

PENENTUNAN KUALITAS TEKTUR BIJI KOPI JENIS ARABICA MENGUNAKAN TEKNIK *COMPUTER VISION*

Muhammad Benny Chaniago¹⁾, Ari Purno Wahyu Wibowo²⁾

^{1), 2)} Fakultas Teknik Universitas Widyatama

Jl Cikutra No. 204A Bandung

Email : benny.chaniago@widyatama.ac.id¹⁾, ari.purno@widyatama.ac.id²⁾

Abstrak

Kopi merupakan salah satu komoditas andalan Indonesia, dan menduduki peringkat ketiga sebagai negara eksportir kopi setelah Brazil dan Vietnam. Ada dua jenis kopi andalan yang ditanam di Indonesia yaitu jenis arabica dan robusta. Ketinggian tanaman kopi sendiri di Indonesia ditanam pada ketinggian sekitar 1.500 dpl.

Penentuan kualitas kopi masih dilakukan secara manual dengan sistem tradisional menggunakan alat ayakan atau disortir satu persatu. Parameter biji kopi itu yang memiliki kualitas bagus dinilai dari ukuran, berat dan tekstur. Kopi yang berkualitas tersebut akan diekspor.

Untuk mempersingkat proses penyortiran tersebut bisa menggunakan teknik computer vision dengan menganalisa dari tekstur biji kopi itu sendiri dan metode ini mampu mendeteksi dan membaca biji kopi yang bagus dan jelek.

Kata kunci: Computer Vision, Kopi, Grade, Arabica, Robusta

1. Pendahuluan

Melihat sebuah nilai prospek dari Indonesia yang menjadi eksportir kopi jenis arabica dan robusta serta telah memiliki nilai ekspor kedua setelah migas, perlu dilakukan proses klasifikasi biji berdasarkan parameter standar internasional agar mampu bersaing dengan kopi dari negara Brazil, Vietnam, Columbia. Standar kopi sendiri sudah diatur oleh badan Specialty Coffee Association of America (SCAA) dimana proses penilaian biji kopi atau bean dilihat dari warna, berat dan proses wet dan dry. Proses penyortiran di Indonesia masih menggunakan cara manual dan memakan banyak waktu, masalah tersebut bisa diatasi dengan penggunaan teknik *image processing* yang sangat membantu pada proses grading kopi. Biji kopi yang berkualitas memiliki bentuk yang sempurna dan berwarna kebiru-biruan, ukuran biji kopi yang bagus antar 16-18 inch, sedangkan pada proses penyortiran warna bisa menggunakan metode *threshold* memisahkan objek utama dan *background* [1], warna biji yang bagus akan menghasilkan warna yang cerah saat diproses.

2. Pembahasan

Kopi tumbuh hampir di 50 negara dan menjadi sumber konsumsi hampir 3 juta penduduk dunia serta menjadi komoditas utama pada pasar internasional, sedangkan untuk eksportir terbesar adalah negara Brazil sebagai penghasil kopi terbesar hampir menghasilkan 25 juta kg kopi dengan bobot mencapai 60 kg perkarung pada tahun 2003, dengan perhitungan menyumbang 30% dari kebutuhan kopi seluruh dunia. Banyak jenis varietas kopi tetapi yang paling utama adalah jenis Arabica dan Cenapora. Di seluruh dunia hampir 60% kopi memproduksi jenis Arabica, karena jenis kopi ini memiliki kualitas yang bagus dan nilai jualnya lebih tinggi dibandingkan dengan jenis yang lain. Sedangkan jenis Cenapora hidup pada lingkungan yang memiliki iklim tropis, sedangkan Arabica bisa tumbuh di daerah dataran tinggi dan dataran rendah, selain itu jenis Cenapora lebih tahan terhadap serangan hama dan penyakit tanaman [2].

Sedangkan di Indonesia kopi memegang peranan penting dan mampu meningkatkan kualitas ekspor, sedangkan nilai produktifitas kopi di Indonesia yakni hanya 70% atau 700 kg /ha/ tahun, dan baru mencapai 60%, jika dibandingkan dengan negara lain seperti Vietnam 1,5 ton/ha/tahun, Columbia (1,2 ton/ha/tahun) dan Brazil (1 ton/ha/tahun), di Indonesia sendiri perkebunan kopi 96% masih diusahakan oleh perkebunan rakyat.

Kopi jenis Arabica adalah salah satu andalan kopi Indonesia, daerah penghasil kopi di Indonesia adalah daerah Jawa dan Sumatra, jenis arabica mampu tumbuh di ketinggian 1.500 dpl, kopi sendiri di Indonesia sudah ditanam sejak jaman Belanda, hingga memiliki beberapa varietas yang menunjukkan ciri khas daerah masing-masing, seperti kopi Mandailing, Aceh, Gayo, Preanger dan lain-lain.

Image processing adalah sebuah teknik digital untuk mencari informasi yang berguna dari sebuah gambar atau citra, mencari sebuah data itu sendiri termasuk kedalam sebuah proses *machine learning* misalkan untuk pengaturan gerak dengan navigasi pada robot [3].

Implementasi yang lain dari *image processing* adalah untuk scan tubuh yang biasa digunakan pada bidang diagnosis, dengan teknik membandingkan sebuah image atau untuk mengecek perbedaan sebuah objek, pada bidang pertanian teknologi *image processing* bahkan sudah dikembangkan lebih modern dan lebih maju [4].

Dengan membaca sebuah image secara otomatis dan otomatis mampu mendeteksi penyakit yang menyerang pada daun kopi dan biji kopi dengan menggunakan teknik segmentasi warna, pecocokan pola [1].

Fungsi *grading* untuk memenuhi kualitas export ,karena kualitas sangat mempengaruhi harga, walaupun demikian grading kopi tiap negara memiliki standar tersendiri tetapi sudah mendekati standar yang digunakan secara internasional, proses grading kopi didasarkan pada beberapa kriteria : ketinggian dan derah ,jenis tanaman kopi proses pencucian, ukuran dari biji kopi, kualitas saat proses roasting kopi. dan berat bean kopi, karena setiap negara memiliki grading tersendiri atau sering disebut sebagai standar eropa bebeda dengan standar dari negara lainnya, sebagai contoh standar tersebut harus memenuhi kebutuhan dari pasar internasional sebagai grading dari beberapa negera lain kopi *Brazil/santos NY 2/3* Ukuran biji 17/18,roasted medium,brazil 14/16,good roasted,hasil gilingan lembut untuk satu cangkir, jenis *Comlumbia Supremo* screen 17 /18 kualitas paling bagus jenis roastingan lembut, jenis *Ivory Coast* dengan tipe grade 2 [1].

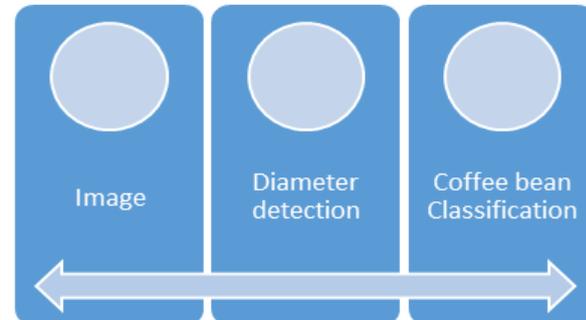
Pada bidang pertanian *image processing* digunakan untuk menilai kematangan buah atau biji, metode ini menjadi hal yang sangat penting dan menghemat waktu pada saat penyortiran dengan variable warna buah [5].

Metode *thresholding* adalah metode yang sangat mudah dan efektif untuk teknik segmentasi warna, dengan memisahkan atara gambar utama dan background, dengan cara mengubah citra gambar menjadi biner dan mengkomparasi nya kedalam nilai *grayscale*, metode ini telah banyak digunakan oleh para peneliti dan berkembang menjadi metode dan Algoritma baru, menurunnya kualitas tanaman kopi bisa dipengaruhi oleh serangan hama dan penyakit tanaman, para peneliti mencoba sebuah metode baru dengan cara diagnosis untuk mengendalikan hama tanaman [6] [7] [8].

Setelah melalui proses penggilingan kopi siap untuk diklasifikasikan dan dieskport tujuan dari proses klasifikasi adalah untuk mendefinikan nilai kualitas karena penilaian sebuah kopi adalah beragam atau homogenitas, setiap negara sudah memiliki standar kualitas masing masing berdasarkan paramater standar ekspor yang sudah di atur oleh *Specialty Coffee Association of America (SCAA)*, pengukuran indikator grading pada kopi dijabarkan dalamn ukuran inch biasanya standarukuran kopi 1/64 inch, bean atau biji kopi dengan grade 18 akan lolos klasifikasi,bersdasarkan teori klasifikasi biji kopi yang tumbuh didataran tinggi

akan memilki bentuk biji yang lebih besar, karena masih ada hubungan yang dekat antara ukuran dari biji dan berat [9].

3. Metode Penelitian



Gambar 1. Metode penelitian

3.1. Image Klasifikasi

Data training images kopi diambil dari jenis arabica yang telah melalui proses penggilingan data diambil secara acak dengan jumlah yang acak pula kemudian dilakukan proses pengambilan gambar dengan menggunakan kamera

3.2. Diameter Klasifikasi

Pada proses klasifikasi gambar citra kopi *Arabica* sistem digitak processing secara otomatis akan mendeteksi warna biji kopi.

3.3. Penentuan Kualitas Kopi Dengan Grading

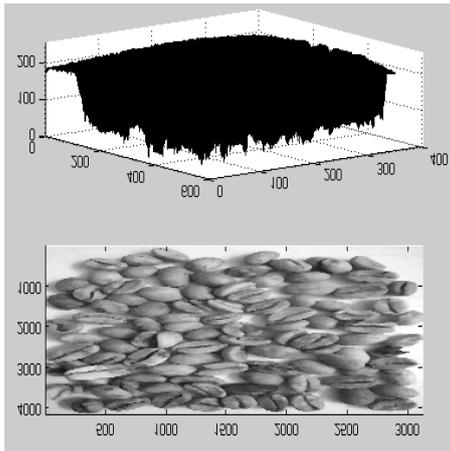
Pada hasil output data image biji kopi akan diperlihatkan list grading dari tiap nilai biji kopi kemudian secara otomastis akan diklasifikasikan berdasarkan nilai dari biner *threshold* berdasarkan data *histogram*.

4. Implementasi Sistem



Gambar 2. Dataset biji kopi Arabica

Keterangan : Pada gambar diatas adalah sample biji kopi arabica yang di ambil secara acak yang digunakan sebagai data training.



Gambar 3. Proses Background Subtraction

Keterangan : Pada gambar diatas proses *Background Subtraction* memisahkan objek utama dan latar belakang pada gambar biji kopi.



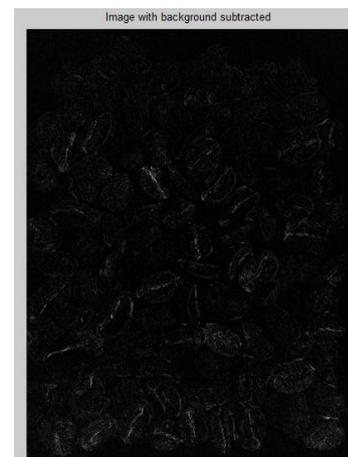
Gambar 4. Image Treshold

Keterangan : Pada gambar diatas adalah proses Penghilangan data *background* kemudian akan terlihat biji kopi yang memiliki kualitas bagus berwarna dan lebih cerah.



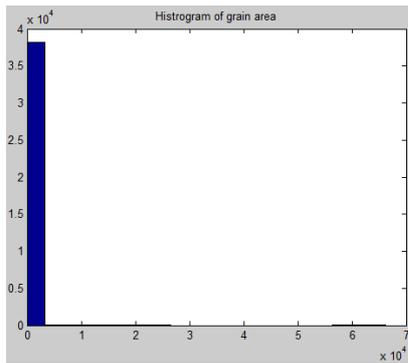
Gambar 5. Contrash Treshold

Keterangan : Pada proses *Contrash* penyebaran pixel warna dibedakan dengan tingkat nilai rendah, tinggi, dan normal, nilai kontrash rendah disebabkan oleh lingkungan pencahayaan data *contrash* tersebut akan di ekstraksi kedalam nilai bilangan biner yang akan menjadi sebuah informasi.



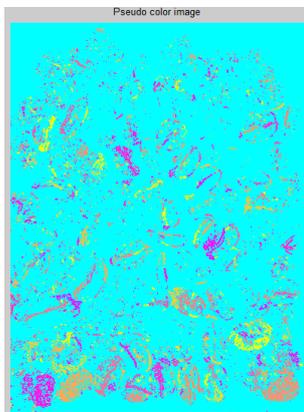
Gambar 6. Pemisahan data subtraksi

Keterangan : Pada proses gambar diatas adalah sebuah proses pembacaan pixel dari sebuah gambar dan tidak bergerak objek biji kopi diambil dalam posisi statis tidak bergerak dengan data pixel tersebut nilai dari biji pada setiap frame gambar.



Gambar 7. Hasil proses data histogram

Keterangan : Pada gambar diatas adalah sebuah proses pembacaan data histogram untuk melihat kualitas citra dari biji kopi, biji kopi yang bagus akan mempunyai warna yang terang setelah melalui proses *treshhold* dan *background subtracktion* pada gambar diatas bisa disimpulkan bahwa biji kopi dalam grade yang bagus.



Gambar 8. Hasil Pscode

Keterangan ; Pada gambar diatas adalah proses penentuan warna pada image biji kopi berdasarkan pada nilai keabuan, fungsi dari metode ini yang berhubungan dengan warna hasil visualisasi dari nilai grayscale.

```
graindata =  
  
38231x1 struct array with fields:  
  
Area  
Centroid  
BoundingBox  
  
ans =  
  
40  
  
max_area =  
  
66268
```

Gambar 9. Hasil result data

Keterangan : Sedangkan pada tampilan histogram sumbu koordinat merupakan representasi dari warna kopi, fungsi area adalah bentuk operasi terhadap pixel citra kopi, pada tiap pixel yang memiliki nilai data pada pixel yang diolah. *Centroid* adalah proses segmentasi dari pemisahan warna biji kopi dan background, dari objek nilai dari centroid dipengaruhi oleh jarak, sudut, tekture berdasarkan posisi objek biji kopi.

5. Kesimpulan

Implementasi grading kualitas kopi dengan teknik image processing bisa diimplementasikan dengan menggunakan sample kopi arabica, teknik treshold mampu membaca grading berdasarkan warna, biji kopi yang bagus akan menghasilkan warna yang terang pada proses treshold sedang pada biji kopi yang jelek sebaliknya, metode *background subtraction* mampu menghilangkan Noise pada saat pembacaan citra kopi sehingga mampu mengurangi proses error pada saat grading. saran untuk penelitian selanjutnya adalah penambahan nilai paramater dan ukuran pada biji kopi berdasarkan grading dalam satuan mili.

Daftar Pustaka

- [1] A. Elgammal; D. Harwood; L. Davis, "Nonparametric model for background subtraction," in *IEEE FRAME RATE WORKSHOP*, pp. 751-767, 2000.
- [2] Mike A. Rutherford, *Pests and Diseases of Coffee in Eastern Africa: A Technical and Advisory Manual*, CABI Africa Regional Centre (Nairobi), 2006.
- [3] Timmermans, A.J.M., "Computer Vision System for Online Sorting of Pot Plants Based on Learning Techniques," *ActaHorticulturae*, no. 421, pp. 91-98, 1998.
- [4] Mahendran R; Jayashree GC ; Alagusundaram K , "Application of

- Computer Vision Technique on Sorting and Grading of Fruits and Vegetables," *J Food Process Technol*, p. 55, 2011.
- [5] Rafael C.Gonzalez; Richard E.Woods, *Digital Image Processing*, Second edition, 2005.
- [6] H. Wang; G. Li; Z. Ma ; X. Li, "Image recognition of plant diseases based on backpropagation networks," *5th International Congress on Image and Signal Processing (CISP 2012)*, pp. 894-900, 2012.
- [7] Luis Gracia; Carlos Perez-Vidal; Carlos Gracia , "Computer Vision Applied to Flower, Fruit and Vegetable Processing," *World Academy of Science, Engineering and Technology* , vol. 54, 2011.
- [8] Narendra V ; Hareesh, "PROSPECTS OF COMPUTER VISION AUTOMATED GRADING AND SORTING SYSTEMS IN AGRICULTURAL AND FOOD PRODUCTS FOR QUALITY EVALUATION," *International Journal of Computer Applications*, vol. 4, p. 1, 2010.
- [9] Good Hygien, *Grading and Classification, Coffee Origins Encyclopaedia*.

Biodata Penulis

Muhammad Benny Chaniago, S.T., M.Kom., memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T), Jurusan Teknik Informatika STMIK IM, lulus tahun 2011. Memperoleh gelar Magister Komputer (M.Kom) Program Pasca Sarjana Magister Sistem Informasi UNIKOM, lulus tahun 2013. Saat ini menjadi Dosen di Universitas Widyatama Bandung.

Ari Purno Wahyu Wibowo, S.Kom., M.Kom., memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika STMIK BANDUNG, lulus tahun 2006. Memperoleh gelar Magister Komputer (M.Kom) Program Pasca Sarjana Magister Teknik Informatika UDINUS, lulus tahun 2011 Saat ini menjadi Dosen di Universitas Widyatama.

