



Klasifikasi Penyakit Jamur Pada Tanaman Tomat Menggunakan Algoritma SVM

Adityan Bayu Prakoso^{1*}, Muhammad Ikhsan², Saeful Hasan³, Tegar Utomo Putra⁴

¹Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Indonesia

Email: ^{1*}adityanbayu45@gmail.com, ²ikhsan.midoriya@gmail.com, ³saefulhasan37@gmail.com,

⁴utomoputra70@gmail.com

(*:corresponding author)

Abstrak – Penyakit yang disebabkan oleh infeksi jamur pada tanaman tomat merupakan salah satu faktor utama yang dapat menurunkan produktivitas hasil panen secara signifikan. Deteksi dini dan akurat terhadap penyakit ini sangat penting untuk memastikan tindakan pengendalian yang tepat dapat dilakukan, sehingga kerusakan yang lebih parah dapat dihindari. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model klasifikasi penyakit jamur pada tanaman tomat dengan menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM). Dataset yang digunakan terdiri dari gambar daun tomat yang dikelompokkan dalam beberapa kategori penyakit, seperti bercak daun (*leaf spot*), embun tepung (*powdery mildew*), serta kategori daun sehat. Proses pengolahan data mencakup teknik praproses citra untuk meningkatkan kualitas gambar, ekstraksi fitur menggunakan metode Histogram of Oriented Gradients (HOG) yang mampu menangkap pola visual khas penyakit, dan pelatihan model SVM. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa algoritma SVM dapat mencapai akurasi klasifikasi sebesar 92,5%, dengan performa terbaik pada kategori bercak daun. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi berbasis *Machine Learning* untuk mendukung manajemen penyakit tanaman secara lebih efisien dan efektif, khususnya dalam mengidentifikasi penyakit jamur pada tanaman hortikultura.

Kata Kunci: Penyakit Jamur, Tanaman Tomat, *Support Vector Machine* (SVM), Klasifikasi, *Machine Learning*.

Abstract – Fungal infections in tomato plants are among the key factors that can significantly impact crop productivity. Early and accurate identification of these fungal diseases is essential for ensuring appropriate control measures are applied, minimizing potential crop damage. This study aims to develop a classification model for fungal diseases in tomato plants using the *Support Vector Machine* (SVM) algorithm. The dataset used consists of tomato leaf images categorized into several disease types, such as leaf spot and powdery mildew, as well as a healthy leaf category. Data processing includes image preprocessing to improve image quality, feature extraction using the Histogram of Oriented Gradients (HOG) method to capture distinct visual patterns of disease, and training the SVM model. Experimental results demonstrate that the SVM algorithm achieves a classification accuracy of 92.5%, with optimal performance observed in the leaf spot category. This research contributes to the advancement of Machine Learning-based technology to support efficient and effective plant disease management, especially in identifying fungal infections in horticultural crops.

Keywords: Fungal diseases, tomato plants, *Support Vector Machine* (SVM), classification, *Machine Learning*.

1. PENDAHULUAN

Tomat (*Solanum lycopersicum*) adalah salah satu komoditas penting dalam sektor pertanian yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan digunakan sebagai bahan dasar dalam berbagai produk makanan, seperti saus, pasta, dan jus. Selain itu, tomat juga kaya akan nutrisi seperti vitamin C, kalium, dan antioksidan, yang sangat bermanfaat bagi kesehatan. Akan tetapi, produksi tomat sering kali menghadapi tantangan yang cukup serius akibat serangan berbagai jenis penyakit, terutama yang disebabkan oleh infeksi jamur. Penyakit jamur seperti bercak daun (Leaf Spot) dan embun tepung (Powdery Mildew) dapat menyebabkan kerugian besar dengan merusak kualitas daun, menghambat proses fotosintesis, serta menurunkan hasil panen. Dalam kondisi yang parah, infeksi jamur bahkan dapat menyebabkan gagal panen yang berakibat pada kerugian ekonomi bagi petani.

Upaya konvensional dalam mendeteksi penyakit tanaman umumnya memerlukan tenaga ahli yang kompeten dan waktu yang cukup lama, karena mengandalkan identifikasi visual terhadap gejala penyakit pada daun atau bagian tanaman lainnya. Metode ini tidak hanya memakan waktu, tetapi juga rentan terhadap kesalahan manusia, terutama jika gejala awal penyakit sulit dikenali. Oleh karena itu, diperlukan inovasi dalam metode deteksi penyakit untuk memastikan proses identifikasi dapat dilakukan secara lebih cepat dan akurat.



Seiring dengan perkembangan teknologi, khususnya di bidang *Machine Learning*, ada peluang besar untuk mengatasi tantangan dalam deteksi penyakit tanaman melalui pendekatan berbasis algoritma komputasi. Salah satu algoritma yang banyak digunakan dalam klasifikasi data dengan tingkat kompleksitas tinggi adalah *Support Vector Machine* (SVM). SVM terkenal memiliki kemampuan yang baik dalam menangani data berdimensi tinggi dan menghasilkan klasifikasi yang cukup andal. Pada penelitian ini, algoritma SVM diterapkan untuk mengklasifikasikan penyakit jamur pada tanaman tomat berdasarkan ciri-ciri visual yang diekstraksi dari gambar daun. Untuk meningkatkan akurasi model, proses ekstraksi fitur dilakukan dengan teknik *Histogram of Oriented Gradients* (HOG), yang mampu mengenali pola tekstur dan bentuk penyakit dengan lebih optimal.

Penelitian ini bertujuan untuk membangun model klasifikasi penyakit jamur pada tanaman tomat menggunakan algoritma SVM yang diharapkan mampu memberikan solusi efektif dalam mengidentifikasi penyakit secara cepat dan akurat. Model ini tidak hanya berguna untuk mendukung pengendalian penyakit di lapangan, tetapi juga berpotensi meningkatkan produktivitas tanaman tomat secara keseluruhan. Dalam konteks akademis, penelitian ini memperkaya khazanah aplikasi *Machine Learning* dalam bidang pertanian, sekaligus memberikan kontribusi bagi pengembangan metode klasifikasi penyakit tanaman berbasis citra. Lebih jauh, penelitian ini membuka peluang untuk menciptakan aplikasi berbasis perangkat seluler yang memungkinkan petani mendeteksi penyakit tanaman langsung di lapangan, sehingga tindakan pencegahan dan penanganan dapat dilakukan secara lebih efisien..

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Systematic Literatur Review (SLR)

Systematic Literature Review merupakan istilah yang digunakan untuk merujuk pada metodologi penelitian atau riset tertentu dan pengembangan yang dilakukan untuk mengumpulkan serta mengevaluasi penelitian yang terkait pada fokus topik tertentu (Triandini et al., 2019)

2.2 Support Vector Machine (SVM)

Support Vector Machine (SVM) merupakan algoritma *Machine Learning* yang digunakan untuk mengklasifikasikan data dengan cara memisahkan kelas-kelas menggunakan hyperplane pada ruang dimensi tinggi. Algoritma ini dikenal efektif untuk menangani dataset yang kompleks dan menghasilkan klasifikasi yang akurat, khususnya pada data berbasis citra, sehingga menjadi pilihan utama dalam penelitian ini (Cristianini & Shawe-Taylor, 2000).

2.3 Klasifikasi

Klasifikasi adalah suatu siklus dalam mendapatkan suatu model atau manfaat yang menggambarkan dan mengenali informasi atau gagasan yang dimanfaatkan dalam menilai kelas item yang labelnya tidak diketahui (Rosyani et al., 2021).

2.4 Research Question

Research question adalah sebuah pernyataan yang merumuskan pertanyaan utama atau fokus dari penelitian (Fernianti, 2020). Pernyataan ini membantu memfokuskan arah penelitian dan menetapkan batasan serta tujuan yang ingin dicapai. Beberapa pertanyaan telah ditentukan untuk dibahas dalam studi ini, antara lain:

Tabel 1. Pertanyaan Peneliti

ID	Pertanyaan Peneliti
RQ1	Bagaimana efektivitas metode <i>Support Vector Machine</i> (SVM) dalam mengklasifikasikan jenis penyakit jamur pada tanaman tomat?
RQ2	Apa saja faktor-faktor yang memengaruhi akurasi metode <i>Support Vector Machine</i> (SVM) dalam mendeteksi penyakit jamur pada tanaman tomat?
RQ3	Parameter apa saja yang paling memengaruhi kinerja algoritma <i>Support Vector</i>



2.5 Search Process

Pada tahap ini, penulis melakukan pencarian literatur secara sistematis untuk mengumpulkan data yang relevan dengan klasifikasi penyakit jamur pada tanaman tomat menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM). Literatur terkait diperoleh dari pencarian Google chrome kemudian mengunjungi situs <https://scholar.google.com/>. Pencarian dilakukan dengan menggunakan kata kunci berbahasa Indonesia, seperti “Klasifikasi Penyakit Tanaman dengan SVM,” “Deteksi Penyakit Jamur pada Tomat,” “Klasifikasi Penyakit Tanaman dengan Algoritma *Support Vector Machine*,” dan “Penyakit Jamur Tanaman Menggunakan SVM.

2.6 Kriteria inklusi dan exclusi

Setelah mendapatkan hasil pencarian, penulis melakukan seleksi literatur menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi untuk memastikan hanya artikel yang relevan dan memenuhi standar kualitas yang akan digunakan dalam penelitian ini. Kriteria ini membantu untuk memfokuskan penelitian pada studi yang relevan dengan topik dan tujuan yang telah ditetapkan.

Kriteria inklusi:

- Artikel diperoleh dari pencarian di sumber terpercaya, seperti Google Scholar, Garuda Ristekbrin, atau situs jurnal nasional.
- Artikel dipublikasikan dalam rentang waktu 2016–2023 untuk memastikan studi yang digunakan adalah penelitian terbaru.
- Artikel membahas penerapan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) pada klasifikasi penyakit tanaman, terutama pada tanaman tomat atau tanaman lain yang sejenis.
- Artikel yang menyediakan hasil eksperimen, uji coba, atau analisis yang relevan dengan penerapan SVM pada deteksi penyakit tanaman.

Kriteria exclusi:

- Artikel yang tidak membahas algoritma SVM atau yang hanya menggunakan metode klasifikasi lain tanpa melibatkan SVM.
- Artikel yang abstraknya tidak relevan dengan klasifikasi penyakit jamur pada tanaman tomat.
- Artikel yang merupakan ulasan umum tanpa menyajikan data hasil eksperimen atau analisis yang sesuai dengan topik penelitian ini.

2.7 Data Collection

Pengumpulan data adalah proses sistematis untuk mengidentifikasi, mencatat, dan menyusun semua informasi yang relevan dari artikel yang telah dipilih. Pada penelitian ini, data yang digunakan adalah data primer dan sekunder yang dikumpulkan dari hasil observasi dan peninjauan pustaka

2.7.1 Data Primer

Data primer dalam penelitian ini diperoleh dari pengujian langsung yang dilakukan terhadap dataset citra daun tomat yang terinfeksi penyakit jamur. Data ini meliputi hasil pra-pemrosesan citra, proses ekstraksi fitur, dan hasil klasifikasi penyakit menggunakan algoritma SVM.

- Observasi

Observasi dilakukan dengan mempelajari dataset citra penyakit jamur pada daun tomat secara langsung. Proses ini melibatkan pemrosesan dan analisis gambar yang tersedia dari dataset lokal maupun yang diperoleh dari sumber-sumber terpercaya.



- Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka dilakukan dengan menelaah dan menganalisis artikel dan penelitian yang sudah dipublikasikan mengenai klasifikasi penyakit tanaman menggunakan SVM. Data pustaka ini berasal dari hasil pencarian literatur yang telah melalui seleksi sesuai kriteria inklusi.

- Dokumentasi

Dokumentasi adalah langkah penyimpanan dan pengorganisasian data yang telah dikumpulkan. Data ini disimpan dalam perangkat lunak manajemen referensi, seperti Mendeley, untuk mempermudah akses dan pengelolaan data selama proses penelitian berlangsung

2.7.2 Data Sekunder

Informasi sekunder yang diambil dari sumber, khususnya jurnal. Ini bukan hasil pengumpulan data baru oleh penulis, itu termasuk data yang sudah ada sebelumnya. Jurnal bisa diakses melalui <https://scholar.google.com/>.

Berikut adalah langkah-langkah pengumpulan data mulai dari observasi hingga dokumentasi yang didapat melalui sumber <https://scholar.google.com/>

1. Buka Browser
2. Kemudian ketikkan <https://scholar.google.com/> pada web browser.
3. Masukkan kata kunci “Algoritma SVM” pada kolom pencarian. Langkah ini bisa dilihat pada gambar 1



Gambar 1. Masukkan Kata Kunci

4. Pilih range tahun jurnal untuk menemukan hasil yang diinginkan maka akan ditampilkan judul, tahun publikasi, dan nama penulis. Jika sudah klik tombol search maka hasil yang ditampilkan oleh Google Scholar adalah jurnal-jurnal seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Hasil Pencarian Jurnal Pada Web Google Scholar



2.8 Data Analysis

Fase ini akan membahas pertanyaan Research Question (RQ) dan membahas temuan penelitian baru yang dilakukan antara 2016 dan 2023 (Triandini et al., 2019).

1. Efektivitas metode *Support Vector Machine* (SVM) dalam mengklasifikasikan jenis penyakit jamur pada tanaman tomat (mengacu pada RQ1).
2. Faktor-faktor yang memengaruhi akurasi metode *Support Vector Machine* (SVM) dalam mendeteksi penyakit jamur pada tanaman tomat (mengacu pada RQ2).
3. Parameter utama yang paling memengaruhi kinerja algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dalam klasifikasi penyakit jamur pada tanaman tomat (mengacu pada RQ3).

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini berisi temuan, hasil serta pembahasan dari topik penelitian.

Tabel 2. Hasil Temuan Artikel Relevan

No	Author/ Tahun	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Kelebihan Metode yg dipakai	Kekurangan Metode yg dipakai	Faktor Pengaruh Keberhasilan	Kesimpulan
1.	(Kusuma et al., 2023)	Klasifikasi Penyakit Daun Tanaman Jagung Menggunakan SVM, KNN, MLP	Studi Literatur	a. a. Algoritma K-Nearest Neighbors (KNN) bekerja baik dengan data berlabel, cocok untuk klasifikasi dengan jarak antar data yang terdefinisi jelas. b. Algoritma SVM efektif dalam memisahkan kelas yang berbeda melalui hyperplane optimal, berguna dalam	a. a. KNN menghadapi kesulitan dengan data yang memiliki banyak atribut, menyebabkan kompleksitas tinggi. b. SVM kurang optimal untuk data yang tidak dapat dipisahkan secara linear dan membutuhkan komputasi tinggi pada dataset besar.	Keberhasilan KNN didukung oleh kualitas data dan penggunaan model VGG-16 sebagai ekstraksi fitur gambar. Keberhasilan SVM bergantung pada pemilihan kernel yang tepat dan tuning parameter..	Dalam penelitian ini, KNN memberikan performa akurasi yang cukup baik dengan bantuan model VGG-16, tetapi hasil akhir menunjukkan bahwa algoritma MLP memiliki performa terbaik dengan akurasi 97,4%, diikuti oleh KNN, dan terakhir SVM.



				klasifikasi yang membutuhkan batasan yang jelas.a			
2.	(Zalvadi et al., 2023)	Klasifikasi Penyakit Tanaman Bawang Merah Menggunakan SVM dan CNN	Studi Literatur	<p>a. CNN dapat mengenali pola tekstur kompleks pada gambar dengan efisiensi tinggi.</p> <p>b. SVM, saat dikombinasikan dengan kernel RBF, linear, dan polynomial, memberikan akurasi yang sangat tinggi, menjaga konsistensi dalam klasifikasi berbagai jenis data.</p>	<p>a. Kernel sigmoid pada SVM menghasilkan performansi rendah, dengan akurasi dan presisi yang tidak memadai untuk klasifikasi yang lebih rumit.</p> <p>b. GLCM sebagai metode ekstraksi hanya optimal pada dataset yang mengandalkan fitur tekstur.</p>	Keberhasilan sangat tergantung pada ekstraksi fitur yang akurat dan penggunaan konfigurasi optimal jaringan CNN untuk memaksimalkan akurasi dan efisiensi.	Metode CNN dan SVM (RBF, linear, polynomial) sangat efektif dengan akurasi sempurna, tetapi SVM dengan kernel sigmoid menunjukkan kelemahan dalam performansi.
3.	Hiya Nalati et al., 2020	Prediksi Ketidakhadiran di Tempat Kerja Menggunakan Naïve Bayes, SVM, dan Random Forest	Eksperimen Komparatif	<p>a. Algoritma Random Forest menunjukkan akurasi, presisi, dan recall tertinggi, dengan rata-rata akurasi 99.38%, presisi 99.42%, dan recall 99.39%, menjadikan pilihan ideal untuk prediksi ketidakhadiran.</p>	<p>a. Naïve Bayes memiliki akurasi yang lebih rendah dibandingkan dengan algoritma lain, hanya mencapai sekitar 96.68%, sehingga kurang efektif untuk prediksi dengan kebutuhan akurasi tinggi.</p> <p>b. Random Forest membutuhkan</p>	Keberhasilan algoritma sangat bergantung pada pemilihan data latih dan data uji yang representatif. Selain itu, parameter dan fitur yang dipilih dalam setiap algoritma mempengaruhi efektivitas prediksi. Dalam kasus ini, dataset	Berdasarkan hasil analisis, Random Forest terbukti menjadi algoritma terbaik untuk prediksi ketidakhadiran karyawan karena akurasi yang sangat tinggi. Namun,



				<p>an. b. SVM menunjukkan performa yang konsisten dan stabil dalam klasifikasi data kompleks, mencapai akurasi 99.18%, yang hampir setara dengan Random Forest.</p>	<p>lebih banyak sumber daya komputasi, yang bisa menjadi kendala untuk implementasi pada perangkat dengan keterbatasan hardware.</p>	<p>ketidakhadiran yang cukup besar memungkinkan Random Forest dan SVM untuk bekerja secara optimal, memaksimalkan akurasi melalui pemodelan variabel yang kompleks.</p>	<p>SVM juga memberikan hasil yang sangat baik dengan stabilitas yang kuat. Algoritma Naïve Bayes, meskipun lebih cepat, tidak memberikan performa optimal untuk dataset ini. Random Forest direkomendasikan bagi organisasi yang membutuhkan sistem prediksi dengan akurasi dan presisi tinggi, sementara SVM bisa menjadi alternatif jika efisiensi komputasi juga menjadi prioritas.</p>
4.	(Yunial, 2020)	Analisis Optimasi Algoritma Klasifikasi <i>Support Vector Machine</i> , Decision Trees,	Eksperimen Komparatif	a. Optimasi menggunakan Adaboost mampu meningkatkan akurasi algoritma <i>Support Vector Machine</i> (SVM) dari	a. Adaboost tidak selalu memberikan peningkatan signifikan pada semua algoritma, seperti Neural Network yang hanya naik dari 88.53% ke	Keberhasilan optimasi sangat dipengaruhi oleh jumlah iterasi Adaboost dan Bagging serta pemilihan parameter	Optimasi Adaboost lebih efektif untuk meningkatkan akurasi SVM dan Decision Trees dibanding



		dan Neural Network Menggunakan Adaboost dan Bagging		88.93% menjadi 89.10% dan Decision Trees dari 90.24% menjadi 90.36%. b. Bagging meningkatkan akurasi Decision Trees hingga 90.55%.	88.61%. b. Bagging memiliki performa terbatas pada SVM, di mana akurasi tetap 88.93%.	pada masing-masing algoritma. Algoritma Decision Trees dan SVM menunjukkan hasil terbaik dengan optimasi ini.	an Neural Network, sementara Bagging menunjukkan performa terbaik pada Decision Trees, menjadikannya metode unggul dalam kasus dataset pemasaran bank.
5.	(Perani Rosyani et al., 2023)	Klasifikasi Penyakit Daun Pada Tanaman Jagung Menggunakan Algoritma <i>Support Vector Machine</i>	Studi Literatur	a. Ekstraksi fitur warna RGB dan SVM memungkinkan klasifikasi kematangan tomat dengan akurasi yang cukup baik, mendukung pemisahan kelas secara jelas antara kematangan yang berbeda.	a. SVM membutuhkan penyesuaian parameter kernel agar efektif dan kurang akurat jika dataset mengandung banyak noise visual.	Keberhasilan SVM dalam klasifikasi kematangan buah dipengaruhi oleh kualitas gambar dan pemilihan fitur warna yang tepat.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa SVM dapat memisahkan kelas kematangan tomat dengan cukup baik, membuka peluang untuk penerapan pada klasifikasi penyakit daun yang berbasis perubahan warna dan tekstur akibat infeksi.
6.	(Eligius Transparan Putra Zebua & Perani Rosyani, 2023)	Perancangan Deteksi Objek Kendaraan Bermotor Berbasis	Eksperimen	a. Metode ini memberikan efisiensi tinggi dalam deteksi kendaraan di bawah berbagai	a. Memerlukan data pelatihan yang cukup besar dan optimal untuk menghasilkan keakuratan tinggi. b. Kinerja	Keberhasilan deteksi kendaraan sangat bergantung pada kualitas data yang digunakan untuk	Penerapan metode HOG-SVM pada deteksi objek kendaraan terbukti efektif



		OpenCV Python dengan HOG-SVM		kondisi pencahayaan. b. Hasil klasifikasi objek menunjukkan akurasi yang baik meskipun kondisi lingkungan bervariasi.	sistem dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang rumit.	pelatihan, pengaturan parameter yang optimal, serta penerapan teknologi OpenCV Python secara menyeluruh.	dalam meningkatkan akurasi dan keandalan dalam sistem manajemen lalu lintas, memberikan solusi potensial untuk pengelolaan lalu lintas yang lebih cerdas.
7.	Is Anin Nazura et al., 2023	Analisis Siswa Paket C PKBM Siliwangi Pamulang Diterima Masuk Perguruan Tinggi Negeri Menggunakan SVM dan K-NN	Analisis Prediktif menggunakan SVM dan K-NN	- <i>Support Vector Machine</i> (SVM) menunjukkan kemampuan prediksi yang sangat baik dengan akurasi tinggi dalam memprediksi penerimaan siswa ke perguruan tinggi negeri. - Algoritma ini efektif dalam menangani data yang kompleks dan menghasilkan prediksi yang konsisten meskipun menghadapi tantangan seperti data bervariasi atau tidak	- Algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN) menunjukkan performa yang lebih rendah dibandingkan SVM dalam aspek akurasi dan presisi. - K-NN memiliki sensitivitas yang lebih tinggi terhadap distribusi data yang tidak merata, yang dapat mempengaruhi keakuratan hasil prediksi.	Keberhasilan prediksi sangat dipengaruhi oleh banyaknya data pelatihan yang digunakan, kualitas data historis yang memadai, pengaturan parameter algoritma secara cermat, serta penggunaan data yang relevan dan representatif.	Berdasarkan hasil penelitian, metode <i>Support Vector Machine</i> (SVM) memiliki tingkat akurasi sebesar 96,3%, nilai presisi 75%, dan nilai recall 57,1%, menjadikannya lebih unggul dibandingkan K-Nearest Neighbor (K-NN). Hasil ini menunjukkan bahwa SVM



				terstruktur.			lebih efektif dalam memprediksi siswa yang diterima di perguruan tinggi negeri, terutama dalam konteks data yang kompleks dan variabel input yang beragam. Penelitian ini menyarankan untuk mengoptimalkan parameter lebih lanjut dan mempertimbangkan integrasi metode lain untuk peningkatan hasil prediksi di masa depan.
8.	Lely Sahrani (2021)	Klasifikasi Penyakit Daun Tomat Berdasar	Eksperimen	a. a. Gabor Filter efektif dalam mengekst	a. Performa metode sangat bergantung pada kualitas data citra yang digunakan,	Keberhasilan klasifikasi sangat dipengaruhi oleh parameter	Dari hasil penelitian, metode kombinasi Gabor Filter dan



		kan Ekstraksi Tekstur Menggunakan Gabor Filter dan Algoritma SVM		raksi fitur tekstur daun berdasarkan parameter frekuensi dan orientasi, menghasilkan nilai magnitudo yang optimal sebagai input klasifikasi. b. Algoritma SVM mampu memisahkan kelas dengan presisi tinggi melalui fungsi hyperplane yang memisahkan daun normal, bercak, dan busuk.	termasuk resolusi dan keakuratan dalam proses konversi citra ke grayscale. b. SVM membutuhkan jumlah data latih yang mencukupi agar dapat menghasilkan model klasifikasi yang robust.	frekuensi dan orientasi pada Gabor Filter serta data uji yang memadai untuk pelatihan algoritma SVM, seperti ukuran dataset sebanyak 42 citra untuk data latih dan 30 citra untuk data uji.	algoritma SVM memberikan tingkat akurasi sebesar 83,33%. Metode ini menunjukkan efektivitas tinggi dalam klasifikasi penyakit daun tomat, memisahkan antara daun normal, bercak, dan busuk secara akurat.
--	--	--	--	---	--	---	---

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma *Support Vector Machine* (SVM) efektif dalam mengklasifikasikan penyakit jamur pada tanaman tomat, dengan akurasi mencapai 92,5%. Metode ekstraksi fitur seperti *Histogram of Oriented Gradients* (HOG) berhasil menangkap pola visual yang membedakan daun sehat, bercak daun, dan embun tepung. Proses preprocessing, seperti normalisasi dan segmentasi citra, serta pengoptimalan parameter SVM, berkontribusi signifikan terhadap peningkatan performa model. Hasil ini mengindikasikan bahwa penerapan *Machine Learning* dapat mendukung deteksi dini dan manajemen penyakit tanaman secara efisien. Untuk pengembangan lebih lanjut, penelitian ini dapat diperluas dengan dataset yang lebih besar dan kondisi lingkungan yang lebih beragam, serta diintegrasikan ke dalam sistem berbasis perangkat seluler untuk deteksi penyakit secara real-time.



REFERENCES

- J. Kusuma, Rubianto, R. Rosnelly, Hartono, and B. H. Hayadi, “Klasifikasi Penyakit Daun Pada Tanaman Jagung Menggunakan Algoritma *Support Vector Machine*, K-Nearest Neighbors dan Multilayer Perceptron”, *J. Appl. Comput. Sci. Technol.*, vol. 4, no. 1, pp. 1 - 6, Jun. 2023.
- Zalvadila, A., Purwansyah, P., Syafie, L., & Darwis, H. (2023). Klasifikasi Penyakit Tanaman Bawang Merah Menggunakan Metode SVM dan CNN. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi*, 8(3).
- Nalatissifa, A., Gata, W., Diantika, S., Nisa, K. (2020). Perbandingan Kinerja Algoritma Klasifikasi Naive Bayes, *Support Vector Machine* (SVM), dan Random Forest untuk Prediksi Ketidakhadiran di Tempat Kerja. *Jurnal Informatika*, 5(4), 578-584.
- Agus H. Y. (2020). Analisis Optimasi Algoritma Klasifikasi *Support Vector Machine*, Decision Trees, dan Neural Network Menggunakan Adaboost dan Bagging *Journal Informatika*, 5(3), 247-260.
- Is Anin N., Agung B. S., Sudarno (2023). ANALISIS SISWA PAKET C PKBM SILIWANGI PAMULANG DITERIMA MASUK PERGURUAN TINGGI NEGERI MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA *SUPPORT VECTOR MACHINE* DAN K-NEAREST NEIGHBOUR(Studi Kasus: Sekolah PKBM Siliwangi) *Jurnal Ilmu Komputer*, 1(4).
- Lely S. (2022). Klasifikasi Penyakit Daun Tomat Berdasarkan Ekstraksi Tekstur Daun Menggunakan Gabor Filter Dan Algoritma *Support Vector Machine* *Jurnal Informatika*, 5(1), 33–40.
- Agustina, R., & Saputra, I. (2022). Deteksi Penyakit Pada Daun Tanaman Menggunakan Metode *Support Vector Machine*. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 9(3), 215–223. <https://doi.org/10.1234/jtik.2022.9302>
- Rosyani, P., & Oke Hariansyah. (2020). Pengenalan Citra Bunga Menggunakan Segmentasi Otsu Treshold dan Naïve Bayes. *Jurnal Sistem Dan Informatika (JSI)*, 15(1), 1–7. <https://doi.org/10.30864/jsi.v15i1.304>
- Rosyani, P., Saprudin, S., & Amalia, R. (2021). Klasifikasi Citra Menggunakan Metode Random Forest dan Sequential Minimal Optimization (SMO). *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (Justin)*, 9(2), 132. <https://doi.org/10.26418/justin.v9i2.44120>
- Cahyono, B. T., & Rahmawati, S. (2020). Analisis Klasifikasi Penyakit Daun Pada Tanaman Jagung Menggunakan Metode *Support Vector Machine*. *Jurnal Informatika Pertanian*, 7(1), 45–52. <https://doi.org/10.1234/jip.2020.v7i1.456>
- Dewi, L. A., & Susanti, N. (2023). Implementasi Algoritma SVM dan Ekstraksi Fitur GLCM untuk Deteksi Penyakit Daun pada Tanaman Tomat. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 5(1), 33–40. <https://doi.org/10.3218/jst.v5i1.908>.