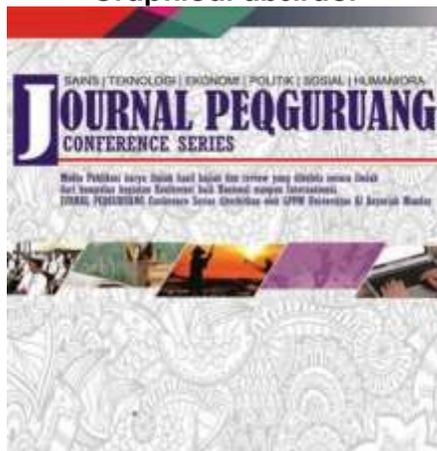


Graphical abstract



IDENTIFIKASI KUALITAS FISIK PADA BIJI KOPI MENGGUNAKAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN CITRA DENGAN METODE NEURAL NETWORK

¹Arqam Maulana Majid, ¹UL Khairat, ¹Akhmad Qaslim.

¹Program Studi Teknik Informatika, Universitas Al Asyariah Mandar..

**Corresponding author*
arqamd91@gmail.com

Abstract

Coffee is one of the agricultural commodities in the sub-sector that has opportunities for the Indonesian economy. Given Indonesia's strategic position in the world coffee trade, coffee plantations play an important role in the national economy, in addition to promising of course being a provider of jobs for the surrounding community. In Indonesia, the processing of coffee beans is still done in a simple way. In addition, coffee assessment also relies on bean size and bean density, while bean grading still relies on the expertise and experience of an operator who acts as a tester. If you still rely on an operator, the results of the coffee quality assessment are vulnerable to the accompanying non-technical factors. An identification system using digital images as input to be processed and identified is not an easy matter. Seeds of varying quality, uncertain lighting conditions, in the image require a reliable system to perform the task so that the characteristics and images can be taken. The solution offered by the researcher is an android-based coffee bean quality identification application using image processing technology. The result of this research is an application to identify the quality of coffee beans.

Keywords: Coffee Beans, Neural Network, Image Processing.

Abstrak

Kopi merupakan salah satu komoditas pertanian di sub sektor yang memiliki peluang bagi perekonomian Indonesia. Mengingat posisi Indonesia yang cukup strategis dalam perdagangan kopi dunia, perkebunan kopi memegang peranan penting dalam perekonomian nasional, selain menjanjikan tentunya menjadi penyedia lapangan kerja bagi masyarakat sekitar. Di Indonesia dalam pengolahan biji kopi masih dilakukan secara sederhana. Selain itu, penilaian kopi juga mengandalkan pada ukuran biji dan kepadatan biji, sedangkan pemutuan biji masih mengandalkan pada keahlian dan pengalaman seorang operator yang bertindak sebagai tester. Jika masih mengandalkan tenaga seorang operator maka hasil penilaian mutu kopi rentan terhadap faktor non teknis yang menyertainya. Sistem identifikasi menggunakan citra digital sebagai input yang akan diproses dan diidentifikasi bukanlah perkara mudah. Biji yang bervariasi kualitasnya, kondisi pencahayaan yang tidak tentu, di dalam citra menuntut adanya sistem yang handal untuk melakukan tugas sehingga dapat diambil ciri dan citranya. Adapun solusi yang ditawarkan oleh peneliti adalah sebuah aplikasi identifikasi kualitas biji kopi berbasis android menggunakan teknologi pengolahan citra. Hasil dari penelitian ini yaitu sebuah aplikasi identifikasi kualitas biji kopi.

Kata kunci: Biji Kopi, Neural Network, Pengolahan Citra.

Article history

DOI: <http://dx.doi.org/10.35329/jp.v4i1.2612>

Received : 28 Sep 2021 | Received in revised form : 3 Jan 2022 | Accepted : 01 April 2022

1. PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu komoditas pertanian di sub sektor perkebunan yang memiliki peluang bagi perekonomian Indonesia. Mengingat posisi Indonesia yang cukup strategis dalam perdagangan kopi dunia, perkebunan kopi memegang peranan penting dalam perekonomian nasional, selain menjanjikan tentunya menjadi penyedia lapangan kerja bagi masyarakat sekitar. Untuk perkembangan luas areal perkebunan kopi, produksi, produktivitas dan ekspor kopi Indonesia cenderung mengalami trend yang tidak pasti, namun secara rata-rata mengalami peningkatan setiap tahunnya. Hal ini berarti nilai ekonomi kopi adalah penyumbang devisa yang sangat besar bagi negara Indonesia. Persaingan produk kopi dari Indonesia terhadap produk kopi dari negara kompetitor ditentukan oleh varian tanaman kopi dan mutu hasil tanaman kopi dan mutu hasil pengolahan biji kopi. (Sunarharum, W. B., Fibrianto, K., Yuwono, S. S., & Nur, M. (2019)) Di Indonesia dalam pengolahan biji kopi masih dilakukan secara sederhana. Selain itu, penilaian kopi masih mengandalkan pada ukuran biji dan kepadatan biji, sedangkan pemutuan biji kopi masih mengandalkan pada keahlian dan pengalaman seorang *operator* yang bertindak sebagai tester. (Marhaenanto, B., Soediby, D. W., & Farid, M. (2015)) Mengidentifikasi kualitas biji kopi merupakan hal yang tidak mudah bagi manusia. Seseorang akan mudah mengidentifikasi kualitas biji kopi dengan memanfaatkan teknologi sebuah mesin atau komputer yang belum dilengkapi dengan sistem cerdas. Maka Peneliti akan memanfaatkan Teknologi Pengolahan Citra untuk membuat Sebuah Aplikasi berbasis Android yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi Kualitas Biji Kopi dengan Metode Neural Network. (Fadjeri, A., Setyanto, A., & Kurniawan, M. P. (2020))

Biji Kopi

Kopi (*coffea*) termasuk dalam tanaman *famili rubiaceae* dan terdiri atas banyak jenis antara lain *coffea arabika*, *coffea robusta*, dan *coffea liberica*. Kopi banyak diyakini berasal dari kerajaan kuno di Ethiopia bernama Abessinia dan tanaman kopi disana tumbuh di dataran tinggi. (Argo, B. D., & Andreane, M. (2019))

Pembudidayaan tanaman kopi jenis arabika dan robusta telah berkembang di Indonesia. Selain dijadikan sebagai minuman, kopi juga dapat menurunkan resiko terkena penyakit kanker, diabetes, batu empedu, dan penyakit jantung. Indonesia sendiri mampu menghasilkan lebih 400 ribu ton pertahunnya. Sehingga tanaman kopi mampu menjadi salah satu kekuatan perekonomian negara. Kualitas biji kopi biasanya ditentukan dengan mengamati fisik biji kopi. Tingginya kerusakan dan cemaran disebabkan oleh cara penanganan yang kurang baik seperti biji kopi yang disimpan dalam gudang penyimpanan akan mengalami penurunan kualitas dan kuantitas sebagai akibat dari

interaksi antara faktor biotik dan abiotik dalam gudang penyimpanan. (Fatasya, U., & Effendi, U. (2016))

Pengolahan Citra

Pengolahan Citra atau *Image Processing* adalah proses memperbaiki gambar citra agar mudah diolah oleh manusia/mesin (komputer). Masukan dari citra adalah citra dan keluarannya juga citra tapi dengan kualitas lebih baik daripada citra input, misal citra warnanya kurang tajam, kabur (*blurring*), mengandung noise (misal bintik-bintik putih). (Neneng, N., Adi, K., & Isnanto, R. (2016)) Berdasarkan nilai pixelnya, citra digital dikelompokkan kedalam tiga jenis citra, yaitu :

1. Citra Warna.

Citra warna atau model warna RGB adalah model warna adatif dimana merah, hijau, dan biru ditambahkan bersama dalam berbagai cara untuk membuat beragam warna. Nama model berasal dari inisial tiga warna utama yaitu Merah, Hijau, dan Biru. Tujuan utama model warna RGB adalah untuk penginderaan, representasi dan tampilan gambar dalam sistem elektronik, seperti televisi dan komputer, meskipun juga sudah digunakan dalam fotografi konvensional.

2. Citra Greyscale.

Citra berskala keabuan (*greyscale*) adalah citra menggunakan gradasi warna abu-abu yang merupakan kombinasi antara hitam dan putih. Setiap warna dalam citra berskala keabuan dinyatakan dengan sebuah nilai bulat antara 0 dan 255 (untuk yang aras keabuannya = 256) dan nilai tersebut disebut dengan sebagai intensitas.

3. Citra Biner

Citra Biner adalah proses untuk mendapatkan bagian gambar 4tingkat keabuan yang memiliki dua nilai keabuan, nilai 0 untuk hitam dan 1 untuk putih, sehingga setiap pixel dari gambar biner adalah selalu dikodekan dengan nilai 1. Gambar biner yang dihasilkan dari konversi menjadi hitam dan putih akan diproses ulang untuk mendeteksi lokasi objek yang dianggap untuk menghilangkan nilai pixel kecilnya.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Neural Network

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) adalah paradigma pemrosesan suatu informasi yang terinspirasi oleh sistem syaraf biologi, sama seperti otak yang memproses suatu informasi. Elemen mendasar dari paradigma tersebut adalah struktur yang baru dari sistem pemrosesan informasi. Jaringan Syaraf Tiruan seperti manusia, belajar dari suatu contoh. (Marhaenanto, B., Soediby, D. W., & Farid, M. (2015)) JST merupakan suatu sistem yang memiliki pengetahuan dalam menganalisa suatu masalah dan melakukan pekerjaan-pekerjaan klasifikasi pola, pemodelan sistem dan memori asosiasi. Klasifikasi pola digunakan untuk menganalisa pola-pola masukan

dengan cara mencari kemiripan-kemiripan pola masukan (Novamizanti, 2015)

2.2. Tahap Pengumpulan Data

1. Studi Pustaka

Mencari referensi sebagai data pelengkap dan pembanding serta konsep dalam sistem implementasi kualitas biji kopi. Data tersebut berupa jurnal *download* di internet, dan lain sebagainya yang bersifat informatif dan relevan

2. Observasi

Teknik ini dilakukan untuk pengamatan langsung ke lokasi kemudian mengambil sampel biji kopi mentah untuk mengumpulkan data yang ada dan untuk mendapatkan data yang akurat sehingga dapat menjadi acuan dalam penelitian tersebut

3. Wawancara

Melakukan wawancara kepada pihak yang bersangkutan dengan pengelola tanaman biji kopi serta melakukan tanya jawab.

Setelah melakukan proses penelitian pada biji kopi yang bertempat di gudang petani kopi kampoeng di jalan Kartini Polewali Mandar kami mendapatkan data tentang kualitas fisik pada biji kopi dengan dua sampel jenis biji kopi yaitu Arabika dan Robusta keduanya memiliki persamaan dalam kecacatan fisik yaitu Biji hitam, biji hitam sebagian, biji pecah, biji bertutul, biji berlubang, dan biji muda.

2.3. Teknik Analisa Data

Setelah data dikumpulkan melalui studi pustaka dan teknik observasi, kemudian wawancara maka selanjutnya data perlu diedit. Data dikodekan dan kategori data perlu disusun berdasarkan variable, data kemudian diinput kedalam program peranti lunak untuk menganalisisnya, langkah-langkah dalam melakukan analisa data kualitatif (Maleong 2002).

Teknik analisis yang diterapkan adalah menggunakan metode Neural Network. Adapun salah satu metodologi dan pengembangan yang sesuai adalah

1. Pra-Pemrosesan (*Pre-Processing*)

Pra-pemrosesan adalah tahap awal dari seluruh proses sistem identifikasi kualitas pada biji kopi

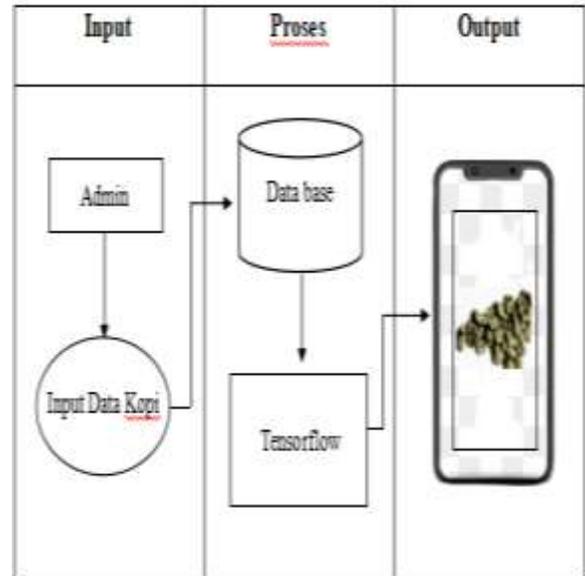
2. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan tahap yang harus dilakukan sebelum identifikasi. Proses ini berkaitan dengan kuantisasi karakteristik citra ke dalam sekelompok nilai kualitas yang sesuai.

3. Klasifikasi

Menggunakan kualitas yang diberikan oleh pengekraksi kualitas untuk kemudian ditetapkan ke dalam satu kategori/klas. Proses pengenalan (pengambil keputusan) memanfaatkan hasil penetapan kategori dan menghubungkan antara masukan dengan pola target untuk menentukan keputusan.

2.4 Kerangka Sistem



Gambar 2.4. Kerangka Sistem

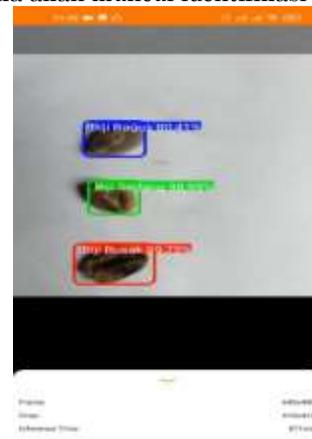
Kerangka sistem ditatas menjelaskan bahwa Admin akan mengambil gambar Pada Biji Kopi kemudian akan di proses di Tensorflow kedalam TFLite Data Base dan kemudian akan menampilkan hasil identifikasi Berdasarkan hasil ciri Biji Kopi.

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

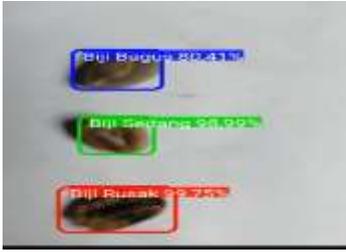
Sistem Identifikasi Pengolahan Citra Biji Kopi ini merancang sebuah sistem identifikasi kualitas pada biji kopi, yang dapat membantu masyarakat lebih mudah mengakses pengetahuan tentang bagaimana menentukan kualitas biji kopi di era modern ini. Sistem identifikasi pengolahan citra biji kopi berbasis android ini dapat digunakan oleh semua kalangan khususnya para petani kopi.

3.1 Camera/Detector Mobile

Pada Menu ini akan menampilkan camera yang akan mengambil gambar pada biji kopi, setelah biji kopi terdeteksi maka akan muncul identifikasi biji kopi.



Gambar 3.1 Camera/Detector Mobile



Gambar 3.1 hasil identifikasi

Gambar diatas menjelaskan hasil dari idenfikasi biji kopi yang dimana frame yang berwarna biru menunjukkan kualitas fisik biji bagus dengan akurasi 80,41%, dan frame yang berwarna hijau menunjukkan kualitas fisik biji sedang dengan akurasi 90,99% sedangkan frame yang berwarna merah menunjukkan kualitas fisik biji rusak dengan akurasi 99,75%.



Gambar 3.1 akurasi data

Pada gambar diatas menjelaskan akurasi data pada hasil identifikasi yang sedang berjalan seperti frame yaitu bingkai atau ukuran kotaknya yang membingkai setiap objek yang teridentifikasi, kemudian crop yaitu potongan disetiap kotaknya, dan yang terakhir interface time yaitu akurasi waktu setiap kali mengidentifikasi objek.

3.2 Pengujian Perangkat

Berikut adalah tampilan table Pengujian pada Android:

No	Android	Versi	Keterangan
1	Vivo 1933 Camera 48 MP+8MP+2MP	11	Kualitas gambar yang di hasilkan lebih jelas, namun dalam pendeteksian gambar biji kopi tetap sama hasilnya.
2	Redmi Note 9 Camera 48 MP	10	Kualitas gambar lebih rendah, namun dalam pendeteksian hasilnya tetap sama dengan android lain.

Tabel 3.2 Pengujian Android

3.3 Pengujian Blackbox

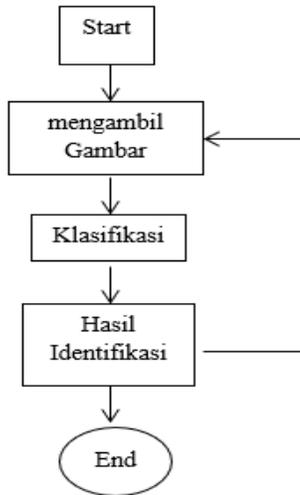
Blackbox testing yaitu pengujian yang dilakukan hanya dengan mengamati hasil eksekusi melalui uji data dan memeriksa fungsional perangkat lunak. Ketika dianalogikan seperti kita melihat penampilan luarnya saja, tanpa tahu apa yang ada dibalik bungkus hitamnya. Seperti ituli pengujian *blackbox*, yang mengevaluasi hanya dari luarnya (*interfacenya*), *fungsionalitasnya* tanpa mengetahui apa yang sesungguhnya terjadi didalam proses detailnya (hanya mengetahui *input* dan *output*).

No	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Ket
1.	Tampilan Icon	Digunakan untuk membuka aplikasi	Sesuai yang diharapkan	
2.	Camera	Menu ini akan menampilkan camera yang akan mendeteksi Biji Kopi	Sesuai yang diharapkan	
3.	Detector mobile	Setelah melakukan pengambilan gambar maka akan muncul tampilan identifikasi	Sesuai yang diharapkan	
4.	Detail Scan	Yang dimana akan menampilkan hasil gambar yang telah di identifikasi	Sesuai yang diharapkan	

Tabel 3.3 Pengujian Blackbox

3.4. Pengujian Whitebox

White Box Testing ialah cara pengujian dengan melihat ke dalam modul untuk meneliti kode-kode program yang ada, dan menganalisis apakah ada kesalahan atau tidak. Jika ada modul yang menghasilkan *output* yang tidak sesuai dengan proses yang dilakukan, maka baris-baris program, *variabel*, dan *parameter* yang terlibat pada unit tersebut akan dicek satu persatu dan diperbaiki, kemudian di-*compile* ulang. *Flowchart* Dibawah ini adalah halaman *login admin*



Gambar 3.4. Flowchart

Tabel 3.4. Parameter Deteksi

3. KESIMPULAN

Sistem identifikasi pengolahan citra biji kopi terbukti mampu untuk menghasilkan seleksi dari biji kopi guna untuk mengetahui kualitasnya. Ketiga biji kopi yang diteliti telah berhasil dijadikan bahan identifikasi dalam penelitian ini.

Dari kesimpulan di atas adapun saran yang akan dituliskan yaitu :

1. Diharapkan kedepannya biji kopi identifikasi biji kopi tidak hanya menggunakan tulisan tapi bisa juga dikembangkan menggunakan suara.
2. Diharapkan kedepannya aplikasi pengolahan citra ini dapat dibuatkan beberapa menu agar lebih menarik.

DAFTAR PUSTAKA

- Argo, B. D., & Andreane, M. (2019). Identifikasi Parameter Biji Dan Bubuk Kopi Robusta Menggunakan Machine Vision Dan Metode Artificial Neural Network (ANN). *Jurnal Keteknikaan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 5(2), 150-162.
- Fadjeri, A., Setyanto, A., & Kurniawan, M. P. (2020). Pengolahan Citra Digital Untuk Menghitung Ekstraksi Ciri Greenbean Kopi Robusta Dan Arabika (Studi Kasus: Kopi Temanggung). *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIKOMSiN)*, 8(1).
- Fatasya, U., & Effendi, U. (2016). Identifikasi Jenis dan Mutu Kopi Menggunakan Pengolahan Citra Digital dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno*, 2(1), 140-146.
- Marhaenanto, B., Soedibyo, D. W., & Farid, M. (2015). Penentuan Lama Sangrai Kopi Berdasarkan

Variasi Derajat Sangrai Menggunakan Model Warna Rgb Pada Pengolahan Citra Digital (Digital Image Processing). *Jurnal Agroteknologi*, 9(02), 102-111.

Maria, P. S., & Rivai, M. (2013, June). KLASIFIKASI KUALITAS BIJI KOPI MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DAN FUZZY LOGIC GREEN COFFEE BEAN CLASSIFICATION USING IMAGE PROCESSING METHOD AND FUZZY LOGIC CLASSIFIER. In *Seminar Nasional: Menggagas Kebangkitan*.

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). *JSINBIS (Jurnal Sistem Informasi Bisnis)*, 6(1), 1-10.

Qashlim, A., Nurtanio, I., Ilham, A. A., & Ilham, A. (2019, March). Estimation of milkfish physical weighting as fishery industry support system using image processing technology. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1175, No. 1, p. 012029). IOP Publishing.

Waktu	Jam	Jarak deteksi	Akura si
Pagi	07.00 - 10.00	20 cm	80,41 %
			98,99 %
			99,75 %
Siang	11.00 - 13.00	20 cm	80,41 %
			98,99 %
			99,75 %

Sunarharum, W. B., Fibrianto, K., Yuwono, S. S., & Nur, M. (2019). *Sains Kopi Indonesia*. Universitas Brawijaya Press.