



BAB II

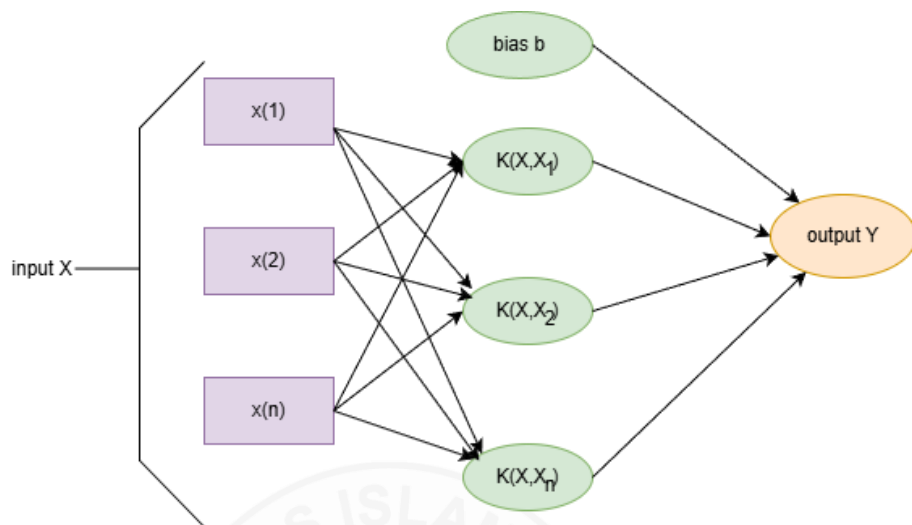
TINJAUAN LITERATUR

Bab ini menguraikan teori-teori, konsep dasar, dan hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan Pelatihan Model SVM untuk klasifikasi penyakit pada bibit anaman Sawit . Tinjauan literatur ini bertujuan untuk memberikan landasan ilmiah serta memperlihatkan posisi penelitian ini di antara penelitian sebelumnya.

2.1 Support Vector Machine (SVM)

Support Vector Machine (SVM) adalah algoritma klasifikasi yang bekerja dengan mencari hyperplane yang memisahkan kelas data secara optimal melalui margin yang paling lebar. Menurut Huang (2023), SVM memiliki “kemampuan klasifikasi non-linear yang kuat dan robust terhadap data yang bising”, terutama ketika menggunakan kernel seperti Radial Basis Function (RBF) untuk memetakan data ke ruang dimensi lebih tinggi[6]. Pada penelitian tersebut SVM dikombinasikan dengan PCA untuk mengurangi dimensi fitur dan mampu mencapai akurasi 90% pada klasifikasi citra buah, menunjukkan bahwa SVM bekerja optimal ketika fitur yang digunakan lebih sederhana dan informatif.

Selain itu, penelitian Sutisna et al. (2024) menunjukkan bahwa performa SVM sangat bergantung pada fitur yang dipilih, di mana penggunaan metode seleksi fitur RFE meningkatkan akurasi klasifikasi tanaman rimpang hingga 81% [7]. Berbagai studi lain juga menunjukkan bahwa SVM sering digunakan dalam kombinasi dengan model ekstraksi fitur seperti CNN untuk meningkatkan akurasi. Misalnya, penelitian terkait optimasi model *hybrid* CNN–SVM pada objek buah tertentu berhasil mencapai akurasi hingga 99,12%, menunjukkan bahwa SVM sangat efektif sebagai classifier akhir pada data visual berdimensi tinggi[8].



Gambar 2. 1 Arsitektur Model Support Vector Machine (SVM)

Beberapa penelitian sebelumnya telah melakukan proses optimasi terhadap berbagai model pembelajaran mesin dan deep learning untuk meningkatkan performa klasifikasi citra. melalui penyesuaian parameter dan penggunaan algoritma tertentu agar model mampu menghasilkan akurasi yang tinggi. Ringkasan beberapa penelitian terkait optimasi model disajikan pada Tabel berikut.

Untuk memahami perkembangan metode klasifikasi penyakit pada berbagai jenis tanaman, penting untuk melihat bagaimana para peneliti sebelumnya melakukan pendekatan terhadap permasalahan serupa. Oleh karena itu, pada bagian ini disajikan rangkuman penelitian terdahulu yang mengkaji berbagai metode klasifikasi penyakit pada beragam jenis tanaman. Informasi ini menjadi dasar untuk melihat kecenderungan teknologi yang digunakan serta tingkat akurasi yang telah dicapai di berbagai studi.



Tabel 2. 1 Klasifikasi Penyakit tanaman dari berbagai Penelitian

Metode	Tanaman	Tujuan Pnelitian	Kelas	Akurasi	No Referensi
CNN	Padi	menguji model CNN untuk klasifikasi 5 jenis penyakit	5	78%	[9]
Fuzzy Tsukamoto	Bawang Merah	membuat sistem pakar	2	-	[10]
K-Means+SVM	Tanaman Kelapa	Mengenali jenis Penyakit	4	85%	[11]
Hybrid CNN-SVM	Berbagai tanaman	Klasifikasi penyakit	20	91,12%	[12]

Berdasarkan Tabel 2.1, dapat diketahui bahwa berbagai metode kecerdasan buatan dan komputasi cerdas telah diterapkan dalam klasifikasi penyakit pada beragam jenis tanaman. Metode CNN menunjukkan kemampuan yang cukup baik dalam mengenali banyak kelas penyakit, meskipun membutuhkan data yang relatif besar. Pendekatan berbasis sistem pakar seperti Fuzzy Tsukamoto lebih sederhana namun memiliki keterbatasan dalam menangani kompleksitas citra. Sementara itu, kombinasi K-Means dan SVM serta Hybrid CNN–SVM mampu meningkatkan akurasi klasifikasi secara signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa metode pembelajaran mesin, khususnya SVM, memiliki potensi besar sebagai algoritma klasifikasi yang efektif ketika dikombinasikan dengan teknik ekstraksi fitur yang tepat. Berdasarkan tabel tersebut, dapat dilihat bahwa metode CNN, Fuzzy Tsukamoto, K-Means+SVM hingga Hybrid CNN-SVM telah digunakan untuk berbagai tanaman dengan jumlah kelas dan tingkat akurasi yang beragam. Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis pembelajaran mesin memiliki potensi besar, dan menjadi pondasi untuk menilai efektivitas metode lainnya ketika diterapkan pada komoditas spesifik seperti kelapa sawit.





1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Plagiarisme juga dilarang tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Setelah memahami tren umum pada klasifikasi penyakit tanaman secara luas, fokus penelitian kemudian diarahkan secara lebih spesifik pada bibit kelapa sawit. Berbagai metode modern telah diterapkan untuk mendeteksi penyakit pada bibit sawit, dengan tujuan meningkatkan akurasi identifikasi sejak dini. Ringkasan penelitian tersebut disajikan pada tabel berikut sebagai dasar perbandingan antar metode.

Tabel 2. 2 Klasifikasi Penyakit bibit sawit dengan berbagai metode

Metode	Tujuan Penelitian	kelas	akurasi	No Referensi
MobileNetV2	Meningkatkan akurasi deteksi penyakit daun pada tanaman palm/sawit	6	92,48%	[13]
AlexNet-SVM	Mengembangkan sistem deteksi penyakit daun kelapa sawit	4	99,87%	[14]
Convolutional Neural Network (CNN).	mengembangkan sistem deteksi citra	3	98,63%	[15]
KNN dan Naive Bayes.	membandingkan kinerja algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) dan Naive Bayes	9	KNN 71% Naïve Bayes 42%	[16]

Dari tabel tersebut terlihat bahwa metode seperti MobileNetV2, AlexNet-SVM, CNN, serta KNN dan Naive Bayes menunjukkan performa yang berbeda-beda, terutama dalam hal jumlah kelas yang ditangani dan tingkat akurasi yang dicapai. Informasi ini berperan penting untuk memahami bagaimana kompleksitas dataset dan karakteristik metode mempengaruhi hasil klasifikasi penyakit pada bibit sawit.

Untuk memperkuat pemaparan penyakit mengenai penggunaan Support Vector



Machine (SVM), tabel berikut merangkum berbagai penelitian yang menggunakan model SVM dalam klasifikasi penyakit pada tanaman selain sawit. Perbandingan ini bermanfaat untuk melihat bagaimana performa SVM pada objek dan kondisi yang berbeda, sehingga dapat dijadikan acuan ketika SVM diterapkan pada bibit sawit. Metode deep learning seperti MobileNetV2 dan CNN mampu mencapai tingkat akurasi yang tinggi, terutama dalam menangani citra dengan kompleksitas visual yang beragam. Kombinasi AlexNet dan SVM juga memberikan hasil yang sangat baik dengan akurasi hampir sempurna. Namun demikian, metode deep learning umumnya membutuhkan sumber daya komputasi yang besar serta proses pelatihan yang lebih kompleks. Oleh karena itu, diperlukan alternatif metode yang lebih ringan namun tetap memiliki kinerja klasifikasi yang baik, seperti Support Vector Machine (SVM).

Tabel 2. 3 Penggunaan Model SVM pada klasifikasi penyakit tanaman dari berbagai penelitian

Objek	kelas	akurasi	No Referensi
Tanaman Kubis	5	94,21%	[17]
Daun Tanaman Apel	3	76%	[18]
Tanaman Kedelai	19	94%.	[19]
Daun Padi	3	93,94%	[20]

Hasil pada tabel menunjukkan bahwa SVM mampu memberikan akurasi tinggi pada berbagai objek seperti tanaman kubis, apel, kedelai, serta padi. Hal ini mengindikasikan bahwa SVM cukup andal untuk menangani klasifikasi multi-kelas dengan tingkat presisi yang baik, sehingga memiliki potensi besar untuk diadaptasi pada permasalahan penyakit bibit sawit. Untuk memahami lebih jauh kualitas metode yang digunakan dalam penelitian terkait penyakit bibit sawit, penilaian performa seperti recall, specificity, precision, dan f1-score menjadi aspek penting yang harus

diperhatikan. Rangkuman performa beberapa metode yang digunakan dalam penelitian terdahulu disajikan pada tabel berikut.

Setelah menganalisis performa tiap metode, bagian berikut menyajikan perbandingan akurasi antar penelitian yang secara khusus meneliti penyakit pada bibit sawit. Data ini penting untuk melihat pencapaian tertinggi yang telah diraih dan sebagai rujukan untuk menentukan target akurasi yang realistis dalam penelitian selanjutnya.

Tabel 2. 4 akurasi penelitian penyakit bibit sawit dengan berbagai metode

Metode	Kelas	Recall	Specificity	Precision	f1-score	No Referensi
MobileNetV2	6	86%	98%	91%	89%	[13]
AlexNet-SVM	3	95,87	95,87	96,90	95,89	[14]
Convolutional Neural Network (CNN).	6	98%	91%	98%	91%	[15]

Melalui perbandingan tersebut, dapat diketahui bahwa akurasi tiap penelitian sangat dipengaruhi oleh metode yang digunakan, jumlah kelas, serta kompleksitas dataset. Analisis ini membantu memperkirakan tantangan yang mungkin muncul dalam pengembangan model klasifikasi baru.

Selain metode dan akurasi, jumlah dataset juga memiliki peran penting dalam keberhasilan klasifikasi penyakit. Tabel berikut menyajikan jumlah dataset yang digunakan pada berbagai penelitian terkait klasifikasi penyakit bibit sawit. Penyajian informasi ini membantu memahami skala data yang dibutuhkan untuk mencapai performa tertentu.

Tabel 2.4 memperlihatkan perbandingan performa beberapa metode klasifikasi berdasarkan metrik evaluasi seperti recall, specificity, precision, dan f1-score. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode berbasis deep learning dan hybrid





cenderung menghasilkan nilai evaluasi yang lebih tinggi dibandingkan metode konvensional. Namun, tingginya nilai performa tersebut juga dipengaruhi oleh kompleksitas model dan kebutuhan dataset yang besar. Oleh karena itu, pemilihan metode dalam penelitian tidak hanya mempertimbangkan akurasi, tetapi juga efisiensi model dan kemudahan implementasi pada sistem berbasis aplikasi, seperti Android.

Tabel 2. 5 Dataset penelitian penyakit bibit sawit dari berbagai penelitian

Metode	Jumlah Dataset	Kelas	No Referensi
MobileNetV2	2800	6	[13]
AlexNet-SVM	2250	3	[14]
Convolutional Neural Network (CNN).	3000	6	[15]
k-Nearest Neighbor (kNN) dan Naive Bayes.	3600	6	[16]

Berdasarkan tabel, terlihat bahwa semakin besar jumlah dataset yang digunakan, semakin besar potensi model untuk melakukan generalisasi dengan baik. Hal ini menjadi pertimbangan penting dalam merancang dataset penelitian agar model yang dikembangkan lebih akurat dan robust.

Berdasarkan rangkaian tabel yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa penelitian terkait klasifikasi penyakit pada berbagai tanaman, termasuk bibit kelapa sawit, telah memanfaatkan beragam metode kecerdasan buatan dan pembelajaran mesin. Setiap metode menunjukkan karakteristik, tingkat akurasi, serta kebutuhan dataset yang berbeda-beda. Penelitian terdahulu memperlihatkan bahwa metode berbasis *deep learning* seperti CNN, MobileNetV2, dan Hybrid CNN-SVM cenderung memberikan akurasi yang lebih tinggi, terutama ketika didukung oleh dataset yang memadai dan jumlah kelas yang jelas.

Selain itu, penggunaan metode SVM pada berbagai tanaman juga menunjukkan performa yang kompetitif, menandakan bahwa SVM masih menjadi salah satu algoritma yang efektif untuk klasifikasi citra, termasuk dalam konteks pendeteksian penyakit. Perbandingan metrik performa seperti recall, specificity, precision, dan f1-score semakin menegaskan bahwa kualitas model sangat bergantung pada pemilihan metode dan karakteristik dataset. Secara keseluruhan, seluruh tabel tersebut memberikan gambaran menyeluruh mengenai tren teknologi, efektivitas metode, serta kebutuhan data dalam penelitian klasifikasi penyakit tanaman. Informasi ini dapat menjadi landasan yang kuat dalam menentukan metode yang paling tepat untuk dikembangkan dalam penelitian selanjutnya, terutama dalam penerapan model SVM untuk klasifikasi penyakit pada bibit kelapa sawit.



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.