

IDENTIFIKASI MUTU ROASTING BIJI KOPI MENGGUNAKAN FITUR WARNA DAN BACKPROPAGATION

Identification Of Roasting Quality Coffee Beans Using Color And Backpropagation Features

Alfarabi Taslim¹, Sakina Sudin², Muhammad Dzirkullah Suratin³

^{1,2,3}Universitas Muhammadiyah Maluku Utara, Jl. KH Ahmad Dahlan No.100, Kel. Sasa, Kota Ternate

¹alfarabitaslim1998@gmail.com, ²sakinahsudin80@yahoo.com, ³irul.dzi@gmail.com

ABSTRAK

Kopi adalah salah satu minuman yang paling digemari oleh masyarakat dunia. Identifikasi jenis kopi yang telah diroasting secara kasat mata sangat sulit untuk dibedakan bagi masyarakat pada umumnya sehingga diperlukan sebuah keahlian khusus. Oleh karena itu, penting untuk dapat mengidentifikasi *level roasting* pada biji kopi secara tepat dan akurat. Tujuan dari penelitian ini untuk mengembangkan metode *level roasting* biji kopi yaitu *light*, *medium*, *dark* menggunakan metode *Fitur Warna* dan *Backpropagation*. Metode ini diharapkan dapat membantu para roast dalam menentukan *level roasting* yang ditentukan. Data set citra biji kopi dengan *level roasting light*, *medium*, *dark* terdiri dari 600 data citra biji kopi yang dibagi menjadi dua yaitu untuk data latih 420 data dan 180 untuk data uji. Metode *Fitur Warna* digunakan untuk mengekstraksi fitur-fitur dari citra biji kopi. Metode *Backpropagation* digunakan untuk melatih model prediksi untuk memperkirakan *level roasting* pada biji kopi. Metode *Fitur Warna* dan *Backpropagation* dapat menghasilkan tingkat akurasi yang lumayan tinggi yaitu 88,66% pada tahap pengujian.

Kata kunci: Level Roasting, Biji Kopi, RGB, Backpropagation

ABSTRACT

Coffee is one of the most popular drinks in the world. Identification of types of coffee that has been roasted by naked eye is very difficult to distinguish for the general public, so special expertise is needed. Therefore, it is important to be able to identify the roast level of coffee beans precisely and accurately. The purpose of this study was to develop a coffee bean roasting level method, namely *light*, *medium*, *dark* using the *Color Feature* and *Backpropagation* methods. This method is expected to assist roasters in determining the specified roasting level. The coffee bean image data set with *light*, *medium*, *dark* roasting levels consists of 600 coffee bean image data which is divided into two, namely 420 data for training data and 180 for test data. The *Color Feature* method is used to extract features from coffee bean images. The *Backpropagation* method is used to train a prediction model to estimate the roast level of coffee beans. The *Color Feature* and *Backpropagation* methods can produce a fairly high level of accuracy, namely 88.66% at the testing stage.

Keywords: Roasting Level, Coffe Beans, RGB, Backpropagation

Pendahuluan

Kopi adalah salah satu minuman yang paling digemari oleh masyarakat dunia. Identifikasi jenis kopi yang telah diroasting secara kasat mata sangat sulit untuk dibedakan bagi masyarakat pada umumnya sehingga diperlukan sebuah keahlian khusus. Oleh karena itu, penting untuk dapat mengidentifikasi *level roasting* pada biji kopi secara tepat dan akurat. Tujuan dari penelitian ini untuk mengembangkan metode *level roasting* biji kopi yaitu *light*, *medium*, *dark* menggunakan metode *Fitur Warna* dan *Backpropagation*. Metode ini diharapkan dapat

membantu para roast dalam menentukan *level roasting* yang ditentukan. Data set citra biji kopi dengan *level roasting light*, *medium*, *dark* terdiri dari 600 data citra biji kopi yang dibagi menjadi dua yaitu untuk data latih 420 data dan 180 untuk data uji. Metode *Fitur Warna* digunakan untuk mengekstraksi fitur-fitur dari citra biji kopi. Metode *Backpropagation* digunakan untuk melatih model prediksi untuk memperkirakan *level roasting* pada biji kopi. Metode *Fitur Warna* dan *Backpropagation* dapat menghasilkan tingkat akurasi yang lumayan tinggi yaitu 88,66% pada tahap pengujian.

Metode

2.1 Biji Kopi

| Jenis Kopi | Gambar | Fitur | | Ket |
|------------|---|-------|---------|--------|
| | | Warna | Tekstur | |
| ARABIKA |  | Putih | Halus | Mentah |
| |  | Gelap | Kasar | Diolah |
| ROBUSTA |  | Putih | Halus | Mentah |
| |  | Gelap | Kasar | Diolah |

1. Arabika

Nama ilmiah kopi arabika adalah *Coffea arabica*. Carl Linnaeus, ahli botani asal Swedia, menggolongkannya ke dalam keluarga Rubiaceae genus *Coffea*. Sebelumnya tanaman ini sempat diidentifikasi sebagai *Jasminum arabicum* oleh seorang naturalis asal Perancis. Kopi arabika diduga sebagai spesies hibrida hasil persilangan dari *Coffea eugenioides* dan *Coffea canephora* (Hamni, 2013)

2. Robusta

Kopi robusta ditemukan pertama kali di Kongo pada tahun 1881 oleh ahli botani dari Belgia. Robusta merupakan tanaman asli Afrika yang meliputi daerah Kongo, Sudan, Liberia, dan Uganda. Robusta mulai dikembangkan secara besar-besaran di awal abad ke-20 oleh pemerintahan kolonial Belanda di Indonesia. Kopi jenis ini memiliki sifat lebih unggul dan sangat cepat berkembang, oleh karena itu jenis ini lebih banyak dibudidayakan oleh petani kopi di Indonesia. Beberapa sifat penting kopi robusta yaitu resisten terhadap penyakit (HIV) dan tumbuh sangat baik pada ketinggian 0-900 meter dari permukaan laut. Namun idealnya ditanam pada ketinggian 400-800 meter. Suhu rata-rata yang dibutuhkan tanaman ini sekitar 26°C dengan curah hujan 2000-3000 mm per tahun. Tanaman ini tumbuh dengan baik pada tanah yang memiliki tingkat keasaman (pH) sekitar 5-6,5 (Panggabean, 2011).

2.2 Roasting Coffe

| No. | Level | Gambar | Keterangan |
|-----|--------|---|-----------------|
| 1. | Light |  | 193 °C - 199 °C |
| 2. | Medium |  | 204 °C |

3.

Dark



213 °C - 221 °C

Roasting merupakan proses penyangraian biji kopi yang tergantung pada waktu dan suhu yang ditandai dengan perubahan kimiawi yang signifikan. Terjadi kehilangan berat kering terutama gas dan produk pirolisis volatil lainnya. Kebanyakan produk pirolisis ini sangat menentukan citarasa kopi. Kehilangan berat kering terkait erat dengan suhu penyangraian. Berdasarkan suhu penyangraian yang digunakan kopi sangrai dibedakan atas 3 golongan yaitu light roast suhu yang digunakan 193 °C sampai 199 °C, medium roast suhu yang digunakan 204 °C dan dark roast suhu yang digunakan 213 °C sampai 221 °C. Light roast menghilangkan 3-5% kadar air, medium roast menghilangkan 5-8% dan 10 dark roast menghilangkan 8-14% kadar air (Varnam and Sutherland, 1994).

2.3 Pengolahan Citra Digital

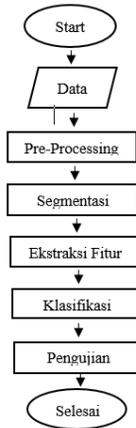
Secara harfiah, citra (image) adalah gambar pada bidang dwimatra (dua-demensi). Ditinjau dari sudut pandangan matematis, citra merupakan fungsi menerus (continue) dari intensitas cahaya pada bidang dwimatra. Sumber cahaya menerangi objek, objek memantulkan kembali sebagian berkas cahaya tersebut, pantulan cahaya ini ditangkap oleh alat optik sehingga bayangan objek yang disebut citra tersebut merekam (Munir, 2004). Citra digital dapat diartikan sebagai suatu fungsi dua dimensi (x,y), berukuran M baris dan N kolom sedangkan x dan y adalah posisi koordinat spasial dan amplitudof di titik koordinat (x,y) yang dinamakan intensitas atau tingkat keabuan dari citra pada titik tersebut (Putra, 2013).

2.4 Backpropagation

Salah satu metode Jaringan Syaraf Tiruan yang sering digunakan adalah *backpropagation*. *Backpropagation* adalah metode penurunan gradien untuk meminimalkan kuadran eror (Sutojo dkk, 2010). Ada tiga tahap yang harus dilakukan dalam pelatihan jaringan, yaitu tahap perambatan maju (*forward propagation*), tahap perambatan balik (*backpropagation*), dan tahap perubahan bobot dan bias (Sutojo dkk, 2010).

2.5 Metode Penelitian

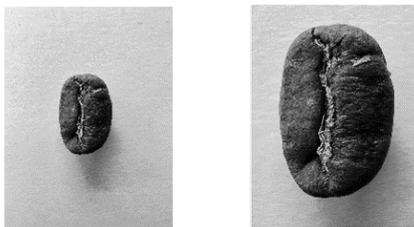
Pada penelitian ini identifikasi biji kopi menggunakan fitur warna dan *backpropagation* diusulkan menggunakan sistem berbasis pengolahan citra digital adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Metode Penelitian

Hasil Dan Pembahasan

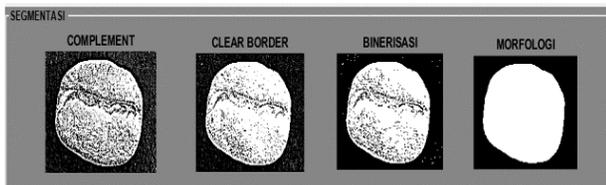
3.1. Pengolahan Awal



Gambar 2. Proses *Cropping* Biji Kopi

Pada proses ini peneliti melakukan penyesuaian pada masukan citra biji kopi agar memudahkan proses komputasi dan menghilangkan informasi yang tidak diperlukan pada citra. tahap awal yang akan dilakukan pada citra biji kopi dengan cara *cropping* yaitu untuk memotong bagian biji kopi yang diperlukan.

3.2. Segmentasi



Gambar 3. Segmentasi Biji Kopi

Pada tahap segmentasi seperti terlihat pada gambar 3, terdapat beberapa proses untuk mendapatkan objek biji kopi. Proses pertama untuk mendapatkan objek biji kopi yaitu citra yang telah melewati proses Pre-processing kemudian dilakukan proses *Complement*, *Clearborder*, *Binerise*, *Morfologi*, *Masking Image*.

3.3. Ekstraksi

Berdasarkan fitur yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya, citra sediaan biji kopi setelah segmentasi diekstrak untuk mendapatkan nilai-nilai fiturnya berdasarkan perhitungan *red*, *green*, *blue*, dan *GLCM* agar

nilai-nilai fitur yang didapat dari perhitungan tersebut dapat mempermudah dalam proses klasifikasi untuk mengenali citra biji kopi.

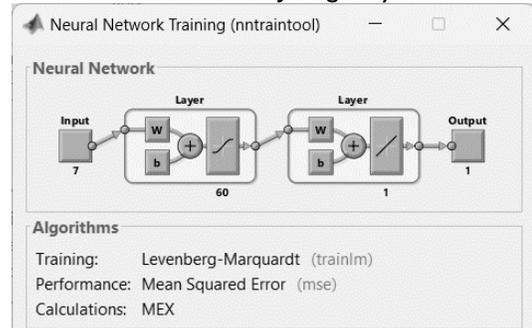
Gambar 4. Ekstraksi Fitur



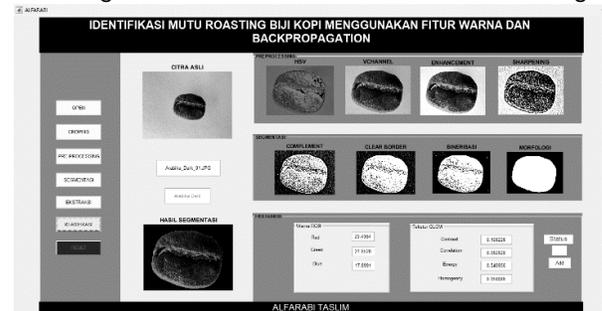
3.4. Pengujian

Struktur jaringan syaraf tiruan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu 7 *node input* dan 1 *hidden layer* yang mengandung 60 *neuron*, 1 *output* yang mendefinisikan kelas dari tingkat *roasting* biji kopi. Fungsi aktivasi yang digunakan yaitu *Tangent Sigmoid (tansig)*, *linear (purelin)*, sedangkan untuk pembelajaran yaitu *Levenberg-Marquardt optimization (trainlm)* seperti yang di tunjukkan pada gambar 5 di bawah ini.

Gambar 5. Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan



Proses *training testing* dilakukan dengan parameter *goal=0.1*, maksimum iterasi=6000, *learning rate=0.5* dan presentase *training* data sebanyak 70% dari keseluruhan data yang digunakan. Hasil klasifikasi menggunakan jaringan *backpropagation* dengan masukan dari ciri warna dan ciri tekstur *glcm* terhadap dataset citra digital pengujian yang terdiri dari 6 kelas *roasting* biji kopi yaitu *arabica light*, *arabica medium*, *arabica dark*, *robusta light*,



robusta medium, dan *robusta dark* adalah sebagai berikut.

Gambar 6. Pengujian

Perhitungan dari rata-rata hasil akurasi, bahwa metode klasifikasi jaringan *backpropagation* memiliki keberhasilan sebesar 86,66% berdasarkan fitur warna dan tekstur untuk mengenali *Arabica Light*, *Arabica Medium*, *Arabica*

Dark, Robusta Light, Robusta Medium, dan Robusta Dark, dapat di lihat pada tabel di bawah.

| No. | Nama | Akurasi |
|-------------------|----------------|---------|
| 1. | Arabica Light | 98,14% |
| 2. | Arabica Medium | 96,29% |
| 3. | Arabica Dark | 94,49% |
| 4. | Robusta Light | 96,36% |
| 5. | Robusta Medium | 96,29% |
| 6. | Robusta Dark | 98,14% |
| Hasil Rata - Rata | | 86,66% |

Simpulan Dan Saran

Pada penelitian ini pengujian dari parameter berupa nilai masukan dari perhitungan fitur warna menggunakan perhitungan *red, green, blue*, dan tekstur *glcm* dengan metode jaringan *backpropagation* dengan hasil akurasi 86,66%, jumlah data yang di gunakan adalah 600 citra terdiri dari 420 citra data latih dengan presetasi sekitar 80% dan 180 citra untuk data uji dengan presetasi 20%.

Bagi peneliti selanjutnya yang tertarik untuk menerapkan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) *Backpropagation*, diharapkan menggunakan data yang lebih banyak dan pendekatan lain sehingga bisa mendapatkan tingkat akurasi yang baik.

Pada penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan lebih banyak jenis biji kopi yang akan dideteksi.

Diharapkan penelitian ini dapat diperluas dan dikembangkan sehingga lebih mempermudah roastery dalam mengklasifikasi biji kopi.

Pustaka Acuan

Agmalaro, M. A., Kustiyo, A., & Akbar, A. R. (2013). Identifikasi Tanaman Buah Tropika Berdasarkan Tekstur Permukaan Daun Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan. *Jurnal Ilmu Komputer dan Agri-Informatika*, 2(2), 73-82.

Al Rivan, M. E., Rachmat, N., & Ayustin, M. R. (2020). Klasifikasi Jenis Kacang-Kacangan Berdasarkan Tekstur Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan. *Jurnal Komputer Terapan*, 6(1), 89-98.

Anwar, N. (2023). Pengenalan Warna Terhadap Objek Dengan Model Analisis Elemen Data Warna Gambar Berbasis Deep Neural Network. *BULLET: Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 2(1), 23-31.

Asiah, Nurul dkk.(2017). Identifikasi Cita Rasa Sajian Tubruk Kopi Robusta Cibulao Pada Berbagai Suhu Dan Tingkat Kehalusan Penyeduhan. *Barometer*, Volume 2 No.2, 52-56.

Fitri, Z.E. dkk.(2021). Penerapan Fitur Warna dan Tekstur untuk Identifikasi Kerusakan Mutu Biji Kopi Arabika (*Coffe Arabica*) di Kabupaten Bondowoso. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 123-127.

Hammado, N., & Hasrianti, H. (2017, Mei). PENGARUH DOSIS STARTER PULP KAKAO TERHADAP

PEMBENTUKAN NATA DE CACAO. Dalam *Proceeding International Conference on Natural and Social Science (ICONSS) 2017* (Vol. 1, No. 1).

Hamni, A. (2013). Rancang Bangun dan Unjuk Kerja Mesin Pengupas Kulit Biji Kopi Basah Sistem Rol Karet yang Produktif dan Ergonomik. *MECHANICAL*, 4(2).

Maulidan, M., & Alam, T. S. (2018). Insomnia dan Kecemasan pada Masyarakat yang Mengonsumsi Kopi. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Keperawatan*, 3(2).

Murinto, M., & Agus, H. (2011). Segmentasi Citra Menggunakan Watershed Dan Itensitas Filtering Sebagai Pre Processing. *Telematika*, (6).

Panggabean, I. E. (2011). *Buku pintar kopi*. AgroMedia.

Prastyaningih, Yunita dkk.(2020). Identifikasi Jenis Biji Kopi Menggunakan Ekstraksi Fitur Tekstur Berbasis *Content Based Image Retrieval*. *Computer Selence and Informatics Journal* Vol. 3, No.2, 105-116.

Puspaningrum, R. (2006). *STATISTIK UJI ANALISIS VARIANSI DUA ARAH DENGAN METODE BAYES* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS AIRLANGGA).

Sari, R. N. (2023). Identifikasi penyakit Mata pada citra mata dengan menggunakan Fitur Ekstraksi Gray Level Co-occurency Matrix (GLCM). *Jurnal VOI (Voice Of Informatics)*, 12(1), 63-74.

Sudarsono, Aji(2016). "Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Laju Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode Bacpropagation (Studi Kasus Di Kota Bengkulu)." *Jurnal Media Infotama* 12.1.

Syaeful, A., Fadillah, M. I., Muftadi, I., & Iskandar, D. (2022). Klasifikasi Citra Bunga Dahlia Berdasarkan Warna Menggunakan Metode Otsu Thresholding Dan Naïve Bayes. *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika)*, 6(1), 575-582.

Usman, Ahmad (2005). *Pengolahan Citra Digital dan Teknik Pemrogramannya*. Yogyakarta, Indonesia: Graha Ilmu

Utami, H. N., & Kamilia, N. (2017). Persepsi Konsumen Thematic Coffee House Terhadap Merek, Kualitas Produk Dan Pelayanan Serta Nilai Pelanggan Produk Kopi Lokal (Survei Konsumen Filosofi Kopi Jakarta Selatan). *Jurnal Ilmu Sosial Dan Humaniora*, 6(1), 60-72.

Widyasanti, Asri dkk(2019). "Uji kinerja dan analisis ekonomi mesin roasting kopi (Studi kasus di Taman Teknologi Pertanian Cikajang-Garut)." *Jurnal Teknotan*, 1-7