

Identifikasi Penyakit Embun Bulu Pada Tanaman Melon Berbasis *Image Processing*

1st Charisma Ilham Saputra
Fakultas Teknologi Informasi dan
Bisnis
Institut Teknologi Telkom Surabaya
Surabaya, Indonesia
charisma@student.itelkom-sby.ac.id

2nd Khodijah Amiroh
Fakultas Teknologi Informasi dan
Bisnis
Institut Teknologi Telkom Surabaya
Surabaya, Indonesia
dijaamirah@ittelkom-sby.ac.id

3rd Muhammad Adib Kamali
Fakultas Teknologi Informasi dan
Bisnis
Institut Teknologi Telkom Surabaya
Surabaya, Indonesia
Adibkamali@ittelkom-sby.ac.id

Abstrak—Produksi tanaman melon pada tahun 2021 menurut data BPS mengalami penurunan sebesar 6,54% dari tahun sebelumnya. Salah satu penyebabnya adalah tanaman melon terjangkit penyakit yang menyebabkan buah melon tidak layak jual. Salah satu penyakit yang menyerang adalah embun bulu. Salah satu cara membedakan daun sehat dan daun terinfeksi penyakit embun bulu pada tanaman melon menggunakan *image processing*. Upaya mengidentifikasi ini menggunakan bantuan kamera HP untuk proses pengambilan data. Penelitian ini bertujuan untuk membedakan daun sehat dan daun terinfeksi pada tanaman melon menggunakan *image processing* menggunakan algoritma SVM dan *random forest*. Metode yang digunakan untuk mendeteksi penyakit tersebut berupa ekstraksi fitur HSV dan GLCM menggunakan algoritma SVM dan *random forest*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode SVM dapat mencapai akurasi sebesar 79% dalam mendeteksi penyakit embun bulu. Dilakukan eksperimen proporsi data pada dua algoritma SVM dan *random forest* menghasilkan bahwa algoritma SVM dapat mendapatkan akurasi sebesar 79% dengan menggunakan proporsi data 70% data latih dan 30% data uji. Data tersebut diolah dan hasilnya ditampilkan dalam bentuk GUI (*Graphical User Interface*) berupa aplikasi *mobile*. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, metode SVM berhasil menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi dalam mendeteksi penyakit embun bulu pada tanaman melon. Model SVM menunjukkan keefektifannya dalam melakukan klasifikasi dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi, ditunjukkan oleh presisi dan recall yang tinggi untuk ketiga kelas (sehat, sakit, dan gejala).

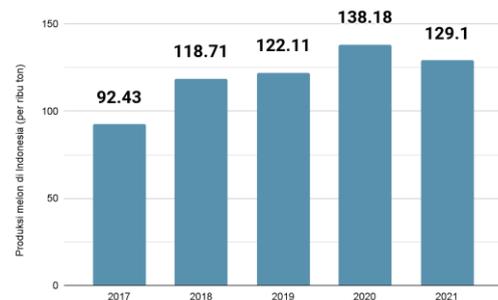
Kata Kunci— *Embun Bulu, Image Processing, Tanaman Melon*

I. INTRODUCTION (*HEADING 1*)

Melon (*Cucumis melo* L) merupakan tanaman hortikultura yang biasa ditanam di dalam rumah kaca merupakan tanaman penting di seluruh dunia [1]. Di tengah kelesuan ekonomi, budidaya melon menjadi alternatif untuk dikembangkan, mengingat nilai ekonomis melon relatif tinggi. Dari segi harga jual, termasuk peringkat atas jika dibanding jenis buah lain, melon tidak saja terbatas digunakan sebagai buah, serta dapat diperuntukkan sebagai makanan olahan lainnya [2].

Pemanfaatan akan melon jika hanya dengan mengandalkan produksi alami melalui pembaruan tidak mungkin dapat memenuhi permintaan pasar. Oleh karena itu, budidaya melon merupakan salah satu cara untuk memenuhi

permintaan akan melon konsumsi. Spesies melon yang telah berhasil dibudidayakan jumlahnya cukup banyak dan enam spesies diantaranya telah dibudidayakan dalam skala industri di Indonesia. Sembilan melon tersebut yaitu sunrise meta, orange meta, action 434, mai 119, sky rocket, apollo, kinanti, sonya dan eksien [3].



Gambar 1. Chart Produksi Melon di Indonesia
Sumber : Badan Pusat Statistika

Pada gambar 1.1 menunjukkan produksi melon di Indonesia mengalami penurunan dari tahun 2020 ke 2021 sebesar 9.08. Dalam proses penanamannya, tanaman melon tidak terlepas dari penyakit baik dari virus maupun dari bakteri. Salah satu bagian tanaman yang dapat terkena penyakit adalah daun. Dalam [4]. Deteksi awal dari penyakit daun pada melon dapat menggunakan deteksi menggunakan data gambar. Tentunya data gambar yang digunakan harus diolah dahulu dengan pengolahan citra digital sehingga pemrosesan dapat berfokus hanya pada daun. Salah satu penyakit yang menghambat pertumbuhan melon adalah embun bulu.

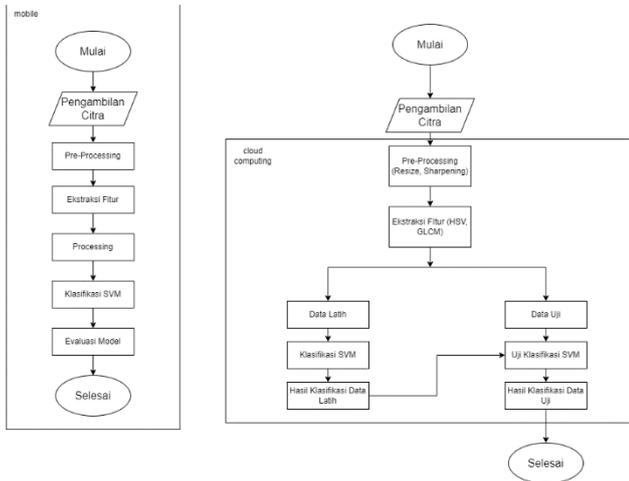
Deteksi awal dari penyakit embun bulu pada daun melon adalah dengan mendeteksinya menggunakan data gambar. Tentunya data gambar yang digunakan harus diolah dahulu dengan pengolahan citra digital sehingga pemrosesan dapat berfokus hanya pada daun. Pengolahan citra digital memiliki beberapa tujuan, salah satunya untuk mengambil ciri dari citra sehingga dapat dikenali yang biasa disebut dengan ekstraksi ciri [5]. Selain ekstraksi ciri, pengolahan citra digital juga bertujuan memperlhalus (*smoothing*), menajamkan (*sharpening*), mendeteksi tepi (*edge detection*), serta sejumlah efek penting lainnya.

Dengan dibutuhkannya melon sebagai salah satu komoditas ekspor utama maka dibutuhkannya produksi yang tinggi agar memenuhi kebutuhan dalam negeri maupun kebutuhan ekspor. Sedangkan perlu diperhatikan bahwasanya penyakit embun bulu dapat menghambat proses pertumbuhan melon atau bahkan menyebabkan kematian pada tumbuhan melon.

Hal ini membutuhkan teknologi untuk petani melon maupun orang awam yang sedang melakukan penanaman melon agar dapat segera mendeteksi kesehatan daun melon tersebut. Teknologi tersebut bernama *Image Processing*. *Image Processing* adalah suatu sistem dimana proses dilakukan dengan masukan (input) berupa citra (image) lalu membuahkan hasil (output) berupa citra (image).

II. METODE

A. Diagram Rancangan Sistem



Gambar 2. Diagram Rancangan Sistem

Pada gambar 1, metode yang digunakan adalah klasifikasi SVM. Pada tahap studi literatur bertujuan untuk mencari teori-teori yang dibutuhkan serta mengumpulkan informasi terkait penelitian. Tahap pengumpulan data dilakukan dengan mengambil data citra foto daun melon langsung menggunakan gawai dari peneliti. tahap pertama *preprocessing* adalah *resize* terhadap ukuran citra dengan piksel cukup besar untuk dikecilkan pixelnya. *Sharpening* merupakan tahapan berikutnya dimana citra yang telah di-*sharpening* akan menajamkan pola-pola yang terdapat di citra. Tahap berikutnya mengganti ruang warna RGB pada default citra untuk ditransformasikan ke dalam HSV dan *gray*. Tahap ekstraksi fitur bertujuan mengekstrak data dari hasil *preprocessing* yang telah dilakukan dalam bentuk data citra diambil atribut HSV dan atribut GLCM untuk setiap sudutnya.

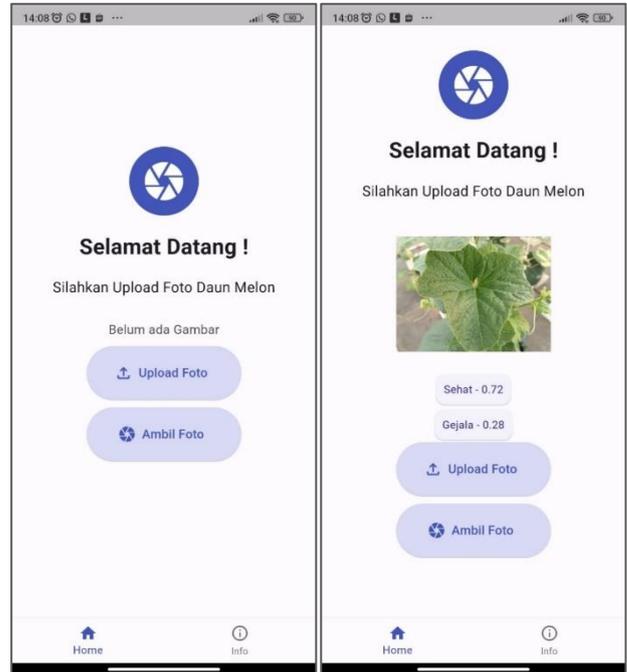
Tahap processing data, *Resize Citra* merupakan teknik untuk merubah ukuran citra menjadi lebih besar atau lebih kecil dari citra[6]. Proses *resize* bertujuan untuk menormalisasi ukuran citra yang sudah diatur[6]. pada proses *sharpening* dilakukan penajaman citra yang bertujuan untuk menajamkan sudut dan detail yang ada pada citra, sehingga citra nampak lebih baik dari sebelumnya.

Tahap ekstraksi fitur yang dilakukan terdiri dari proses pengubahan warna pada ruang warna HSV maupun *grayscale*, ekstraksi fitur HSV maupun GLCM. Setelah melalui tahap *preprocessing* data, pemrosesan pengubahan ruang warna citra yang sebelumnya RGB diubah menjadi ruang warna HSV dan *grayscale* menjadi lebih cepat.

Pembagian ata dibagi menjadi dua yaitu data latih dan data uji. Data latih adalah data yang digunakan untuk melatih mesin agar dapat mengenali pola, sedangkan data uji adalah data yang digunakan untuk menguji hasil dari pelatihan yang

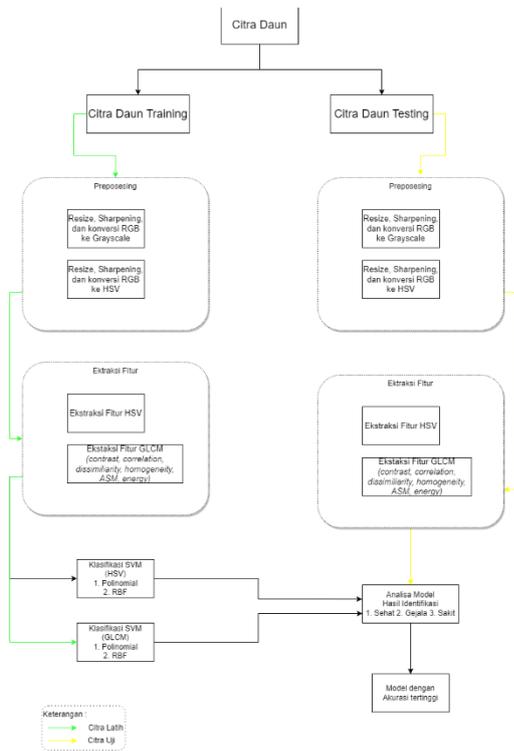
telah dilakukan terhadap mesin. perbandingan data latih dan data uji adalah 70% dan 30%.

Pemodelan dilakukan menggunakan algoritma SVM dan *random forest*. pemrograman menggunakan *google collaboratory* menggunakan bahasa pemrograman *python*.



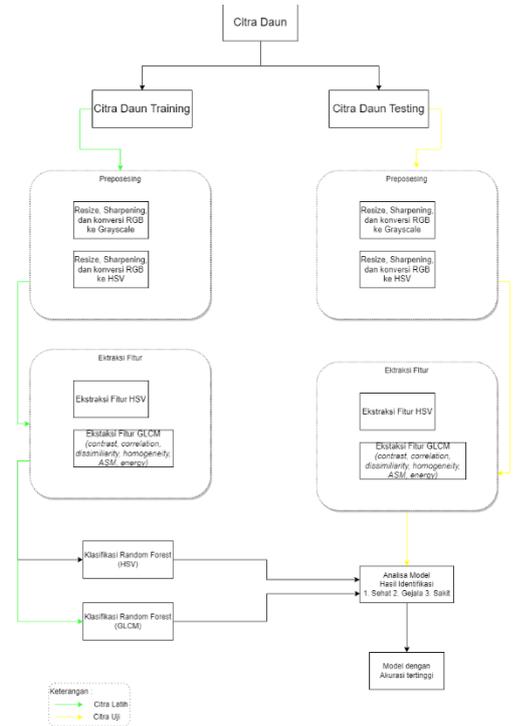
Gambar 3. a)Tampilan home b) Tampilan setelah dimasukkan foto c) tampilan about

GUI yang digunakan berupa aplikasi gawai. Dibuat menggunakan *flutter*. Aplikasi pada gambar 3 diatas dapat mengambil foto daun tanaman melon atau mengunggahnya. Setelah itu dapat terlihat apakah daun tanaman melon yang diinput sehat atau terkena penyakit.



Gambar 4. Klasifikasi SVM

Klasifikasi SVM akan berjalan dan dilakukan evaluasi model pada setiap hasil ekstraksi fitur yang berbeda dan Analisa perbandingan dengan menggunakan *confusion matrix* untuk mencari akurasi paling baik. Pada klasifikasi SVM dilakukan percobaan parameter dari setiap kernel. Pada penelitian Rima Andini dkk, menentukan parameter $C=1$, $C=1.5$, $C=2$, $C=2.5$ dan parameter $D=1$, $D=2$, $D=3$, $D=4$. Pada penelitian ini akan digunakan parameter $C=1$, $C=2$, $C=3$, $C=4$ dan parameter $D=3$ dan $D=6$. sehingga akan ditemukan parameter mana yang dapat digunakan dengan optimal.



Gambar 5. klasifikasi random forest

Klasifikasi *random forest* akan berjalan dan dilakukan evaluasi model pada setiap hasil ekstraksi fitur yang berbeda dan analisa perbandingan dengan menggunakan *confusion matrix* untuk mencari akurasi paling baik.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah kamera smartphone dengan spesifikasi 64 MP. Untuk perangkat lunak yang digunakan sendiri antara lain *Google Collabratory* untuk menyunting kode *python* menggunakan *environment google* dan dijalankan secara online, *Google Drive* untuk menyimpan data pada *environment google* dan hanya bisa diakses secara online, *Tensorflow lite* untuk menyambungkan kodingan di *google collab* ke *flutter*, dan *Flutter* yaitu *Framework* untuk aplikasi *Mobile*.

C. Prosedur Penelitian

Dataset ini berisi kumpulan data gambar daun melon yang diambil dari tanaman melon di Puspa Lebo, Jl. Raya Lebo no.48 Unit Pengembangan Agribisnis, Sidoarjo 61223, Indonesia. Puspa Lebo adalah layanan studi lapangan yang dijalankan oleh Unit Teknis Perkebunan dan Hortikultura Kementerian Pertanian Indonesia, yang bertujuan untuk memperkenalkan kegiatan nyata dalam perkebunan kepada orang-orang, terutama anak-anak dan siswa sekolah dasar, dari budidaya hingga panen. Perancangan sistem merupakan penyusunan dan pembuatan sketsa dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh.

Tahapan pengujian dimana sistem akan diuji dari awal sampai akhir menggunakan data latih yang telah diolah sebelumnya oleh peneliti. Luaran pengujian adalah gambaran hasil akhir berupa foto daun melon disertai tingkat keparahan telah terjangkit penyakit embun bulu yang ditandai dengan sakit. Untuk pengujian menggunakan *confusion matrix*.

Pembahasan analisis keakuratan deteksi penyakit embun bulu pada melon oleh ekstraksi fitur HSV dan GLCM dan menganalisis keberhasilan algoritma SVM dan *random forest*. Berdasarkan hal itu, bisa ditarik kesimpulan pada penelitian ini.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pemrosesan awal

Pertama, citra dalam dataset diubah ukurannya menjadi 200 x 200 pixel. Langkah ini dilakukan untuk menghindari masalah dengan ukuran citra yang beragam, sehingga citra-citra memiliki dimensi yang seragam untuk diproses lebih lanjut. Citra yang ada di dataset ini juga akan dipertajam, proses ini bertujuan untuk meningkatkan kejelasan dan kontur objek dalam citra, sehingga fitur-fitur yang relevan dapat lebih mudah diidentifikasi oleh algoritma klasifikasi. Setelah dipertajam, citra-citra diubah dari representasi RGB (*Red, Green, Blue*) ke ruang warna HSV (*Hue, Saturation, Value*). Konversi ini dilakukan untuk menghadirkan informasi warna yang lebih representatif dalam citra. Dalam ruang warna HSV, komponen *Hue* menggambarkan warna yang ada pada citra, komponen *Saturation* menggambarkan intensitas warna, dan komponen *Value* menggambarkan tingkat kecerahan. Konversi ini memungkinkan algoritma klasifikasi untuk lebih sensitif terhadap variasi warna pada citra dan dapat membantu dalam proses pengenalan pola berdasarkan perbedaan warna. Terakhir, citra-citra juga diubah dari representasi RGB ke skala abu (*grayscale*). Skala abu hanya menggunakan informasi tingkat keabuan tanpa

memperhitungkan warna, sehingga setiap piksel hanya memiliki satu saluran warna.



(a)



(b)

B. Pengujian Sistem



Gambar 6. Pengujian Sistem

Pada gambar diatas menunjukkan perbandingan citra sebelum dan sesudah citra diubah ukurannya. Sebelum diubah citra pada gambar di sebelah kiri memiliki lebar dan tinggi sepanjang 3456 x 4608 piksel dan memiliki ukuran file sebesar 4,34 MB (Mega Byte). Sedangkan citra yang sudah diubah ukurannya memiliki lebar dan tinggi sepanjang 200 x 200 piksel dan ukuran file sebesar 23,1 KB (Kilo Byte).



(a)



(b)

Gambar 7. Perbandingan citra

Gambar 7. menunjukkan perbandingan citra sebelum dan sesudah citra dipertajam. Dapat dilihat gambar di sebelah kiri lebih menunjukkan tekstur dan kontur yang ada pada gambar. Garis – garis yang terdapat pada daun lebih terlihat jelas sehingga akan memudahkan pengenalan tanda – tanda gejala ataupun daun yang mengidap penyakit embun bulu. Kedua gambar di atas memiliki resolusi yang sama yaitu 200 x 200 piksel namun memiliki ukuran file yang berbeda. Gambar di

sebelah kanan memiliki ukuran file sebesar 23,1 KB sedangkan gambar di sebelah kanan memiliki ukuran file sebesar 42,3 KB. Gambar di sebelah kanan memiliki ukuran file yang hamper dua kali lipat dari ukuran aslinya, hal ini dikarenakan pemertajaman menyimpan detail – detail yang awalnya tidak terlalu terlihat bisa menjadi terlihat jelas.

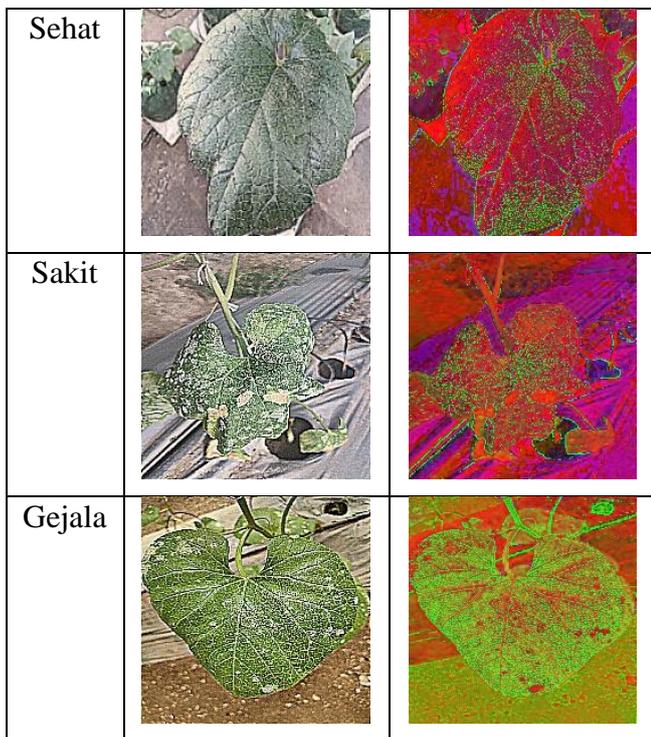
Proses selanjutnya adalah konversi citra konversi citra RGB ke skala abu dan RGB ke HSV. Konversi dari ruang warna RGB (*Red, Green, Blue*) ke skala abu (*grayscale*) adalah proses untuk mengubah citra berwarna menjadi citra hitam putih, di mana setiap piksel hanya memiliki satu saluran warna yang mewakili tingkat keabuan. Dalam skala abu, tingkat keabuan mencerminkan tingkat kecerahan dari setiap piksel, tanpa memperhitungkan informasi warna. Konversi ini dilakukan dengan cara mengambil rata-rata bobot dari komponen warna merah (R), hijau (G), dan biru (B) pada setiap piksel. Hasilnya adalah citra hitam putih yang masih dapat menjaga informasi struktur dan tingkat kecerahan dari gambar asli.

Tabel 1. Konversi Citra RGB ke Skala Abu

	RGB	Skala Abu
Jenis Daun		
Sehat		
Sakit		
Gejala		

Tabel 2. Konversi Citra RGB ke HSV

Jenis Daun	RGB	HSV



C. Ekstraksi Fitur

Ekstraksi GLCM (Gray-Level Co-occurrence Matrix) akan menjadi langkah penting dalam pemrosesan dataset citra daun melon sebelum dilakukan klasifikasi menggunakan SVM dan Random Forest. Pengekstraksian GLCM akan membantu menggambarkan tekstur dari citra-citra daun melon berdasarkan hubungan antara tingkat keabuan piksel dalam berbagai arah dan jarak yang telah ditentukan, yaitu sudut 0° , 45° , 90° , dan 135° . Dalam setiap citra daun melon, GLCM akan dihitung menggunakan keempat sudut tersebut.

Dari proses ini, fitur-fitur tekstur seperti *dissimilarity*, *correlation*, *homogeneity*, *contrast*, *ASM*, dan *energy* akan diekstraksi. Fitur-fitur ini akan digunakan sebagai input untuk SVM dan Random Forest dalam proses klasifikasi citra daun melon menjadi tiga kategori, yaitu Daun Sakit, Daun yang Mengalami Gejala, dan Daun Sehat. Pengekstraksian GLCM dari dataset sebelumnya akan memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang tekstur citra daun melon, dan fitur-fitur tersebut akan membantu meningkatkan akurasi dan performa dari model klasifikasi yang digunakan.

Tabel 3. Tabel Hasil Ekstraksi Fitur

Filena	La	dissimil	correlat	homoge	contr	AS	ener
IMG_	se	54.556	0.226	0.035	5964.	0.00	0.00
IMG_	se	64.130	0.221	0.035	8124.	0.00	0.01
IMG_	se	47.162	0.355	0.046	4935.	0.00	0.01
IMG_	se	44.321	0.493	0.040	3931.	0.00	0.00
IMG_	se	41.131	0.438	0.035	3094.	0.00	0.00
IMG_	se	57.916	0.293	0.040	6708.	0.00	0.01
IMG_	se	51.987	0.341	0.044	5845.	0.00	0.01
IMG_	se	46.752	0.374	0.048	4725.	0.00	0.01

IMG_	se	58.761	0.194	0.032	6669.	0.00	0.00
IMG_	se	72.988	0.227	0.040	9798.	0.00	0.01
IMG_	se	76.097	0.168	0.036	1011	0.00	0.01
IMG_	se	52.709	0.256	0.036	5735.	0.00	0.00
IMG_	se	52.212	0.097	0.031	5309.	0.00	0.00
IMG_	se	55.754	0.291	0.036	6350.	0.00	0.00
IMG_	se	47.555	0.275	0.036	4505.	0.00	0.00
IMG_	se	60.612	0.076	0.033	7341.	0.00	0.01
IMG_	se	62.379	0.253	0.038	7580.	0.00	0.01
IMG_	se	63.935	0.359	0.047	8250.	0.00	0.01
IMG_	se	55.966	0.333	0.036	6297.	0.00	0.01
IMG_	se	64.306	0.261	0.036	7776.	0.00	0.01

Pada tabel 3 menampilkan sebagian data hasil ekstraksi fitur – fitur tekstur di GLCM. Tabel ini hanya menampilkan fitur – fitur tekstur GLCM dari sudut 0° derajat saja. Penelitian ini menggunakan empat sudut untuk ekstraksi fitur GLCM yaitu sudut 0° , 45° , 90° , dan 135° . Tabel ini berisi data hasil ekstraksi fitur tekstur dari citra daun melon yang dikategorikan sebagai "sehat". Setiap baris dalam tabel mewakili satu citra dengan informasi terkait nilai-nilai dari fitur tekstur yang diekstrak.

Kolom "Filename" menyajikan nama berkas (file) citra yang digunakan untuk identifikasi unik dari masing-masing citra. Selanjutnya, kolom "Label" menunjukkan bahwa ketiga citra tersebut termasuk dalam kategori "sehat" berdasarkan penandaan pada kolom ini. Kolom "dissimilarity_0", "correlation_0", "homogeneity_0", dan "contrast_0" adalah fitur-fitur yang menggambarkan tekstur dari citra. Fitur "dissimilarity_0" mengindikasikan seberapa berbedanya tingkat keabuan piksel dalam citra dalam arah horizontal. Fitur "correlation_0" mencerminkan seberapa kuat hubungan linier antara tingkat keabuan piksel dalam citra dalam arah horizontal. Sementara itu, fitur "homogeneity_0" menggambarkan seberapa mendekati tingkat keabuan piksel dalam citra yang homogen atau seragam dalam arah horizontal. Fitur "contrast_0" mengukur perbedaan tingkat keabuan antara piksel-piksel dalam citra dalam arah horizontal. Kolom "ASM_0" dan "energy_0" adalah fitur-fitur yang berhubungan dengan distribusi kemunculan tingkat keabuan piksel dalam citra dalam arah horizontal. Fitur "ASM_0" menunjukkan distribusi probabilitas dari kemunculan pasangan piksel dalam arah tersebut, sementara "energy_0" mencerminkan jumlah total energi dari distribusi tersebut.

D. HSV (Hue, Saturation, Value)

Ekstraksi HSV (Hue, Saturation, Value) akan menjadi langkah tambahan yang penting dalam pemrosesan dataset citra daun melon sebelum dilakukan klasifikasi menggunakan SVM dan Random Forest. Ekstraksi HSV bertujuan untuk menggambarkan citra dalam bentuk yang lebih intuitif terkait dengan informasi warna.

Setelah citra-citra daun melon diubah ke dalam format HSV, kita akan memisahkan komponen-komponennya, yaitu Hue (H), Saturation (S), dan Value (V). Komponen Hue

menggambarkan jenis warna yang ada dalam citra, seperti merah, hijau, atau biru. Komponen Saturation mencerminkan intensitas warna, yaitu seberapa jenuh atau pucatnya warna dalam citra. Sementara itu, komponen Value menggambarkan tingkat kecerahan dari citra.

Dengan ekstraksi HSV, kita dapat mengidentifikasi variasi warna dan kecerahan yang ada dalam citra daun melon. Informasi ini dapat menjadi fitur-fitur penting dalam proses klasifikasi, memungkinkan SVM dan Random Forest untuk lebih sensitif terhadap perbedaan warna dan kecerahan yang mungkin berhubungan dengan kondisi kesehatan daun. Dengan demikian, penggunaan ekstraksi HSV akan meningkatkan kualitas analisis citra dan membantu mengenali perbedaan visual pada daun melon yang berbeda kondisi kesehatannya.

E. Analisis Model

Tabel 4. Experiment

Experiments	Training Data	Testing Data
Experiments 1	60%	40%
Experiments 2	70%	30%
Experiments 3	80%	20%

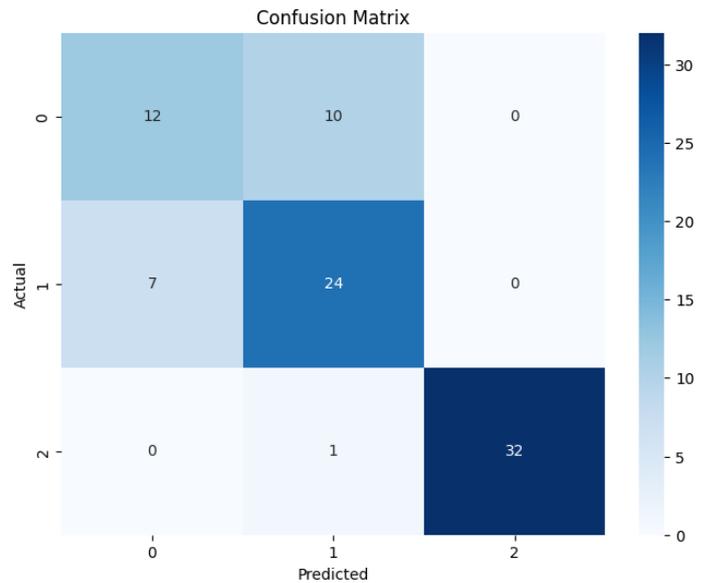
Hasil dari eksperimen ini bertujuan untuk evaluasi dan analisis kinerja model machine learning dalam mendeteksi autisme pada anak. Eksperimen ini melibatkan variasi proporsi data pelatihan dan pengujian (60%-40%, 70%-30%, dan 80%-20%) untuk mengamati bagaimana perubahan proporsi ini memengaruhi akurasi, presisi, recall, dan F1-score dari model.

Tabel 5. Hasil Experiment SVM

Test	Class	Accur acy	Precisi on	Rec all	F1-Score	Supp ort
Experi ment 1	Gejala	0.75	0.59	0.43	0.50	30
	Sakit		0.62	0.79	0.69	42
	Sehat		1.00	0.93	0.96	42
Experi ment 2	Gejala	0.79	0.63	0.55	0.59	22
	Sakit		0.69	0.77	0.73	31
	Sehat		1.00	0.97	0.98	33
Experi ment 3	Gejala	0.75	0.64	0.44	0.52	16
	Sakit		0.60	0.79	0.68	19
	Sehat		1.00	0.95	0.98	22

Hasil eksperimen yang mengambil hanya hasil terbaik dari metode SVM dilakukan dengan tujuan untuk menentukan identifikasi daun sehat dan daun terinfeksi. Penurunan akurasi pada eksperimen 1 dan 3 dibandingkan dengan eksperimen 2 mungkin disebabkan oleh perbedaan proporsi data pelatihan dan pengujian. Eksperimen 2 memiliki proporsi data pelatihan yang lebih tinggi (70%), memungkinkan model untuk lebih baik memahami pola data dan menggeneralisasikannya, sehingga menghasilkan akurasi lebih tinggi. Sementara itu, eksperimen dengan proporsi pelatihan atau pengujian yang lebih rendah mungkin kesulitan mengenali pola yang kompleks dalam data, mengakibatkan akurasi yang lebih

rendah. Oleh karena itu, peningkatan akurasi pada eksperimen 2 terkait dengan proporsi data pelatihan yang lebih besar, memungkinkan model mengklasifikasikan data pengujian lebih baik.

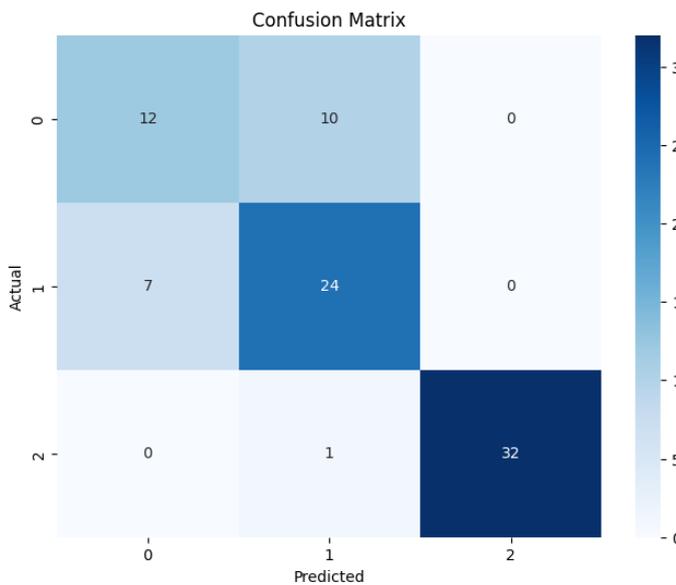


Gambar 8. Confusion matrix metode SVM

Tabel 6. Hasil Experiment Random Forest

Test	Class	Accur acy	Precisi on	Rec all	F1-Score	Supp ort
Experi ment 1	Gejala	0.74	0.62	0.53	0.57	30
	Sakit		0.65	0.74	0.69	42
	Sehat		0.93	0.88	0.90	42
Experi ment 2	Gejala	0.73	0.69	0.50	0.59	22
	Sakit		0.65	0.71	0.68	31
	Sehat		0.88	0.91	0.90	33
Experi ment 3	Gejala	0.75	0.73	0.50	0.60	16
	Sakit		0.59	0.84	0.70	19
	Sehat		1.00	0.91	0.93	22

Pada table 4.8 menjelaskan hasil eksperimen yang mengambil hanya hasil terbaik dari metode Random Forest dilakukan dengan tujuan untuk identifikasi daun sehat dan daun sakit. Penurunan akurasi pada eksperimen 1 dan 2 dibandingkan dengan eksperimen 3 mungkin disebabkan oleh perbedaan proporsi data pelatihan dan pengujian. Penulis memilih eksperimen 3 dengan melihat precision, recall, F1-score. Eksperimen 3 memiliki proporsi data pelatihan yang lebih tinggi (75%), memungkinkan model untuk lebih baik memahami pola data dan menggeneralisasikannya, sehingga menghasilkan akurasi lebih tinggi. Sementara itu, eksperimen dengan proporsi pelatihan atau pengujian yang lebih rendah mungkin kesulitan mengenali pola yang kompleks dalam data, mengakibatkan akurasi yang lebih rendah.



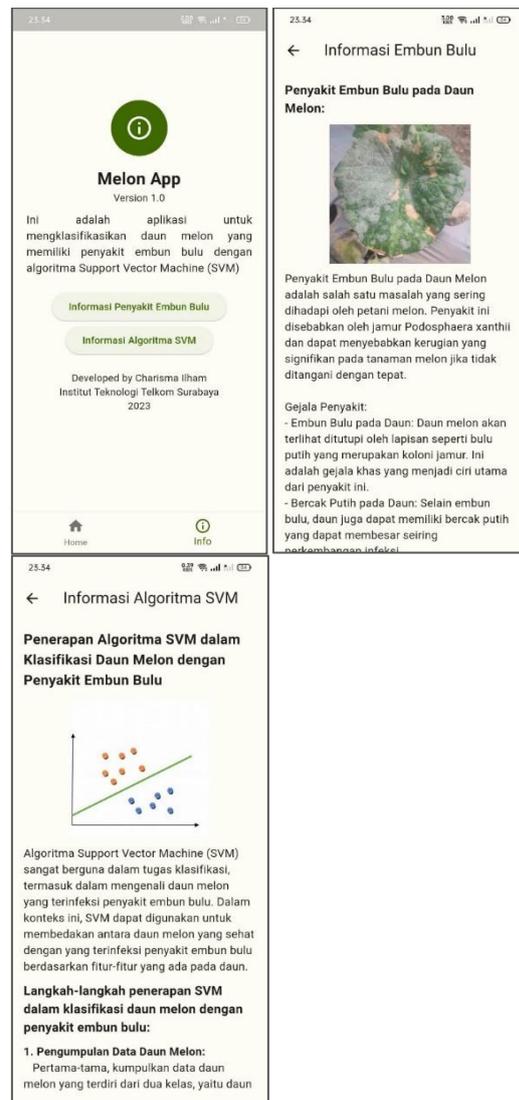
Gambar 9. Confusion matrix metode Random Forest

Eksperimen yang menjadi pilihan terbaik adalah Eksperimen 2 dengan metode SVM, yang menggunakan 70% data latih dan 30% data uji. Model yang dilatih dengan proporsi ini mencapai tingkat akurasi paling tinggi sebesar 79% dan memiliki presisi serta recall yang sangat baik untuk kedua kelas. Rasio tersebut memberikan informasi yang cukup untuk model dalam melakukan generalisasi pada data uji, sehingga memberikan hasil yang konsisten dan akurat dalam mengidentifikasi daun sehat dan daun terinfeksi pada tanaman melon.

F. Analisis Hasil Model

Penelitian ini menggunakan dua metode klasifikasi yaitu SVM (*Support Vector Machine*) dan *Random Forest*. Dari kedua metode tersebut akan dikomparasikan mengenai metode mana yang memiliki klasifikasi lebih baik. Setelah dikomparasikan akan dipilih metode terbaik di antara kedua metode tersebut untuk diimplementasikan ke dalam aplikasi *mobile*. Setelah melakukan komparasi antara metode klasifikasi SVM dan *Random Forest*, hasil menunjukkan bahwa model klasifikasi SVM menampilkan performa yang lebih baik dengan akurasi yang lebih tinggi. Oleh karena itu, metode klasifikasi SVM dipilih untuk diimplementasikan ke dalam aplikasi *mobile*.

Di halaman beranda, pengguna dapat memilih untuk mengunggah foto daun melon dari galeri ponsel atau langsung mengambil foto menggunakan kamera. Setelah foto berhasil diambil atau diunggah, aplikasi akan memproses citra tersebut dengan menggunakan model klasifikasi SVM yang telah dibuat sebelumnya. Proses klasifikasi ini akan menentukan apakah daun melon tersebut sehat atau terkena penyakit embun bulu. Hasil klasifikasi akan ditampilkan secara langsung kepada pengguna pada halaman selanjutnya.



Gambar 10. Halaman Informasi Aplikasi

Halaman kedua adalah halaman informasi yang ditunjukkan oleh gambar 4.6, di mana pengguna dapat menemukan informasi umum tentang aplikasi ini. Penjelasan singkat mengenai tujuan dan manfaat aplikasi akan disajikan untuk memberikan gambaran kepada pengguna tentang kegunaan aplikasi. Serta ditampilkan juga mengenai penyakit embun bulu dan algoritma yang digunakan yaitu algoritma SVM. Tujuan dari halaman informasi ini adalah untuk memberikan pengguna pemahaman yang jelas tentang aplikasi ini sehingga mereka dapat memanfaatkannya dengan maksimal dan memperoleh hasil yang diharapkan dalam mendukung aktivitas pertanian mereka, terutama dalam mengatasi masalah penyakit embun bulu pada tanaman melon.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa metode SVM dapat mengklasifikasi penyakit embun bulu pada tanaman melon dengan baik.

1. Penggunaan metode ekstraksi fitur GLCM untuk tekstur dan metode ruang warna HSV untuk warna daun melon dengan model SVM memberikan dasar yang kuat untuk

pengenalan kualitas. nilai akurasi 79% untuk gabungan metode GLCM dan HSV.

2. Metode ini mampu memberikan akurasi sebesar 79%, memberikan petani alat yang potensial untuk mengidentifikasi dan mengatasi masalah kesehatan tanaman dengan lebih cepat dan akurat. Dengan memanfaatkan teknologi ini, petani dapat mengambil keputusan yang lebih cerdas dalam mengelola tanaman melon mereka, termasuk dalam hal pemantauan penyakit, penerapan tindakan preventif, dan peningkatan hasil panen.
3. Sistem dapat mengklasifikasikan sehat, gejala dan sakit penyakit embun bulu pada tanaman melon menggunakan penerapan model SVM dengan berbentuk aplikasi *mobile*.

B. Saran

Saran untuk penelitian serupa adalah:

1. Untuk pengambilan citra foto perlu disamakan pencahayaan dan background yang ada.
2. Untuk aplikasi *mobile* bisa dibuat online agar bisa terus di-*update* dan memiliki database online sehingga tidak membebani gawai pengguna.
3. Untuk data yang digunakan bisa menggunakan data daun tanaman melon yang terserang embun bulu

REFERENCES

- [1] M. L. E. Nugroho, *et al*, "Foreground Extraction Pada Citra Daun Melon dengan Bantuan *Deep Neural Network*," JIP (Jurnal Informatika Polinema) Vol 7 No 3 (2021): Vol 7 No 3 (2021).
- [2] D. Subekti, Kusri, Sudarmawan, "PEMODELAN PEMILIHAN BIBIT TANAMAN MELON (CUCUMIS MELO C) MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES STUDI KASUS KELOMPOK PETANI MELON "TANI MULYO", unpublished.
- [3] D. L. Candra, K. Sobri, H. Iswarini, "KERAGAAN AGRIBISNIS MELON (Cucumis melo L.) AWOT DI KELURAHAN TALANG KRAMAT KECAMATAN TALANG KELAPA KABUPATEN BANYUASIN," SOCIETA VI - 1 : 1 - 11, Juni 2017.
- [4] Z. Arief, "RANCANG BANGUN APLIKASI MOBILE UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT PADA TANAMAN MELON MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR," JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika) Vol. 2No. 1, Maret 2018.
- [5] S. Jatmika, D. Purnamasari, "RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEMATANGAN BUAH APEL DENGAN MENGGUNAKAN METODE IMAGE PROCESSING BERDASARKAN KOMPOSISI WARNA," Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasi ASIA Vol. 8 No 1, Februari 2014.
- [6] R. A. Pangestu, B. Rahmat, F. T. Anggraeny, "IMPLEMENTASI ALGORITMA CNN UNTUK KLASIFIKASI CITRA LAHAN DAN PERHITUNGAN LUAS," Jurnal Informatika dan Sistem Informasi (JIFoSI) Vol. 1, No. 1. Maret 2020
- [7] R. Amat, J. Y. Sari, I. P. Ningrum, "IMPLEMENTASI METODE LOCAL BINARY PATTERNS UNTUK PENGENALAN POLA HURUF HIRAGANA DAN KATAKANA PADA SMARTPHONE," JUTI: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi - Volume 15, Nomor 2, Juli 2017: 162 - 172