

**PERBANDINGAN ALGORITMA *BACKPROPAGATION* DAN
SUPPORT VECTOR MACHINE PADA KLASIFIKASI TINGKAT
KEMATANGAN BUAH ALPUKAT MENTEGA**

SKRIPSI

Oleh:

Jimmy Aquari Purnama

1620250018

Program Studi Teknik Informatika



STMIK  MDP

**STMIK Global Informatika MDP
Palembang
2020**

PERBANDINGAN ALGORITMA *BACKPROPAGATION* DAN *SUPPORT VECTOR MACHINE* PADA KLASIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH ALPUKAT MENTEGA

Jimmy Aquari Purnama 1620250018

Abstrak

Alpukat tergolong buah yang memiliki pola respirasi klimaterik, artinya pada periode tertentu buah akan mendadak mengalami perubahan biologis yang diawali pembentukan etilen sehingga terjadinya proses pematangan. Penentuan tingkat kematangan buah dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu mulai dari menghitung umur buah sejak penyerbukan bunga, melihat tanda-tanda fisik, metode berat jenis (metode volume air yang dipindahkan). Namun beberapa cara tersebut dianggap tidak efisien karena terlalu membutuhkan ketelitian dan banyak menyita waktu oleh sebab itu perlu dicari cara yang lebih efisien dan mudah dilakukan oleh setiap orang dengan menggunakan peralatan yang canggih misalnya perangkat komputer. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengklasifikasi tingkat kematangan buah alpukat tersebut. Jenis alpukat yang digunakan adalah alpukat mentega yang difoto menggunakan kamera *Smartphone* 16MP dengan jarak pengambilan foto 15 cm antara kamera dengan objek alpukat. Metode pengenalan yang digunakan adalah algoritma *Backpropagation* dan *Support Vector Machine*, sedangkan untuk ekstraksi fitur menggunakan metode HSV (*Hue Saturation Value*) yang terdiri dari *Hue*, *Saturation*, dan *Value*. Pada perhitungan dengan *confusion matrix* hasil tertinggi didapatkan pada algoritma *Backpropagation* dengan rata-rata *accuracy* 94,7%, rata-rata *precision* 91,7% dan rata-rata *recall* sebesar 93,3% dibandingkan dengan algoritma *Support Vector Machine* yang hanya mendapat rata-rata *accuracy* 94,4%, rata-rata *precision* 93,3% dan rata-rata *recall* sebesar 91,7%.

Kata kunci: alpukat, pengenalan, *HSV*, *Backpropagation*, *Support Vector Machine*.



BAB 1

PENDAHULUAN

Pada bab ini akan membahas tentang latar belakang masalah penelitian, batasan ruang lingkup yang telah ditentukan, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan laporan pada skripsi ini.

1.1 Latar Belakang

Salah satu komoditas jenis hortikultura yang terkenal di Indonesia adalah buah alpukat. Alpukat (*Persea americana Mill.*) merupakan tanaman yang dapat tumbuh subur di daerah tropis seperti Indonesia dan merupakan salah satu jenis buah yang digemari masyarakat karena selain rasanya yang enak juga kandungan antioksidannya yang tinggi (Afrianti, 2010). Peningkatan produksi buah Alpukat di Indonesia mencapai 46,397 ton antara tahun 2017 dan 2018, dengan produksi sampai 410,094 ton pada tahun 2018 (Badan Pusat Statistik, 2019).

Alpukat tergolong buah yang memiliki pola respirasi klimaterik, artinya pada periode tertentu buah akan mendadak mengalami perubahan biologis yang diawali pembentukan etilen sehingga terjadinya proses pematangan. Alpukat mulai matang memiliki sifat yang mudah rusak, mudah busuk dan cepat mengalami susut bobot karena kulit buahnya yang tipis dan daging buah yang lunak. Semua jenis komoditi pertanian akan mengalami susut dan perubahan pada warna karena sudah mengalami

proses panen (Retnani, *dkk*, 2009).

Penentuan tingkat kematangan buah dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu mulai dari menghitung umur buah sejak penyerbukan bunga, melihat tanda-tanda fisik, metode berat jenis (metode volume air yang dipindahkan) (Muchtadi, *dkk*, 2010). Namun beberapa cara tersebut dianggap tidak efisien karena terlalu membutuhkan ketelitian dan banyak menyita waktu oleh sebab itu perlu dicari cara yang lebih efisien dan mudah dilakukan oleh setiap orang dengan menggunakan peralatan yang canggih misalnya perangkat komputer.

Untuk mengetahui tingkat kematangan buah alpukat mentega tersebut, maka dapat dibedakan dengan pengenalan warna yang merupakan sebuah proses pengenalan suatu objek dengan menggunakan beragam metode. Tujuan untuk memperoleh ciri warna pada suatu objek dengan objek lain adalah untuk menentukan tingkat kematangan buah berdasarkan ciri yang dimiliki untuk lebih mudah membedakannya. Warna buah dapat diambil dari gambar (citra) yang digunakan untuk mengklasifikasikan tingkat kematangan buah dengan memanfaatkan sistem yaitu dengan menggunakan pengenalan warna.

Dalam pengolahan citra, warna adalah salah satu fitur yang dapat diekstraksi untuk identifikasi citra. Ekstraksi fitur digunakan untuk mengambil informasi suatu data untuk dipakai pada proses selanjutnya. Salah satu metode untuk mengekstraksi fitur suatu citra yaitu dengan menggunakan metode HSV (*Hue Saturation Value*). Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Meiriyama, 2018) dilakukan pengklasifikasian citra buah dengan fitur model warna HSV yang akan digunakan

pada proses klasifikasi buah dengan menggunakan klasifikator SVM. Hasil dari pengujian tersebut diketahui bahwa tingkat akurasi cukup baik, yaitu sebesar 94%, dimana SVM mampu melakukan klasifikasi secara akurat terhadap jenis buah yang telah ditraining menggunakan klasifikator SVM.

Ada beberapa algoritma yang memiliki kemampuan untuk mengklasifikasikan tingkat kematangan buah, salah satunya adalah Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*. Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* memiliki kelebihan karena pembelajarannya dilakukan berulang-ulang sehingga dapat mewujudkan sistem yang tahan akan kerusakan dan konsisten bekerja dengan baik (Anwar, 2011). Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Deswari, dkk, 2013) dilakukan identifikasi menggunakan aplikasi jaringan syaraf tiruan (JST) dengan metode pembelajaran *Backpropagation*. Tingkat identifikasi kematangan buah tomat menggunakan metode *Backpropagation* ini berhasil dengan tingkat keberhasilan identifikasi 71,76%. Selain itu penelitian yang dilakukan (Amin, 2018) tentang Implementasi Algoritma *Backpropagation* untuk memprediksi kelulusan mahasiswa. Pada penelitian ini, *Artificial Neural Network* algoritma *Backpropagation* diimplementasikan pada aplikasi yang dibuat dengan output lulus terlambat dan lulus tepat waktu. Penelitian ini menggunakan sebanyak 318 sampel data yang mana 70 % data digunakan sebagai data *training* dan 30 % data digunakan sebagai data *testing*. Dari hasil perhitungan tabel *confusion matrix* diperoleh persentase akurasi prediksi sebesar 98.97 %. Ada juga penelitian yang dilakukan oleh (Suhartanto, dkk, 2017) yaitu mengimplementasikan metode jaringan syaraf tiruan *Backpropagation* untuk

mempelajari data yang lampau agar dapat mendiagnosis penyakit kulit pada anak. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan didapatkan tingkat akurasi dari penelitian adalah 87.22%.

Selain Backpropagation ada juga algoritma lain yang bisa digunakan untuk melakukan pengenalan yaitu *Support Vector Machine*. *Support Vector Machine* merupakan suatu teknik untuk melakukan prediksi, baik dalam kasus klasifikasi maupun regresi. *Support Vector Machine* berada dalam satu kelas dengan *Artificial Neural network* dalam hal fungsi dan kondisi permasalahan yang bisa diselesaikan (Budi, 2007). Penelitian yang telah dilakukan oleh (Cahaya Bagus Sanjaya & Rosadi, 2018) penelitian ini akan diusulkan metode GLCM digabungkan dengan *K-Means Clustering* untuk ekstraksi fitur pada buah mangga sehingga nantinya dapat digunakan pada berbagai jenis Mangga. Hasil Klasifikasi LS-SVM dengan menggunakan metode GLCM dan *K-Means Clustering* untuk Ekstraksi Fitur mendapatkan nilai akurasi sebesar 98,33% pada data uji. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh (Munawarah, dkk, 2016) dilakukan penelitian tentang Penerapan Metode *Support Vector Machine* Pada Diagnosa Hepatitis. Hasil uji coba dengan menggunakan fungsi *kernel* linier mendapatkan hasil persentase benar 68-83 % dan fungsi *kernel* RBF 70-96 %.

Pada penelitian terdahulu ada juga yang telah membandingkan algoritma *Backpropagation* dan *Support Vector Machine* yang menggunakan *K-fold validation* dengan 4 ciri fitur statistik dari GLCM seperti yang dilakukan oleh (Yunarto, 2020) yaitu tentang komparasi *Support Vector Machine* dan *Backpropagation* untuk

pengenalan jenis biji jagung, pada perhitungan dengan *confusion matrix* hasil tertinggi didapatkan pada algoritma *Backpropagation* dengan rata-rata *accuracy* 97,5%, rata-rata *precision* 95% dan rata-rata *recall* sebesar 95,1% dibandingkan dengan algoritma *Support Vector Machine* yang hanya mendapat rata-rata *accuracy* 97,1%, rata-rata *precision* 93,3% dan rata-rata *recall* sebesar 95%. Ada juga yang telah membandingkan algoritma *Backpropagation* dan *Support Vector Machine* yang menggunakan *split validation* seperti yang dilakukan oleh (Suryadi, 2015) yaitu tentang komparasi *Support Vector Machine* dan *Backpropagation* untuk prediksi kelulusan sertifikasi benih kentang, hasil pengujian menunjukkan model dengan metode *Backpropagation* memiliki akurasi sebesar 96.61% dan nilai AUC sebesar 0.997 sedangkan untuk metode *Support Vector Machine* memiliki nilai akurasi sebesar 98.91% dan nilai AUC sebesar 1.000.

Berdasarkan uraian dari penelitian terdahulu pada paragraf-paragraf sebelumnya, menunjukkan bahwa belum ada yang melakukan penelitian mengenai perbandingan algoritma *Backpropagation* dan *Support Vector Machine* untuk klasifikasi tingkat kematangan buah alpukat mentega. Pada penelitian ini, penulis bertujuan untuk membandingkan algoritma *Backpropagation* dan *Support Vector Machine* untuk klasifikasi tingkat kematangan buah alpukat mentega dengan menggunakan HSV sebagai ekstraksi cirinya. Maka dari itu, penelitian ini perlu untuk dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah “Bagaimana membandingkan algoritma *Backpropagation* dan *Support Vector Machine* pada klasifikasi tingkat kematangan buah alpukat mentega dengan ekstraksi fitur HSV (*Hue Saturation Value*).

1.3 Ruang Lingkup

Dalam penelitian ini ditentukan ruang lingkup atau batasan masalah sebagai berikut:

1. Jenis alpukat yang dipakai adalah alpukat mentega.
2. Identifikasi kematangan buah alpukat berdasarkan warna kulit buah dan dibagi menjadi tiga (3) kelas yaitu mentah, matang, dan lewat matang.
3. Dataset yang digunakan berjumlah 36 citra yang terdiri dari 12 citra alpukat mentah, 12 citra alpukat matang, dan 12 citra alpukat lewat matang.
4. Foto yang digunakan berupa format JPG.
5. *Dataset* yang digunakan berukuran 450 x 450 px setelah dilakukan *cropping*.
6. Jarak pemotretan antara kamera dengan objek adalah 15 cm.
7. Kamera yang digunakan adalah kamera dari *smartphone* Vivo Z1 Pro 16 MP.
8. Ekstraksi ciri yang digunakan berasal dari HSV yaitu: *Hue, Saturation, Value*.
9. Metode yang digunakan adalah *Backpropagation* dan *Support Vector Machine*.
10. Pengambilan foto dari luar kotak dengan pencahayaan berasal dari lampu LED *Strip Outdoor 220V/8watt*.

11. *Tools* yang digunakan adalah MATLAB R2019b.

1.4. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk membandingkan tingkat akurasi algoritma *Backpropagation* dan *Support Vector Machine* pada klasifikasi tingkat kematangan buah alpukat mentega dengan ekstraksi fitur HSV (*Hue Saturation Value*).

Berikut ini merupakan manfaat dari hasil penelitian yang dilakukan:

1. Mengetahui perbedaan tingkat akurasi algoritma *Backpropagation* dan *Support Vector Machine* dalam melakukan klasifikasi tingkat kematangan buah alpukat mentega.
2. Memahami cara pengambilan data latih dan data uji.
3. Memahami cara melakukan pengolahan data yang sudah diperoleh.
4. Memahami cara menerapkan *JST Backpropagation* dan *Support Vector Machine* dengan ekstraksi fitur HSV untuk melakukan klasifikasi tingkat kematangan buah alpukat mentega.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan Skripsi ini dikelompokkan ke dalam 5 bab, yaitu pendahuluan, landasan teori, rancangan pengujian algoritma, pengujian dan analisis, dan diakhiri dengan penutup.

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini akan membahas tentang latar belakang masalah penelitian, batasan ruang lingkup yang telah ditentukan, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan laporan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini membahas teori pendukung yang berhubungan dengan alpukat, fitur ekstraksi HSV, algoritma *Backpropagation* dan *SVM*.

BAB 3 RANCANGAN PENGUJIAN ALGORITMA

Bab ini membahas tentang kerangka kerja penelitian hingga selesai.

BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil dari pengujian algoritma yang ditulis dalam tabel setelah melalui perhitungan *Confusion Matrix*.

BAB 5 PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil pengujian yang dilakukan serta saran untuk pengembangan penelitian berikutnya.



DAFTAR PUSTAKA

- A.Muis, I. (2015). Penerapan Metode Support Vector Machine (SVM) Menggunakan Kernel Radial Basis Function (RBF) Pada Klasifikasi Tweet. *Sains, Teknologi Dan Industri.UIN Sultan Syarif Kasim Riau*, 12(2), 189–197.
- Afrianti, L. H. (2010). *33 Macam Buah Unuk Kesehatan*. Alfabeta.
- Afrianto, T., & Amalia, F. (2016). *Pengaruh Komponen Krominan Pada Ruang Warna*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Terapan (SNTT).
- Amin, M. D. Y. M. F. (2018). Implementasi Algoritma Backpropagation Untuk Memprediksi Kelulusan Mahasiswa. *Klik - Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer*, 5(2), 169. <https://doi.org/10.20527/klik.v5i2.152>.
- Andono, P. N., Sutojo, T., & Muljono. (2017). *Pengolahan Citra Digital*. Andi Offset.
- Anwar, B. (2011). Penerapan Algoritma Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation dalam Memprediksi Tingkat Suku Bunga Bank. *Jurnal SAINTIKOM*.
- Aspan, R. (2008). *Taksonomi Koleksi Tanaman Obat Kebun Tanaman Obat Citeureup*. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Badan Pusat Statistik. (2019). *Statistik Buah-buahan dan Sayuran Indonesia* (p. 12).
- Budi, S. (2007). Data Mining Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis. In *Graha Ilmu*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- Cahaya Bagus Sanjaya, & Rosadi, M. I. (2018). Klasifikasi Buah Mangga Berdasarkan Tingkat Kematangan Menggunakan Least-Squares Support Vector Machine. *Explore IT: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Teknik Informatika*, 10(2), 1–8. <https://doi.org/10.35891/explorit.v10i2.1255>.
- Cohen, L. (2007). Research Methods in Education. In *Research Methods in Education*. <https://doi.org/10.4324/9780203029053>.
- Deswari, D., Hendrick, M., & Derisma, M. (2013). *Identifikasi Kematangan Buah Tomat Menggunakan Metoda Backpropagation*.

- Mathworks. (2016). *Image Processing Toolbox: User's Guide (r2016a)*.
- Meiriyama. (2018). Klasifikasi Citra Buah Berbasis Fitur Warna HSV dengan Klasifikator SVM. *Jurnal Elementer*, 4(1), 50–61.
- Minarni, Salumbue Roni, H. Z. (2018). *Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dan Pengolahan Citra Untuk Klasifikasi Kematangan TBS Kelapa Sawit*. 15(Vol 15, No 01(2018): April 2018), 48–60.
- Muchtadi, T., Sugiyono, & Ayustaningwarno, F. (2010). *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Alfabeta.
- Munawar, R. M., Hasan, H., & Siregar, H. R. (2017). Studi Prakiraan Beban Dan Potensi Pemanfaatan Pv Untuk Mengurangi Beban Puncak Di Penyulang Unsyiah Menggunakan Ann. *Karya Ilmiah Teknik Elektro*, 2(2), 1–5.
- Munawarah, R., Soesanto, O., & Faisal, M. R. (2016). Penerapan Metode Support Vector Machine. *Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer (KLIK)*, 04(01), 103–113.
- Prasetyo, E. (2014). *Data Mining Mengelola Data Menjadi Informasi Menggunakan Matlab*. ANDI.
- Puspitasari, A. M., Ratnawati, D. E., & Widodo, A. W. (2018). Klasifikasi Penyakit Gigi Dan Mulut Menggunakan Metode Support Vector Machine. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(2), 802–810.
- Rakhmawati, P. U., Pranoto, Y. M., & Setyati, E. (2018). Klasifikasi Penyakit Daun Kentang Berdasarkan Fitur Tekstur Dan Fitur Warna Menggunakan Support Vector Machine. *Seminar Nasional Teknologi Dan Rekayasa (SENTRA) 2018*, 1–8.
- Retnani, Y., Wigati, D., & Hasjmy, A. (2009). Pengaruh Jenis Kemasan Dan Lama Penyimpanan Terhadap Serangan Serangga Dan Sifat Fisik Ransum Broiler Starter Berbentuk Crumble. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 0(0), 137–145.
- Rogers, G. (2018). *Supply Chain Quality Improvement* (p. 232). Hort Innovation.
- Siang, J. J. (2009). *Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemrogramannya Menggunakan MATLAB*. Andi Offset.

- Suhartanto, R. S., Dewi, C., & Muflikhah, L. (2017). Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation untuk Mendiagnosis Penyakit Kulit pada Anak. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIIK) Universitas Brawijaya*, 1(7), 555–562.
- Sunarjono, H. (2008). *Berkebun 21 Jenis Tanaman Buah*. Penebar Swadaya.
- Suryadi, U. T. (2015). Komparasi Support Vector Machine dan Neural Network untuk Prediksi Kelulusan Sertifikasi Benih Kentang. *Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF)*.
- Vezhnevets, V., Sazonov, V., & Andreeva, A. (2003). A Survey on Pixel-Based Skin Color Detection Techniques. *Proceedings of GraphiCon 2003*, 85(0896-6273 SB-IM), 85–92. [https://doi.org/R. Khan, A. Hanbury, J. Stöttinger, and A. Bais, "Color based skin classification," Pattern Recognition Letters, vol. 33, no. 2, pp. 157-163, Jan. 2012.](https://doi.org/R. Khan, A. Hanbury, J. Stöttinger, and A. Bais,)
- Yunarto. (2020). Perbandingan Algoritma Backpropagation Dan Support Vector Machine Pada Pengenalan Jenis Biji Jagung. *STMIK Global Informatika MDP*.