

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung merupakan salah satu tanaman yang cukup penting bagi kehidupan di Indonesia. Karena jagung merupakan komoditas pangan terbesar kedua setelah padi [1]. Bahkan pada tahun 2016 menurut hasil laporan Direktorat Jendral Tanaman Pangan bahwasanya pada periode tahun 2016 luas hasil panen tanaman jagung mencapai angka 4.444.369 hektar dan menghasilkan 23.578.413 ton jagung [2].

Akan tetapi kebutuhan konsumtif jagung baik untuk pangan atau pun pakan ternak masih belum terpenuhi secara kualitas mau pun kuantitas, sehingga harus melakukan impor dari negara lain [3]. Masih dikemukakan oleh Surtikanti bahwasanya salah satu faktor tertinggi yang menyebabkan rendahnya hasil panen produksi jagung adalah hama dan penyakit [3].

Dari berbagai macam penyakit yang menyerang jagung, di antara yang paling sering dan paling berbahaya adalah penyakit-penyakit yang menyerang bagian daun jagung atau yang terlihat gejalanya pada daun jagung. Hal ini seperti yang dikemukakan oleh Winda, Prasetyo, & Efri bahwasanya penyakit bulai adalah penyakit utama yang menyerang tanaman jagung di Indonesia [4]. Bahkan penyakit bulai bisa menyebabkan kerusakan sampai 100% pada varietas jagung yang rentan. Juga seperti yang dikemukakan oleh Latifahani, Cholil, & Djauhari bahwa salah satu penyakit utama pada tanaman jagung adalah penyakit hawar daun, yang mana penyakit tersebut bisa mengakibatkan kerugian panen hingga 70% [5].

Penyakit pada tanaman (termasuk pada daun jagung) bisa dengan mudah dideteksi oleh pakar ahli dengan mata telanjang,

akan tetapi hal ini menjadi sangat sulit dan membutuhkan biaya operasional yang mahal ketika ukuran lahan tanam sangat luas serta jauhnya jarak lahan tanam dari lokasi pakar [6] Sehingga penerapan teknik *Digital Image Processing* dalam konteks pendeteksian penyakit daun jagung menjadi penting.

Secara umum, pendeteksian penyakit pada daun jagung menggunakan teknik *Digital Image Processing* ada 4 tahap utama, yaitu; *preprocessing*, ekstraksi warna, ekstraksi fitur dan klasifikasi [7]. Metode yang akan digunakan adalah *Fuzzy Color Histogram* untuk ekstraksi warna dan *Gray Level Run-Lenght Matrix* untuk ekstraksi fitur berupa tekstur dari citra. Sedangkan untuk klasifikasi citra berdasarkan fitur-fitur yang telah diekstrak akan dilakukan menggunakan metode *K-Nearest Neighbors*.

Fuzzy Color Histogram (FCH) adalah pengembangan lebih lanjut dari metode *Conventional Color Histogram* (CCH) yang mana metode ini menyelesaikan permasalahan utama pada CCH yang terlalu sensitif terhadap *noisy* dengan memanfaatkan teknik-teknik *Fuzzy* untuk menentukan keanggotaan warna tiap *pixel* pada citra [8]. Bahkan setelah melakukan percobaan *experimental* didapatkan bahwasanya metode FCH memiliki keunggulan utama dibandingkan CCH dalam hal akurasi di mana FCH lebih netral dalam hal *noisy* seperti kualitas citra yang berbeda satu sama lain atau adanya perbedaan pencahayaan [9].

Untuk ekstraksi fitur tekstur pada citra terdapat 2 metode yang sering digunakan, yaitu *Grey Level Co-Occurence Matrix* (GLCM) dan *Grey Level Run-Length Matrix* (GLRLM) [10]. Akan tetapi metode GLRM memiliki lebih banyak fitur yang bisa diekstrak hingga mencapai 12 fitur di antaranya yaitu: *Short Runs Emphasis* (SRE), *Long Runs Emphasis* (LRE), *Grey Level Non-uniformity* (GLN), *Run Length Non-uniformity* (RLN), *Run Percentage* (RP), *Low Gray Level Run Emphasis* (LGRE), *High Grey Level Run Emphasis* (HGRE), *Short Run Low Gray-Level Emphasis* (SRLGE), *Short Run High Gray-Level Emphasis*

(SRHGE), *Long Run Low Gray-Level Emphasis* (LRLGE) dan *Long Run High Gray-Level Emphasis* (LRHGE) [11]. Serta hasil perbandingan yang dilakukan oleh Singh pada objek citra beras dengan skala yang besar menghasilkan kesimpulan bahwasanya metode GLRLM menghasilkan tingkat akurasi yang lebih tinggi dari pada GLCM [10].

Tahap terakhir dari penelitian ini adalah klasifikasi. Di mana fitur-fitur yang dihasilkan dari fitur warna dan fitur tekstur dari citra daun jagung akan digabung menjadi satu kesatuan fitur dari citra untuk kemudian dilakukan proses klasifikasi. Proses klasifikasi ini akan menggunakan metode. Pembagian data *training* dan data *testing* serta pengukuran tingkat akurasi hasil klasifikasi akan dilakukan menggunakan teknik pendekatan *K-Fold Cross Validation*.

Penerapan kedua metode FCH dan GLRLM dalam klasifikasi penyakit daun jagung terbukti mampu mendeteksi penyakit pada citra daun jagung dengan hasil yang lebih akurat dari pada penggunaan metode FCH saja atau metode GLRLM saja.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam metode pemrosesan citra digital terdapat beberapa fitur *low level* yang bisa diekstrak dari suatu citra, seperti fitur warna, fitur tekstur, bentuk atau *shape* [8]. Dari semua fitur tersebut masing-masing bisa berdiri sendiri sebagai fitur tunggal dari suatu citra, atau juga bisa digabungkan dengan ekstraksi fitur yang lainnya, tergantung dari objek citra yang akan diuji.

Oleh karena itu dapat diambil beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Seberapa akurat penggunaan ekstraksi fitur warna dengan metode FCH dalam mengklasifikasi citra penyakit pada daun jagung?

2. Seberapa akurat penggunaan ekstraksi fitur tekstur dengan metode GLRLM dalam mengklasifikasi citra penyakit pada daun jagung?
3. Bagaimana perbandingan tingkat akurasi metode FCH dan GLRM serta gabungan antara keduanya?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan

Terdapat 3 tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Mengukur tingkat akurasi klasifikasi citra penyakit pada daun jagung dengan ekstraksi fitur warna menggunakan metode FCH.
2. Mengukur tingkat akurasi klasifikasi citra penyakit pada daun jagung dengan ekstraksi fitur tekstur menggunakan metode GLRLM.
3. Mengukur tingkat akurasi penggunaan kedua ekstraksi fitur yaitu warna dan tekstur dalam klasifikasi citra penyakit pada daun jagung dengan menggunakan metode FCH dan GLRLM.

1.3.2 Manfaat

Dihasilkan *prototype* aplikasi pendeteksi penyakit daun jagung dengan data *input* berupa citra. Yang mana *prototype* ini bisa dikembangkan lebih lanjut seperti untuk mendeteksi penyakit jagung pada bongkol, batang atau buah. Atau juga bisa dijadikan sebagai pondasi dasar atau acuan untuk membangun aplikasi (yang siap diproduksi massal) untuk pendeteksian penyakit jagung menggunakan citra.

1.4 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah pada penelitian ini ada beberapa poin, yaitu:

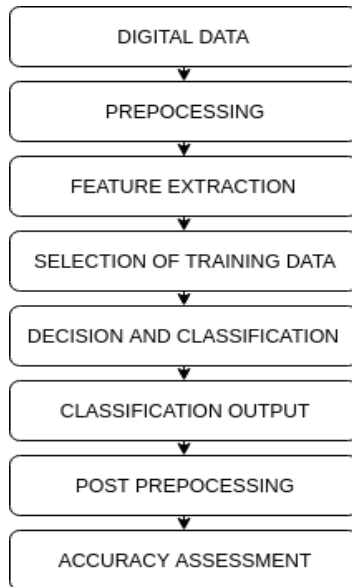
- Data citra hanya berupa citra daun yang sudah di-*crop* dan sudah tersegmentasi sehingga objek daun sudah terpisah dari latarnya.
- *Raw material* data citra yang digunakan berasal dari data internasional penyakit jagung yang disediakan oleh <https://plantvillage.psu.edu/>² di github³.
- Raw material data yang digunakan berjumlah sebanyak 3.847 citra daun jagung yang sudah dilabeli.
- Label yang akan diklasifikasi hanya 4, yaitu penyakit bercak daun (508 citra), penyakit hawar daun (985 citra), penyakit karat daun (1192 citra), dan daun yang sehat (1.162 citra).
- Arah perhitungan GLRLM yang digunakan pada citra hanya arah 0°.
- Rotasi citra daun yang akan diklasifikasi adalah dalam keadaan horizontal.

1.5 Metode Penelitian

Secara umum penelitian ini akan dilakukan dalam beberapa tahap sebagaimana berikut:

-
- 2 PlantVillage adalah unit penelitian dan pengembangan dari Universitas Penn State yang memberdayakan petani kecil dan berusaha untuk mengangkat mereka dari jurang kemiskinan menggunakan teknologi yang murah dan terjangkau serta membuat akses pengetahuan yang dapat membantu mereka menumbuhkan lebih banyak makanan.
 - 3 <https://github.com/spMohanty/PlantVillage-Dataset>

1.5.1 Studi Pustaka



Gambar 2.1: Alur klasifikasi citra

Pada tahap ini akan dilakukan studi melalui literatur, buku atau dari pakar secara langsung mengenai hal-hal yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian ini seperti: pemrosesan citra digital, klasifikasi, hama dan penyakit pada daun jagung dan sebagainya.

1.5.2 Observasi dan Pengumpulan Data

Observasi dan pengumpulan data dilakukan dengan mengambil data yang telah disediakan oleh *PlantVillage*. Dari berbagai macam citra dari penyakit yang ada, data yang akan diambil adalah dari penyakit-penyakit yang terdapat pada daun jagung atau yang gejalanya terlihat pada daun jagung. Setelah itu citra tersebut akan dilakukan proses pemotongan (*cropping*) sehingga didapatkan hanya citra daun yang berpenyakit saja. Ada pun untuk *background* citra akan dibuang.

1.5.3 Percancangan Sistem

Pada tahap ini akan dipaparkan perancangan sistem klasifikasi penyakit pada daun jagung, berdasarkan dari data yang ada dan juga dari hasil observasi yang telah dilakukan sebelumnya. Rancangan sistem yang dilakukan akan dibagi menjadi 3: yaitu perancangan sistem untuk klasifikasi citra penyakit pada daun jagung secara umum, lalu perancangan sistem lebih detail untuk metode FCH dan metode GLRLM.

1.5.4 Implementasi Prototipe Sistem

Pada tahap ini, rancangan sistem yang sebelumnya telah dibangun akan mulai diimplementasikan secara ril dalam bentuk aplikasi yang berjalan di sisi server sebagai prototipe. Untuk kemudian dari prototipe bisa dikembangkan lebih jauh seperti misalnya penerapan *web service* sehingga bisa diakses oleh perangkat *client* yang berbeda-beda.

1.5.5 Uji Coba Sistem

Proses uji coba terhadap prototipe akan dilakukan di tahap ini. Di mana terdapat dua jenis data: yaitu data *training* untuk membangun sebuah model klasifikasi, dan yang kedua adalah data *testing* untuk menghitung seberapa akurat model yang telah dibuat sebelumnya.

1.5.6 Analisa dan Evaluasi

Pada tahap ini akan dilakukan analisa dari hasil uji coba sebelumnya. Jika ada kekurangan-kekurangan, akan dievaluasi sehingga bisa didapatkan hasil akhir yang lebih optimal. Atau bisa juga dijadikan bahan untuk dijadikan penelitian lanjutan.

1.5.7 Dokumentasi

Pada tahap ini akan dilakukan proses penyusunan laporan dan dokumentasi yang diperoleh dari semua tahap penelitian, mulai dari tahap awal hingga pada tahap analisa dan evaluasi.

1.6 Sistematika Penulisan

Ada pun sistematika penulisan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dipaparkan mulai dari latar belakang penelitian, rumusan masalah yang akan dijawab, tujuan penelitian dan manfaat dari penelitian sampai dengan metode penelitian dan hal-hal pendahuluan lainnya.

BAB II STUDI PUSTAKA

Pada bab II akan dipaparkan dasar teori yang menjadi pijakan dari penelitian ini. Yang mana di atasnya penelitian ini akan ditegakkan. Mulai dari teori dan materi secara umum yang menunjang penelitian ini sampai dengan hal-hal yang secara detil membahas tentang alur mendetil juga dipaparkan dalam bab ini. Juga penelitian-penelitian sebelumnya tentang *image processing*, penyakit jagung juga memiliki porsi pada bab ini.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini yang menjadi pokok bahasan adalah mengenai rancangan sistem untuk setiap bagian mulai dari hulu sampai ke hilir. Mulai dari rancangan sistem setiap metode ekstraksi fitur hingga alur sistem secara garis besar.

BAB IV IMPELEMENTASI SISTEM

Rancangan sistem yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya akan diimplementasikan secara detil pada bab ini. Hingga hal-hal mendetil seperti potongan program, struktur data dan alur pengembangan implementasi sistem dari penelitian ini juga dibahas secara berurutan. Tahap akhir dari bab ini juga memaparkan skenario uji coba serta hasilnya.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini akan disimpulkan hasil dari penelitian ini secara umum dan juga ada saran yang dengannya bisa dilakukan penelitian lain yang lebih baik dan atau implementasi sistem teknis yang lebih baik.

