

**SKRIPSI**

**KLASIFIKASI VARIETAS BIJI KOPI ARABIKA  
MENGUNAKAN METODE SVM DENGAN  
FITUR HOG DAN GLCM**



**Oleh:**

**Ahmed Rabin Rabila 1620250087**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN REKAYASA  
UNIVERSITAS MULTI DATA PALEMBANG  
PALEMBANG  
2021**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN REKAYASA  
UNIVERSITAS MULTI DATA PALEMBANG**

---

---

Program Studi Teknik Informatika  
Skripsi Sarjana Komputer  
Semester Genap Tahun 2020/2021

**KLASIFIKASI VARIETAS BIJI KOPI ARABIKA MENGGUNAKAN  
METODE SVM DENGAN FITUR HOG DAN GLCM**

Ahmed Rabin Rabila

1620250087

**Abstrak**

Kopi arabika merupakan salah satu komoditas yang banyak diminati, mempunyai nilai ekonomi yang tinggi dan telah memiliki pasar yang luas. Banyaknya varietas kopi arabika membuat bingung penikmat kopi dan barista dalam menentukan cita rasa yang diinginkan oleh karena itu memerlukan sistem yang dapat mengenali varietas biji kopi arabika. Untuk mengetahui varietas biji kopi maka dapat dibedakan dengan pengenalan bentuk dan tekstur yang dimiliki biji kopi tersebut. Dengan menggunakan pengenalan pola, bentuk dan tekstur dari varietas biji kopi dapat diambil dari gambar (citra) untuk dipergunakan mengenali varietas biji kopi di ekstraksi dengan *Histogram of Oriented Gradient* (HOG) dan *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) memanfaatkan sistem pengenalan klasifikasi varietas biji kopi menggunakan *Support Vector Machine* (SVM). Dalam pengolahan citra digital, tekstur adalah salah satu fitur yang dapat diekstraksi untuk identifikasi suatu citra. Berdasarkan hasil pengujian didapat nilai untuk masing-masing biji kopi, yaitu HOG 72,50%, dan GLCM 70%.

**Kata Kunci:** KOPI, SVM, HOG, dan GLCM.



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

Pada bab ini penulis akan membahas mengenai latar belakang, perumusan masalah, ruang lingkup, tujuan dan manfaat dari penelitian.

### **1.1 Latar Belakang**

Komoditas kopi adalah salah satu komoditas yang banyak diminati, mempunyai nilai ekonomis yang tinggi dan telah memiliki pasar yang sangat luas di dunia. Terdapat empat jenis kopi dikenal yaitu kopi arabika (*coffea arabica*), kopi robusta (*coffea canephora*), kopi excelsa (*coffea excelsa*), dan kopi liberica (*coffea liberica*). Pada tahun 2019 berdasarkan survie *Internasional Coffe Organization* (ICO) Indonesia mampu memproduksi per tahun sebanyak 12 juta karung kopi. Menurut ketua Asosiasi Kopi Indonesia, kopi arabika memiliki nilai jual yang lebih tinggi dibandingkan dengan kopi robusta dan permintaan ekspor kopi arabika sangat tinggi khususnya di wilayah Timur Tengah dan Eropa karena kopi arabika Indonesia memiliki karakter rasa yang berbeda dan jarang di miliki oleh negara lain. Kopi arabika memiliki beberapa varietas antara lain Linie S, Linie Ethiopia, Geisha, Bourbon, Caturra, Catucai, dan sebagainya. Indonesia juga memiliki varietas kopi arabika seperti Typica dari Garut, Mandheling dari Sumatera, Andungsari dari Sumatera, Ateng dari Jawa Barat dan masih banyak lagi. Setiap varietas kopi arabika

yang ditanam di tempat berbeda memiliki perbedaan bentuk dan cita rasa yang berbeda karena kopi arabika sendiri memiliki jangkauan rasa yang luas.

Dari penjelasan diatas, dapat disimpulkan bahwa varietas merupakan salah satu faktor penting karena setiap varietasnya memiliki karakter rasa yang berbeda-beda. Penting bagi para pemilik kedai kopi serta barista untuk mengetahui tentang varietas dari kopi arabika tersebut agar dapat menentukan cita rasa dan nilai jual yang diinginkan. Saat ini, untuk mengetahui varietas biji kopi arabika hanya diklasifikasikan berdasarkan analisa secara visual mata manusia sehingga memungkinkan adanya kesalahan karena perbedaan pendapat untuk setiap penilainya dan menyulitkan para pemilik kedai kopi dan barista untuk mencari cita rasa yang diinginkan. Untuk mengetahui jenis varietas biji kopi arabika maka dapat dibedakan dengan Pengenalan bentuk dan tekstur yang dimiliki pada biji kopi tersebut.

Pengenalan pola adalah ilmu yang mengklasifikasi objek berdasarkan image yang telah ditentukan kedalam sejumlah kategori. Dengan menggunakan pengenalan pola, bentuk dan tekstur dari varietas biji kopi arabika dapat diambil dari gambar (citra) untuk dipergunakan mengenali varietas biji kopi dengan memanfaatkan sistem pengenalan klasifikasi varietas biji kopi arabika. Dalam pengolahan citra digital, tekstur adalah salah satu fitur yang bisa diekstraksi untuk identifikasi citra. Ekstraksi fitur dilakukan untuk mengambil informasi suatu data untuk dipakai pada proses selanjutnya. Salah satu metode untuk mengekstraksi fitur suatu citra yaitu dengan GLCM (*Gray Level Co-occurrence Matrix*). Metode GLCM ini menghasilkan *output*

berupa fitur. Seperti fitur *Contras*, *Co-occurency*, *Energy*, dan *Homogeneity*. Untuk mengekstraksi fitur dengan metode GLCM, sebuah citra RGB dan dijadikan *grayscale*. Pada penelitian sebelumnya, dilakukan klasifikasi mutu buah pisang menggunakan tekstur warna dan tekstur buah (Wiharja & Harjoko, 2014). Penelitian ini menggunakan metode Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) untuk analisis tekstur. Klasifikasi menggunakan metode backpropagation berdasarkan warna, tekstur dan cacat pada citra buah pisang. Pada penelitian tersebut, mutu buah pisang dibagi menjadi 5 kelas dengan menggunakan 125 citra pisang sebagai data latih dan 100 citra pisang sebagai data uji, citra yang digunakan dalam proses ini adalah citra *grayscale* hasil dari citra RGB yang bertujuan untuk menonjolkan tekstur yang rusak pada kulit pisang dan berhasil dilakukan dengan akurasi sebesar 94%.

Selanjutnya, HOG adalah ekstraksi fitur yang digunakan pada komputer vision dan pengolahan citra dengan cara menghitung nilai gradien pada suatu citra untuk mendapatkan hasil yang akan digunakan untuk mendeteksi obyek -(Alamsyah, 2015). Selain itu, klasifikasi *Support Vector Machine* (SVM) merupakan salah satu metode *learning machine*. Metode ini bekerja atas prinsip *Structural Risk Minimization* (SRM) dengan tujuan menemukan *hyperplane* terbaik yang memisahkan dua buah *class* pada *input space* juga bertujuan untuk meminimalkan batas atas dari general *error*. Keuntungan lain menggunakan SVM adalah metode ini dapat dianalisis secara teoritis menggunakan konsep teori pembelajaran komputasi. Penelitian lain yang dilakukan yaitu klasifikasi citra jenis daging berdasarkan tekstur (Neneng, dkk., 2016). Digunakan metode *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) untuk

ekstraksi ciri tekstur. Dan menggunakan metode klasifikasi yaitu *Support Vector Machine* (SVM). Sistem ini melakukan klasifikasi dengan data berupa citra daging kambing, daging kerbau, daging kuda dan daging sapi dan berhasil dilakukan dengan akurasi sebesar 87,5% pada jarak pengambilan gambar 20 cm.

Berdasarkan dari penelitian sebelumnya, fitur tekstur GLCM dan ekstraksi ciri menggunakan fitur HOG memiliki tingkat akurasi yang baik untuk mengenali objek berdasarkan tekstur dan bentuk objek tersebut, serta metode SVM dapat mengelola secara efektif data *training* dalam skala besar serta mampu mengklasifikasi data berdasarkan kelas yang tepat. Namun sebelumnya, penelitian mengenai klasifikasi varietas biji kopi arabika menggunakan fitur HOG dan GLCM menggunakan metode SVM berdasarkan tekstur dan bentuk tidak ditemukan pada jurnal ilmiah online, oleh karena itu penelitian ini penting dilakukan, untuk mengetahui tingkat akurasinya. Berdasarkan fitur bentuk dan tekstur untuk mengetahui varietas biji kopi arabika, maka dilakukan penelitian dalam menerapkan metode klasifikasi SVM dengan fitur HOG dan GLCM untuk bentuk dan tekstur biji kopi.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana mengklasifikasi varietas biji kopi arabika menggunakan *Support Vector Machine* (SVM) dengan fitur segmentasi tekstur *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) dan ekstraksi ciri *Histogram Of Oriented Gradients* (HOG).

### 1.3 Ruang Lingkup

Penelitian ini memiliki ruang lingkup yang diteliti, agar penelitian terfokus dan tidak meluas. Ruang lingkup dari penelitian ini adalah :

1. Menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) dengan menggunakan segmentasi tekstur *Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) dan ekstraksi ciri *Histogram Of Oriented Gradients* (HOG) untuk mengklasifikasi varietas biji kopi arabika yang sedang dilakukan dalam penelitian
2. Fitur GLCM yang digunakan yaitu *contrast, homogeneity, energy* dan *entropy*.
3. *Dataset* yang diolah adalah gambar yang diambil oleh penulis menggunakan kamera *conon 60D 18 megapixeles, shutter speed 1/200, ISO 400, diafragma f8.0* dengan pencahayaan satu lampu *Godok K-150A 150 watt* dan *Flash YN560 III* di dalam ruangan tertutup, berukuran 4x4 meter dengan pengambilan jarak 15 cm.
4. Resolusi citra 5184 x 3456 piksel.
5. *Dataset* yang berjumlah 120 citra dengan masing-masing dibagi menjadi 4 varietas biji kopi arabika, antara lain :
  - a. biji kopi Yellow Bourbon.
  - b. biji kopi Panama Geisha.
  - c. biji kopi Sigarar Utang.
  - d. biji kopi Ateng.
6. *Dataset* yang digunakan berupa format \*.JPG.
7. Perangkat implementasi dan uji yang digunakan adalah MATLAB R2019a.



8. Metode yang digunakan ekstraksi HOG dengan klasifikasi SVM, ekstraksi GLCM dengan klasifikasi SVM dan ekstraksi gabungan HOG-GLCM dengan klasifikasi SVM.

#### 1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian ini adalah mengimplementasikan metode *Support Vector Machine* (SVM) pada klasifikasi varietas biji kopi arabika, serta memperoleh hasil tingkat akurasi yang diterapkan dengan fitur HOG dan GLCM. Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dipahaminya cara penelitian dan pengumpulan data untuk suatu kegiatan penelitian.
2. Dipahaminya cara mengimplementasikan ekstraksi HOG dan GLCM serta klasifikasi SVM.
3. Mengetahui tingkat akurasi pengenalan dengan metode *Support Vector Machine* (SVM) dengan fitur HOG dan GLCM.
4. Menambah khazanah ilmu pengetahuan khususnya implementasi HOG dan GLCM dengan klasifikasi SVM pada objek biji kopi.
5. Memahami cara pembuatan laporan penelitian skripsi.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Sistem penulisan yang dilakukan pada skripsi ini akan dikelompokkan dalam 5 kelompok yaitu pendahuluan, landasan teori, metodologi penelitian, implementasi dan pengujian, serta penutup.

### BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini akan membahas mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, ruang lingkup, tujuan, dan manfaat penelitian.

### BAB 2 LANDASAN TEORI

Pada bab ini berupa penjelasan mengenai definisi dari teori pendukung yang akan digunakan sebagai landasan dasar dalam memahami konsep yang akan digunakan dalam proses melakukan penelitian varietas kopi arabika, dan beberapa penjelasan mengenai penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan. Berikut teori yang dibahas pada bab ini diantaranya *Histogram of Oriented Gradient (HOG)*, *Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)* dan *Support Vector Machine (SVM)*.

### BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan membahas mengenai tahapan metode yang akan digunakan dalam proses penelitian yaitu menggunakan metode HOG dan GLCM untuk ekstraksi dan SVM untuk klasifikasi. Pada tahapan proses ini dilakukan beberapa langkah yang digunakan diantaranya identifikasi masalah, studi literatur, pengumpulan data, perancangan, implementasi, dan pengujian biji kopi.

#### **BAB 4 PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berupa hasil dari pengujian yang telah dilakukan pada penelitian dengan menggunakan metode ekstraksi *Histogram of Oriented Gradient* (HOG) dan *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM), hasil klasifikasi dengan menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM). pada pengenalan varietas biji kopi arabika serta tingkat akurasi, *precision* dan *recall*.

#### **BAB 5 PENUTUP**

Pada bab ini merupakan bab akhir dari bagian laporan penelitian biji kopi arabika yang dilakukan. Pembahasan yang akan dibahas pada bab ini diantaranya mengenai kesimpulan dari hasil penelitian varietas biji kopi arabika yang telah dilakukan, dan saran yang dapat digunakan sebagai acuan untuk pengembangan atau perbaikan penelitian selanjutnya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, S., Loho, L., & Durry, M. F. (2013). Terhadap Pembentukan Jaringan Granulasi Dan. *E-Biomedik (EBM)*, 1(2), 914–919.
- Agung Nugroho. (2020). Klasifikasi Varietas Kopi Berdasarkan *Green Bean Coffee* Menggunakan Metode *Machine Learning*. *Jurnal of information system management*, 2715–3088.
- Najayanti, S., dan Danarti (2015). Budidaya Kopi dan Pengolahan Pasca Panen. *penebar swadaya jakarta*.
- Darsyah, Moh. Yamin: (2013). Menakar Tingkat Akurasi Support Vector Machine Study Kasus Kanker Payudara. Universitas Brawijaya, Statistika Vol. 1 No. 1.
- Handhayani Teny. (2017). Identifikasi Penulis Melalui Pola Tuslisan Tangan Menggunakan Algoritma Support Vector Machine. *Jurnal Muara*, 1(1), 210-216
- Irawan, F., Purnomo, A., & Alamsyah, D. (2015). Deteksi Mobil pada Citra Digital Menggunakan C-HOG dan Support Vector Machine. *GI MDP & MDP Business Journal*, (x), 1–12.
- Dedy Ikhsan. (2020). Klasifikasi Mutu *Greenbean* Kopi Arabika Lanang dan Biasa Menggunakan *K-Nearest Neighbor* Berdasarkan Bentuk. *Jurnal Ilmiah Sinus(JIS)*, Vol. 18 No. 2.
- Muhammad Ainnur Rizal. (2019). Klasifikasi Mutu Biji Kopi Menggunakan Metode *K-Nearest Neighbor* Berdasarkan Warna dan Tekstur. Universitas Teknologi Yogyakarta. (8).
- Neneng, N., Adi, K., & Isnanto, R. (2016). Support Vector Machine Untuk Klasifikasi Citra Jenis Daging Berdasarkan Tekstur Menggunakan Ekstraksi Ciri Gray Level Co-Occurrence Matrices (GLCM). *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.21456/vol6iss1pp1-10>
- Ni'mah, F. S., Sutojo, T., & Setiadi, D. R. I. M. (2018). Identifikasi Tumbuhan Obat Herbal Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Algoritma Gray Level Co-occurrence Matrix dan K-Nearest Neighbor. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 6(2), 51. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.6.2.2018.51-56>

- Rahman, M. A., & Kuswari, A. Y. (2018). Klasifikasi Jenis Bunga menggunakan SVM dengan Fitur HSV dan HOG. *Yukiyu Science*, (x). Retrieved from <http://eprints.mdp.ac.id/id/eprint/2657>
- Randa, A. F., Suciati, N., & Navastara, D. A. (2016). Implementasi Metode Kombinasi Histogram of Oriented Gradients dan Hierarchical Centroid untuk Sketch Based Image Retrieval. *Jurnal Teknik ITS*, 5(2) <https://doi.org/10.12962/j23373539.v5i2.16984>
- Retnowati, D., & Anggriani, K. (2018). Penerapan Support Vector Machine Untuk Pendeteksian Dan Klasifikasi Motif Pada Citra Batik Besurek Motif Gabungan Berdasarkan Fitur Histogram of Oriented Gradien. *Ejurnal Universitas Bengkulu*, 77-81.
- Sahertian, J., & Sanjaya, A. (2017). Deteksi Buah Pada Pohon Menggunakan Metode SVM dan Fitur Tekstur. *Semnas Teknomedia*, 19–24.
- Widodo, R., Widodo, A. W., & Supriyanto, A. (2018). Pemanfaatan Ciri Gray Level Co-Occurrence Matrix ( GLCM ) Citra Buah Jeruk Keprok ( Citrus reticulata Blanco ) untuk Klasifikasi Mutu. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(11), 5769–5776.
- Wiharja, Y.P. dan Harjoko, A. (2014). Pemrosesan Citra Digital untuk Klasifikasi Mutu Buah Pisang Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan, *IJEIS*, 4, 1, 57–68.