakan untuk mengetahui pola standar masing-masing buah apel.
2. Data citra pengujian (testing) yang selanjutnya akan digunakan sebagai data uji untuk kerja sistem dalam mengidentifikasi jenis buah apel.

Citra yang digunakan sebagai standar tidak digunakan dalam pengujian. Di bawah ini merupakan contoh citra yang akan digunakan pada sistem identifikasi jenis buah apel:

Tabel 1. Sumber Data Jenis Buah Apel

Jenis Apel	Jumlah Citra	Standar	Pengujian	Format
Apel Grany	10	7	3	*JPG
Apel Red	10	7	3	
Apel Crimson	10	7	3	
Apel Delic	10	7	3	
Apel Golden	10	7	3	

Beberapa contoh citra yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada gambar berikut:

- a. Apel Delicious



Gambar 2. Citra Asli Apel *Delicious*

- b. Apel Golden



Gambar 3. Citra Asli Apel Golden

- c. Apel Crimson



Gambar 4. Citra Asli Apel *Crimson*

- d. Apel Grany



Gambar 5. Citra Asli Apel *Grany*

dari pengkonversian citra bisa dilihat pada gambar dibawah ini:

- a. Apel Delicious



- b. Apel Golden



- c. Apel Crimson



- e. Apel Red



Gambar 6. Citra Asli Apel *Red*

- d. Apel Grany



2. Hasil Pengujian

2.1. Pemrosesan Awal

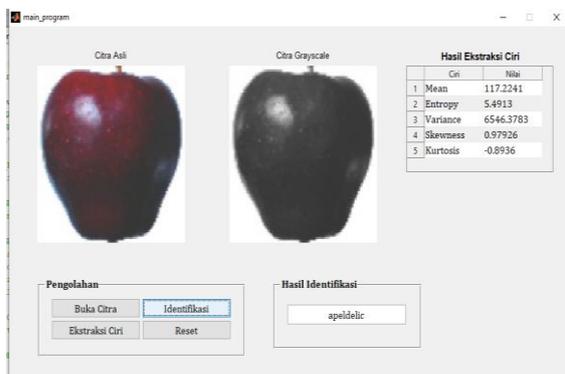
Pada proses ini masing-masing citra dikonversi dari citra asli ke dalam citra bentuk keabuan (grayscale). Pengkonversian dilakukan dengan Metode Orde 1. Hasil

e. Apel Red



2.2 Pengujian Sistem Identifikasi

Pengujian kerja sistem merupakan proses yang penting untuk memastikan apakah sistem dapat diaplikasikan. Dengan Metode Multi SVM untuk mengklasifikasikan jenis apel telah diterapkan. Hasil dari Eksperimen dari pengujian masing-masing Data Training dan Data Testing tersebut bisa dilihat pada table dan gambar di bawah ini :



Gambar 12. Hasil Uji Identifikasi Apel dengan Algoritma Multi SVM

Tabel 2. Hasil Uji Data Training Identifikasi Buah Apel

Nama Apel	Mean	Entropy	Variance	Skewness	Kurtosis
Apel Grany 1	1668319	67979	50732000	0,23	-0,98
Apel Grany 2	1670568	67902	50875032	-0,2886	-0,98438
Apel Grany 3	166878	67968	51093319	-0,29547	-0,98415
Apel Grany 4	1670163	68048	5124627	-0,29649	-0,9874
Apel Grany 5	1619444	67813	55228341	-0,30141	-1,08
Apel Grany 6	161873	67617	55302749	-0,25	-1,08
Apel Grany 7	1599428	68079	55459185	-0,24714	-1,1226
Apel Red 1	1152509	67433	75698179	0,64566	-16439
Apel Red 2	1173039	67777	76181361	0,56194	-1,1115
Apel Red 3	1155168	67553	75543729	0,63813	-1,049
Apel Red 4	1145629	67633	7538119	0,66737	-1,02
Apel Red 5	1148384	67498	75502289	0,66104	-1,0282
Apel Red 6	1145677	67566	75297012	0,6646	-1,0172
Apel Red 7	1151001	67323	75798443	0,65927	-1,0399
Apel Crimson 1	1224977	66525	72.285.638	0,60038	-1,1415
Apel Crimson 2	1215458	66563	71365161	0,62674	-1,0967
Apel Crimson 3	1197003	66911	69498267	0,67997	-1,0132
Apel Crimson 4	1222063	66651	71715267	0,61521	-1,1235
Apel Crimson 5	1214269	66567	71090193	0,63395	-1,0899
Apel Crimson 6	1204146	66711	70192089	0,661	-1,0441
Apel Crimson 7	1202519	66819	7011255	0,66534	-1,0412

Apel Crimson 7	1202519	66819	7011255	0,66534	-1,0412
Apel Delic 1	1169304	54912	65385198	0,98578	-0,88058
Apel Delic 2	1174931	55212	65629706	0,95479	-0,92225
Apel Delic 3	1199412	54937	67512221	0,88404	-1,0608
Apel Delic 4	1200072	54958	67465617	0,88717	-1,0631
Apel Delic 5	1198064	55266	67120283	0,88529	-1,0557
Apel Delic 6	1997098	55229	67120288	0,88809	-1,0501
Apel Delic 7	1187234	55312	66552015	0,91289	-1,0033
Apel Golden 1	1897544	68025	27053569	-0,49206	-0,61169
Apel Golden 2	1881198	68608	25197748	-0,57228	-0,43121
Apel Golden 3	1890545	68465	24037495	-0,53404	-0,29926
Apel Golden 4	1644496	67969	46732361	-0,24918	-0,81722
Apel Golden 5	1625054	68811	45300348	-0,21093	-0,76574
Apel Golden 6	1621198	6911	44199186	-0,15965	-0,77797
Apel Golden 7	1620241	68579	46329315	0,2258	-0,80926

Tabel diatas merupakan hasil uji ekstraksi ciri dengan metode Orde 1 dari 35 data training buah apel. Hasil dari ekstraksi ciri dapat dilihat dari nilai keluaran seperti *mean*, *entropy*, *variance*, *skewness*, dan *kurtosis*. Nilai diatas akan dijadikan sebagai acuan untuk mengklasifikasikan 15 buah apel testing yang sesuai dengan standar nilai.

Tabel. 3 Hasil Uji Data Testing Identifikasi Buah Apel

Nama Apel	Mean	Entropy	Variance	Skewness	Kurtosis	Hasil Identifikasi
Apel Grany 1	166,9061	67833	49963089	-0,28	-0,98	Apel Grany
Apel Grany 2	166,6747	67958	50073133	-0,27723	-0,97501	Apel Grany
Apel Grany 3	166,9677	67885	5033131	-0,2861	-0,97758	Apel Grany
Apel Red 1	117,1265	67583	76176681	-0,59959	-1,1029	Apel Red
Apel Red 2	116,7113	67613	7600794	-0,60879	-1,09	Apel Red
Apel Red 3	116,4547	676	75922497	0,61605	-1,08	Apel Red
Apel Crimson 1	122,7493	66339	72271416	0,59301	-1,1447	Apel Crimson
Apel Crimson 2	123,0286	66448	72445038	0,58753	-1,1563	Apel Crimson
Apel Crimson 3	122,2314	66591	72193023	0,60464	-1,1333	Apel Crimson
Apel Delic 1	117,2241	54913	65463783	0,97926	-0,8936	Apel Delic
Apel Delic 2	117,2027	55248	654172	0,96645	-0,89979	Apel Delic
Apel Delic 3	132,5087	52124	77533179	0,56664	-1,5785	Apel Delic
Apel Golden 1	189,1708	68298	27596918	0,50993	-0,60249	Apel Golden
Apel Golden 2	188,7163	68298	24125652	0,53645	-0,2954	Apel Golden
Apel Golden 3	1.671.559	6.767	50.908.308	-0.35442	-0.92078	Apel Grany

Berdasarkan tabel.3 Hasil Identifikasi dan Klasifikasi dari 15 buah apel menyatakan benar terdapat 3 buah Jenis Apel Grany, 3 buah Jenis Apel Red, 3 buah Jenis Apel Crimson , 3 buah Jenis Apek Delic serta 3 buah Jenis Apel Golden namun ada satu yang terklasifikasi ke Jenis Apel Grany. Karena terdapat satu kesalahan dalam klasifikasi ini menjadikan Algoritma Multi SVM memiliki tingkat akurasi hanya sebesar 86,6667%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan pada penelitian ini, terbukti bahwa Algoritma Multi SVM dapat digunakan untuk mengklasifikasi jenis buah apel. Namun tingkat akurasi hanya sebesar 86,6667 %. Maka untuk penelitian berikutnya bisa dikembangkan dengan algoritma dan metode yang lain agar dapat

memaksimalkan proses prapengolahan dan ekstraksi ciri citra serta meningkatkan tingkat akurasi.

REFERENSI

- Ahmad, haidar maghrifa, Hidayat, D. I. B., & Darana, P. D. I. S. (2017). *IDENTIFIKASI DAN KLASIFIKASI KEMURNIAN SUSU SAPI BERDASARKAN PEMROSESAN SINYAL VIDEO MENGGUNAKAN METODE GABOR WAVELET DAN SUPPORT VECTOR MACHINE IDENTIFICATION AND CLASSIFICATION OF COW MILK PURENESS BASED ON VIDEO SIGNAL PROCESSING BY USING GABOR WAVELET*. 4(3), 3649–3656.
- Ciputra, A. (2018). *DENGAN ALGORITMA NAIVE BAYES DAN EKSTRAKSI FITUR CITRA DIGITAL*. 9(1), 465–472.
- Nurhayati, O. D. (2015). Mengenal Jenis Telur Ayam Biasa Dan Telur Ayam Omega-3. *Jurnal Sistem Komputer*, 5(2), 5–8.
- Permadi, Y., & Murinto. (2015). APLIKASI PENGOLAHAN CITRA UNTUK IDENTIFIKASI KEMATANGAN MENTIMUN BERDASARKAN TEKSTUR KULIT BUAH MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI CIRI STATISTIK. *Informatika*, 9(1), 1028–1038.
- Wati, R. R. (2015). Digital Repository Universitas Jember. In Kemitraan Pengelolaan Ekowisata Mangrove Blok Bedul. <https://doi.org/10.1242/jcs.150862>.

Yendri, D., Teknik, J., Politeknik, E., Padang, N., Komputer, J. S., Informasi, F. T., & Andalas, U. (2012). Implementasi Web Camera Sebagai Visual Inspection Otomatis Untuk Proses Pemutuan Ukuran Dan. *Jurnal Elektron*, 4(2), 57–66.

PROFIL PENULIS

Rizky Ade Safitri lahir di Sintang pada tanggal 24 Januari 1997. Menyelesaikan studi Diploma 3 pada tahun 2017 di AMIK BSI Pontianak Program Studi Manajemen Informatika dan Strata 1 pada tahun 2018 di Universitas BSI Bandung program studi Sistem Informasi.

Siti Nurdiani lahir di Pontianak pada tanggal 09 Maret 1996. Menyelesaikan studi Diploma 3 pada tahun 2017 di AMIK BSI Pontianak Program Studi Manajemen Informatika dan Strata 1 pada tahun 2018 di Universitas BSI Bandung program studi Sistem Informasi

Dwiza Riana lahir di Indonesia pada tahun 1970. Menyelesaikan gelar Sarjana pada bidang Matematika di Universitas Sriwijaya, Indonesia, Magister Manajemen di Universitas Budi Luhur, Indonesia, Magister Ilmu Komputer di Universitas Indonesia dan PhD di bidang teknik Elektronika Informatika di Institut Teknologi Bandung, Indonesia. Penelitiannya di bidang Ilmu Komputer, Teknik Biomedis, Data Mining, dan Sistem Informasi.

Sri Hadiani lahir pada tahun 1994. Menyelesaikan gelar sarjana di bidang komputer di Universitas BSI Bandung. Minat penelitiannya di bidang Image Processing, Data Mining dan Sistem Informasi.