

Klasifikasi Tingkat Kemanisan Alpukat Berdasarkan Fitur *Hue Saturation Value* (HSV) dengan Menggunakan *Support Vector Machine* (SVM)

M Reynaldi Saputra¹, Hafiz Irsyad²

^{1,2} Universitas Multi Dara Palembang; Jl. Rajawali No.4, +62(711)376400/376360

³ Program Studi Informatika Universitas Multi Data Palembang, Palembang

e-mail: * ¹reynaldi23@mhs.mdp.ac.id, ²hafizirsyad@mdp.ac.id

Abstrak

Dalam proses penentuan mutu atau tingkat kemanisan buah alpukat di pasaran pada umumnya dilakukan dengan dua cara yaitu menggunakan pakar-pakar untuk pemilihan / sortasi kemanisan alpukat atau menggunakan metode destruktif dengan cara pengambilan sampel, uji coba kemanisan alpukat tersebut seperti menggunakan Refractometer. Permasalahan yang terjadi pada kedua proses tersebut yaitu memiliki cost yang relatif besar dan tidak menghasilkan mutu yang seragam karena sortasi tingkat kemanisan alpukat oleh pakar bersifat subjektif dan kemungkinan terjadinya kesalahan pengamatan sangat besar. Support Vector Machine (SVM) diimplementasikan pada penelitian ini menggunakan kernel linear, polynomial, dan gaussian. Proses pengujian menggunakan K-Fold Cross Validation. Fold yang digunakan yaitu 4-fold, 5-fold dan 10-fold. Performa fitur HSV dan metode SVM yang mendapatkan hasil terbaik adalah pada 5-fold dengan nilai accuracy sebesar 100,00% dengan menggunakan kernel polynomial, precision sebesar 100,00% pada kernel polynomial, dan recall sebesar 100,00% pada kernel polynomial, Sedangkan hasil terendah terdapat pada kernel gaussian 5-fold dengan nilai accuracy sebesar 98.91%, precision sebesar 98.61%, dan recall sebesar 98.37%.

Kata kunci: K-Fold Cross Validation, HSV, ALPUKAT, SVM.

Abstract

In the process of determining the quality or level of sweetness of avocados on the market in general, it is done in two ways, namely using experts for the selection / sorting of avocado sweetness or using destructive methods by sampling, testing the sweetness of avocados such as using a refractometer. The problem that occurs in both processes is that they have relatively large costs and do not produce uniform quality because the sorting of avocado sweetness levels by experts is subjective and the possibility of observation errors is very large. The Support Vector Machine (SVM) is implemented in this study using linear, polynomial, and gaussian kernels. The testing process uses K-Fold Cross Validation. The used are 4-fold, 5-fold and 10-fold. The performance of the HSV feature and the SVM method that gets the best results is at 5-fold with an value accuracy of 100.00% using a polynomial kernel, precision of 100.00% on the polynomial kernel, and recall of 100.00% on the polynomial kernel, while the lowest results are found in the 5-gaussian kernel fold with an value accuracy of 98.91%, precision of 98.61%, and recall of 98.37%.

Keyword: K-Fold Cross Validation, HSV, ALPUKAT, SVM.

1. PENDAHULUAN

Tanaman alpukat (*Persea History of the U.S. Manufacturing plant*) merupakan tumbuhan yang berasal dari dataran tinggi Amerika Tengah dan memiliki berbagai jenis yang tersebar di seluruh dunia. Alpukat umumnya dibagi menjadi tiga jenis: jenis India Barat, jenis Guatemala, dan jenis Meksiko. Jaringan benda biasa berwarna hijau di bawah kulit dan menjadi kuning ke arah biji. Warna kulit item yang khas berubah, warna menjadi hijau karena kandungan klorofil atau ketumpulan dengan penyembunyian antosianin (Lopez, 2002; Andi, 2013). Alpukat adalah tanaman metropolitan yang tingginya mencapai 20 meter. Kondisi pohon di kubah sehingga dari kejauhan terlihat menarik. Daunnya panjang (lonjong) dan tersusun seperti pilin. Pohonnya berkayu, umumnya memanjang secara kebetulan dan jalurnya rata. Bunga alpukat muncul di ujung cabang atau ranting pada batang yang panjang. Mekarnya berwarna putih dan setiap mekar akan tumbuh dua kali lipat Menurut Sunarjono (1998). Dalam survei ini, tingkat kenikmatan pada Alpukat sebenarnya tidak ditentukan dengan menggunakan prosedur *Support Vector Machine* (SVM), mengingat gambar yang ditangkap oleh kamera. Gambar yang tertangkap dirawat dalam gambar menjaga interaksi. Siklus pemeliharaan gambar pada umumnya direncanakan untuk menangani properti gambar, tetapi juga dapat digunakan untuk sistem. Menentukan suatu item dengan mendapatkan *image esteem* yang diperlukan dari artikel tersebut, kemudian pada saat itu *image esteem* yang didapat akan dipesan menggunakan strategi SVM.

Untuk pemesanan, strategi yang digunakan adalah *Support Vector Machine* (SVM), yang merupakan salah satu teknik AI. Strategi ini menghilangkan standar *Primary Danger Minimization* (SRM) yang sepenuhnya bertujuan untuk menemukan hyperplane terbaik yang mengisolasi dua kelas di ruang info dan selanjutnya berarti membatasi jangkauan terjauh maksimum dari kesalahan keseluruhan. Satu lagi manfaat menggunakan SVM adalah bahwa teknik ini dapat diselidiki secara hipotetis menggunakan ide-ide hipotetis pembelajaran komputasi. Penelitian yang melibatkan strategi SVM sebagai hasil eksplorasi menunjukkan bahwa presisi normal dari teknik penemuan produk organik yang diusulkan pada pohon adalah 76% (The board et al., 2018) (Sahertian & Sanjaya, 2017). Karakterisasi pengembangan produk alam jeruk menggunakan strategi SVM (*support vector machine*), setelah dilakukan pengujian dan pengelompokan, diperoleh ketepatan koordinat dengan taraf 80% (Arief, M. 2019). *Faktual Element Extraction dan Support Vector Machine* dalam mengidentifikasi tingkat perkembangan melon tergantung pada produk alami permukaan kulit adalah 76,00% (Prayoga & dkk, 2018). Selanjutnya penyajian tingkat kesukaan buah mangga berdasarkan gambar naungan produk organik menggunakan teknik SVM memiliki taraf sebesar 87,5% (Ichwan et al., 2019). Gambar sebenarnya memiliki highlight shading yang dapat diubah menjadi pedoman yang berbeda, salah satunya adalah HSV. HSV terdiri dari tiga (3) komponen, yaitu Tone spesifik yang menangani shading, Immersion yang menangani tingkat dominasi shading, dan Worth menangani tingkat splendor. HSV mengandung shading serupa yang ditangkap oleh deteksi manusia, sedangkan model yang dibingkai oleh model shading lain, misalnya, RGB adalah efek lanjutan dari kombinasi nada-nada esensial. Oleh karena itu strategi ini secara umum akan mengenali shading dan tingkat dominasi dan kecemerlangan. Pemanfaatan HSV dalam penataan gambar produk alam memiliki presisi 94% (The board et al., 2018).

Berdasarkan uraian pada paragraf sebelumnya, fitur model HSV memiliki tingkat akurasi yang baik untuk mengenali warna dan metode klasifikasi SVM baik dalam mengenali sebuah objek. Pada kesempatan kali ini peneliti melakukan klasifikasi tingkat kemanisan buah alpukat menggunakan metode SVM dengan fitur HSV yang mana belum diketahui tingkat akurasi pengenalannya, oleh karena itu penelitian ini penting untuk dilakukan. Yang bertujuan untuk mengetahui seberapa besar tingkat akurasinya. Maka dilakukan penelitian dalam menerapkan klasifikasi tingkat kemanisan buah alpukat menggunakan metode SVM dengan

fitur HSV.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Brix

Brix merupakan unit pengukur tingkat kemanisan gula di dalam cairan (*liquid*). Satuan brix yang digunakan ialah derajat brix. Skala brix ditemukan oleh ilmuwan Jerman. Adolf Ferdinand W Brix (1798 – 1870) di tahun 1870. 1% Brix setara dengan 1gram gula sukrosa di dalam 100 gram air. Berikut nilai unit Brix di buah-buahan [3].

Tabel 1. Derajat Brix

No.	Buah	Tidak Manis	Sedang	Manis
1.	Apel	< 8	6 - 14	14 >
2.	Alpukat	< 4	4 - 8	8 >
3.	Anggur	< 8	8 -12	12 >
4.	Blewah	< 8	8 - 12	12 >
5.	Mangga	< 8	8 - 12	12 >
6.	Nanas	< 12	12 -14	14 >
7.	Pisang	< 8	8 - 12	12 >
8.	Pepaya	< 6	6 - 10	10 >
9.	Persik	< 6	6 - 14	14 >
10.	Pir	< 6	6 - 12	12 >

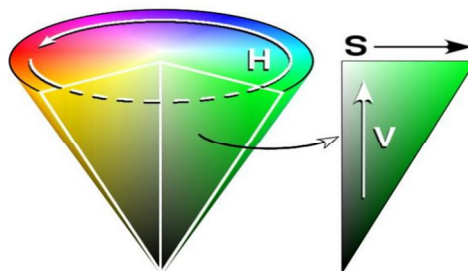
Sumber: (Bionutrient)

2.2 Refractometer

Refractometer adalah alat untuk memperkirakan konvergensi zat yang dipecah yang dirancang oleh Dr Ernest Abbe, seorang peneliti dari Jerman Sekitar tahun 2010-an. Brix(%) digunakan untuk mengkomunikasikan pengelompokan zat terlarut yang merupakan tingkat zat terlarut dalam susunan berair[4].

2.3 HSV (Hue Saturation Value)

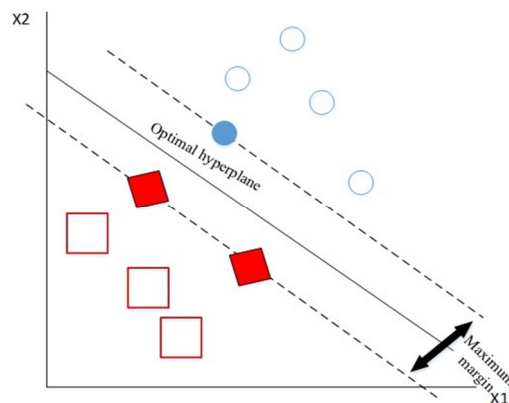
HSV adalah model shading superior yang digunakan untuk penanganan gambar dan tujuan computervision yang berbeda. Naungan (H) adalah proporsi jenis naungan seperti merah, kuning, hijau, dll. Penggambarannya dalam derajat dengan nilai 0 – 360. Perendaman(S) adalah bayangan dari suatu bayangan. Semakin cerah warna berarti semakin penting nilai imersi. Namun, dengan asumsi bahwa shading pucat, itu berarti imersi rendah. Esteem (V) adalah nilai kecemerlangan sebuah bayangan. Nada brilian memiliki nilai tinggi serta sebaliknya untuk nuansa redup [5].



Gambar 1. Model Warna HSV

2.4 SVM

Hipotesis mendasar dari Support Vector Machine (SVM) telah dibuat pada tahun 1992 dan telah berkembang pesat, dimana SVM adalah siklus pembelajaran yang melibatkan ruang spekulatif yang terdiri dari kapasitas lurus dalam ruang komponen berlapis tinggi. Proses penyusunan perhitungan pembelajaran merupakan interaksi peningkatan dimana pembelajaran dapat dilakukan. SVM memiliki pameran yang layak untuk dilakukan dalam bioinformatika, pengakuan, tulisan tangan, pengelompokan, dll [6].



Gambar 2. *Optimal Hyperplane SVM*

Gambar 1 memperlihatkan beberapa pattern yang merupakan anggota dari dua buah class: +1 dan -1. Pattern yang tergabung pada class -1 disimbolkan dengan kotak warna merah, sedangkan pattern pada class +1, disimbolkan dengan lingkaran warna kuning. Problem klasifikasi dapat diterjemahkan dengan usaha menemukan garis (*hyperplane*) yang memisahkan antara kedua kelompok tersebut.

2.5 Pengambilan Data

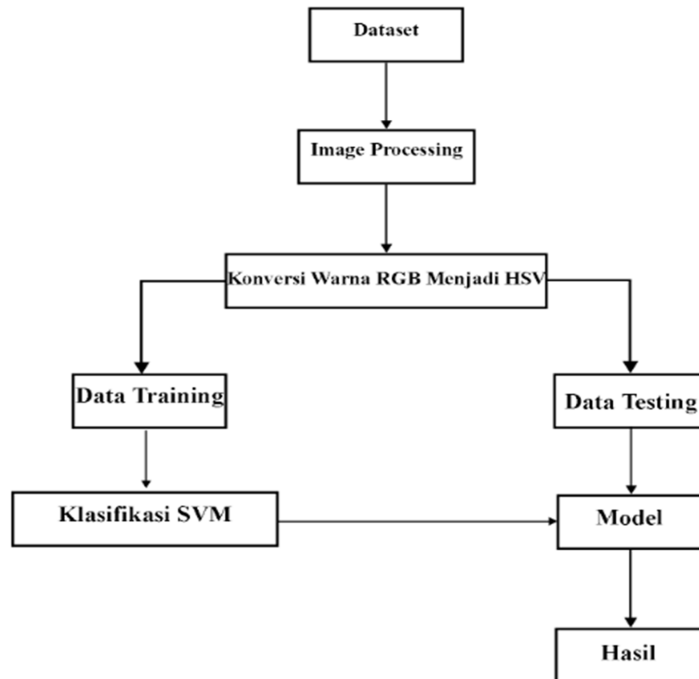
Pada tahap ini pengumpulan informasi selesai menggunakan dataset. Dataset yang digunakan bergantung pada foto diri sebagai foto alpukat. Untuk setiap alpukat, alpukat muda dan alpukat siap akan digunakan, kemudian alpukat ditempatkan dalam wadah sehingga dapat ditembak satu per satu dalam wadah yang dilapisi kertas hitam, dengan perluasan cahaya dari dua lampu masing-masing 3 watt yang membuat warna alpukat terlihat lebih khas. Gambar akan diambil dari titik tertinggi alpukat, informasi yang telah diambil akan dipangkas dan diubah ukurannya menjadi ukuran 200x200 untuk setiap dataset sehingga semua ukuran gambar adalah sesuatu yang sangat mirip.



Gambar 3. Contoh Hasil Pengambilan Gambar

2.6 Perancangan

Cara kerja sistem yang dibuat melingkupi *load image* gambar buah yang sudah di resize menjadi 200x200 pixel agar semua data memiliki ukuran yang sama setelah melalui pemotongan gambar, kemudian gambar akan dikonversi ke dalam ruang warna HSV, dan melakukan klasifikasi citra buah tersebut menggunakan SVM. Skema perancangan tersebut dapat dilihat pada gambar 3.10 berikut



Gambar 4. Perancangan Siste

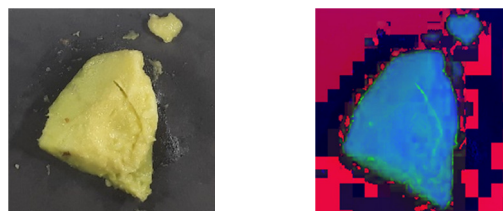
3.HASIL DANPEMBAHASAN

3.1 Implementasi

Setelah menyelesaikan proses konfigurasi kerangka kerja, itu terus menerapkan rencana ke dalam jenis tampilan interface. Pada tahap ini, mengeksekusi rencana yang telah dibuat menjadi sebuah program dalam bahasa pemrograman.

3.1.1 Implementasi HSV

Pada tahap segmentasi warna HSV buah alpukat akan diubah dari citra RGB menjadi citra HSV, selanjutnya maka akan diambil nilai value sehingga menjadi grayscale, dapat dilihat pada gambar berikut:



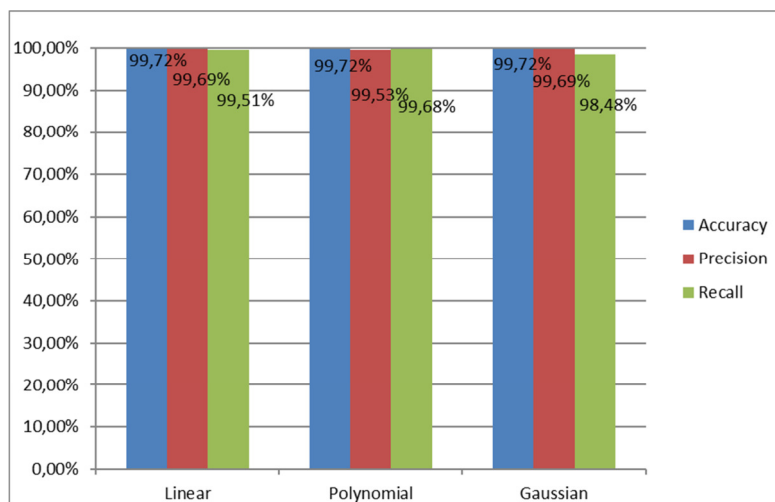
Gambar 5. Trasnformasi Warna HSV

3.1.2 Implementasi Klasifikasi SVM

Dataset citra alpukat yang sudah ada kemudian diubah menjadi citra model warna HSV, selanjutnya dataset citra diperlukan untuk pengujian dan pembagian data menjadi data training dan data testing menggunakan Fold Cross Validation jenis Leave One Out. Fold yang digunakan yaitu 4-Fold, 5-Fold, dan 10-Fold. Tahap ini merupakan proses mengklasifikasi dengan Support Vector Machine menggunakan kernel Linear, Polynomial dan Gaussian Tahap ini merupakan konsekuensi dari tingkat pengakuan yang diperoleh dalam pengujian menggunakan teknik Support Vector Machine (SVM). untuk mendapatkan hasilnya. Implementasinya bertujuan untuk membedakan tingkat kemanisan alpukat yaitu alpukat tidak manis, sedang, dan manis yang dibedakan dari data fitur yang didapat dari proses ekstrasi HSV.

3.2 Pengujian

Pada tahap ini pengujian dilakukan pada 6 buah alpukat yaitu citra alpukat tidak manis, sedang, dan manis, dengan total jumlah citra 200 citra dengan masing-masing dibagi menjadi 67 manis, 67 citra sedang dan 66 citra tidak manis. Pembagian dataset menggunakan metode K-Fold Cross Validation dengan jenis Leave One Out. Fold yang digunakan dalam pengujian ini dimulai dari 4-fold, 5-fold, dan 10-fold. Kemudian data akan diklasifikasi menggunakan metode SVM Kernel Linear, Polynomial dan Gaussian.



Gambar 6 . Grafik Rata-rata Hasil Pengujian 4-Fold

4.KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, berikut beberapa kesimpulan yang dapat disimpulkan dari penelitian bawah ini:

1. Selama penelitian dapat memahami cara mengumpulkan data, dimulai dari pembelian objek, pengukuran kadar gula dengan refractometer, pengambilan gambar dan klasifikasi dengan fitur HSV menggunakan metode SVM, dan diperoleh hasil akhir *accuracy*, *precision*, dan *recall* terbaik.
2. Selama Penelitian yang telah dilakukan menggunakan 6 buah alpukat dengan resolusi kamera Samsung J7 Pro 2017 13 MP dan jarak potret 30cm.
3. Klasifikasi tingkat kemanisan alpukat dengan dataset sebanyak 200 gambar. Mendapatkan hasil tertinggi sebesar 100,00% dapat dilihat pada gambar 4.13 dan untuk hasil terendah sebesar 98,05% dapat dilihat pada gambar 4

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Pardede, J., Husada, M. G., Hermana, A. N., & Rumapea, S. A. 2019. Fruit Ripeness Based on RGB, HSV, HSL, L*a*b* Color Feature Using SVM. 2019 International Conference of Computer Science and Information Technology, ICoSNIKOM2019, 2–6. <https://doi.org/10.1109/ICoSNIKOM48755.2019.9111486>
- [2]. Yohannes, Y., Pribadi, M. R., & Chandra, L. 2020. *Klasifikasi Jenis Buah dan Sayuran Menggunakan SVM Dengan Fitur Saliency-HOG dan Color Moments*. *Elkha*, 12(2), 125. <https://doi.org/10.26418/elkha.v12i2.42160>
- [3]. Satria & Kartika, 2021, *Classification of Color Features In Butterflies Using The Support Vector Machine (SVM)*
- [4]. Meiriyama, M. 2018. *Klasifikasi Citra Buah Berbasis Fitur Warna Hue Saturation Value (HSV) Dengan klasifikator SVM*. *Jurnal Komputer Terapan*, 4(1), 50-61.
- [5]. Prayoga, Agung., Hilmi Abidzar Tawakal, dan Reza Aldiansyah. 2018. *Pengembangan Metode Deteksi Tingkat Kematangan Buah Melon Berdasarkan Tekstur Kulit Buah Dengan Menggunakan Metode Ekstraksi Ciri Statistik dan Support Vector Machine (SVM)*. *Teknologi Terpadu*, 4(1), 24-30
- [6]. Z. M. S. Muhammad Ichwan, Irma Amelia Dewi, 2019, “*Klasifikasi Support Vector Machine (SVM) Untuk Menentukan Tingkat Kemanisan Mangga Berdasarkan Fitur Warna*,” *MIND J.*, Vol. 3, No. 2, pp. 16–23,
- [7]. Arief, M. 2019. *Klasifikasi Kematangan Buah Jeruk Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan Metode SVM*. *Jurnal Ilmu Komputer dan Desain Komunikasi Visual*, 4(1), 9–16.