

Pepper Powder Quality Identification System Based on Silent Angle Imagery

Sistem Identifikasi Kualitas Lada Bubuk Berdasarkan Citra Sudut Diam

Muhaimin Gusrin¹, Abdul Fadlil²

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro, Universitas Ahmad Dahlan, Indonesia

² Dosen Program Studi Teknik Elektro, Universitas Ahmad Dahlan, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Dikirimkan 07 Januari 2020,
Direvisi 24 Maret 2020,
Diterima 02 April 2020.

Kata Kunci:

Lada Bubuk,
Visual Studio 2010 ultimate,
Sudut Diam
citra,
Grayscale,
Biner,
Cropping.

Penulis Korespondensi:

Muhaimin Gusrin,
Abdul Fadlil

Kampus 4 UAD, Jln. Ring
Road Selatan, Tamanan,
Banguntapan, D.I. Yogyakarta,
Indonesia.

Surel:

Muhaimingusrin32@gmail.com
fadlil@ee.uad.ac.id

ABSTRACT / ABSTRAK

This research identifies the quality of pepper powder using a computer automatically. The research method uses the stationary angle method. The design of this system is done by image processing techniques. The image of ground pepper that has been taken is then cropped to remove the unused portion of the image. The next step is to convert the original image into grayscale and then convert it to binary. The parameter of the stationary angle is when it has an angle of less than or equal to 38°, the ground pepper includes fine ground pepper. If the angle ranges from 38 to 40, including medium powdered pepper, and if the angle is greater than 41, including the texture of coarse pepper powder. Testing 3 different types of samples obtained 40 mesh is 35.18%; for 20 mesh is 40.46% and 10 mesh is 41.66%. Therefore, it can be seen that the smaller the texture of the size of ground pepper, the finer the quality.

Penelitian ini mengidentifikasi kualitas lada bubuk menggunakan komputer secara otomatis. Metode penelitian menggunakan metode sudut diam. Perancangan sistem ini dilakukan dengan teknik pengolahan citra. Citra lada bubuk yang telah diambil selanjutnya di-cropping untuk menghilangkan bagian citra yang tidak terpakai. Langkah selanjutnya adalah citra hasil asli tersebut dikonversi dalam bentuk grayscale dan selanjutnya dikonversi dalam bentuk biner. Parameter sudut diam adalah ketika memiliki sudut kurang dari atau sama dengan 38°, lada bubuk tersebut termasuk lada bubuk yang halus. Jika sudutnya berkisar antara 38° sampai 40° maka termasuk lada bubuk sedang, dan jika sudutnya lebih besar dari 41° maka termasuk tekstur lada bubuk kasar. Pengujian 3 jenis sampel yang berbeda didapatkan 40 mesh adalah 35,18%; untuk 20 mesh adalah 40,46° dan 10 mesh adalah 41,66°. Oleh karena itu dapat diketahui bahwa semakin kecil tekstur ukuran lada bubuk, semakin halus kualitasnya.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)



Sitasi Dokumen ini:

M. Gusrin and A. Fadlil, "Pepper Powder Quality Identification System Based on Silent Angle Imagery," *Buletin Ilmiah Sarjana Teknik Elektro*, vol. 2, no. 1, pp. 24-32, 2020. DOI: [10.12928/biste.v2i1.1491](https://doi.org/10.12928/biste.v2i1.1491)

1. PENDAHULUAN

Berbagai komponen teknologi pengolahan lada putih untuk memperbaiki mutu lada telah dihasilkan. Komponen teknologi pengolahan lada tersebut mencakup baik peralatan maupun proses yang mendukungnya. Peralatan pengolahan lada untuk memperbaiki mutu lada putih melalui proses mekanis terdiri atas alat perontok, alat pengupas kulit lada, dan alat pengering lada. Alat-alat tersebut dibuat dengan kapasitas sedang (500 – 10000 kg) untuk diterapkan di tingkat petani. Hasil pengujian proses mekanis pada skala laboratorium menunjukkan bahwa penggunaan proses tersebut dapat mempercepat waktu pengolahan lada putih, proses lebih higienis, dan kebutuhan air lebih sedikit. Pada perendaman selama 5 hari yang baik proses warna pencokelatan masih mungkin terjadi sehingga warna lada putih yang dihasilkan agak gelap dan tidak seputih hasil pengolahan tradisional [1]. Di pasar dunia, lada putih asal Indonesia dikenal sebagai Muntok *White Pepper*, sedangkan lada hitam dikenal dengan nama *Black Pepper* [2].

Buah Lada memiliki cita rasa pedas dan aroma yang khas. Rasa pedas dari lada disebabkan oleh adanya senyawa golongan alkaloid, yaitu piperin [11]. Buah lada mengandung sejumlah mineral seperti kalium, kalsium, seng, mangan, besi, dan magnesium. Kalium merupakan komponen penting dari sel dan cairan tubuh yang membantu mengontrol detak jantung dan tekanan darah. Mangan digunakan oleh tubuh sebagai faktor untuk *enzim antioksidan, superoksida dismutase*. Besi sangat penting untuk respirasi sel dan produksi sel darah. Buah lada juga merupakan sumber vitamin B-komplek seperti *piridoksin, riboflavin, tiamin* dan *niacin* [3].

Lada putih yang standar sesuai permintaan pasar pengolahannya meliputi perendaman, mencuci, menjemur/pengeringan, serta pengemasan lada putih dengan kadar air 15%. Pada biji merica yang telah dipanen akan dihaluskan dengan alat penghalus (*grinder*) sampai diperoleh butiran merica bubuk dengan kehalusan tertentu agar mudah digunakan dan memberikan sensasi rasa yang lebih optimal pada makanan. Mesin penghalus yang digunakan adalah mesin penghalus menggunakan tipe burr mill. Lada putih sehingga menjadi butiran merica bubuk umumnya dikemas dalam pasaran bentuk butiran utuh dan bubuk menggunakan ayakan (40 mesh) [4]. Lada putih bubuk yang diolah dengan sterilisasi akan mudah diterima konsumen, karena prosesnya tidak melibatkan penggunaan bahan kimia [5].

Sudut diam adalah salah satu parameter lain dari sifat alir, sudut diam juga dapat dipakai sebagai pembandingan uji sifat fisik campuran granul atau serbuk, dengan cara menghitung kotangen dari tinggi kerucut yang dibentuk serbuk atau granul maka akan didapat besar sudut yang membentuknya. Pengujian pada lada bubuk ini menentukan sudut diam dengan tekstur halus jika kurang dari atau sama dengan yaitu 38° , tekstur sedang jika lebih besar 38° sampai 40° , dan untuk tekstur kasar lebih dari 41° [6].

Pengolahan citra (*Image Processing*) merupakan bidang yang bersifat multi-disiplin, yang terdiri dari teknik-teknik banyak aspek pengolahan citra, [7] salah satunya menentukan sudut diam dalam sebuah objek citra yang akan dikonversi citra format RGB ke *grayscale*, kemudian ke biner dan hasil biner *cropping* agar menentukan proses nilai sudut diam pada kualitas lada bubuk. Konversi citra dari format RGB ke *grayscale* sangat diperlukan untuk keperluan pemrosesan citra, di antaranya untuk memperkecil ukuran file dan untuk memenuhi syarat beberapa algoritme identifikasi yang memerlukan citra matriks tunggal. Cara mengonversi perlu diekstraksi terlebih dulu nilai R, G dan B dari suatu pixel untuk kemudian dijadikan input untuk menentukan nilai *grayscale* dari *pixel* tersebut [8]. Citra biner (*binary image*) adalah citra digital yang hanya mempunyai dua nilai derajat keabuan yaitu hitam dan putih. Pada citra biner, setiap titik bernilai 0 atau 1, masing-masing warna mempresentasikan warna tertentu. Contoh yang paling lazim yaitu warna hitam bernilai 0 dan warna putih bernilai 1. Setiap titik pada citra biner hanya membutuhkan 1 bit, sehingga setiap *byte* dapat menampung informasi 8 titik [7].

Cropping image atau pemotongan area citra adalah teknik yang digunakan untuk menentukan secara tepat bagian mana dari citra tersebut yang mengandung area objek yang akan diolah, sehingga dapat dipotong dan dipisahkan dari area yang tidak dibutuhkan untuk pengolahan selanjutnya. Pemotongan bagian dari citra dapat dilakukan dengan menggunakan dua koordinat acuan, yaitu koordinat awal sudut kiri-atas sebagai awal koordinat bagi citra hasil pemotongan dan koordinat akhir sudut kanan-bawah yang merupakan titik koordinat akhir dari citra hasil pemotongan. Dari dua titik koordinat ini dapat dibentuk bangun segi empat sebagai ukuran citra baru hasil *cropping* yang di dalamnya terdapat semua objek yang akan diproses [9].

Perancangan aplikasi sebelumnya dengan teknik pengolahan citra dengan melakukan perhitungan nilai sudut diam granul dari citra asli red, green, blue konversi ke bentuk *grayscale* serta ke format citra biner (*thresholding*) serta akan dilakukan proses *cropping* untuk memotong bagian tertentu objek citra. Proses pengambilan citra dilakukan menggunakan kamera dan galeri smartphone Android. Software yang dipakai dalam penelitian ini menggunakan Android Studio [6].

Perhitungan sudut diam, selama ini masih menggunakan cara manual yaitu dengan menggunakan penggaris untuk menghitung alas dan tinggi gundukan lada bubuk yang terbentuk dari proses pembentukan sudut diam tersebut. Hasil penelitian ini dapat dikembangkan suatu aplikasi menggunakan aplikasi *Microsoft visual studio 2010 ultimate* dengan judul “**Sistem Identifikasi Kualitas Lada Bubuk Berdasarkan Citra Sudut Diam**” agar dapat menentukan sudut diam secara otomatis. Pengambilan citra gambar dilakukan dengan

mengambil citra dari file yang sudah tersimpan dalam laptop. Masukkan citra atau gambar dan menentukan ukuran citra atau gambar dengan ukuran 3120 x 4160 kemudian di konversi menjadi citra *grayscale*. Langkah selanjutnya adalah mengonversi citra lada bubuk yang sudah menjadi citra *grayscale* menjadi citra biner. Setelah itu dilakukan proses *cropping* untuk mempermudah dalam perhitungan tinggi dan lebar citra objek. Selanjutnya citra biner yang telah *dicropping* akan dihitung tinggi dan lebarnya. Sudut diam dihitung menggunakan rumus perhitungan sudut diam. Jika mengulangi *cropping* maka kembali ke seleksi area untuk di *crop* dan jika langsung maka keluaran proses yang akan di *crop* akan muncul di jendela hasil *cropping* dan nilai serta kualitasnya otomatis muncul pada aplikasi. Sudut diam tersebut merupakan dasar untuk menentukan tekstur yang halus, sedang, dan kasar.

2. METODE PENELITIAN

Subjek penelitian yang dilakukan berupa perhitungan dalam bentuk pengolahan citra sehingga bisa mengetahui nilai sudut diam citra serta tingkat akurasi dan perbandingan dari penghitungan manual dengan sistem otomatis. Perhitungan ini dilakukan untuk mengoptimalkan fungsi sistem otomatis dalam pengolahan citra. Adapun alat dan bahan yang digunakan untuk mendukung proses penelitian ini adalah sebagai berikut.

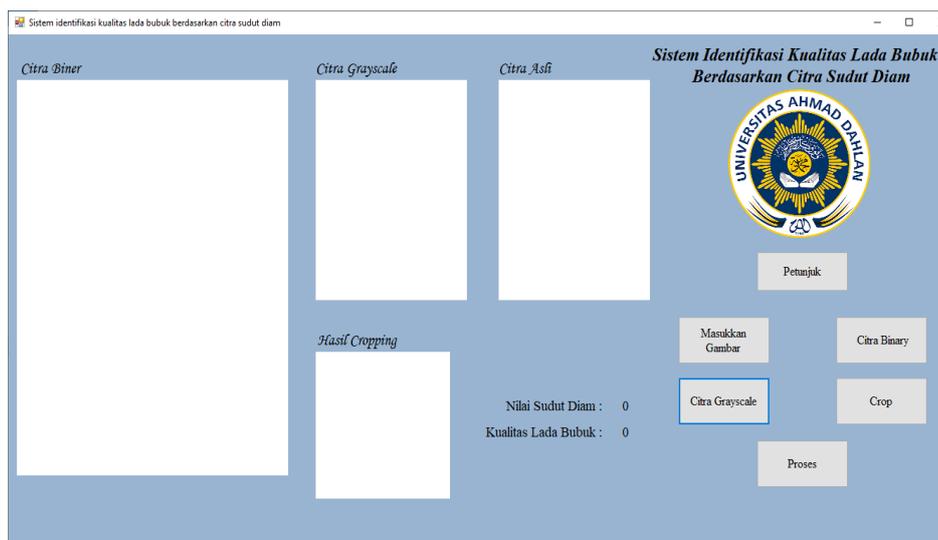
2.1. Bahan dan Alat Penelitian

Lada bubuk ditentukan dengan berbeda-beda tekstur berupa butiran hingga menjadi halus yang didapatkan dengan melakukan pengayakan menggunakan 3 buah ayakan yang setiap ayakan berbeda ukuran lubangnya. Lada bubuk pertama adalah lada bubuk dengan ukuran 40 mesh. Lada bubuk kedua adalah dengan ukuran 20 mesh. Lada bubuk ketiga adalah dengan ukuran 10 mesh.

Alat penelitian yang digunakan terdiri dari *hardware* dan *software*. *Hardware* yang digunakan untuk pengambilan data berupa wadah hitung sudut diam, ayakan 40, 20, dan 10 mesh, busur derajat, penggaris, *handphone Android versi 9.0 (pie)* kamera 13MP + 2MP, f/2.2, *autofocus*, LED *flash*, laptop yang digunakan dalam penelitian ini memiliki spesifikasi *windows 10 pro, Intel® Core™ i3-4030U CPU @ 1.90 GHz, Installed Memory (RAM) 2,00 GB, media penyimpanan 500 GB*, gelas penampang, trippod 3110. Perangkat lunak digunakan untuk membantu dalam memasukan citra atau gambar menggunakan *software*, sistem operasi *windows 10 pro* dan *Visual Studio 2010 Ultimate*.

Visual studio ini merupakan bahasa pemrograman untuk pengembangan aplikasi dalam *native code* (dalam bentuk bahasa mesin yang berjalan di *windows*). Bahasa pemrograman didukung dengan *Visual Basic Studio* adalah bahasa pemrograman *C++*, *Visual Basic*, *Visual C#* [10]. Pembuatan aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman *C++* dan *Visual Basic*.

Tampilan aplikasi ini digunakan untuk mengambil hasil dari proses citra lada bubuk yang sudah dikategorikan dengan tekstur halus, sedang, dan kasar. Pada menu tersebut terdiri dari 16 *label*, 6 *button*, dan 5 *picturebox*. Tampilan aplikasi ini dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Tampilan Aplikasi

Tampilan aplikasi pada **Gambar 1** menjelaskan cara penggunaan aplikasi. Langkah awal penggunaan sistem aplikasi dengan menekan *button* Petunjuk. *Button* Petunjuk merupakan *button* untuk menampilkan *form* petunjuk penggunaan.

2.2. Diagram Blok perangkat

Diagram blok *Hardware* menjelaskan bahwa objek yang akan diteliti pertama menggunakan manual yaitu dari objek citra menggunakan kamera *Handpone*, kemudian setelah memperoleh hasil dari objek baru di input ke komputer /alat pc untuk disimpan atau dijalankan secara otomatis dan diolah sesuai dengan perintah sistem. Tampilan diagram blok perangkat dapat dilihat pada **Gambar 2**.



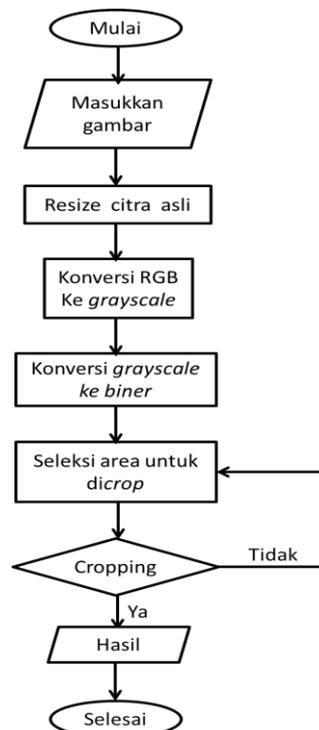
Gambar 2. Diagram Blok Perangkat Keras

2.3. Flowchat

Perancangan *flowchart* pada **Gambar 3** menjelaskan objek penelitian berupa citra lada bubuk yang telah terbentuk gundukan menyerupai gundukan menggunakan wadah hitung sudut diam. Pengambilan citra gambar dilakukan dengan mengambil citra dari file yang sudah tersimpan dalam laptop. Masukkan citra atau gambar dan menentukan ukuran citra atau gambar dengan ukuran 3120 x 4160 kemudian di konversi menjadi citra *grayscale*.

Langkah selanjutnya adalah mengonversi citra lada bubuk yang sudah menjadi citra *grayscale* menjadi citra biner. Setelah itu dilakukan proses *cropping* untuk mempermudah dalam perhitungan tinggi dan lebar citra objek. Selanjutnya citra biner yang telah *dicropping* akan dihitung tinggi dan lebarnya. Sudut diam dihitung menggunakan rumus perhitungan sudut diam. Jika mengulangi *cropping* maka kembali ke seleksi area untuk di *crop* dan jika langsung maka keluaran proses yang akan di *crop* akan muncul di jendela hasil *cropping* dan nilai serta kualitasnya otomatis muncul pada aplikasi.

Sudut diam tersebut merupakan dasar untuk menentukan tekstur yang halus, sedang, dan kasar. Lada bubuk ditentukan dengan berbeda-beda tekstur berupa butiran hingga menjadi halus. Ketika sudutnya kurang dari atau sama dengan 38° maka lada bubuk tersebut adalah lada bubuk yang halus, Jika sudutnya lebih besar dari $38^\circ - 40^\circ$ maka lada bubuk sedang, dan jika sudutnya lebih besar dari 41° maka tekstur lada bubuk kasar.



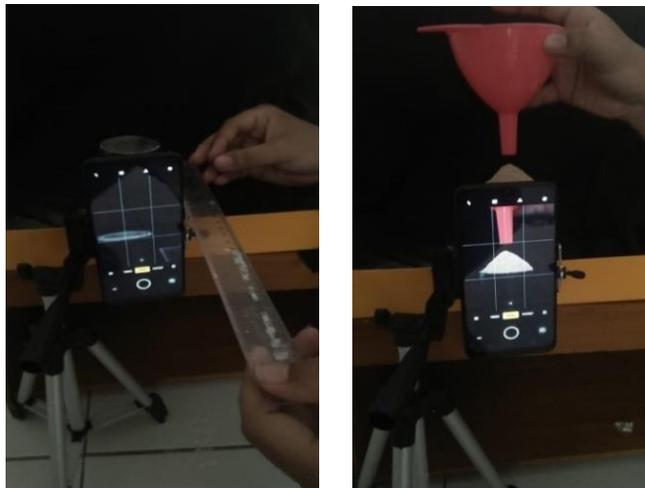
Gambar 3. Flowchart Software Tampilkan Aplikasi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, pengujian sistem menggunakan 3 buah sampel lada bubuk dengan besaran tekstur yang berbeda yaitu halus, sedang, dan kasar. Ketiga sampel tersebut dituangkan ke wadah hitung sudut diam yang berbentuk seperti corong dengan diameter lubang atas 8 cm dan diameter lubang bawah 1,5 cm dengan jarak 2,5 cm antara bibir bawah penampang. sehingga lada bubuk mengalir keluar melalui bibir bawah dan membentuk gundukan kerucut pada penampang. Penampang gundukan yang digunakan adalah menggunakan gelas ukur dengan alas diameter 5 cm dan tinggi gelas 12 cm.

Setelah pengambilan data gundukan lada bubuk berbentuk kerucut kemudian diambil sudut diam dan citra asli dengan kamera handphone menggunakan tripod 3110 dan posisi kamera handphone tepat di depan dan sama tingginya dengan gundukan yang akan diambil citra aslinya. Jarak antara gundukan dan kamera handphone yaitu 10 cm, 12 cm, 14 cm, 15 cm dan 17 cm untuk pengujian perbandingan jarak. Pengambilan data gundukan menggunakan background gelap dan berada di dalam ruangan.

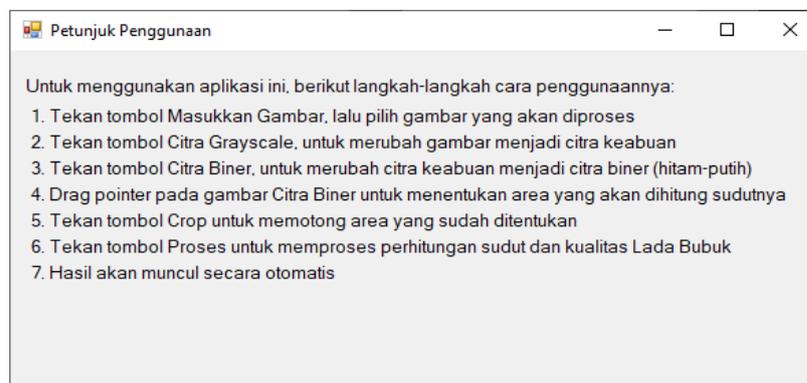
Pengambilan data citra dengan masing-masing sampel dengan jarak 10 cm sebanyak 30 sampel dengan ukuran 40 mesh, 20 mesh, dan 10 mesh dan perbandingan jarak masing - masing 6 sampel kemudian citra asli dimasukkan ke dalam laptop menggunakan kabel usb. Tampilan pengambilan data jarak dan pengambilan citra asli sebelum dimasukkan ke dalam laptop dapat dilihat pada **Gambar 4**.



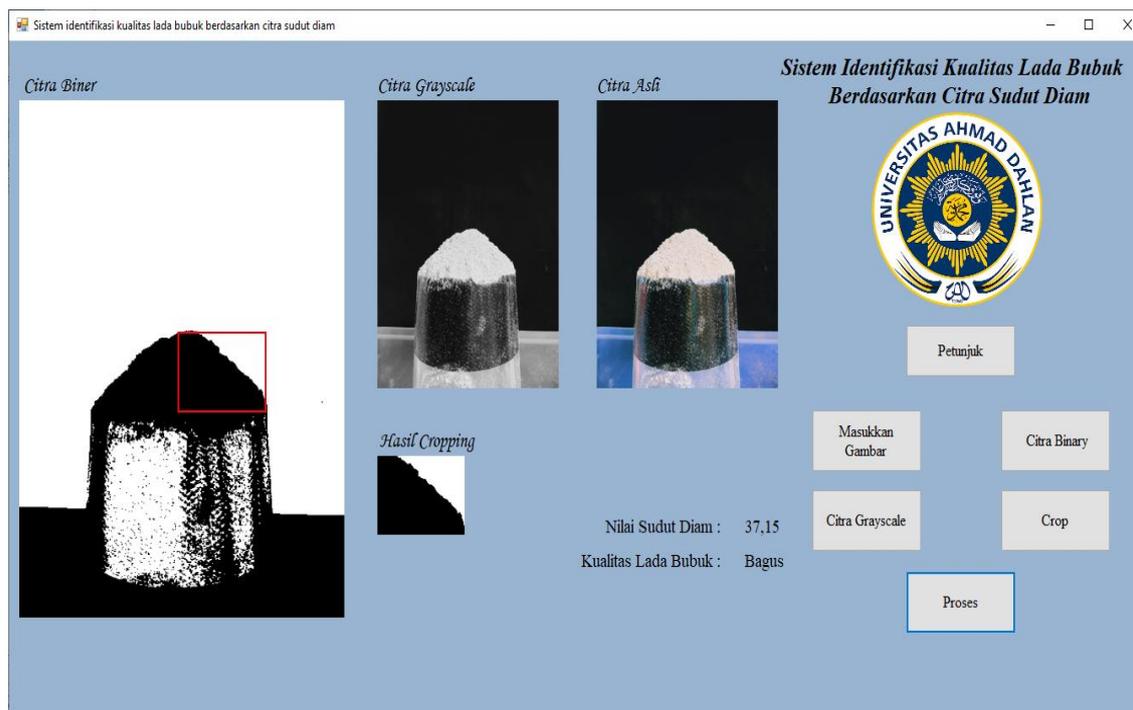
Gambar 4. Pengukuran Jarak Gelas Dan Pengambilan Citra Gundukan Lada Bubuk

3.1. Pengujian perbandingan kinerja aplikasi

Pembuatan aplikasi sistem identifikasi kualitas lada bubuk berdasarkan citra sudut diam, maka langkah selanjutnya melakukan pengujian kinerja pada aplikasi yang telah dirancang. Pengujian dilakukan agar mendapat data dari aplikasi tersebut sehingga dapat diketahui kinerja aplikasi yang telah dirancang secara otomatis. Langkah awal penggunaan sistem aplikasi dengan menekan *button* Petunjuk. *Button* Petunjuk merupakan *button* untuk menampilkan *form* petunjuk penggunaan. Tampilan *Button* Petunjuk dapat dilihat pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Tampilan *Button* Petunjuk



Gambar 6. Cara Perhitungan Otomatis

Pengambilan citra gambar pada **Gambar 6** dilakukan dengan mengambil citra dari file yang sudah tersimpan dalam laptop. Masukkan citra atau gambar dan menentukan ukuran citra atau gambar dengan ukuran 3120 x 4160 kemudian dikonversi menjadi citra *grayscale*.

Langkah selanjutnya adalah mengonversi citra lada bubuk yang sudah menjadi citra *grayscale* menjadi citra biner. Setelah itu dilakukan proses *cropping* untuk mempermudah dalam perhitungan tinggi dan lebar citra objek. Selanjutnya citra biner yang telah *dicropping* akan dihitung tinggi dan lebarnya. Sudut diam dihitung menggunakan rumus perhitungan sudut diam. Jika mengulangi *cropping* maka kembali ke seleksi area untuk di *crop* dan jika langsung maka keluaran proses yang akan di *crop* akan muncul di jendela hasil *cropping* dan nilai serta kualitasnya otomatis muncul pada aplikasi.

Sudut diam tersebut merupakan dasar untuk menentukan tekstur yang halus, sedang, dan kasar. Lada bubuk ditentukan dengan berbeda-beda tekstur berupa butiran hingga menjadi halus. Ketika sudutnya kurang dari atau sama dengan 38° maka lada bubuk tersebut adalah lada bubuk yang halus, Jika sudutnya lebih besar dari $38^\circ - 40^\circ$ maka lada bubuk sedang, dan jika sudutnya lebih besar dari 41° maka tekstur lada bubuk kasar.

3.2. Hasil Perbandingan Sistem

Perbandingan sistem dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan menggunakan aplikasi dan hasil perhitungan secara manual. Pada penelitian ini digunakan 3 sampel masing-masing sebanyak 30 kali. Sampel A merupakan sampel lada bubuk dengan ukuran 40 mesh, Sampel B merupakan sampel lada bubuk dengan ukuran 20 mesh, dan Sampel C merupakan sampel lada bubuk dengan ukuran 10 mesh dengan jarak 10 cm. Beberapa hasil pengujian dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Hasil perbandingan citra sampel A yaitu sebanyak 30 kali, contoh sampel A5 dan A7 dengan kualitas halus yang sudah di ambil citra kemudian dijalankan aplikasi sampai tahap hasil *cropping*. Sudut diam yang dihasilkan sampel A5 adalah $35,77^\circ$ dan sampel A7 adalah $34,47^\circ$. Hasil ketika sudutnya kurang dari atau sama dengan 38° maka lada bubuk tersebut adalah lada bubuk yang halus.

Hasil perbandingan citra sampel B yaitu sebanyak 30 kali, contoh sampel B12 dan B16 dengan kualitas sedang yang sudah di ambil citra kemudian dijalankan aplikasi sampai tahap hasil *cropping*. Sudut diam yang dihasilkan sampel B12 adalah $39,59^\circ$ dan sampel B16 adalah $40,81^\circ$. Hasil Jika sudutnya lebih besar dari $38^\circ - 40^\circ$ maka lada bubuk sedang.

Hasil perbandingan citra sampel C yaitu sebanyak 30 kali, contoh sampel C7 dan C13 dengan kualitas kasar yang sudah di ambil citra kemudian dijalankan aplikasi sampai tahap hasil *cropping*. Sudut diam yang dihasilkan sampel C7 adalah $42,10^\circ$, dan sampel C13 adalah $41,98^\circ$. Hasil Jika sudutnya lebih besar dari 41° maka lada bubuk kasar.

Tabel 1. Sampel Citra Asli, Citra Hasil, Dan Hasil Cropping

No	Sampel	Citra Asli	Citra hasil	Hasil <i>Cropping</i>
1	A5.jpg			
2	A7.jpg			
3	B12.jpg			
4	B16.jpg			
5	C7.jpg			
6	C13.jpg			

Sudut diam adalah salah satu parameter lain dari sifat alir, sudut diam juga dapat dipakai sebagai pembandingan uji sifat fisik campuran granul atau serbuk, dengan cara menghitung kotangen dari tinggi kerucut yang di bentuk serbuk atau bubuk maka akan didapat besar sudut yang membentuknya seperti tabel citra asli A5 dan A7. Sudut kurang dari atau sama dengan 38° menunjukkan sifat alir yang halus atau kualitas lada bubuk halus. Cara menghitung sudut diam pada perhitungan manual lada bubuk sampel A, sampel B, dan sampel C menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\tan^{-1}(2 \times T \div A) \div 3,14 \times 180 \circ$$

Keterangan:

Atan = arc tangen

T = tinggi gundukan lada bubuk

A = alas diameter wadah untuk penampang gundukan lada bubuk

Hasil perhitungan secara manual ini digunakan masing-masing citra asli dengan 3 sampel sebanyak 30 kali, dengan rumus persamaan manual di atas menggunakan penggaris untuk menentukan gundukan dengan

mengetahui alas diameter wadah untuk penampang gundukan lada bubuk dan tinggi gundukan lada bubuk, maka hasil rata-rata Perhitungan secara manual dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Hasil Rata-Rata Perbandingan Sistem

Jenis Citra	Hitung Manual	Hitung otomatis	Akurasi (%)
Sampel A	35,24°	35,18°	97,82
Sampel B	39,79°	40,46°	98,61
Sampel C	41,27°	41,66°	98,68

Perbandingan pengukuran hasil otomatis dan akurasi dengan ukuran ayakan menunjukkan bahwa akurasi rata-rata dengan melakukan pengujian 3 jenis sampel yang berbeda didapatkan 40 mesh adalah 35,18° dengan akurasi 97,82 %, untuk 20 mesh adalah 40,46° dengan akurasi 98,61 %, dan 10 mesh adalah 41,66° dengan akurasi 98,68 %. Maka perbandingan menggunakan aplikasi yaitu nilai rata-rata sudut diam adalah 38°. Jadi ketika sudutnya kurang dari atau sama dengan 38° maka lada bubuk tersebut adalah lada bubuk yang halus, Jika sudutnya lebih besar dari 38° - 40°, maka lada bubuk sedang, dan jika sudutnya lebih besar dari 41° maka tekstur lada bubuk kasar.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mulai dari tahap pembuatan aplikasi, implementasi perancangan, pengambilan data, pengujian sistem, analisa hasil pengujian dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut. Pembuatan aplikasi dan pengambilan data telah berhasil melakukan pembacaan dan menampilkan data. Aplikasi yang dibuat telah sesuai dengan apa yang diharapkan oleh peneliti. Implementasi perancangan sistem telah dihasilkan sebuah aplikasi bernama Sistem Identifikasi kualitas Lada Bubuk Berdasarkan Citra Sudut Diam. Database pengambilan data citra berupa 90 citra dengan format ukuran citra 3120 x 4160. Pengujian dengan menggunakan aplikasi secara otomatis untuk nilai rata-rata sudut diam citra berturut-turut dengan nilai adalah 35,18°, 40,46° dan 41,66° dengan ukuran butiran 40 mesh, 20 mesh dan 10 mesh. Akurasi nilai rata-rata pengukuran tak langsung dan pengukuran langsung di dapatkan pada sampel A 98,24% dan 97,82%, sampel B 98,10% dan 98,61%, dan sampel C dengan tingkat akurasi paling tinggi 98,57% dan 98,68%.

REFERENSI

- [1] S. Usmiati, ri, and N. Nurdjannah, "Pengaruh lama perendaman dan cara pengeringan terhadap mutu lada putih.," *J. Tek. Ind. Pert.*, vol. 16, no. 3, pp. 91–98, 2007.
- [2] T. Hidayat, N. Nurdjannah, S. Usmiati, B. Besar, and P. Pascapanen, "ANALISIS TEKNIS DAN FINANSIAL PAKET TEKNOLOGI PENGOLAHAN LADA PUTIH (White Pepper) SEMI MEKANIS Technical and Financial Analysis of Technology Package for Semi- Mechanic White Pepper Processing FDA (Food and Drug Administration) Eropa terhadap produk.," vol. 20, no. 1, pp. 77–91, 2009.
- [3] D. Produk, L. Piper, and N. Untuk, "Diversifikasi Produk Lada(Piper Nigrum) Untuk Peningkatan Nilai Tambah," *Bul. Teknol. Pasca Panen*, vol. 8, no. 1, pp. 15–26, 2016.
- [4] F. Arief, A. P. Munir, and A. Rindang, "Test of Flat Burr Mill Type Pepper Grinding," *J. Rekayasa Pangan dan Pertan.*, vol. 3, no. 1, pp. 105–108, 2015.
- [5] M. Syakir, T. Hidayat, Msi, and R. Maya, "Karakteristik Mutu Lada Putih Butiran Dan Bubuk Yang Dihasilkan Melalui Pengolahan Semi Mekanis Di Tingkat Petani," *J. Penelit. Pascapanen Pertan.*, vol. 14, no. 3, p. 134, 2018, doi: 10.21082/jpasca.v14n3.2017.134-143.
- [6] A. D. Candra and A. Fadlil, "Sistem Penentuan Sudut Diam Granul Menggunakan Metode Pengolahan Citra Berbasis Android," *J. Ilm. Tek. Elektro Komput. dan Inform.*, vol. 3, no. 2, p. 118, 2018, doi: 10.26555/jiteki.v3i2.7419.
- [7] R. D. Kusumanto, A. N. Tompunu, and S. Pambudi, "Klasifikasi Warna Menggunakan Pengolahan Model Warna HSV Abstrak," *J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 2, no. 2, pp. 83–87, 2011.
- [8] H. Al Fatta, "Konversi Format Citra Rgb Ke Format Grayscale Menggunakan Visual Basic," *Semin. Nas. Teknol.*, vol. 2007, no. November, pp. 1–6, 2007.
- [9] Y. Yuhandri, "Perbandingan Metode Cropping Pada Sebuah Citra Untuk Pengambilan Motif Tertentu Pada Kain Songket Sumatera Barat," *Komtekinfo*, vol. 6, no. 1, pp. 95–105, 2019, doi: 10.35134/komtekinfo.v6i1.273.
- [10] N. E. Putri and S. Azpar, "Jurnal Edik Informatika Sistem Informasi Pengolahan Data Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) Terpadu Amalia Syukra Padang Jurnal Edik Informatika," *Sist. Inf. Pengolah. Data Pendidik. Anak Usia Dini Terpadu Amalia Syukra Padang*, pp. 203–212, 2016.

- [11] F. Syafii, C. H. Wijaya, and B. Nurtama, "OPTIMASI PROSES PEMBUATAN BUBUK OLEORESIN LADA (*Piper nigrum*) MELALUI PROSES EMULSIFIKASI DAN MIKROENKAPSULASI," *Agritech*, vol. 36, no. 2, pp. 128–136, 2016.

BIOGRAFI PENULIS



Muhaimin Gusrin

Lahir di Kembayan, 14 agustus 1995. Menyelesaikan pendidikan S1 Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.



Abdul Fadlil

Lahir di Pati, 10 juli 1967. Menyelesaikan pendidikan S1 Fisika di Universitas Gajah Mada Yogyakarta, S2 Teknik Elektro di Universitas Gajah Mada Yogyakarta, dan S3 Teknik Elektro di Universitas Teknologi Malaysia. Bidang keahlian "Pattern Recognition & Intelligence System". Saat ini beliau adalah Wakil Rektor III Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.