

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai penelitian terkait meliputi apa itu melon, syarat mutu melon, sky rocket melon, kemudian dilanjutkan dengan penjelasan mengenai pengolahan citra, apa itu citra, mean filtering, median filtering, gaussian filtering, contrast stretching, canny detection, sobel detection, laplacian detection, adaptive treshold, histogram of oriented gradient, dan support vector machine.

1.6 Melon

1.6.1 Apa Itu Melon

Tanaman melon termasuk family Cucurbitaceae dimana tanaman melon masih satu keluarga dengan tanaman semangka, blewah, mentimun, dan waluh. Spesies melon memiliki keragaman yang tinggi dan banyak ditanam di wilayah tropis maupun subtropis (Nayar dan Singh, 1994). Buah Melon (*Cucumis melo* L.) berasal dari lembah Persia, Mediternia. Dari daerah asalnya, melon kemudian menyebar ke Eropa dan Timur Tengah. Abad ke 14, Colombus membawa melon ke Amerika, yang kemudian banyak tumbuh di daerah California, Texas, dan Colorado. Selain Colombus, bangsa Moor juga banyak berjasa dalam pengembangan buah melon. Melon kemudian dikembangkan varietasnya di Jepang, Cina, India, Spanyol, dan Iran (Astuti, 2007).

Varietas melon dikelompokkan menjadi tujuh grup, di antaranya: *Cantaloupe* (*true cantaloupe melon*), *Reticulatus* (*netted melon*), *Inodorus* (*winter melon*), *Flexosus*, *Conomon*, *Dudain*, dan *Momordica* (Robinson dan Decker-Walters 1999; Barlow 2007). Namun, di Indonesia hanya ada tiga type kelompok melon yang populer, yaitu kelompok *Reticulus* (diantaranya *rockmelon*, *netted melon*, *american cantalaupe*, atau *false cantalaupe*), kelompok *Inodorus* (diantaranya jenis *winter melon*), dan kelompok *Cantaloupe* (diantaranya *blewah*) (Suwarno dan Sobir, 2007).

Adapun karakteristik masing-masing kelompok melon dan contoh varietasnya disajikan pada *Tabel 2.1.1.1*

Grup Kultivar	Karakteristik Buah	Contoh Varietas
Reticulatus	Kulit buah berjala, ada yang berjuring dan ada yang tidak. Daging buah beraroma. Warna daging buah umumnya hijau atau aranye.	Sky Rocket Action 434 Mai 119 Mai 116 Alien Sumo
Inodorus	Kulit buah mulus tidak berjjala. Aroma daging buah tidak ada. Warna daging buah umumnya putih, hijau, atau oranye.	Apollo Golden Langkawi Kinanti Honey Dew Sunrise Meta Orange Meta
Cantalupensis	Kulit buah umumnya berjuring. Permukaan kulit buah kadang-kadang tidak mulus. Aroma daging buah sangat kuat. Warna daging buah umumnya kuning atau aranye.	Halest Best Blewah

Tabel 2.1.1 1: Varietas melon Indonesia

Sumber : (Sobir dan Firmansyah, 2010)

Secara umum, klasifikasi ilmiah tanaman melon adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantarum
 Divisi : Spermatophyta
 Sub-divis : Angiospermae
 Kelas : Dikotil
 Sub-kelas : Sympetalae
 Ordo : Cucurbitales
 Famili : Cucurbitaceae
 Genus : Cucumis
 Spesies : Cucumis melo L.

Sumber : (Astuti, 2007)

1.6.2 Syarat Mutu Melon

Pada era perdagangan menuju pasar bebas, persaingan semakin ketat. Oleh karenanya, pelaku agribisnis melon perlu meningkatkan mutu buah dengan sistem produksi yang efisien sehingga memiliki daya saing di pasar dan memberikan keuntungan yang berkelanjutan. Buah yang bermutu tinggi akan mendapatkan apresiasi yang lebih baik dari pasar dan konsumen sehingga akan layak mendapatkan harga jual yang tinggi.

Mutu adalah kecocokan suatu produk dengan tujuan dari produksi, yang terkait dengan derajat keterandalan. Mutu merupakan gabungan dari sifat-sifat atau ciri-ciri yang memberikan nilai kepada setiap komoditas dalam hal untuk maksud apa komoditas itu akan digunakan. Mutu termasuk semua hal yang akan memuaskan pelanggan.

Berikut standar mutu minimum yang harus dicapai yang berlaku untuk perdagangan domestik maupun internasional, sebagai berikut.

1. Buah utuh tidak pecah atau retak, dengan atau tanpa tangkai.
2. Buah layak dikonsumsi, bersih, dan bebas dari benda asing maupun dari tangkai yang mati atau kering
3. Daging buah bebas dari kememaran maupun pencokelatan internal (internal browning).
4. Buah bebas dari hama dan penyakit yang berpengaruh pada penampakan produk secara umum.
5. Apabila buah masih disertai dengan tangkainya, maka tangkai melon tersebut tidak boleh lebih dari 3 cm dan pemotongan tangkai harus mendatar, lurus, dan bersih. Melon yang dipanen telah mencapai tingkat kemasakan fisiologis, contohnya bebas dari tanda-tanda ketidakmatangan (jaring kulit belum penuh, tidak bercahaya, hambar dan kadar air yang berlebihan untuk varietas tertentu) atau dari tanda-tanda lewat matang (warna daging buah berubah lebih tua, tingkat kelunakan meningkat).
6. Mutu melon sangat ditentukan rasa yang di cerminkan dengan kadar kemanisan tidak kurang dari 12° brix (Sobir dan Firmansyah, 2010). Kandungan gula dalam daging buah melon yang telah dipanen tidak mengalami peningkatan karena pada saat dipanen, buah yang telah matang tidak memiliki cadangan pati yang dapat dihidrolisis menjadi gula. (Saltveit 2011)

Untuk menentukan tingkat kematangan buah melon dapat ditentukan dengan berbagai cara yaitu:

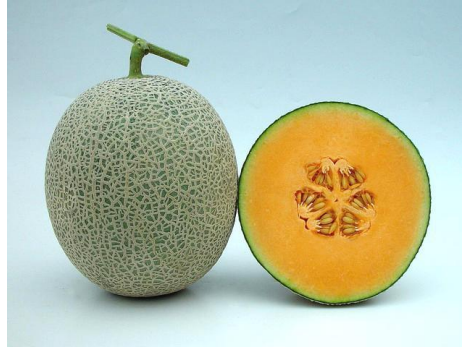
1. Dengan membandingkan berat dari buah melon. Melon yang sudah matang akan terasa lebih berat dibandingkan buah melon yang masih mentah.
2. Dengan mencium aroma buah. Jika aromanya sudah mulai tercium kuat, maka buah ini sudah matang. Aroma manis ini berasal dari gas etilen (gas yang dihasilkan buah yang sudah matang). Maka semakin banyak gas etilen yang terbentuk, buah akan semakin matang, manis, dan aromanya harum.
3. Dengan mengetuk sedikit kulit buahnya. Jika bunyinya terdengar sudah bergema dan dalam, maka buah sudah matang.
4. Melon yang sudah matang memiliki jaring-jaring kulit yang banyak dan tebal. Kulit luar buah harus ditutupi jaring-jaring tebal dan kasar yang terlihat sangat nyata di atas seluruh permukaan melon. Buah melon yang bagus bisa dilihat dari uratnya bagus dan penuh. Perhatikan ujung tangkai buahnya. Buah yang sudah matang maka jaring-jaring di ujung tangkai buahnya akan turun ke bagian bawahnya. Sehingga jaring di sekitar ujung tangkai buahnya akan hilang atau semakin sedikit (Sobir dan Firmansyah, 2010).

1.6.3 Sky Rocket Melon

Varietas Sky Rocket Melon merupakan jenis melon yang paling banyak ditanam. Varietas ini ada yang berasal dari Jerman, ada juga yang berasal dari Taiwan. Di daerah dataran rendah, melon ini dapat dipanen pada umur 65 hari setelah tanam. Semakin tinggi daerahnya, semakin lama umur panennya. Namun melon ini tidak dianjurkan untuk ditanam di daerah dataran tinggi.

Buah Melon Sky Rocket berbentuk bulat. Kulit buahnya tebal, dengan permukaan kulit berwarna hijau dan ditutupi sisik seperti jaring-jaring berwarna kelabu. Daging buahnya berwarna kuning kehijauan dan rasanya sangat manis. Dan salah satu penentu tingkat kematangan buah melon ini adalah tingkat ketebalan dan kekasaran dari jaring-jaring kulit buah melon ini (Astuti, 2007).

Gambar buah melon jenis Sky Rocket Melon dapat dilihat pada *Gambar 2.1.3.1*(knownyouseed.com)



Gambar 2.1.3 1: Melon jenis Sky Rocket Melon

1.7 Pengolahan Citra Digital

1.7.1 Citra

Menurut (Rinaldi Munir, 2004) citra atau gambar merupakan salah satu komponen multimedia yang memegang peranan sangat penting sebagai bentuk dari interpretasi data secara visual. Citra mempunyai karakteristik yang tidak dimiliki oleh data teks, yaitu citra kaya dengan informasi. Seperti diungkapkan oleh sebuah peribahasa yang berbunyi “ sebuah gambar bermakna lebih dari seribu kata ”. Maksudnya tentu sebuah gambar dapat memberikan informasi yang lebih banyak daripada informasi tersebut disajikan dalam bentuk kata-kata (tekstual).

Secara harfiah, citra (image) adalah gambar pada bidang dwimatra (dua dimensi). Jika ditinjau dari sudut pandang matematis, citra merupakan fungsi menerus (continue) dari intensitas cahaya pada bidang dwimatra. Proses pembentukan citra diawali dengan sebuah sumber cahaya memancarkan sinarnya, kemudian sinar tersebut mengenai objek dan sinar tersebut akan terpantul. Sinar pantulan dari objek tersebut kemudian ditangkap oleh alat-alat optik, seperti mata, kamera, scanner dan lainnya, sehingga bayangan objek terekeam. Contoh citra dapat dilihat pada gambar 2.2.1.1.

Sebuah citra yang dihasilkan oleh sistem perekam dapat bersifat (Arymurthy, 1992) :

- a. Optik berupa foto
- b. Analog berupa sinyal video seperti gambar pada monitor televisi
- c. Digital yang dapat langsung disimpan pada sebuah pita magnetic

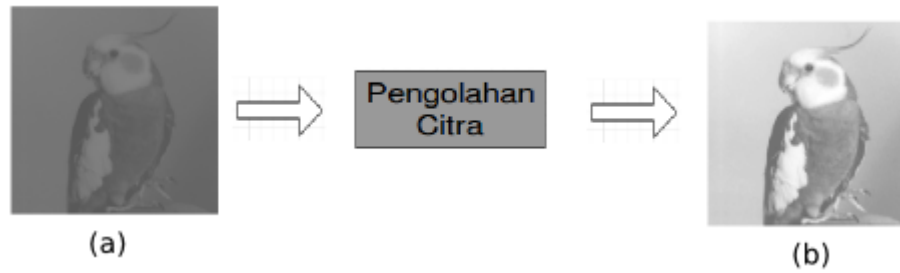


Gambar 2.2.1 1: Citra Kapal

1.7.2 Pengolahan Citra

Seperti dijelaskan pada subbab sebelumnya bahwa sebuah citra kaya akan informasi, namun seringkali sebuah citra mengalami penurunan mutu atau kualitas, misalnya pada citra terdapat cacat atau adanya derau (noise), warnanya terlalu gelap atau terlalu terang, citra kurang tajam, citra tidak jelas atau mengalami blurring, dan lain sebagainya. Tentu saja hal tersebut dapat mempersulit dalam proses interpretasi karena sebagian informasi yang terdapat pada citra tersebut hilang.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka citra tersebut perlu diolah sehingga menghasilkan citra baru yang memiliki kualitas lebih baik. Bidang studi yang mempelajari proses tersebut adalah pengolahan citra (image processing). Sehingga dapat disimpulkan bahwa pengolahan citra merupakan suatu proses yang dilakukan pada sebuah citra, khusus dengan menggunakan alat bantu komputer, untuk menghasilkan sebuah citra baru yang memiliki kualitas yang lebih baik (Munir,2004).



Gambar 2.2.2 1: Pengolahan citra, (a) citra masukan (b) citra keluaran

Pada umumnya proses pengolahan citra perlu dilakukan pada sebuah citra jika (Jain, 1989):

- a. Pada citra tersebut ingin ditingkatkan kualitas penampakannya atau ingin menonjolkan beberapa aspek informasi yang terkandung di dalam citra.
- b. Elemen didalam citra perlu dikelompokan, dicocokkan atau diukur.
- c. Sebagian citra perlu digabungkan dengan citra yang lain.

1.7.3 Operasi Pengolahan Citra

1.7.3.1 Mean Filtering

Menurut (Usman, 2005) salah satu filter linier adalah filter rata-rata (Filter Mean) dari intensitas pada beberapa pixel lokal dimana setiap pixel akan digantikan nilainya dengan rata-rata dari nilai intensitas pixel tersebut dengan pixel-pixel tetangganya, dan jumlah pixel tetangga yang dilibatkan tergantung pada filter yang dirancang.

Mean filtering yang digunakan untuk efek smoothing ini merupakan jenis spatial filtering, yang dalam prosesnya mengikutsertakan piksel-piksel disekitarnya. Piksel yang akan diproses dimasukkan dalam sebuah matrik yang berdimensi $N \times N$. Ukuran N ini tergantung pada kebutuhan, tetapi nilai N haruslah ganjil sehingga piksel yang diproses dapat diletakkan tepat ditengah matrik.

Sebagai contoh matrik berdimensi 3 X 3 seperti Gambar 2.2.3.1 di bawah ini:

1	2	3
4	T	5
6	7	8

Gambar 2.2.3 1: Mean filtering matriks [3x3]

Nilai 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, dan 8 pada gambar 2.2.3.1 adalah piksel-piksel disekitar piksel T yang akan diproses. Nilai 4 didapat dari piksel sebelah kiri dari piksel T, nilai 5 didapat dari piksel di sebelah kanan dari piksel T, proses pengambilan piksel dimulai dengan mengambil piksel yang akan diproses, disimpan dalam nilai T. Kemudian diambil piksel-piksel sekitarnya sehingga matrik terisi penuh. Proses selanjutnya dijumlahkan semua nilai yang terdapat pada matrik tersebut. Hasil penjumlahan tersebut dibagi dengan jumlah titik yang terdapat pada matrik tersebut. Bilangan pembagi ini dapat diperoleh dari perkalian antara $N \times N$. Pada gambar 2.2.3.1, maka hasil pembagiannya adalah 9. Sembilan diperoleh dari hasil kali matrik 3 X 3. Hasil pembagian tersebut akan menggantikan nilai T. Nilai T yang baru akan ditampilkan pada layar monitor untuk menggantikan nilai T yang lama. Proses diatas adalah untuk menggambar grayscale (hitam-putih).

1.7.3.2 Median Filtering

Menurut (Usman, 2005), Untuk median filtering ini, data yang digunakan untuk menghitung median terdiri dari kumpulan data yang ganjil. Hal ini disebabkan dengan jumlah data yang ganjil maka piksel yang akan diproses dapat berada ditengah. Pada median filtering digunakan matrik berdimensi $N \times N$. Dari matrik tersebut, kemudian data yang ada diurutkan dan dimasukkan dalam sebuah matrik berukuran $1 \times (N \times N)$. Hal ini berguna untuk mempermudah menemukan median dari kumpulan data yang telah urut tersebut.

Sebagai contoh jika diketahui suatu matrik berdimesi 3X3 yang berisi piksel utama dan piksel-piksel disekitarnya :

9	5	5
3	8	5
2	1	4

Gambar 2.2.3 2: Median filtering matriks [3x3]

Matrik diatas harus diurutkan terlebih dahulu dan dimasukkan dalam sebuah matrik yang berukuran 1X (3X3) atau 1X9.

1	2	3	4	5	5	5	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Gambar 2.2.3 3: Transformasi Median filtering matriks [3x3]

Dari Gambar 2.2.3.3 dapat dicari nilai piksel yang baru dengan menggunakan perhitungan median, maka nilai mediannya adalah $x = 5$. Nilai 5 ini akan menggantikan nilai 8 sehingga piksel utamanya akan memiliki warna yang berbeda dengan sebelumnya.

Kelebihan dari filter median adalah kemampuannya dalam mengurangi derau yang diakibatkan oleh derau acak misalnya jenis salt and papper noise atau bisa disebut sebagai derau impulse.

1.7.3.3 Gaussian Filtering

Menurut (Usman, 2005), filter Gaussian sangat baik untuk menghilangkan noise yang bersifat sebaran normal, yang banyak di jumpai pada sebaran citra hasil proses digitasi menggunakan kamera karena merupakan fenomena alamiah akibat sifat pantulan cahaya dan kepekaan sensor cahaya pada kamera itu sendiri.

Gaussian Blur adalah Filter blur yang menempatkan warna transisi yang signifikan dalam sebuah image, kemudian membuat warna-warna pertengahan untuk menciptakan efek lembut pada sisi-sisi sebuah image.

1.7.3.4 Contrast Stretching

Contrast stretching merupakan salah satu teknik perbaikan kualitas citra dengan meningkatkan kontras citra dengan cara meregangkan rentang nilai intensitas citra supaya sesuai dengan rentang intensitas yang membuat nilai piksel mempunyai rentang penuh yang dimungkinkan sesuai dengan tipe citra sehingga memperoleh citra dengan kualitas citra yang baik (Fisher, 2003)

Kontras dalam suatu citra menyatakan distribusi warna terang dan gelap. Suatu citra berskala keabuan dikatakan memiliki kontras rendah apabila distribusi warna cenderung pada jangkauan arah keabuan yang sempit. Sebaliknya, citra mempunyai kontras tinggi apabila jangkauan arah keabuan lebih terdistribusi secara melebar. Kontras dapat diukur berdasarkan perbedaan antara nilai intensitas tertinggi dan nilai intensitas terendah yang menyusun piksel-piksel dalam citra (Abdul Kadir & Adhi Susanto, 2013).

Citra yang memiliki kontras rendah dapat terjadi karena kurangnya pencahayaan, kurangnya bidang dinamika dari sensor citra, atau kesalahan setting pembuka lensa pada saat pengambilan citra. Ide dari proses contrast stretching adalah meningkatkan bidang dinamika dari gray level di dalam citra yang akan diproses. Proses contrast stretching termasuk proses perbaikan citra yang bersifat point processing, yang artinya proses ini hanya tergantung dari nilai intensitas (gray level) satu pixel, tidak tergantung dari pixel lain yang ada disekitarnya

1.7.3.5 Canny Detection

Canny edge detector dikembangkan oleh John F. Canny pada tahun 1986 dan menggunakan algoritma multi-tahap untuk mendeteksi berbagai tepi dalam gambar.

Adapun kategori algoritma yang dikembangkan oleh John F. Canny adalah sebagai berikut:

1. Deteksi: Kemungkinan mendeteksi titik tepi yang benar harus dimaksimalkan sementara kemungkinan salah mendeteksi titik tepi harus diminimalkan. Hal ini dimaksudkan untuk memaksimalkan rasio signal-to-noise.
2. Lokalisasi: Tepi terdeteksi harus sedekat mungkin dengan tepi yang nyata.
3. Jumlah Tanggapan: Satu tepi nyata tidak harus menghasilkan lebih dari satu ujung yang terdeteksi.

Algoritma Canny berjalan dalam 5 langkah yang terpisah yaitu:

1. Smoothing: Mengaburkan gambar untuk menghilangkan noise
2. Finding gradien: Tepian harus ditandai pada gambar memiliki gradien yang besar.
3. Non-maksimum-suppresion : Hanya maxima lokal yang harus ditandai sebagai egde.
4. Double thresholding : Tepian yang berpotensi ditentukan oleh thresholding.
5. Edge Tracking by hysteresis : Tepian final ditentukan dengan menekan semua sisi yang tidak terhubung dengan tepian yang sangat kuat.

1.7.3.6 Sobel Detection

Metode sobel merupakan pengembangan metode rober dengan menggunakan filter HPF yang diberi satu angka nol penyangga. Metode ini mengambil prinsip dari fungsi laplacian dan gaussian yang dikenal sebagai fungsi untuk membangkitkan HPF. Kelebihan dari metode sobel ini adalah kemampuan untuk mengurangi noise sebelum melakukan perhitungan deteksi tepi.

1.7.3.7 Laplacian Detection

Operator Laplace biasanya selalu di sebut dengan sebutan operator turunan. Operator Laplace biasanya mendeteksi tepi lebih akurat khususnya pada tepi yang curam. Pada tepi yang curam, turunan keduanya memiliki zerocrossing (persilangan nol), yaitu titik di mana terdapat pergantian tanda nilai turunan kedua, sedangkan pada tepi yang landai tidak terdapat persilangan nol.

Operaor laplace memberitahukan keberadaan dari suatu tepi ketika keluaran dari operator membuat perpotongan dengan sumbu x namun bila pada suatu daerah dalam citra mempunyai nilai Nol yang seragam maka akan diabaikan dan tidak dianggap tepi.

1.7.3.8 Tresholding

Proses thresholding digunakan untuk men-threshold bagian piksel citra melon yang terlihat signifikan paling berbeda dari bagian lainnya pada gambar. Thresholding dilakukan pada setiap layer (grayscale) pada citra. Piksel yang memiliki derajat keabuan lebih kecil dari threshold akan diberikan nilai 0 (hitam). Sedangkan piksel yang memiliki derajat keabuan lebih besar dari threshold akan diubah menjadi 1 (putih).

Salah satu jenis tresholding adalah adptive tresholding. Pada adaptive tresholding dapat mengatasi citra yang memiliki intensitas bergradasi karena adanya bayangan dan cahaya. Hal tersebut mengakibatkan nilai tresholding yang sama dimungkinkan tidak memiliki manfaat pada seluruh bagian citra. Metode adaptive tresholding menentukan nilai treshold pada setiap bagian dari citra (Ahmad, 2005).

Pada penelitian ini menggunakan dua jenis tresholding, yaitu Mean adaptive tresholding dan Gaussian adaptive tresholding.

1.8 Tekstur Citra

Tekstur dapat menunjukkan ciri khusus dari sebuah permukaan dan struktur pada objek atau region. Tekstur dicirikan sebagai distribusi spasial dari derajat keabuan didalam sekumpulan pixel-pixel yang bertetangga. Dapat pula dikatakan bahwa tekstur (texture) adalah sifat-sifat atau karakteristik yang dimiliki oleh suatu daerah yang cukup besar sehingga secara alami sifat tersebut dapat berulang dalam daerah tersebut. Suatu citra merupakan sebuah kombinasi dari piksel- piksel dan tekstur yang didefinisikan sebagai sekumpulan piksel terkait dalam citra.

Dalam hal ini, tekstur merupakan keteraturan pola-pola tertentu yang terbentuk dari susunan pixel-pixel dalam citra. Pola-pola yang teratur muncul secara berulang-ulang dengan interval jarak dan arah yang tertentu. Suatu permukaan tak berwarna dalam suatu citra dapat mengandung informasi tekstur bila permukaan itu mempunyai pola-pola tertentu seperti permukaan kayu bekas di gergaji, permukaan batu, hamparan pasir, kumpulan biji-bijian, dan sebagainya. Informasi tekstur dapat digunakan untuk membedakan sifat permukaan suatu benda dalam citra yang berhubungan dengan kasar dan halus, sifat-sifat spesifik dari kekasaran dan kehalusan permukaan tersebut, yang sama sekali lepas dari warna permukaan tersebut.

Tekstur sulit didefinisikan secara tepat. Namun, terdapat beberapa sifat yang mengasumsikan sebuah tekstur, yaitu:

- a. Tekstur merupakan sifat suatu area. Tekstur pada sebuah titik tidak dapat didefinisikan.
- b. Tekstur membentuk distribusi spasial dari tingkat keabuan.
- c. Tekstur dapat dinyatakan pada skala dan tingkat resolusi yang berbeda.

Analisis tekstur lazim dimanfaatkan sebagai proses untuk melakukan klasifikasi dan interpretasi citra. Suatu proses klasifikasi citra berbasis analisis tekstur pada umumnya membutuhkan tahapan ekstraksi ciri, yang dapat terbagi dalam tiga macam metode yaitu metode statistik, metode spektral dan metode struktural. Metode statistik menggunakan perhitungan statistik distribusi derajat keabuan (histogram) dengan mengukur tingkat kontras, granularitas, dan kekasaran suatu daerah dari hubungan ketetanggaan antar piksel di dalam citra. Paradigma statistik ini penggunaannya tidak terbatas, sehingga sesuai untuk tekstur-tekstur alami yang tidak terstruktur dari sub pola dan himpunan aturan (mikrostruktur) (Siska Riantini Arief, 2011).

1.8.1 Histogram Of Oriented Gradient (HOG)

Pemikiran utama di balik deskriptor Histogram Of Oriented Gradient (HOG) adalah bahwa penampilan obyek dan bentuk lokal dalam sebuah citra dapat digambarkan oleh distribusi intensitas atau arah gradien tepi. Penerapan deskriptor ini dapat dicapai dengan membagi citra ke dalam daerah-daerah kecil yang saling terhubung, yang disebut sel, dan untuk setiap sel disusun histogram arah gradien atau orientasi tepi untuk tiap-tiap piksel yang berada di dalam sel. Kombinasi histogram-histogram ini kemudian menyatakan deskriptor. Sedangkan gradien pada masing-masing piksel didapatkan dengan menerapkan filter $[-1 \ 0 \ 1]$ dan $[-1 \ 0 \ 1]^T$ (Dalal & Triggs, 2005).

Dasar pembentukan ciri HOG di masing-masing sel adalah proses akumulasi piksel yang memiliki orientasi yang sama. Di mana arah gradient akan dikelompokkan menjadi beberapa bagian yang disebut bin. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Dalal, untuk mendapatkan hasil deteksi terbaik jika jumlah bin yang digunakan untuk pembagian arah minimal berjumlah 8 bin atau kelipatannya (Kobayashi et al., 2008). Karena alasan tersebut maka dalam penelitian ini dipilih penyusun HOG sebesar 16 bin.

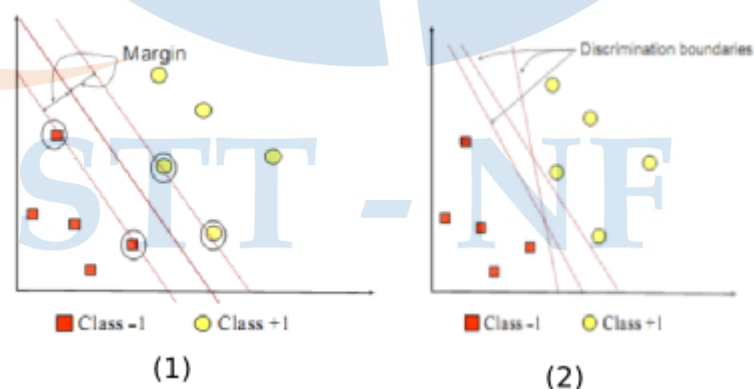
1.9 Support Vector Machine

Support Vector Machine (SVM) merupakan suatu teknik untuk melakukan prediksi, baik dalam kasus klasifikasi maupun regresi. Support Vector Machine pertama kali diperkenalkan oleh Vapnik pada tahun 1992 sebagai rangkaian harmonis konsep-konsep unggulan dalam bidang pattern recognition. SVM termasuk kedalam kelas supervised learning. Support Vector Machine (SVM) merupakan sistem pembelajaran yang pengklasifikasiannya menggunakan ruang hipotesis berupa fungsi-fungsi linear

dalam sebuah ruang fitur (feature space) berdimensi tinggi, dilatih dengan algoritma pembelajaran yang didasarkan pada teori optimasi dengan mengimplementasikan learning bias yang berasal dari teori pembelajaran statistik. SVM menggunakan metode learning machine yang bekerja atas prinsip Structural Risk Minimization (SRM) dengan tujuan menemukan hyperplane terbaik yang memisahkan dua buah class pada input space (James, 2007).

SVM berusaha menemukan fungsi pemisah (hyperplane) terbaik diantara fungsi yang tidak terbatas jumlahnya. Hyperplane pemisah terbaik antara kedua kelas dapat ditemukan dengan mengukur margin hyperplane tersebut dan mencari titik maksimalnya. Pada metode Support Vector Machine (SVM) hanya terdapat sejumlah data terpilih yang berkontribusi untuk membentuk model yang akan digunakan dalam klasifikasi yang akan dipelajari (Prasetyo, 2012). Hal tersebut menjadi kelebihan SVM, karena tidak semua data latih akan dipandang untuk dilibatkan dalam setiap iterasi pelatihannya. Dengan demikian SVM dianggap bisa lebih cepat daripada metode lainnya. Dalam pengembangannya SVM bisa memecahkan masalah multi-class dengan baik (Hsu dkk, 2002), hal tersebut dikarenakan adanya kasus dalam kehidupan sehari-hari yang cenderung melibatkan masalah multi-class (L. Pawan, 2007).

Ilustrasi pemisahan kelas di SVM ditunjukkan pada gambar :



Gambar 2.4 1: (1) SVM berusaha untuk menemukan hyperplane terbaik yang memisahkan kedua kelas -1 dan +1, (2) SVM terbentuk diantara class -1 dan +1

Gambar 2.4.1 memperlihatkan beberapa pattern yang merupakan anggota dari dua buah class, +1 dan -1. Pattern yang tergabung pada class -1 disimbolkan dengan warna merah (kotak), sedangkan pattern pada class +1, disimbolkan dengan warna kuning (lingkaran). Problem klasifikasi dapat diterjemahkan dengan usaha menemukan garis (hyperplane) yang memisahkan antara kedua kelompok tersebut.

Hyperplane pemisah terbaik antara kedua class dapat ditemukan dengan mengukur margin hyperplane tersebut. dan mencari titik maksimalnya. Margin adalah jarak antara hyperplane tersebut dengan pattern terdekat dari masing-masing class. Pattern yang paling dekat ini disebut sebagai support vector. Garis solid pada gambar menunjukkan hyperplane yang terbaik, yaitu yang terletak tepat pada tengah-tengah kedua class, sedangkan titik merah dan kuning yang berada dalam lingkaran hitam adalah support vector. Usaha untuk mencari lokasi hyperplane ini merupakan inti dari proses pembelajaran pada SVM (James, 2007).

Adapun persamaannya dapat ditunjukkan pada persamaan 1 dan persamaan 2

$$x_i \cdot w + b \geq +1 \text{ for } y_i = +1 \quad (1)$$

$$x_i \cdot w + b \leq -1 \text{ for } y_i = -1 \quad (2)$$

Dimana normal bidang ditunjukkan dengan w dan b merupakan posisi bidang relatif terhadap pusat koordinat. Adapun nilai margin antar bidang pembatas dapat ditunjukkan pada persamaan

$$\frac{1-b-(-1-b)}{w} = \frac{2}{w} \quad (3)$$

1.10 Penelitian Terkait

Penelitian terkait pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel penelitian terkait dibawah ini :

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Objek Penelitan	Parameter Penelitian	Metode Penelitian
Nariratri Kusumaliski (2015)	Pengembangan Metode Deteksi Kematangan Melon (Cucumis melo L.) Dengan Respons Impuls Akustik	Mengembangkan metode deteksi kematangan melon dengan gelombang suara yang dihasilkan oleh getaran	Melon	Ketukan (Suara)	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode regresi linear sederhana, analisis diskriminan, dan artificial neural networks
Waqif Agusta (2016)	Deteksi Kematangan Buah Melon Golden Apollo Menggunakan Parameter Sinyal Suara	Mengembangkan metode deteksi kematangan melon dengan gelombang suara yang dihasilkan oleh getaran	Melon	Ketukan (Suara)	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Short Term Energy, Zero Crossing Rate, Zero Moment Power, Spectral Centroid (C i) dan Spectral Spread (S

					i) dan Analisis diskriminan
Yuda Permadi dan Murinto (2015)	Aplikasi Pengolahan Citra Untuk Identifikasi Kematangan Mentimun Berdasarkan Tekstur Kulit Buah Menggunakan Metode Ekstraksi Ciri Statistik	Mengetahui apakah tingkat kematangan buah mentimun melalui tekstur kulit dapat diidentifikasi melalui aplikasi	Mentimun	Tekstur kulit	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode ekstraksi ciri statistik
Agung Prayoga (2018)	Mengembangkan Metode Deteksi Tingkat Kematangan Buah Melon Berdasarkan Tekstur Kulit Buah	1. Untuk mengetahui apakah metode untuk menentukan tingkat kematangan buah melon berdasarkan tekstur kulit buah dapat distandardisasikan. 2. Untuk mengetahui metode image	Melon	Tekstur kulit	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah mean filtering, median filtering, gaussian filtering, contrast stretching, canny detection, sobel detection, laplacian detection, mean adaptive treshold, median adaptive

	<p>smoothing apa yang cocok dalam menentukan tingkat kematangan buah melon.</p> <p>3. Untuk mengetahui metode ekstraksi citra apa yang cocok dalam menentukan tingkat kematangan buah melon</p> <p>4. Untuk mengetahui bagaimana tingkat akurasi dari metode tersebut dalam menentukan tingkat kematangan buah melon.</p>	<p>treshold, histogram of oriented gradient, dan support vector machine.</p>
--	---	--