

Identifikasi Penyakit Pada Tanaman Hop Menggunakan *Support Vector Machine*

Athiyyatul Farhanah¹, Wikky Fawwaz Al Maki²

^{1,2}Fakultas Informatika, Universitas Telkom, Bandung

¹athiyyatul@student.telkomuniversity.ac.id, ²wikkyfawwaz@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Tanaman hop adalah tanaman yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan bir, serta mempunyai manfaat obat yang bisa digunakan untuk insomnia, stress, serta kecemasan dan biasanya tumbuh di daerah beriklim sedang. Beberapa penyakit seperti penyakit bulai diakibatkan oleh *Pseudoperonospora Humuli* dan penyakit embun tepung diakibatkan oleh *Podosphaera Macularis* yang dapat mempengaruhi proses pertumbuhan tanaman. Upaya petani untuk mengatasi masalah ini belum memberikan hasil yang maksimal. Oleh karena itu, diperlukan detektor yang lebih akurat dan efisien untuk mengatasi masalah ini. Kami mengusulkan sistem deteksi penyakit bertahap dengan menggunakan visi komputer untuk mendeteksi penyakit dan pembelajaran mesin untuk membuat keputusan yang benar. Eksperimen ini menggunakan seleksi fitur untuk menghasilkan skor akurasi klasifikasi. Sebelum melewati proses tersebut, eksperimen ini melalui proses segmentasi dan fitur ekstraksi dengan 2691 dataset hasil augmentasi. Berdasarkan hal tersebut, kami menggunakan klasifikasi *Binary Particle Swarm Optimization* (BPSO) dan *Support Vector Machine* (SVM), yang menghasilkan nilai akurasi tinggi sebesar 95%.

Kata kunci : *tanaman hop, image classification, SVM, BPSO*

Abstract

Hops are plants that are used as raw materials for brewing beer, and have medicinal benefits that can be used for insomnia, stress, and anxiety and usually grow in temperate climates. Some diseases such as downy mildew caused by *Pseudoperonospora Humuli* and powdery mildew caused by *Podosphaera macularis* which can affect the plant growth process. Farmer's efforts to overcome this problem have not given maximum results. Therefore, a more accurate and efficient detector is needed to overcome this problem. We propose a stepwise disease detection system using computer vision to detect disease and machine learning to make correct decisions. This experiment uses feature selection to generate a classification accuracy score. Before going through the process, this experiment went through a process of segmentation and feature extraction with 2691 augmented datasets. Based on this, we used the classification of *Binary Particle Swarm Optimization* (BPSO) and *Support Vector Machine* (SVM), which resulted in a high accuracy value of 95%.

Keywords: *hop plant, image classification, SVM, BPSO*

1. Pendahuluan

Latar Belakang

Cannabaceae adalah anggota dari keluarga Humulus lupulus L, biasa disebut sebagai hop. Hop ditanam di daerah beriklim sedang, terutama di belahan bumi utara, dan digunakan sebagai bahan dalam pembuatan bir. Selama proses budidaya, tanaman hop tidak lepas dari serangan fitopatogen. Serangan tersebut dapat menimbulkan penyakit pada tanaman terutama daun yang dapat menurunkan hasil dan kualitas serta menghambat pertumbuhan. Penyakit tersebut antara lain penyakit bulai dan penyakit embun tepung. Penyakit bulai diakibatkan oleh hama bernama *Pseudoperonospora Humuli*, sedangkan embun tepung diakibatkan oleh hama bernama *Podosphaera Macularis* [1-4]. Oleh karena itu, sistem deteksi penyakit merupakan solusi untuk mendeteksi penyakit.

Dalam mengidentifikasi masalah pada penyakit tanaman hop ini telah dilakukan beberapa cara, tidak hanya dalam bidang pertanian saja tetapi pada bidang teknologi pun dapat dilakukan. Salah satu cara atau solusi yang dapat dikembangkan adalah melalui pemrosesan citra digital (*image processing*). Sistem yang dikembangkan secara otomatis mengenali dan mengklasifikasikan penyakit hop.

Untuk membantu dalam mendeteksi penyakit hop, pendekatan pemrosesan gambar *support vector machine* (SVM) dikembangkan dalam penelitian ini. Klasifikasi SVM adalah teknik untuk menemukan hyperplane keputusan yang mendefinisikan batas keputusan dari ruang masalah. Pembelajaran mesin adalah kemampuan sistem untuk mengambil pengalaman sebelumnya dan mengubah atau meningkatkan pemrosesannya berdasarkan informasi yang baru diperoleh. [5].

Kumpulan data gambar berisi banyak fitur, tidak semuanya cocok dengan hasil klasifikasi. Oleh karena

itu, pemilihan fitur diperlukan untuk memilih fitur-fitur penting yang terkait dengan data. Dalam penelitian ini, *Binary Particle Swarm Optimization* (BPSO) digunakan untuk memilih fitur. Metode BPSO dipilih karena merupakan solusi algoritmik multidimensi atau dimensi tinggi yang optimal [6]. Algoritma ini mencari nilai optimal dengan melakukan iterasi melalui partikel dan mempercepat setiap partikel ke posisi optimal [7]. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nga et al., dengan menggunakan seleksi fitur BPSO, akurasi metode SVM dapat ditingkatkan dari 88,29% menjadi 93,94% [6]. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sakr et al., kombinasi ini memungkinkan pemilihan fungsi jaringan yang paling relevan. Menggunakan BPSO untuk seleksi sifat dan SVM sebagai algoritma klasifikasi memberikan hasil terbaik dalam klasifikasi penyakit tanaman hop. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat model klasifikasi penyakit hop berdasarkan model klasifikasi dengan fitur seleksi.

Topik dan Batasannya

Batasan masalah dari penelitian yang dilakukan adalah sistem yang dibangun berupa sistem pendeteksi penyakit pada tanaman hop menggunakan klasifikasi SVM dengan melalui seleksi fitur BPSO dengan membatasi kelas pada penyakit tanaman hop sebagai berikut: daun sehat, penyakit bulai, dan empun tepung.

Tujuan

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah membangun sistem menggunakan metode *image processing* untuk mendeteksi penyakit pada tanaman hop menggunakan klasifikasi SVM dengan melalui seleksi fitur BPSO.

Organisasi Tulisan

Penelitian ini disusun berdasarkan organisasi tulisan sebagai berikut: pada bagian awal menjelaskan pendahuluan, pada bagian kedua menjelaskan studi terkait, pada bagian ketiga menjelaskan sistem yang dibangun, pada bagian keempat menjelaskan evaluasi, dan pada bagian kelima menjelaskan kesimpulan.

2. Studi Terkait

Binary Particle Swarm Optimization (BPSO) merupakan metode untuk pemilihan fitur yang memiliki dimensi tinggi. Algoritma ini mencari nilai terbaik dengan melakukan iterasi antar partikel dan mempercepat setiap partikel ke posisi terbaik. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nga et al., penggunaan seleksi fitur BPSO dapat meningkatkan akurasi metode SVM dari 88,29% menjadi 93,94% dengan memilih 96 fitur dari 248 fitur asli diseluruh rangkaian. Oleh karena itu, jumlah fitur yang digunakan di BPSO+SVM berkurang sekitar 61% dibandingkan dengan dataset asli. Hasilnya menunjukkan bahwa metode BPSO+SVM yang diusulkan meningkatkan akurasi dan berkurang secara nyata dimensi kumpulan data [6].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sakr et al., metode seleksi fitur BPSO dikombinasikan dengan SVM untuk mendeteksi sistem intrusi jaringan. Kombinasi tersebut dapat memilih fitur jaringan yang paling relevan. Dalam eksperimen ini, NIDS berbasis anomali yang efisien adalah diusulkan untuk mendeteksi berbagai jenis serangan (Dos, Probe, R2L, U2R) di lingkungan cloud. Optimasi PSO teknik (berbasis biner dan berbasis standar) adalah terintegrasi dengan algoritma klasifikasi SVM untuk mengembangkan model deteksi intrusi yang kuat. yang diusulkan NIDS dilatih dan diuji pada benchmark NSL-KDD dataset dan hasil evaluasi menyatakan kemanjurannya dalam mengenali perilaku normal dan mendeteksi serangan dengan akurasi deteksi tinggi dan tingkat alarm palsu yang rendah [8].

Dengan adanya penelitian tersebut, kami mempertimbangkan kedua algoritma seleksi fitur tersebut. Sehingga, dalam penelitian ini, penulis menggunakan algoritma BPSO guna untuk melakukan seleksi fitur sebelum dilakukannya klasifikasi agar penggunaan fitur pada sistem yang dibangun bisa lebih optimal. Karena tidak semua fitur yang masuk dapat menghasilkan hasil yang baik, sehingga perlu melalui proses seleksi fitur.

3. Sistem yang Dibangun

Penelitian yang diusulkan bertujuan untuk mendeteksi dan mengklasifikasikan penyakit pada hop. Model akan dikembangkan berdasarkan ilustrasi model sistem yang disarankan yang ditunjukkan pada Gambar 1. Model akan dikembangkan melalui langkah-langkah berikut:

- Augmentasi
- Segmentasi
- Fitur Ekstraksi
- Fitur Seleksi
- Klasifikasi