

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Gambaran Umum

Metode Penelitian dalam pendeteksian kualitas berdasarkan bentuk dan tekstur beras menggunakan 2 macam pengujian, yakni :

1. Pengujian panjang butir, yakni mendeteksi panjang butir beras berdasarkan analisa panjang antar koordinat piksel sudut tepi citra. Setiap titik pada tepi citra digunakan dalam menentukan jarak antar sudut tepi citra. Jarak terpanjang dijadikan dasar penentuan panjang tiap citra butir. pengujian ini dapat menetapkan komponen kualitas butir patah, dan butir menir.
2. Pengujian tekstur butir, yakni mendeteksi pola tekstur warna berdasarkan derajat keabuan yang dihasilkan. Parameter statistika dibentuk berdasarkan matriks *co-occurrence*. Model ANFIS ditentukan menggunakan sistem inferensi *fuzzy*, dan dijadikan nilai *input* pada proses jaringan syaraf tiruan. Pengujian tekstur digunakan untuk menentukan prosentase butir kuning dan derajat sosoh.

Integrasi perangkat keras dengan sistem komputasi pengolahan citra digital dilakukan agar data yang dihasilkan dapat langsung diolah dan dikendalikan secara *real time*.

B. Pelaksanaan

Pengujian dilaksanakan dari bulan september 2015 hingga bulan Mei 2017 yang meliputi tahapan sebagai berikut,

- 1) Pemenuhan data sampel yang dimulai dari pengambilan sampel, pengujian kualitas skala laboratorium, dan validasi data pengamatan.
- 2) Pembuatan media, instrumen pengujian, dan pemrograman aplikasi,
- 3) Teknik sampling berupa kalibrasi media, pengamatan dan pengambilan citra *blob detetecion*, serta
- 4) Pengujian bentuk butir beras, pengujian tekstur butir beras, pembahasan, dan penarikan kesimpulan.

C. Instrumentasi Pengujian

Rincian instrumentasi yang digunakan dalam penelitian meliputi :

1. Sampel Beras

Sampel butir beras yang digunakan memiliki jenis warna dan tingkat kualitas berbeda yang didapatkan dari wilayah Yogyakarta, Magelang, dan Lamongan. Sampel terbagi menjadi 4 jenis, disesuaikan dengan tingkat derajat sosoh dan karakteristik permukaan beras. Kemudian diberi tanda A dan B untuk butir beras berderajat sosoh 100%, C untuk butir beras berderajat sosoh 85%, dan D untuk butir beras berderajat sosoh 95%.

Sampel beras yang memiliki jenis yang sama, dibedakan berdasarkan tanggal dan lokasi pengambilan kemudian dilakukan penomoran 1, 2, 3, ..., dst. Masing-masing sampel yang digunakan antara lain,

a. Sampel Beras A (sosoh merah)

Sampel beras A didapat dari petani beras daerah kecamatan Srumbung, kabupaten Magelang. Beras ini dijadikan konsumsi pribadi bagi sebagian besar

disana dan tidak dijual dalam bentuk kemasan. Hal tersebut dikarenakan lahan pertanian padi berada di wilayah dataran tinggi. Struktur bentuk beras lebih kecil dari jenis IR 64, dan memiliki hasil sosoh warna semu merah. Oleh sebab itu, beras ini dipilih sebagai data pengujian karena memiliki karakteristik berbeda.

b. Sampel Beras B (Sentra Ramos)

Sampel beras B didapat dari berbagai tempat secara acak di seluruh wilayah D.I.Yogyakarta. Beras ini mudah didapatkan karena sangat umum diperjualbelikan. Varietas beras IR 64, juga termasuk bibit yang disarankan oleh pemerintah karena memiliki jangka waktu panen yang relatif cepat.

c. Sampel Beras C

Sampel beras C didapat dari Selepan UD AFAMULIA wilayah Sekanor, Sendang, Paciran Lamongan Jawa Timur pada tanggal 6 Agustus 2016. Selepan tersebut menjual beras dengan kualitas yang beragam. Jenis beras yang digunakan antara lain, Rojolele, Cendrawasih, Serang, hingga dedak untuk pakan ternak. Beras sampel C digunakan sebagai sampel merupakan sampel terkontrol yang digunakan dalam penggolongan derajat sosoh.

d. Sampel Beras D

Sampel Beras D merupakan beras subsidi yang didapatkan sebanyak 3 buah sampel D kemudian diberi label D1, D2, dan D3 sesuai waktu penerimaan beras. Sampel Beras bersubsidi didapatkan dari Magelang dan Lamongan.

2. Alat Pengujian Mutu Beras

Instrumentasi yang digunakan dalam pengujian mutu beras antara lain:

- 1) Pinset
- 2) Ayakan 2,0 mm
- 3) *Rice grader*
- 4) Wadah penampung
- 5) Label dan Plastik seal
- 6) Pengawet Silica

3. Media Pengambilan Citra

- 1) Kamera Logitech C525

Kamera Logitech C525 merupakan jenis kamera *webcame* yang berfungsi untuk dapat menangkap gambar.



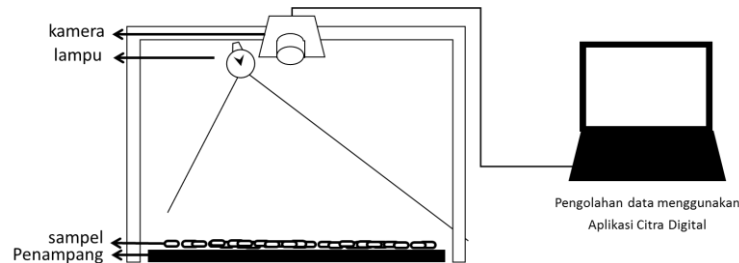
Gambar 21. Kamera Webcam Logitech C525

Spesifikasi dari kamera webcam Logitech C525 adalah sebagai berikut

- Panggilan video HD (1280 x 720 piksel)
- Perekaman video HD: Hingga 1280 x 720 piksel
- Teknologi Logitech *Fluid Crystal* dan *More HD*
- Kualitas foto hingga 8 megapiksel (dapat ditingkatkan dengan software)
- USB 2.0 tersertifikasi berkecepatan tinggi
- Klip universal yang sesuai untuk laptop, monitor LCD ataupun CRT

2) Papan penampang

Papan penampang dibuat secara manual, berbentuk meja pengamatan yang diberi penyangga untuk mengatur ketinggian kamera dan lampu.



Gambar 22. Ilustrasi Papan Penampang Yang Dibuat

Bahan dan alat yang digunakan dalam pembuatan papan penampang antara lain:

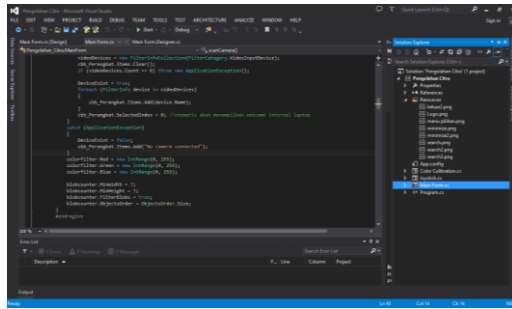
- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| a) 1 buah Meja belajar | f) 12 buah Baut |
| b) 1 buah Gagang besi | g) 2 buah Siku L |
| c) 1 buah Gergaji besi | h) 2 buah Kunci ukuran 12 |
| d) 2 buah Besi lubang 3m | i) 1 buah Double tape |
| e) 1 buah Meteran 3m | j) 1 buah kertas bufallo hita |

3) Kain Fanel

Kain fanel digunakan sebagai penampang pada butir beras. Ukuran kain fanel yang digunakan 20 x 20 cm. Warna yang dipilih merupakan warna yang memiliki perbedaan kontras yang tinggi dari warna butir beras, yakni warna biru gelap, hijau gelap, merah gelap, dan hitam.

4. Komponen Software

- 1) Microsoft Visual Studio 2013



Gambar 23. Tampilan Layar Kerja Microsoft Visual Studio 2013

Microsoft Visual Studio 2013 merupakan sebuah perangkat lunak yang dapat digunakan untuk melakukan pengembangan aplikasi, baik itu aplikasi bisnis, aplikasi personal, ataupun komponen aplikasinya, dalam bentuk aplikasi console, aplikasi Windows, ataupun aplikasi Web. Bahasa pemrograman yang digunakan meliputi C++, C#, Visual Basic, Visual Basic.NET, dan HTML5. Sedangkan pengembangan program dalam pengujian menggunakan bahasa C#. Microsoft Visual Studio digunakan dalam pengujian, sebab mampu melakukan pengembangan pemrograman berbasis Objek (*Object Oriented Programming*) dalam membuat *Graphic User Interface*. serta *compatible* terhadap semua produk Microsoft dan Windows.

2) AForge.NET Framework

AForge.NET merupakan *open source* pada bahasa pemrograman C# yang digunakan untuk membuat desain pemrograman, penelitian komputasi suatu penampakan objek, kecerdasan buatan – pengolahan citra, jaringan saraf tiruan, algoritma genetika, logika *fuzzy*, mesin pembelajaran, robotika, dan sebagainya. Perangkat kerja AForge.NET disediakan berupa kumpulan *library* dan penggunaannya yang terdiri antara lain (Kirillov, 2006):

- AForge.Imaging - *library* yang digunakan untuk filter citra berkelanjutan;
- AForge.Vision – *library* komputasi penampakan objek suatu citra;
- AForge.Video – kumpulan *library* pengolahan citra video;
- AForge.Neuro – *library* komputasi *Neural network*;
- AForge.Fuzzy – *library* komputasi logika *fuzzy*;
- AForge.MachineLearning – *library* mesin pembelajaran;etc.

Penggunaan *library* tersebut diperoleh melalui website resmi Aforge.Net di www.aforgenet.com secara gratis.

3) Accord.NET Framework

Accord.Net Framework merupakan mesin pengenalan pintar dalam dari sebuah perangkat kerja aplikasi yang dikombinasikan bersama *library* pengolahan audio dan visual seperti Aforge pada bahasa pemrograman C#. Accord berfokus dalam menciptakan perangkat kerja pada peningkatan tampilan komputer, audio komputer, pengolahan sinyal digital, dan olah statistika, serta untuk kepentingan komersial (Souza, 2010). *Library* accord diperoleh melalui website <http://accord-framework.net/> secara gratis, sedangkan perolehan lisensi resmi, dapat mengajukan melalui email.

4) Matlab

Matlab adalah bahasa tingkat tinggi dimana arti perintah dan fungsinya bisa dimengerti dengan mudah meskipun bagi seorang pemula karena masalah dan solusi bisa diekspresikan dalam notasi matematis yang biasa dipakai. Matlab

memungkinkan kita untuk memecahkan masalah teknis yang terkait dengan komputasi, khususnya yang berhubungan dengan matrik dan formula vektor, yang mana masalah tersebut merupakan akan jadi masalah apabila kita harus menyelesaikan masalah tersebut dengan menggunakan bahasa level rendah seperti pascal, C# dan Basic.

D. Teknik Sampling

Sampel beras A dan B berderajat sosoh 100% menggunakan sebanyak 200 gram yang dibagi ke dalam 2 macam pengujian sehingga masing masing pengujian menggunakan sebanyak 100 gram sampel dengan ketentuan sebagai berikut,

- a. 100 gram beras dipilah antara butir utuh, butir patah, dan butir menir.
- b. 100 gram beras dipilah antara butir putih/normal dengan butir kuning/rusak.

Sampel C dan D menggunakan sebanyak 100 gram yang dipilah antara butir putih/normal dengan butir kuning/rusak. Sampel C merupakan sampel berderajat sosoh 85%. Sedangkan sampel D memiliki derajat sosoh 95%.

Validasi data dilakukan dengan bimbingan Ibu Ir. Ekosari Roektiningroem, M.P selaku dosen pengampu Magister Pertanian Pendidikan IPA UNY. Validasi dilakukan pada tanggal 16 September 2016 sampai 20 Oktober 2016. Validasi data yang dibutuhkan antara lain, berat total beras, jumlah sampel butir kuning, butir patah, dan butir menir. Sampel beras yang sudah divalidasi kemudian dihitung bobot beras untuk mengetahui kadar sampel beras. Hasil pemisahan ditempatkan dalam plastik bersama bahan silica, guna memisahkan setiap komponen, dan diberi

label. Masing-masing komponen kemudian dilakukan pemindaian citra sampel. Diagram 18 menunjukkan alur proses teknik sampling setelah pemenuhan sampel.

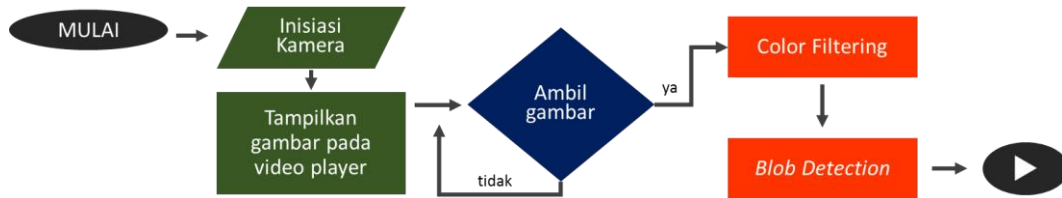


Diagram 18. Alur Teknik Sampling

Berdasarkan Diagram 18, sampel dilakukan pemindaian dengan terlebih dahulu melakukan inisiasi kamera pada program yang dijalankan. ampel beras diletakkan diatas kain fanel dengan cara disebar, tidak menumpuk dan tidak berhimpit. Pengambilan citra dilakukan diatas meja pengamatan. Setelah video player berhasil ditampilkan dalam bentuk *realtime*, dilakukan filtrasi warna dalam memisahkan warna *background* terhadap warna butir beras. Citra beras yang berhasil terpisah, dilakukan pemindaian dengan menggunakan skema *blob detection*, untuk menghasilkan citra dari masing-masing butir beras. Hasil citra tiap butir beras digunakan dalam prosedur pengujian.

Teknik sampling pengambilan citra beras dapat dilakukan pengulangan untuk menghasilkan kualitas citra dengan pencahayaan dan fokus kamera yang sesuai untuk digunakan dalam pengujian.

E. Prosedur Pengujian

1. Pengujian Panjang Butir

Panjang butir beras dihitung berdasarkan ansumsi jarak pengambilan citra terhadap panjang dan lebar citra *blob detection* yang dihasilkan. Citra hasil *blob*

detection dapat terjadi penolakan akibat butir berhimpit atau kesalahan pembatasan filtrasi. Penentuan panjang piksel menggunakan deteksi sudut tepi butir citra berdasarkan metode USAN.

USAN dari suatu *blob detection* dapat dilihat berdasarkan wilayah hasil filtrasi. Wilayah gelap dapat dijadikan sebagai *background* sedangkan terhadap wilayah warna dapat dijadikan *foreground*. Tepi dari *foreground* dijadikan sebagai USAN dan pada suatu bentuk kernel dapat ditentukan *smallest* USAN, terhitung dari jumlah piksel *foreground* terkecil pada pada suatu rentang tertentu. Sudut tepi citra hasil SUSAN dapat dijadikan sebagai patokan ukuran panjang butir berdasarkan jarak terpanjang antar sudut tepi citra.

Penentuan masing masing komponen diukur berdasarkan rata-rata 20 butir terpanjang. Sesuai ansumsi yang digunakan oleh SNI. Keseluruhan alur pengujian panjang butir ditunjukkan pada Diagram 19.

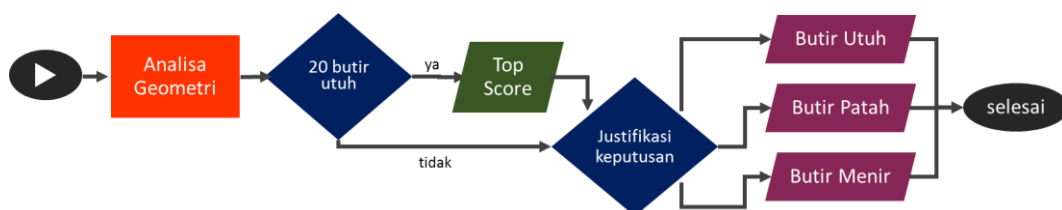


Diagram 19. Alur Pengujian Panjang Butir

Keberhasilan model *pengujian panjang butir* diukur berdasarkan tingkat akurasi dan nilai kesalahan. Tingkat keakuratan adalah ukuran ketepatan model dalam mengenali objek dan menghasilkan *output* yang benar yang dinotasikan pada persamaan 80 (Nithya, 2011), dan nilai kesalahan pada persamaan 79.

$$\text{Tingkat keakuratan} = \frac{\text{Jumlah data yang benar}}{\text{Jumlah data keseluruhan}} \quad (76)$$

$$\text{Error} = 100\% - \text{tingkat keakuratan} \quad (77)$$

2. Pengujian Tekstur Butir

Citra tekstur butir merupakan pola perbedaan pada rentang level warna yang berbeda dari suatu permukaan. Metode yang digunakan dalam pengujian tekstur digambarkan dalam Diagram 20.

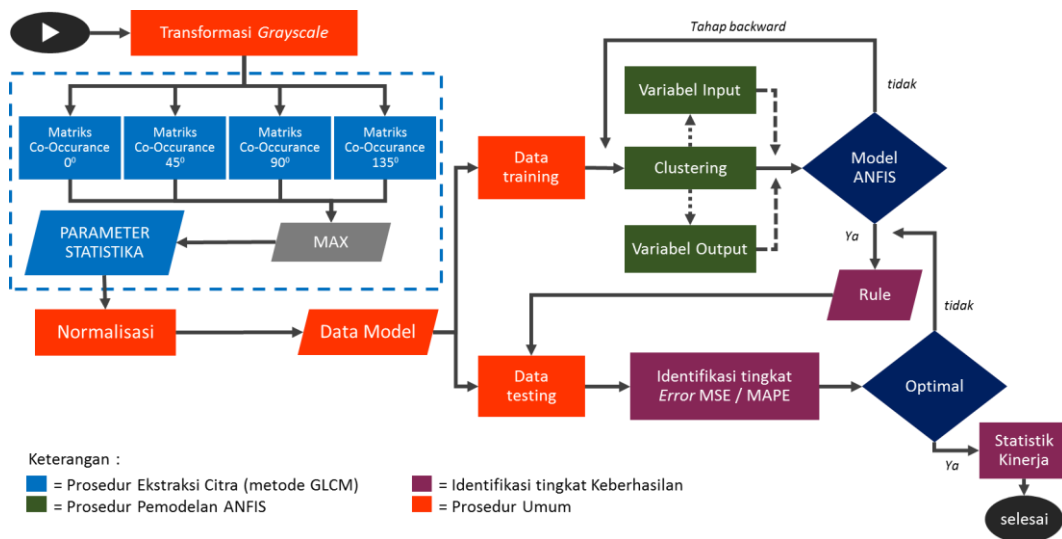


Diagram 20. Alur Pengujian Tekstur Butir

Pengujian tesktur butir diawali dengan melakukan transformasi warna RGB ke pola *grayscale* untuk mendapatkan nilai level keabuan pada proses GLCM. Pada proses tersebut, matriks *co-occurance* 0° , 45° , 90° , 135° dibentuk dari pola rentang keabuan yang dihasilkan. Matriks *co-occurance* digunakan untuk ekstraksi citra tekstur butir dalam menentukan parameter statitika. Seluruh sampel data kemudian dilakukan normalisasi data dan dibagi menjadi data *training*, dan data *testing*.

Data *training* merupakan data yang digunakan dalam membangun model pengujian, sedangkan data *testing* digunakan untuk menguji keberhasilan model yang dihasilkan. Pada tahap ini data *training* digunakan untuk melatih arsitektur ANFIS yang dirancang, dan data *testing* digunakan untuk menguji ANFIS yang

sudah dilatih. Model *neural network* yang sudah melalui tahap pelatihan, data *testing* dimasukkan ke dalam model *neural network* yang sudah konvergen.

Proses ANFIS terlebih dahulu dilakukan pengelompokkan menggunakan *fuzzy c-mean clustering*. Hasil dari pengelompokkan tersebut kemudian dilakukan pembelajaran *neural network* pada sistem inferensi *fuzzy*. Terdapat beberapa prediksi model pembelajaran yang digunakan untuk mengukur keberhasilan terbaik, berdasarkan statistik kinerja yang ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Ukuran Statistik Kinerja Penentuan Tekstur Butir

| No | Tekstur Butir | Diagnosa | | Total |
|-------|---------------|----------------|---------------|---------|
| | | <i>Present</i> | <i>Absent</i> | |
| 1 | Premium Baik | FN | TN | TN + FN |
| 2 | Premium Buruk | TP | FP | TP + FP |
| 3 | Medium Baik | TP | FP | TP + FP |
| 4 | Medium Buruk | TP | FP | TP + FP |
| 5 | Ekonomis | TP | FP | TP + FP |
| Total | | TP + FN | FP + TN | |

Keterangan :

- a. TP (*True Positive*) = Butir beras dinyatakan sebagai bukan premium baik dan hasil klasifikasi tepat.
- b. TN (*True Negative*) = Butir beras dinyatakan sebagai premium baik dan hasil klasifikasi tepat
- c. FP (*False Positive*) = Butir beras dinyatakan dinyatakan sebagai bukan premium baik dan hasil klasifikasi tidak tepat
- d. FN (*False Negative*) = Butir beras dinyatakan sebagai premium baik dan hasil klasifikasi tidak tepat

Ukuran Statistik Kinerja beserta kejadian yang digunakan sesuai dengan Tabel 7. Hasil pembelajaran dapat memberikan hasil klasifikasi yang tidak tepat. Tingkat ketepatan hasil klasifikasi dapat dihitung berdasarkan statistik kinerja menggunakan sensitivitas, spesifisitas, dan akurasi.

Sensitivitas merupakan kemampuan tes untuk mengidentifikasi hasil data sasaran yang tepat dapat diterima (Wong, 2011: 316). Sensitivitas digunakan untuk mengukur ketepatan butir terdeteksi sebagai butir rusak, dari semua hasil data yang dapat diterima. Rumus sensitivitas (Sharma, 2014: 22) sesuai persamaan 81.

$$\text{Sensitivitas} = \frac{TP}{TP+FN} \times 100\% \quad (78)$$

Spesifisitas adalah kemampuan tes untuk mengidentifikasi hasil data sasaran yang tepat tidak dapat diterima (Wong, 2011: 316). Spesifisitas digunakan untuk mengukur ketepatan butir terdeteksi sebagai butir normal, dari semua hasil data yang tidak dapat diterima. Rumus spesifisitas (Sharma, 2014: 22) sesuai dengan persamaan 82.

$$\text{Spesifitas} = \frac{TN}{TN+FP} \times 100\% \quad (79)$$

Akurasi adalah kemampuan tes dalam melakukan klasifikasi secara tepat terhadap keseluruhan data hasil identifikasi. Akurasi digunakan untuk mengukur kemampuan algoritma pemrograman dalam menentukan keberhasilan klasifikasi. Rumus akurasi (Sharma, 2014: 22) sesuai dengan persamaan 83.

$$\text{Akurasi} = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \times 100\% \quad (80)$$