

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Prinsip Kerja Sistem

Prinsip kerja sistem yaitu dengan melakukan pengambilan data berupa video keadaan jalan raya kemudian melakukan sampling data video menjadi citra. Kumpulan citra tersebut lalu diproses dengan melakukan pra pengolahan dan ekstraksi ciri yang akan menghasilkan nilai tertentu. Kumpulan citra tersebut dibagi menjadi citra latih dan citra uji, metode *Support Vector Machine* digunakan untuk melakukan proses latih sehingga terbentuk *hyperplane* yang membentuk dua area klasifikasi. Pada tahap uji, data yang baru akan dipetakan pada model area latih dan hasilnya bergantung pada data tersebut akan terletak pada area tertentu sehingga terklasifikasi.

4.2 Hasil Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan di Laboraturium Pasca Panen, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dari hasil pengambilan data, diperoleh citra buah manggis yang ditunjukkan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data citra buah manggis

Kelas	Jumlah Citra
Kelas 1	16
Kelas 2	16
Kelas 3	16
Kelas 4	16
Kelas 5	16
Kelas 6	16

4.3 Hasil Perancangan Program

4.3.1 Akuisisi data

Data diambil menggunakan kamera digital dengan jarak yang sama sekitar 50 cm dan resolusi yang sama sebesar 6000 x 4000. Pada pengambilan data, dalam satu foto berisi tiga buah manggis pada kelas yang sama ditunjukkan pada gambar 4.1. Hal ini dilakukan untuk mempersingkat waktu pengambilan data. Kemudian dilakukan *cropping* untuk masing – masing buah manggis dengan resolusi yang diubah menjadi 1024 x 1024.









Gambar 4.1 sampel awal pengambilan data citra

Contoh citra buah manggis untuk masing – masing kelas ditunjukkan pada tabel

4.2.

Tabel 4.2 Contoh citra buah manggis

Kelas	Contoh Citra
Kelas 0	
Kelas 1	

Kelas 2	
Kelas 3	
Kelas 4	
Kelas 5	

4.3.2 Penentuan label dan grup

Penentuan label dan grup dilakukan setelah proses akuisisi data, nama citra dirubah berdasarkan kelasnya. Untuk citra manggis kelas 1 diberi nama sa, citra manggis kelas 2 diberi nama sb, citra manggis kelas 3 diberi nama sc, citra manggis kelas 4 diberi nama sd, citra manggis kelas 5 diberi nama se dan citra manggis kelas 6 diberi nama sf.

Format penamaan citra ini berdasarkan kelas tersebut kemudian diikuti urutan citra. Contoh penamaan untuk citra manggis ditunjukkan pada tabel 4.3. Setelah penamaan atau *labelling* pada program diperoleh *array* berupa grup dengan total 96 *entry* dengan masing – masing 16 citra untuk setiap kelas.

Tabel 4.3 Contoh penamaan file untuk citra manggis

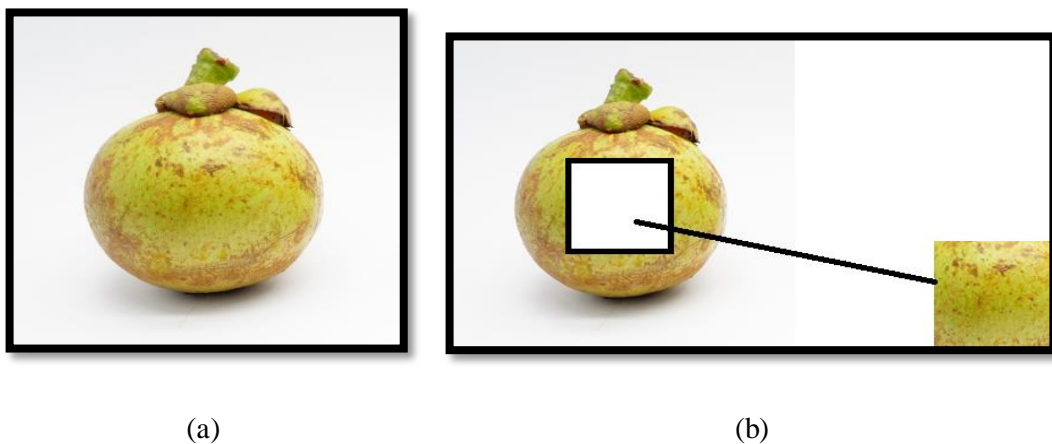
Citra	Penamaan File
Kelas 1, manggis ke-1, sisi 1	sa_1
Kelas 1, manggis ke-1, sisi 2	sa_2
Kelas 1, manggis ke-1, sisi 3	sa_3
Kelas 1, manggis ke-1, sisi 4	sa_4
Kelas 1, manggis ke-2, sisi 1	sa_5
Kelas 1, manggis ke-2, sisi 2	Sa_6
Kelas 1, manggis ke-2, sisi 3	Sa_7
Kelas 1, manggis ke-2, sisi 4	Sa_8
Kelas 1, manggis ke-3, sisi 1	Sa_9
Kelas 1, manggis ke-3, sisi 2	Sa_10
Kelas 1, manggis ke-3, sisi 3	Sa_11

Kelas 1, manggis ke-3, sisi 4	Sa_12
Kelas 1, manggis ke-4, sisi 1	Sa_13
Kelas 1, manggis ke-4, sisi 2	Sa_14
Kelas 1, manggis ke-4, sisi 3	Sa_15
Kelas 1, manggis ke-4, sisi 4	Sa_16
Kelas 2, manggis ke-1, sisi 1	Sb_1
Kelas 2, manggis ke-1, sisi 2	Sb_2
Kelas 2, manggis ke-1, sisi 3	Sb_3
Kelas 2, manggis ke-1, sisi 4	Sb_4
Kelas 2, manggis ke-2, sisi 1	Sb_5
Kelas 2, manggis ke-2, sisi 2	Sb_6
Kelas 2, manggis ke-2, sisi 3	Sb_7
Kelas 2, manggis ke-2, sisi 4	Sb_8
Kelas 2, manggis ke-3, sisi 1	Sb_9
Kelas 2, manggis ke-3, sisi 2	Sb_10
Kelas 2, manggis ke-3, sisi 3	Sb_11

Kelas 2, manggis ke-3, sisi 4	Sb_12
Kelas 2, manggis ke-4, sisi 1	Sb_13
Kelas 2, manggis ke-4, sisi 2	Sb_14
Kelas 2, manggis ke-4, sisi 3	Sb_15
Kelas 2, manggis ke-4, sisi 4	Sb_16

4.3.3 Pra Pengolahan Citra

Citra hasil sampling memiliki resolusi 1024 x 1024. Untuk mempermudah dalam pengambilan nilai RGB agar lebih akurat, maka dilakukan *cropping* pada bagian tengah citra buah manggis menggunakan aplikasi adobe photoshop CS6 dengan ukuran 352 x 352 piksel . Proses ini sangat berpengaruh, selain memperoleh informasi nilai RGB lebih akurat juga menjadikan ukuran citra seragam. Hasil *cropping* ditunjukkan pada gambar 4.8.

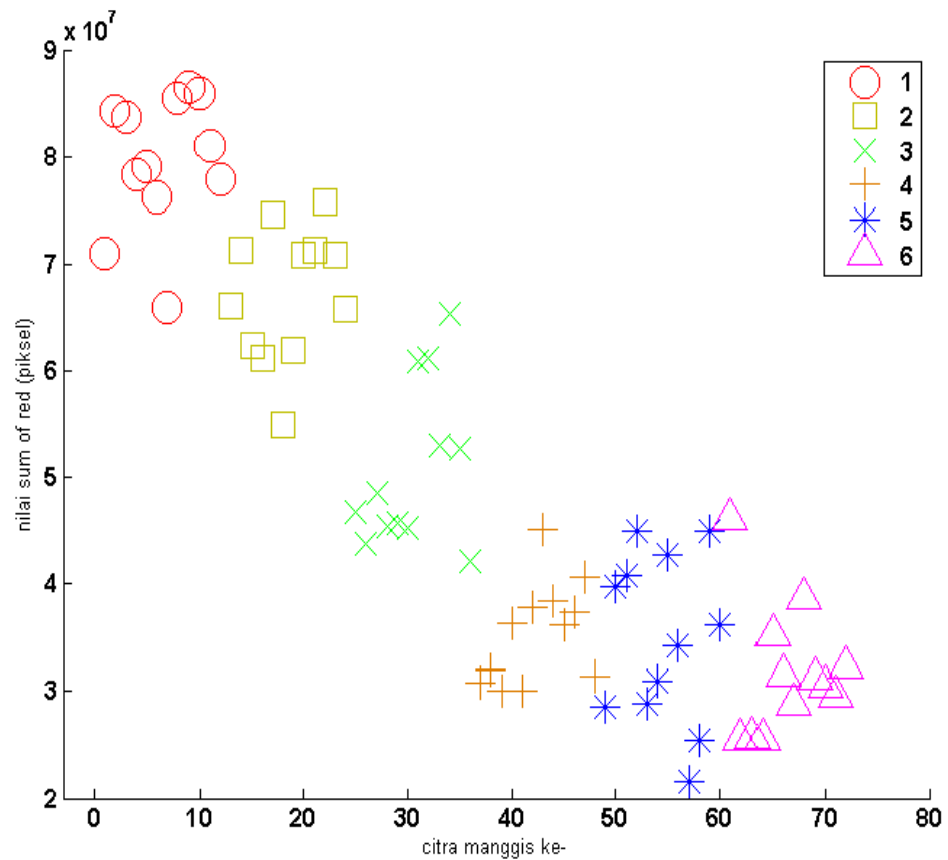


Gambar 4.2 Proses *cropping* citra (a) citra manggis sebelum dicrop (b) citra manggis setelah dicrop pada bagian tengah

4.3.4 Ekstraksi Ciri

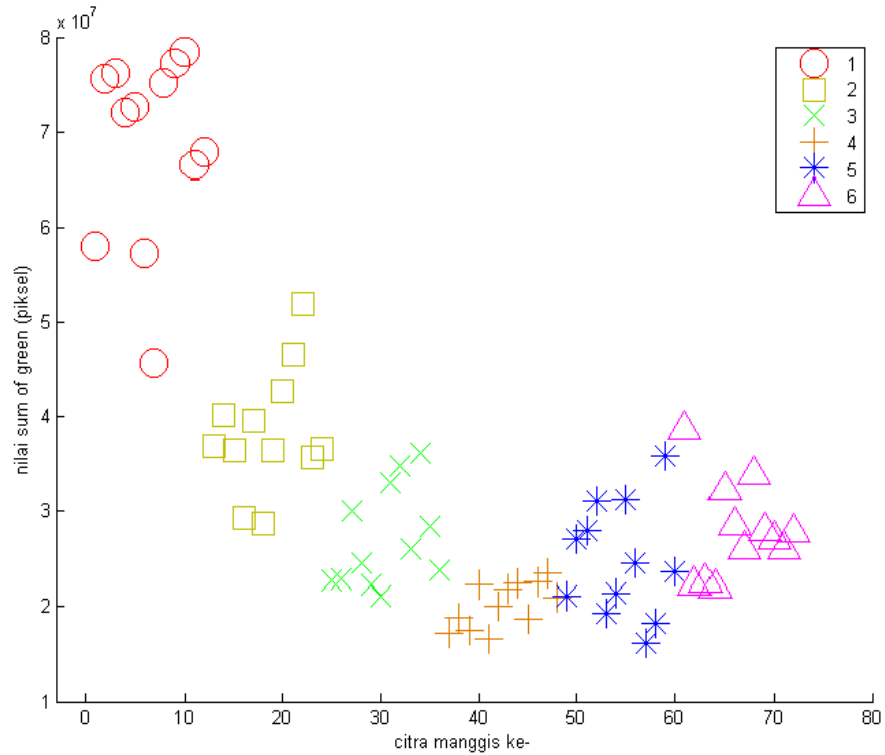
a. Sum of RGB

Ekstraksi ciri Sum of RGB merupakan langkah awal untuk mencari jumlah nilai komponen R, G dan B pada citra.



Gambar 4.3 Scatter plot citra berdasarkan Sum of Red

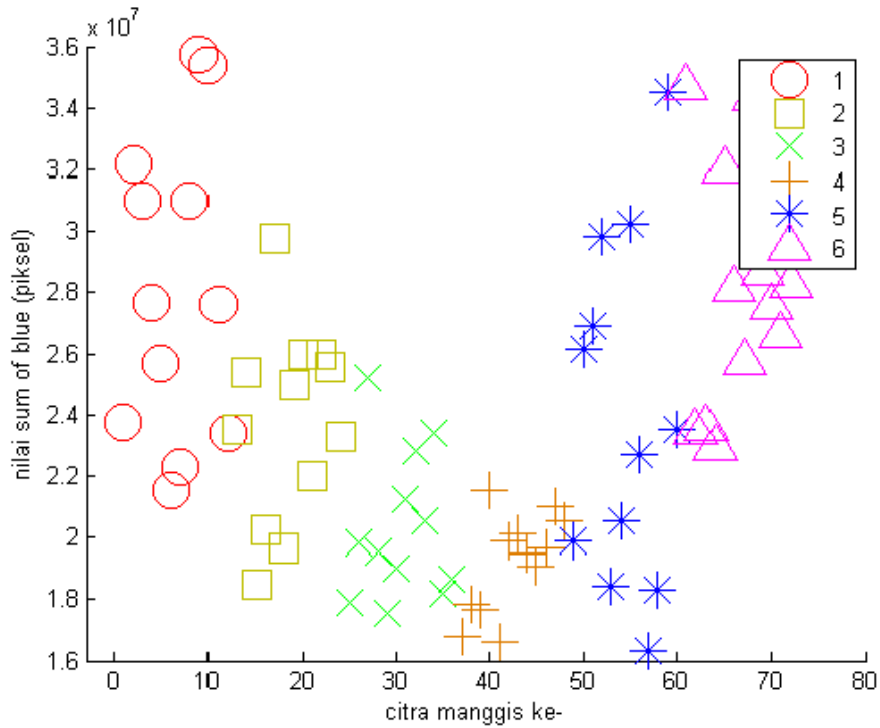
Pada ekstraksi ciri *Sum of Red* didapati nilai yang berbeda untuk data citra manggis kelas 1, kelas 2 dan kelas 3, sedangkan untuk data citra manggis kelas 4, kelas 5 dan kelas 6 memiliki nilai yang sama. Hal ini ditunjukkan pada gambar 4.9.



Gambar 4.4 Scatter plot citra berdasarkan Sum of Green

Dari hasil ekstraksi ciri Sum of Green terlihat bahwa data citra manggis kelas 1 dan kelas 2 memiliki nilai yang berbeda, sedangkan data citra manggis kelas 3, kelas 4, kelas 5 dan kelas 6 memiliki nilai yang sama. Dalam hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.10.

Dari keseluruhan data, daerah sebaran datanya berbeda dari sisi vertikal. Lingkaran merah merupakan data kelas 1, kotak kuning merupakan data kelas 2, tanda silang hijau merupakan data kelas 3, tanda plus coklat merupakan data kelas 4, tanda bintang biru merupakan data kelas 5 dan segitiga ungu merupakan data kelas 6.

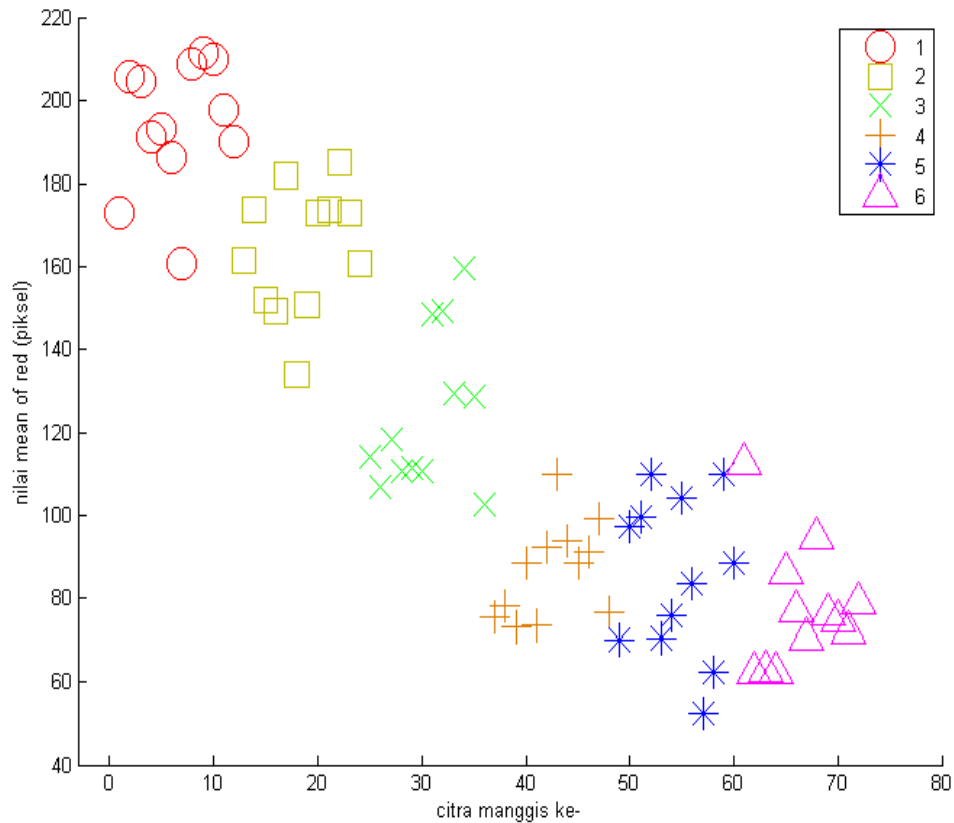


Gambar 4.5 Scatter plot citra berdasarkan Sum of Blue

Dari hasil ekstraksi ciri *Sum of Blue* terlihat bahwa data citra manggis kelas 1 dan kelas 6 memiliki nilai yang sama, sedangkan data citra manggis kelas 2, kelas 3, kelas 4 dan kelas 5 memiliki nilai yang sama. Dalam hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.11. Lingkaran merah merupakan data kelas 1, kotak kuning merupakan data kelas 2, tanda silang hijau merupakan data kelas 3, tanda plus coklat merupakan data kelas 4, tanda bintang biru merupakan data kelas 5 dan segitiga ungu merupakan data kelas 6.

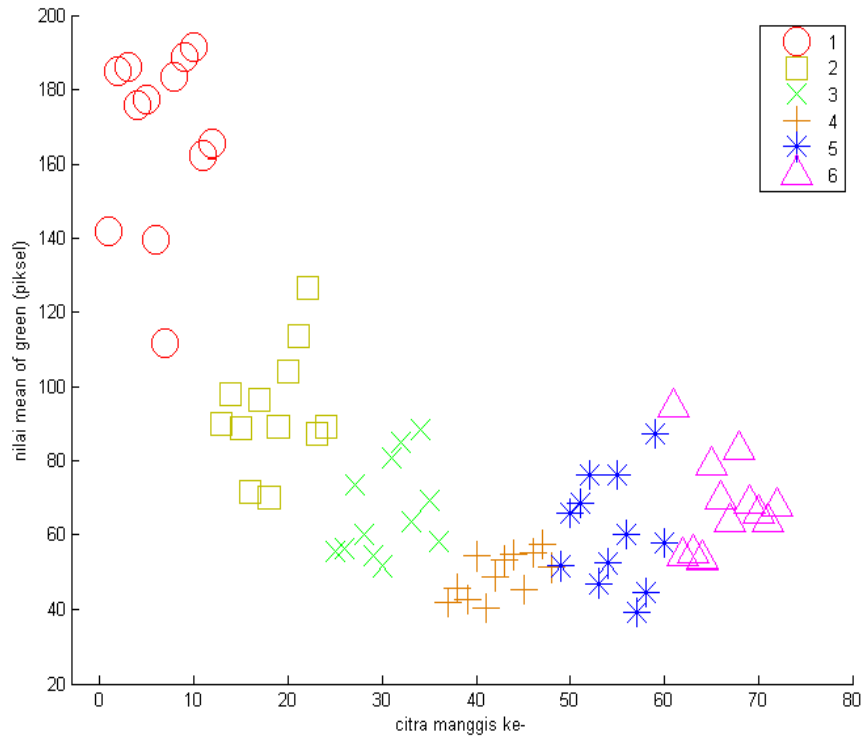
b. Mean of RGB

Mean of RGB mempresentasikan citra berdasarkan nilai rata – rata setiap komponen R, G dan B pada citra.



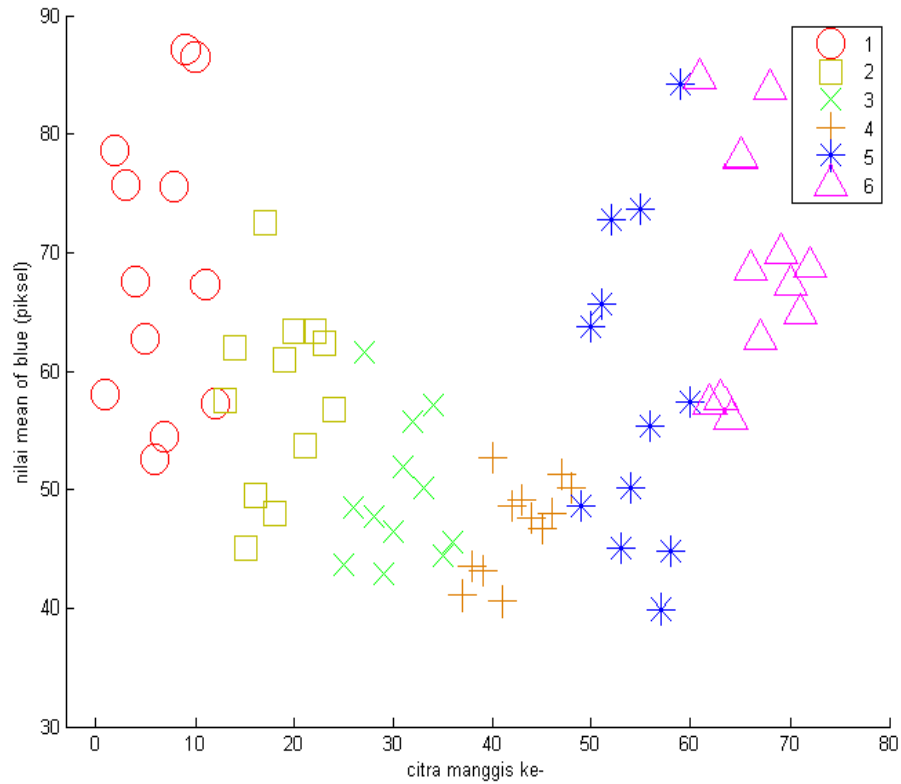
Gambar 4.6 Scatter plot citra berdasarkan Mean of Red

Pada ekstraksi ciri *Mean of Red*, data citra manggis kelas 1, kelas 2 dan kelas 3 memiliki nilai yang berbeda, sedangkan untuk data citra manggis kelas 4, kelas 5 dan kelas 6 memiliki nilai yang sama. Dalam hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.12. Lingkaran merah merupakan data kelas 1, kotak kuning merupakan data kelas 2, tanda silang hijau merupakan data kelas 3, tanda plus coklat merupakan data kelas 4, tanda bintang biru merupakan data kelas 5 dan segitiga ungu merupakan data kelas 6.



Gambar 4.7 Scatter plot citra berdasarkan Mean of Green

Dari hasil ekstraksi ciri Mean of Green terlihat bahwa data citra manggis kelas 1, kelas 2 memiliki nilai yang berbeda, sedangkan data citra manggis kelas 3, kelas 4, kelas 5 dan kelas 6 memiliki nilai yang sama. Dalam hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.13. Lingkaran merah merupakan data kelas 1, kotak kuning merupakan data kelas 2, tanda silang hijau merupakan data kelas 3, tanda plus coklat merupakan data kelas 4, tanda bintang biru merupakan data kelas 5 dan segitiga ungu merupakan data kelas 6.

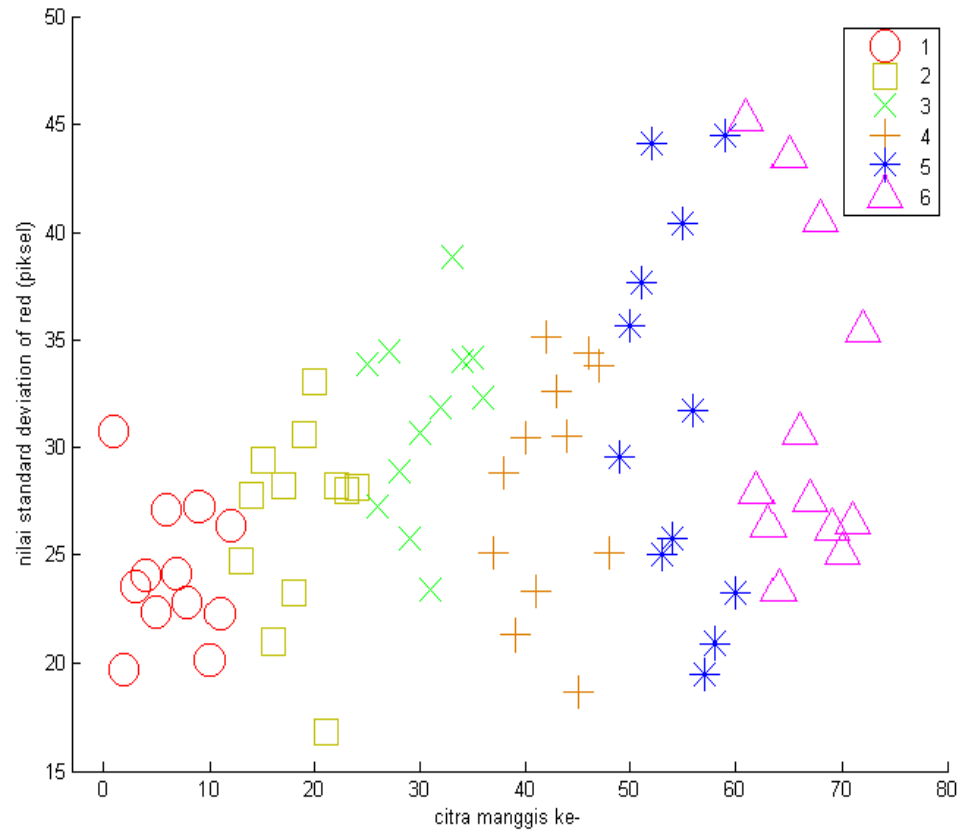


Gambar 4.8 Scatter plot citra berdasarkan Mean of Blue

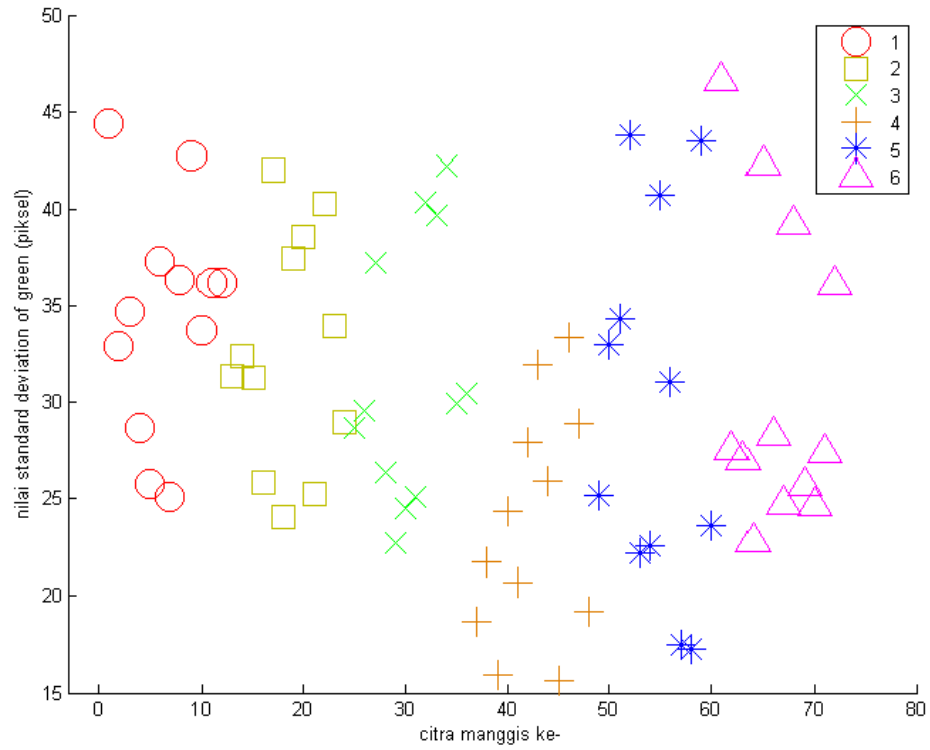
Dari hasil ekstraksi ciri Mean of Blue terlihat bahwa data citra manggis kelas 1, kelas 2, kelas 3, kelas 4, kelas 5 dan kelas 6 memiliki nilai yang sama. Dalam hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.14. Lingkaran merah merupakan data kelas 1, kotak kuning merupakan data kelas 2, tanda silang hijau merupakan data kelas 3, tanda plus coklat merupakan data kelas 4, tanda bintang biru merupakan data kelas 5 dan segitiga ungu merupakan data kelas 6.

b. Standard Deviation of RGB

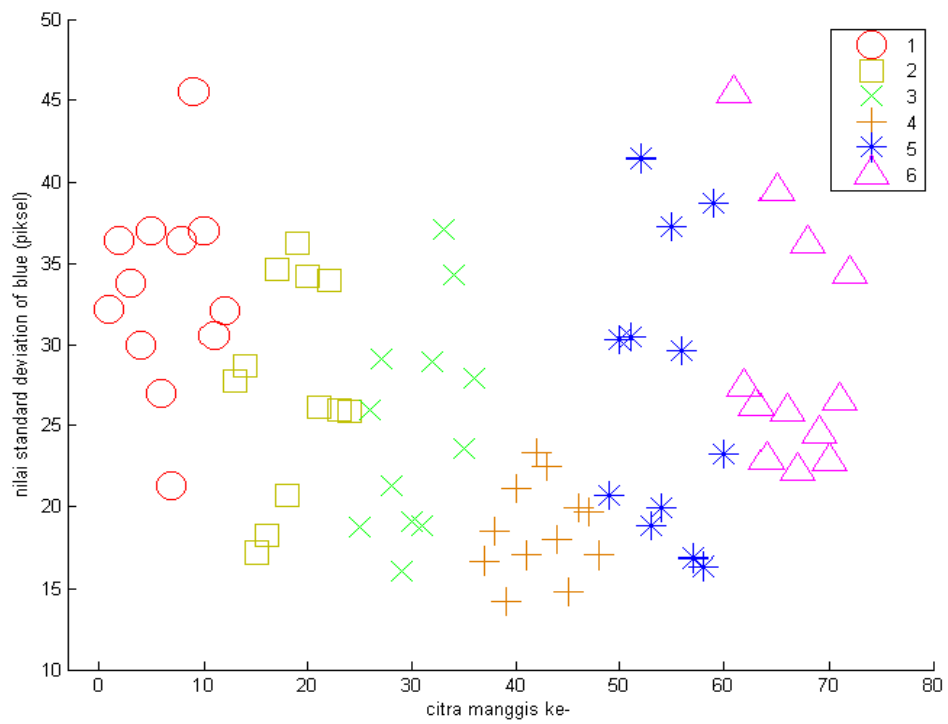
Ekstraksi ciri berikutnya adalah mencari nilai standar deviasi masing – masing komponen R, G dan B pada citra.



Gambar 4.9 Scatter plot citra berdasarkan Standard Deviation of Red



Gambar 4.10 Scatter plot citra berdasarkan Standard Deviation of Green



Gambar 4.11 Scatter plot citra berdasarkan Standard Deviation of Blue

Dari hasil ekstraksi ciri *Standard Deviation of Red* , *Standard Deviation of Green* & *Standard Deviation of Blue* terlihat bahwa data citra manggis kelas 1, kelas 2, kelas 3, kelas 4, kelas 5 dan kelas 6 memiliki nilai yang sama. Dalam hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.15, gambar 4.16 & gambar 4.17. Lingkaran merah merupakan data kelas 1, kotak kuning merupakan data kelas 2, tanda silang hijau merupakan data kelas 3, tanda plus coklat merupakan data kelas 4, tanda bintang biru merupakan data kelas 5 dan segitiga ungu merupakan data kelas 6.

4.3.5 Klasifikasi dan Validasi

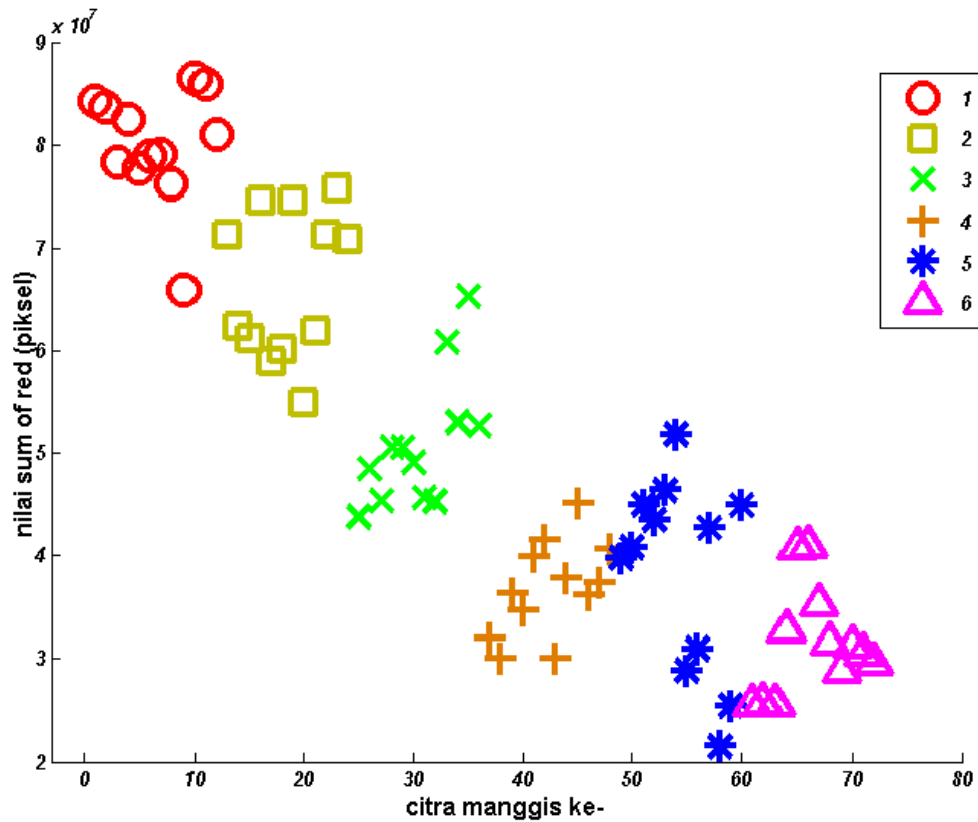
Dalam penelitian ini klasifikasi dan validasi dilakukan secara bersamaan. Klasifikasi menggunakan SVM dan validasi menggunakan metode *4-Fold Cross Validation*. Secara umum ada 2 tahap yang dilakukan, yaitu proses latih dan uji. Data yang dipakai pada penelitian ini yaitu 96 citra dengan masing – masing 16 citra untuk setiap kelas manggis.

a. Hasil Klasifikasi dan Validasi

1. Fold 1

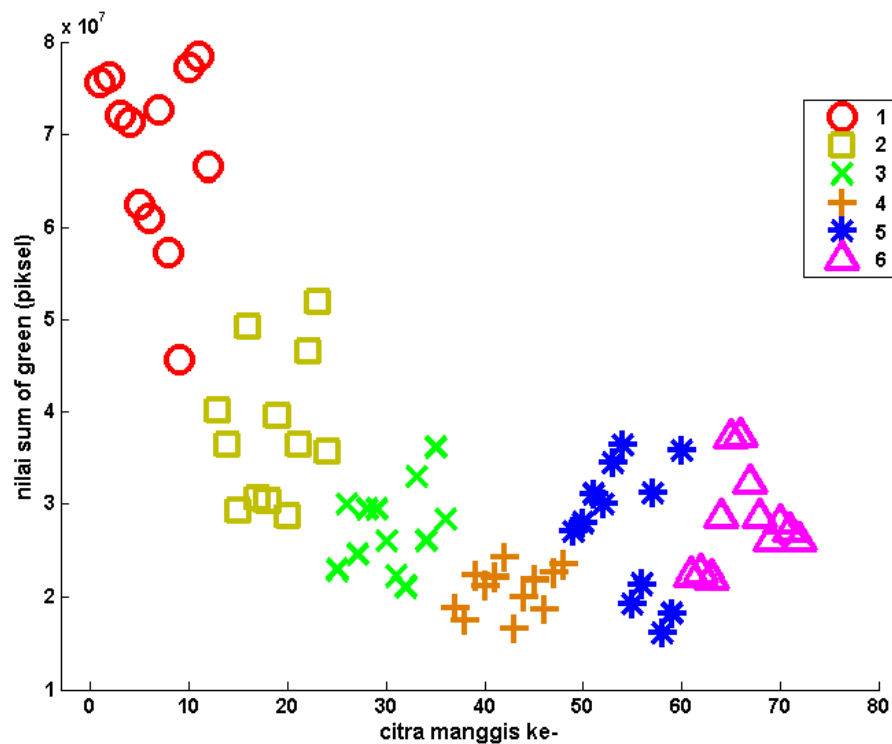
Fold ke-1 menggunakan data latih citra ke-2 sampai citra ke-4, citra ke-6 sampai citra ke-8, citra ke-10 sampai citra ke-12, citra ke-14 sampai citra ke-16, citra ke-18 sampai citra ke-20, citra ke-22 sampai citra ke-24, citra ke-26 sampai citra ke-28, citra ke-30 sampai citra ke-32, citra ke-34 sampai citra ke-36, citra ke-38 sampai citra ke-40, citra ke-42 sampai citra ke-44, citra ke-46 sampai citra ke-48, citra ke-50 sampai citra ke-52, citra ke-54 sampai citra ke-56, citra ke-58 sampai citra ke-60, citra ke-62 sampai citra ke-64, citra ke-66 sampai citra ke-68, citra ke-70 sampai citra ke-72, citra ke-74 sampai citra ke-

76, citra ke-78 sampai citra ke-80, citra ke-82 sampai citra ke-84, citra ke-86 sampai citra ke-88, citra ke-90 sampai citra ke-92 dan citra ke-94 sampai citra ke-96, sedangkan untuk data uji yaitu citra ke-1, citra ke-5, citra ke-9, citra ke-13, citra ke-17, citra ke-21, citra ke-25, citra ke-29, citra ke-33, citra ke-37, citra ke-41, citra ke-45, citra ke-49, citra ke-53, citra ke-57, citra ke-61, citra ke-65, citra ke-69, citra ke-73, citra ke-77, citra ke-81, citra ke-85, citra ke-89 dan citra ke-93. Berikut merupakan hasil dari proses latih ditunjukkan pada gambar 4.12. (a) *Sum of Red* (b) *Sum of Green* (c) *Sum of Blue* (d) *Mean of Red* (e) *Mean of Green* (f) *Mean of Blue* (g) *Standard Deviation of Red* (h) *Standard Deviation of Green* (i) *Standard Deviation of Blue*



(a)

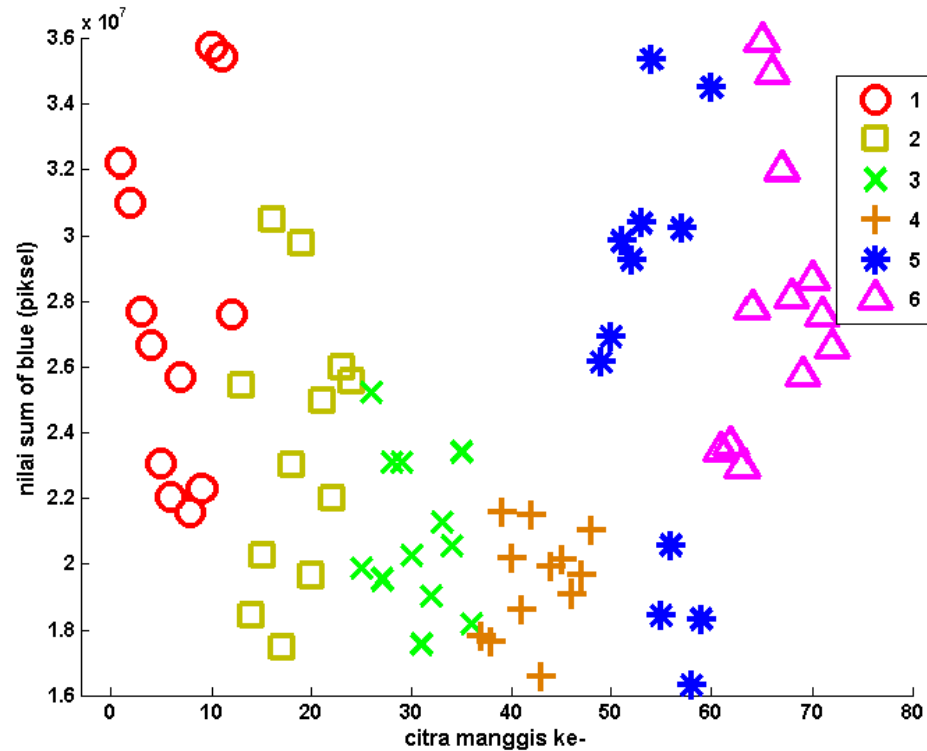
Pada fold 1, ekstraksi ciri *Sum of Red*, data citra manggis kelas 1, kelas 2 dan kelas 3 memiliki nilai yang berbeda, sedangkan untuk data citra manggis kelas 4, kelas 5 dan kelas 6 memiliki nilai yang sama. Dalam hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.12. (a) *Sum of Red*. Lingkaran merah merupakan data kelas 1, kotak kuning merupakan data kelas 2, tanda silang hijau merupakan data kelas 3, tanda plus coklat merupakan data kelas 4, tanda bintang biru merupakan data kelas 5 dan segitiga ungu merupakan data kelas 6.



(b)

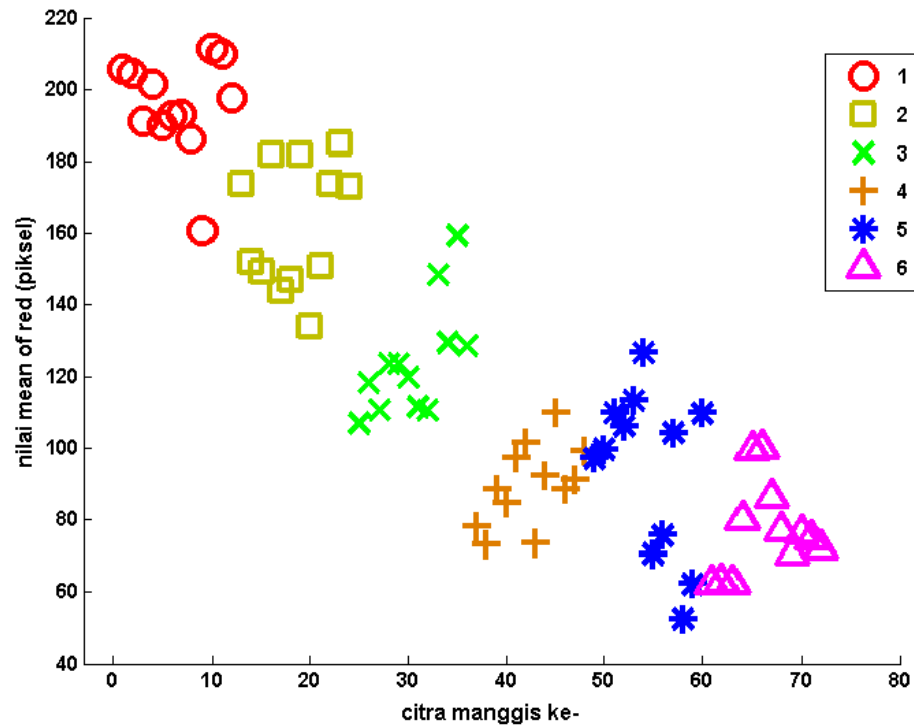
Pada fold 1, ekstraksi ciri *Sum of Green*, data citra manggis kelas 1 dan kelas 2 memiliki nilai yang berbeda, sedangkan untuk data citra manggis kelas 3, kelas 4, kelas 5 dan kelas 6 memiliki nilai yang sama. Dalam hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.12. (b) *Sum of Green*. Lingkaran merah merupakan data kelas 1, kotak kuning merupakan data

kelas 2, tanda silang hijau merupakan data kelas 3, tanda plus coklat merupakan data kelas 4, tanda bintang biru merupakan data kelas 5 dan segitiga ungu merupakan data kelas 6.



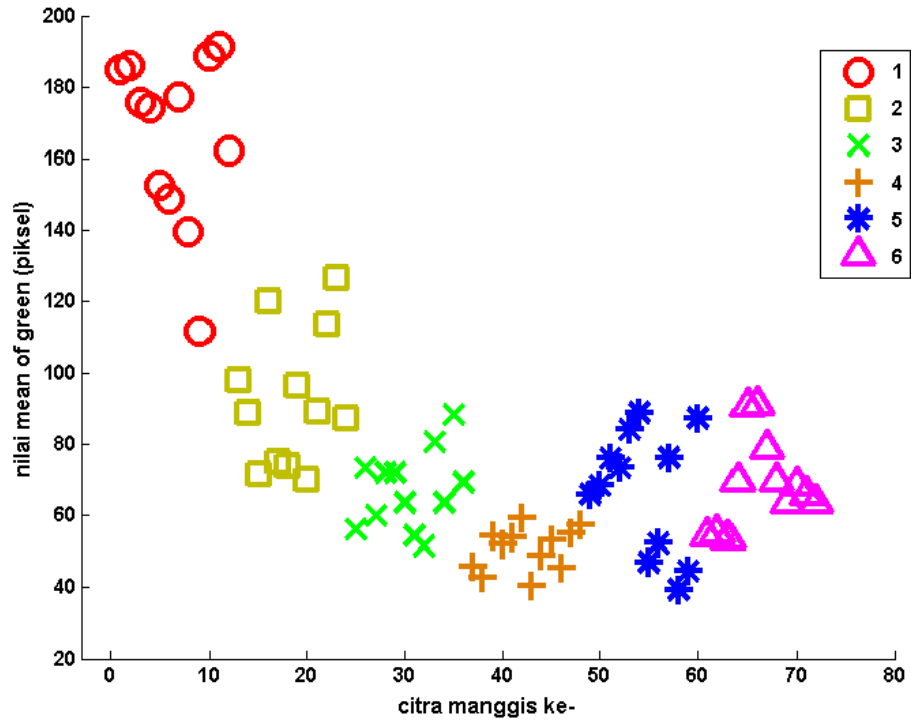
(c)

Pada fold 1, ekstraksi ciri *Sum of Blue*, data citra manggis kelas 1, kelas 2, kelas 3, kelas 4, kelas 5 dan kelas 6 memiliki nilai yang sama. Dalam hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.12. (c) *Sum of Blue*. Lingkaran merah merupakan data kelas 1, kotak kuning merupakan data kelas 2, tanda silang hijau merupakan data kelas 3, tanda plus coklat merupakan data kelas 4, tanda bintang biru merupakan data kelas 5 dan segitiga ungu merupakan data kelas 6.



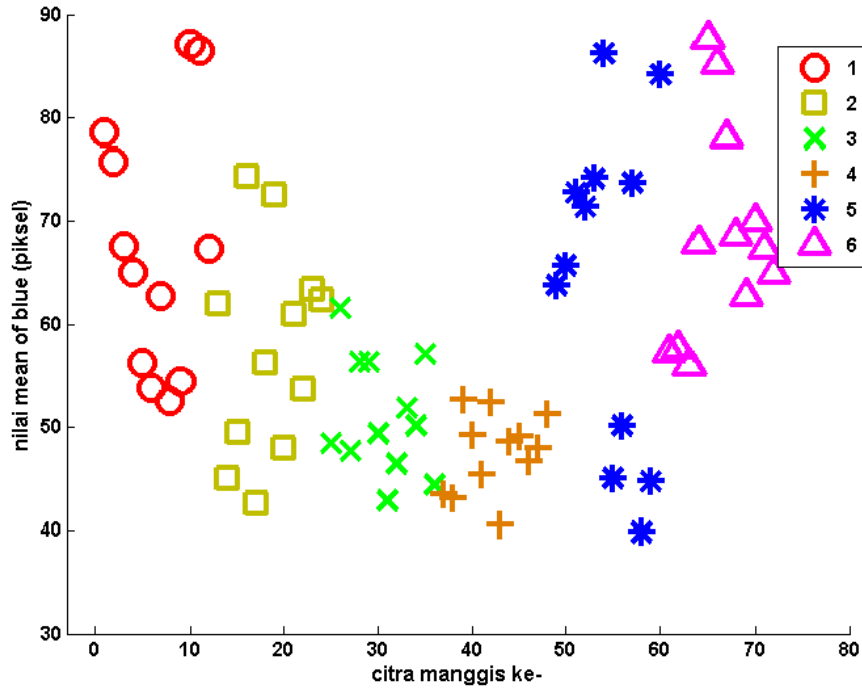
(d)

Pada fold 1, ekstraksi ciri *Mean of Red*, data citra manggis kelas 1, kelas 2 dan kelas 3 memiliki nilai yang berbeda, sedangkan untuk data citra manggis kelas 4, kelas 5 dan kelas 6 memiliki nilai yang sama. Dalam hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.12. (d) *Mean of Red*. Lingkaran merah merupakan data kelas 1, kotak kuning merupakan data kelas 2, tanda silang hijau merupakan data kelas 3, tanda plus coklat merupakan data kelas 4, tanda bintang biru merupakan data kelas 5 dan segitiga ungu merupakan data kelas 6.



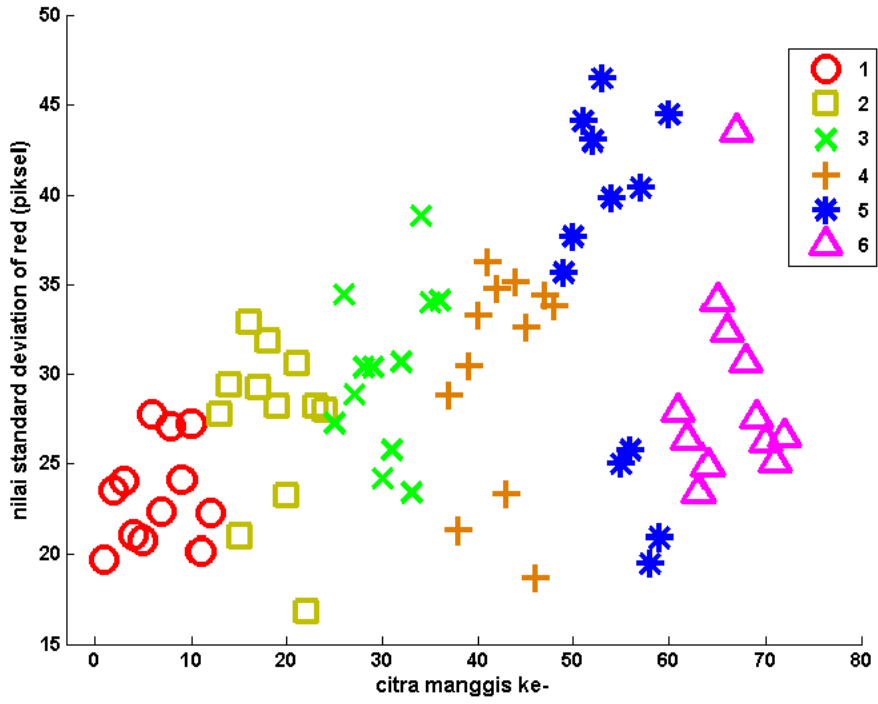
(e)

Pada fold 1, ekstraksi ciri *Mean of Green*, data citra manggis kelas 1 dan kelas 2 memiliki nilai yang berbeda, sedangkan untuk data citra manggis kelas 3, kelas 4, kelas 5 dan kelas 6 memiliki nilai yang sama. Dalam hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.12. (e) *Mean of Green*. Lingkaran merah merupakan data kelas 1, kotak kuning merupakan data kelas 2, tanda silang hijau merupakan data kelas 3, tanda plus coklat merupakan data kelas 4, tanda bintang biru merupakan data kelas 5 dan segitiga ungu merupakan data kelas 6.

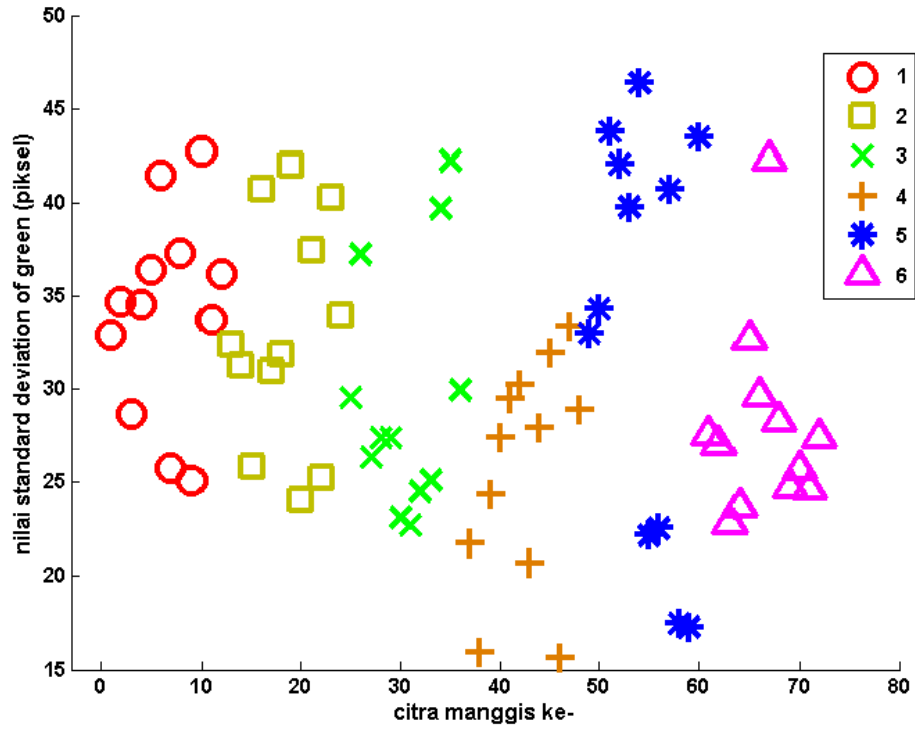


(f)

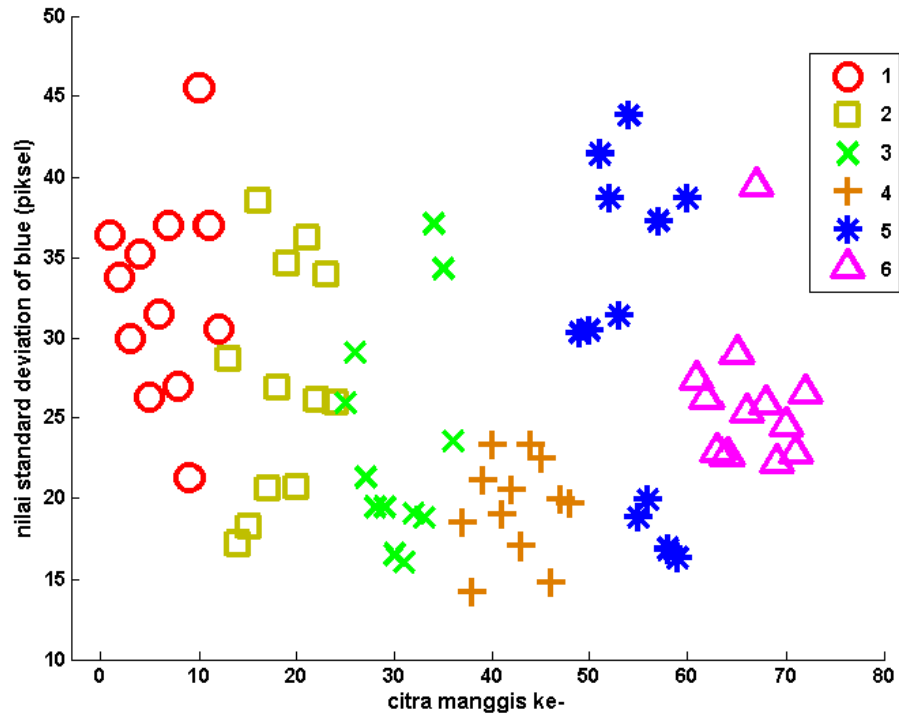
Pada fold 1, ekstraksi ciri *Mean of Blue*, data citra manggis kelas 1, kelas 2, kelas 3, kelas 4, kelas 5 dan kelas 6 memiliki nilai yang sama. Dalam hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.12. (f) *Mean of Blue*. Lingkaran merah merupakan data kelas 1, kotak kuning merupakan data kelas 2, tanda silang hijau merupakan data kelas 3, tanda plus coklat merupakan data kelas 4, tanda bintang biru merupakan data kelas 5 dan segitiga ungu merupakan data kelas 6.



(g)



(h)



(i)

Pada fold 1, ekstraksi ciri *Standard Deviation of Red*, *Standard Deviation of Green*, dan *Standard Deviation of Blue*, data citra manggis kelas 1, kelas 2, kelas 3, kelas 4, kelas 5 dan kelas 6 memiliki nilai yang sama. Dalam hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.12. (g) *Standard Deviation of Red*, (h) *Standard Deviation of Green*, (i) *Standard Deviation of Blue*. Lingkaran merah merupakan data kelas 1, kotak kuning merupakan data kelas 2, tanda silang hijau merupakan data kelas 3, tanda plus coklat merupakan data kelas 4, tanda bintang biru merupakan data kelas 5 dan segitiga ungu merupakan data kelas 6.

Dari hasil uji diperoleh akurasi setiap model SVM, hal ini ditunjukkan pada tabel

4.4.

Tabel 4.4 Hasil akurasi fold ke-1

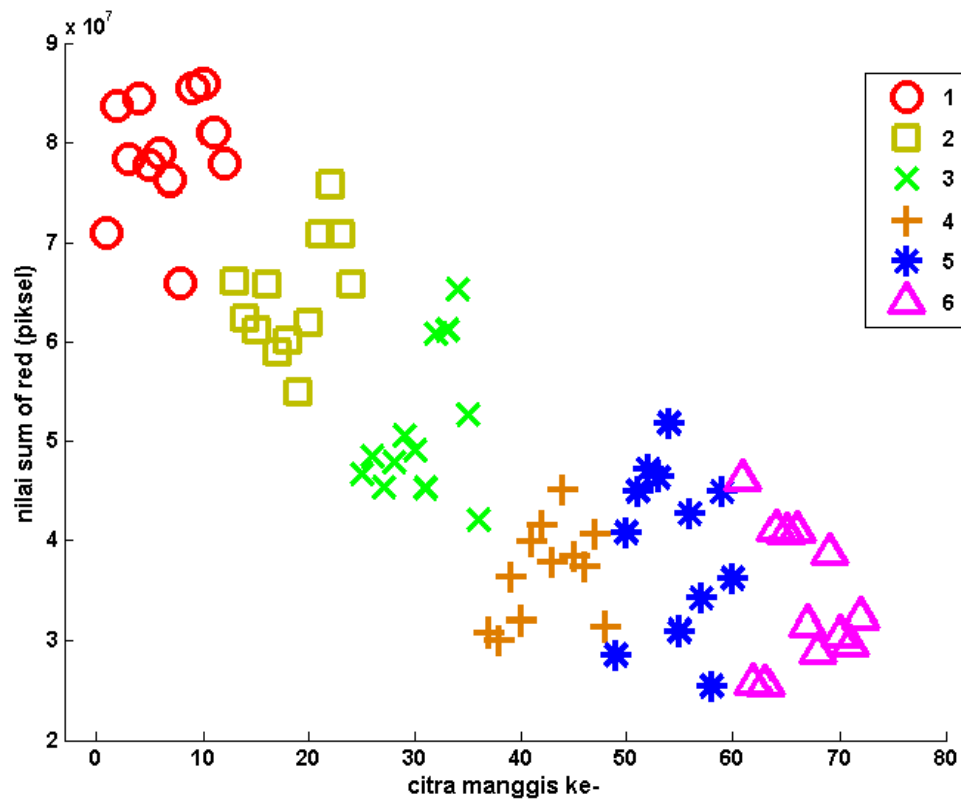
Ekstraksi	Sum of RGB & Mean of RGB	Sum of RGB & Standard Deviation of RGB	Sum of RGB & Standard Deviation of RGB	Sum of RGB, Mean of RGB & Standard Deviation of RGB
Akurasi	75%	58%	58%	62%

Pada fold ke-1, model SVM dengan ekstraksi ciri Sum of RGB & Standard Deviation of RGB dan Mean of RGB & Standard Deviation of RGB memperoleh nilai akurasi yang masih terbilang kecil. Masih banyak terdapat misklasifikasi pada percobaan ini. Beberapa citra manggis memiliki warna yang mirip, hal ini disebabkan pemilihan buah secara manual diawal yang dilakukan oleh petani.

2. Fold 2

Kali ini data latih untuk fold ke-2 yaitu citra ke-1, citra ke-3 sampai citra ke-5, citra ke-7 sampai citra ke-9, citra ke-11 sampai citra ke-13, citra ke-15 sampai citra ke-17, citra ke-19 sampai citra ke-21, citra ke-23 sampai citra ke-25, citra ke-27 sampai citra ke-29, citra ke-31 sampai citra ke-33, citra ke-35 sampai citra ke-37, citra ke-39 sampai citra ke-41, citra ke-43 sampai citra ke-45, citra ke-47 sampai citra ke-49, citra ke-51 sampai citra ke-53, citra ke-55 sampai citra ke-57, citra ke-59 sampai citra ke-61, citra ke-63 sampai citra ke-65, citra ke-67 sampai citra ke-69, citra ke-71 sampai citra ke-73, citra ke-75 sampai citra ke-77, citra ke-79 sampai citra ke-81, citra ke-83 sampai citra ke-85, citra ke-

87 sampai citra ke-89, citra ke-91 sampai citra ke-93 dan citra ke-95 sampai citra ke-96, sedangkan untuk data uji menggunakan citra ke-2, citra ke-6, citra ke-10, citra ke-14, citra ke-18, citra ke-22, citra ke-26, citra ke-30, citra ke-34, citra ke-38, citra ke-42, citra ke-46, citra ke-50, citra ke-54, citra ke-58, citra ke-62, citra ke-66, citra ke-70, citra ke-74, citra ke-78, citra ke-82, citra ke-86, citra ke-90 dan citra ke-94. Berikut merupakan hasil dari proses latih ditunjukkan pada gambar 4.13. (a) *Sum of Red* (b) *Sum of Green* (c) *Sum of Blue* (d) *Mean of Red* (e) *Mean of Green* (f) *Mean of Blue* (g) *Standard Deviation of Red* (h) *Standard Deviation of Green* (i) *Standard Deviation of Blue*

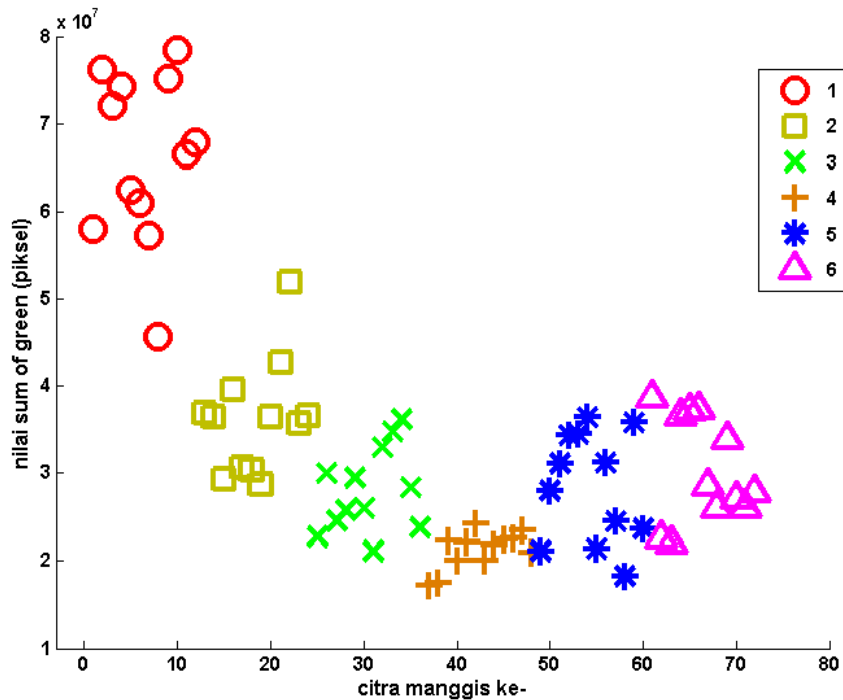


(a)

Pada fold 2, ekstraksi ciri *Sum of Red*, data citra manggis kelas 1, kelas 2 dan kelas 3 memiliki nilai yang berbeda, sedangkan untuk data citra manggis kelas 4, kelas 5

dan kelas 6 memiliki nilai yang sama. Dalam hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.13.

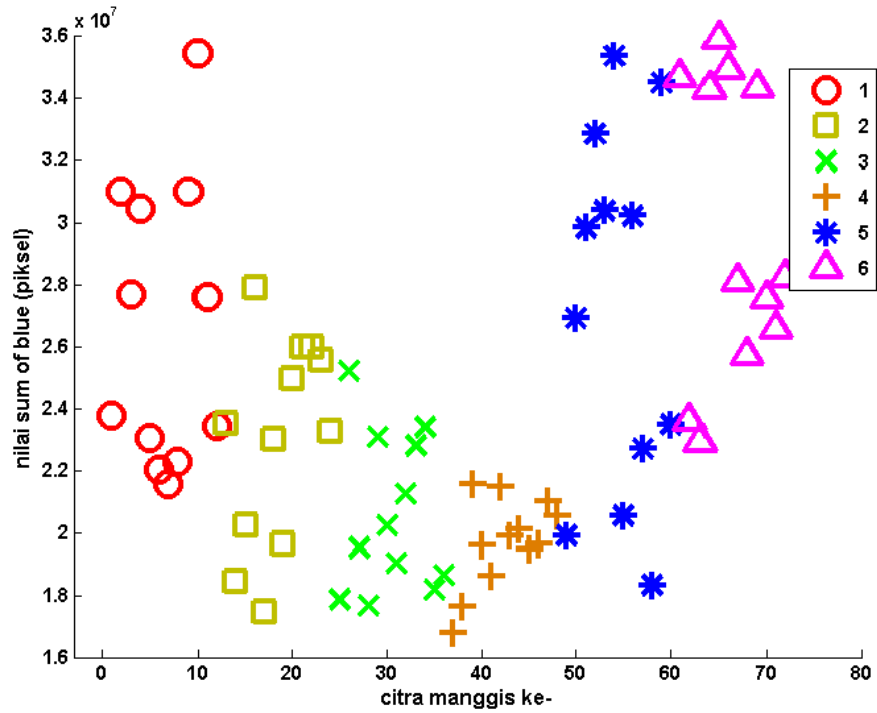
(a) *Sum of Red*. Lingkaran merah merupakan data kelas 1, kotak kuning merupakan data kelas 2, tanda silang hijau merupakan data kelas 3, tanda plus coklat merupakan data kelas 4, tanda bintang biru merupakan data kelas 5 dan segitiga ungu merupakan data kelas 6.



(b)

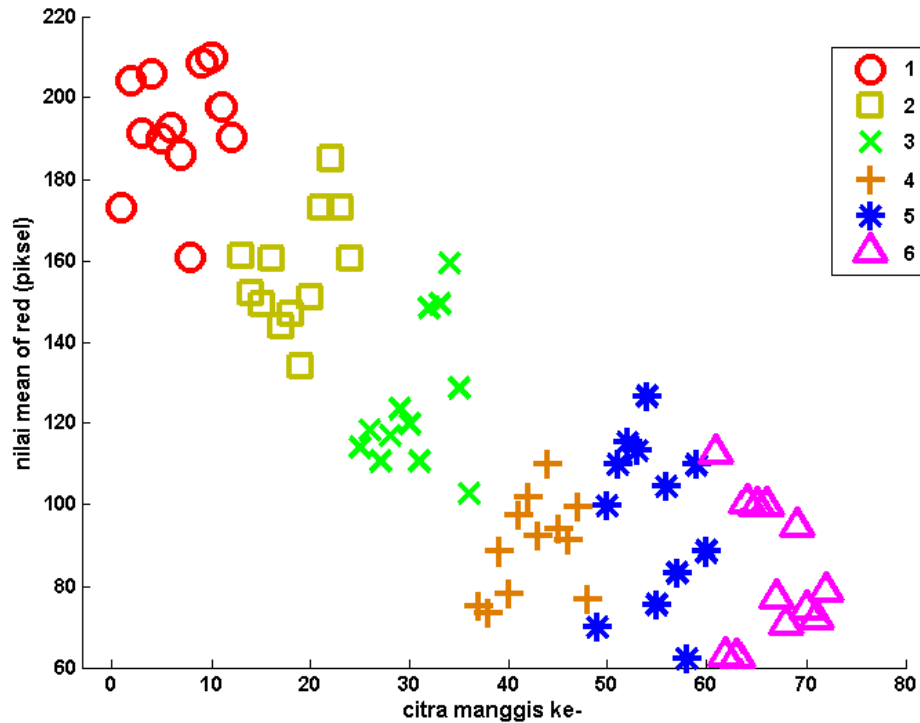
Pada fold 2, ekstraksi ciri *Sum of Green*, data citra manggis kelas 1 dan kelas 2 memiliki nilai yang berbeda, sedangkan untuk data citra manggis kelas 3, kelas 4, kelas 5 dan kelas 6 memiliki nilai yang sama. Dalam hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.13.

(b) *Sum of Green*. Lingkaran merah merupakan data kelas 1, kotak kuning merupakan data kelas 2, tanda silang hijau merupakan data kelas 3, tanda plus coklat merupakan data kelas 4, tanda bintang biru merupakan data kelas 5 dan segitiga ungu merupakan data kelas 6.



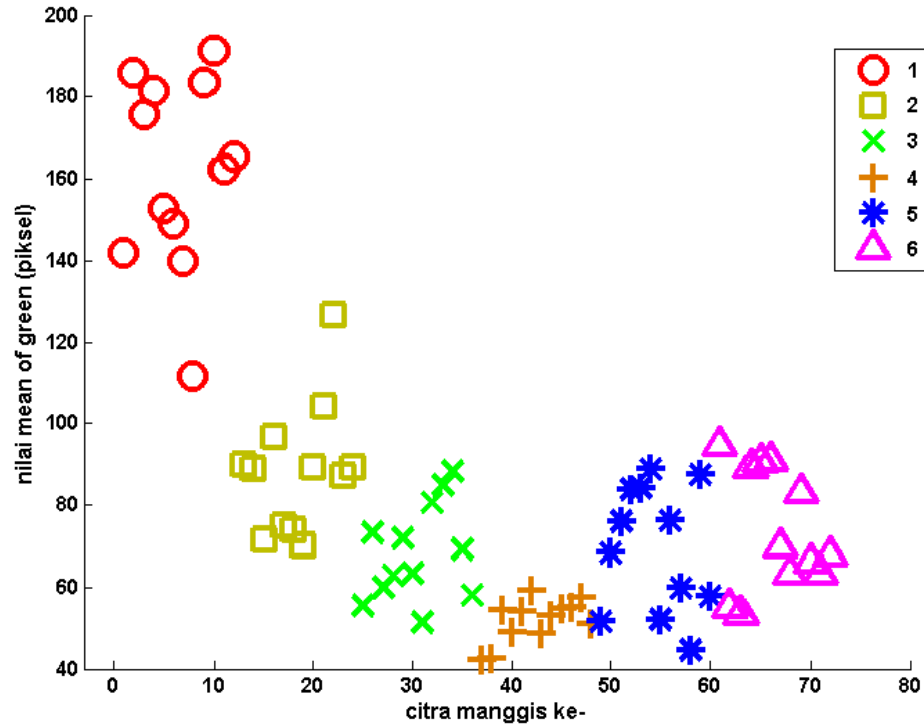
(c)

Pada fold 2, ekstraksi ciri *Sum of Blue*, data citra manggis kelas 1, kelas 2, kelas 3, kelas 4, kelas 5 dan kelas 6 memiliki nilai yang sama. Dalam hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.13. (c) *Sum of Blue*. Lingkaran merah merupakan data kelas 1, kotak kuning merupakan data kelas 2, tanda silang hijau merupakan data kelas 3, tanda plus coklat merupakan data kelas 4, tanda bintang biru merupakan data kelas 5 dan segitiga ungu merupakan data kelas 6.



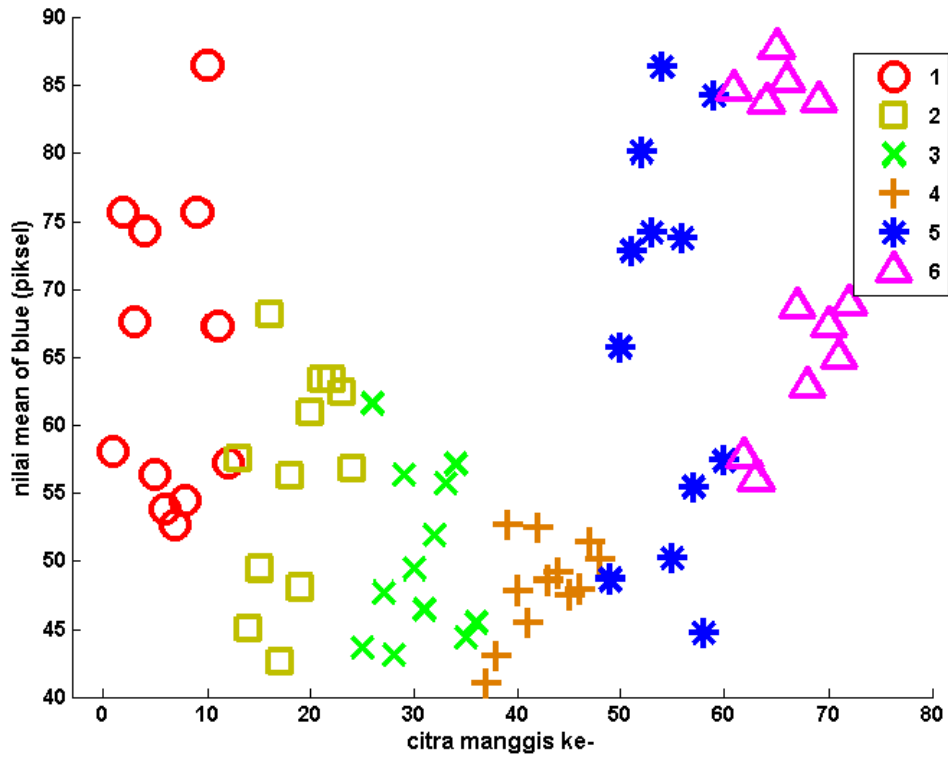
(d)

Pada fold 2, ekstraksi ciri *Mean of Red*, data citra manggis kelas 1, kelas 2 dan kelas 3 memiliki nilai yang berbeda, sedangkan untuk data citra manggis kelas 4, kelas 5 dan kelas 6 memiliki nilai yang sama. Dalam hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.13. (d) *Mean of Red*. Lingkaran merah merupakan data kelas 1, kotak kuning merupakan data kelas 2, tanda silang hijau merupakan data kelas 3, tanda plus coklat merupakan data kelas 4, tanda bintang biru merupakan data kelas 5 dan segitiga ungu merupakan data kelas 6.



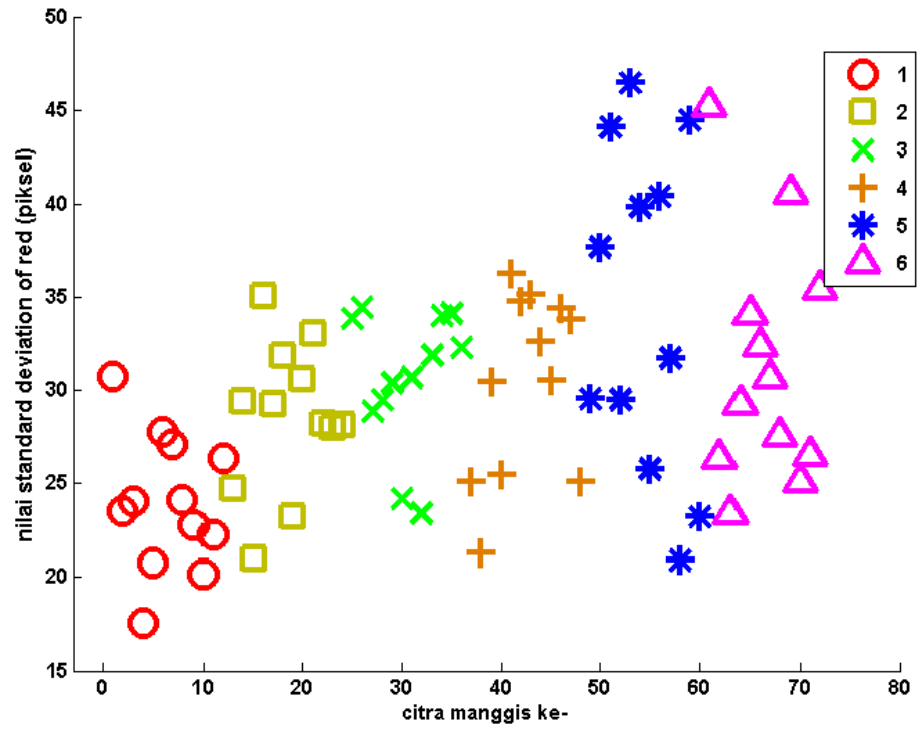
(e)

Pada fold 2, ekstraksi ciri *Mean of Green*, data citra manggis kelas 1 dan kelas 2 memiliki nilai yang berbeda, sedangkan untuk data citra manggis kelas 3, kelas 4, kelas 5 dan kelas 6 memiliki nilai yang sama. Dalam hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.13. (e) *Mean of Green*. Lingkaran merah merupakan data kelas 1, kotak kuning merupakan data kelas 2, tanda silang hijau merupakan data kelas 3, tanda plus coklat merupakan data kelas 4, tanda bintang biru merupakan data kelas 5 dan segitiga ungu merupakan data kelas 6.

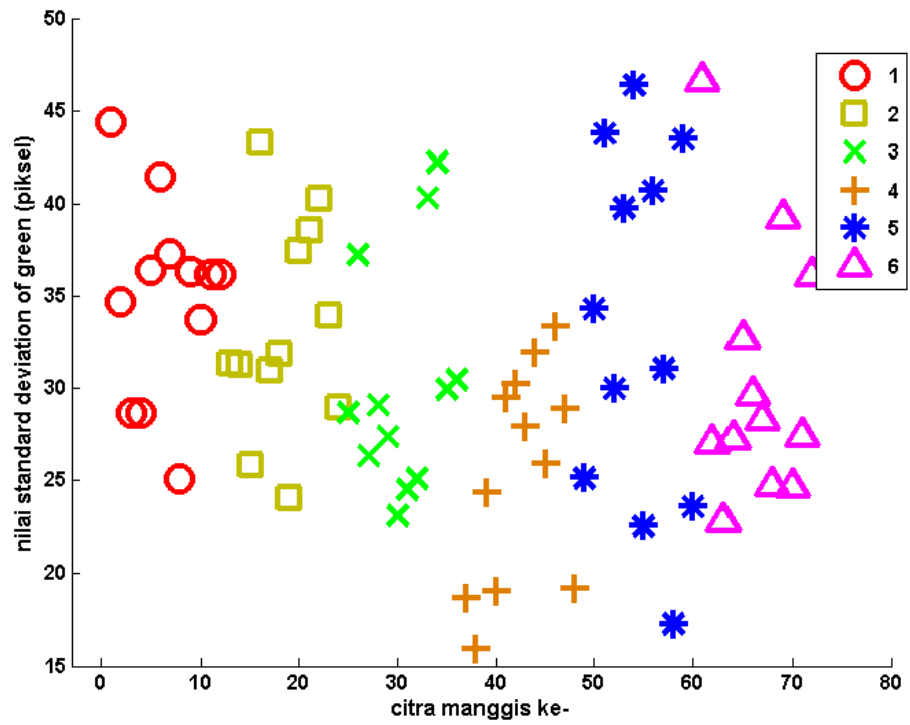


(f)

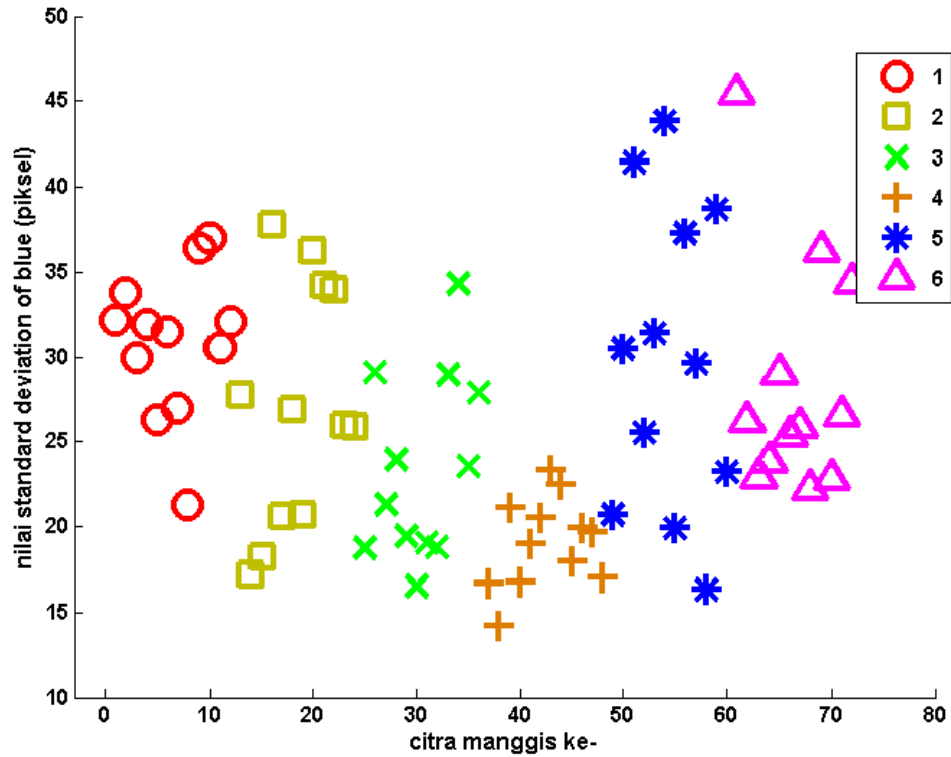
Pada fold 2, ekstraksi ciri *Mean of Blue*, data citra manggis kelas 1, kelas 2, kelas 3, kelas 4, kelas 5 dan kelas 6 memiliki nilai yang sama. Dalam hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.13. (f) *Mean of Blue*. Lingkaran merah merupakan data kelas 1, kotak kuning merupakan data kelas 2, tanda silang hijau merupakan data kelas 3, tanda plus coklat merupakan data kelas 4, tanda bintang biru merupakan data kelas 5 dan segitiga ungu merupakan data kelas 6.



(g)



(h)



(i)

Pada fold 2, ekstraksi ciri *Standard Deviation of Red*, *Standard Deviation of Green*, dan *Standard Deviation of Blue*, data citra manggis kelas 1, kelas 2, kelas 3, kelas 4, kelas 5 dan kelas 6 memiliki nilai yang sama. Dalam hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.13. (g) *Standard Deviation of Red*, (h) *Standard Deviation of Green*, (i) *Standard Deviation of Blue*. Lingkaran merah merupakan data kelas 1, kotak kuning merupakan data kelas 2, tanda silang hijau merupakan data kelas 3, tanda plus coklat merupakan data kelas 4, tanda bintang biru merupakan data kelas 5 dan segitiga ungu merupakan data kelas 6.

Berikut merupakan hasil akurasi dari proses uji setiap model SVM yang ditunjukkan pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil akurasi fold ke-2

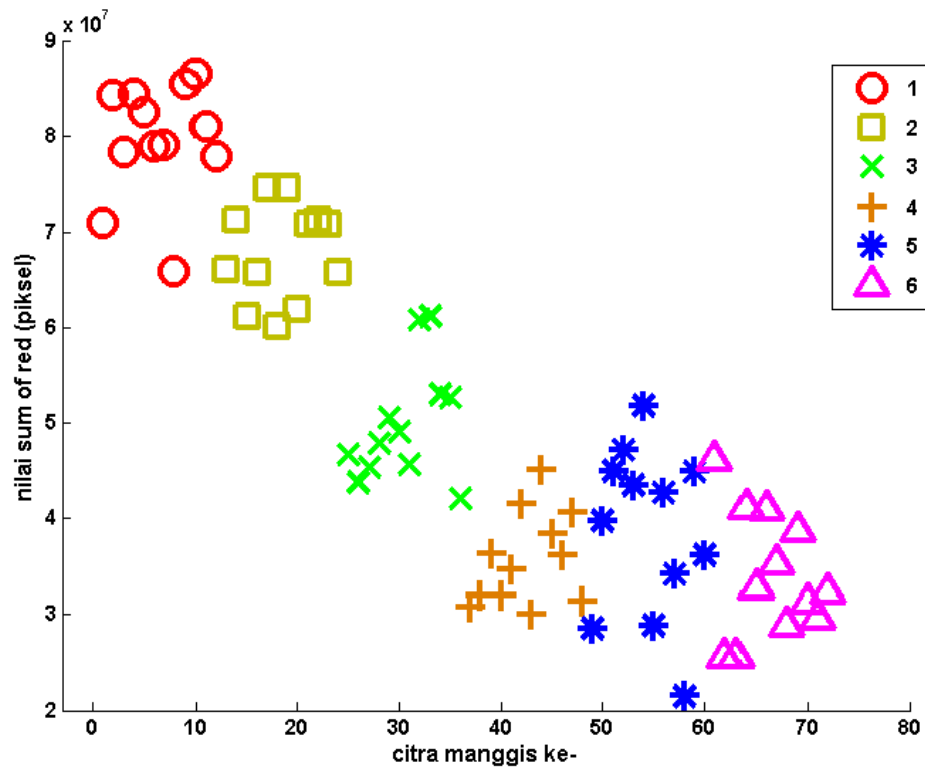
Ekstraksi	Sum of RGB & Mean of RGB	Sum of RGB & Standard Deviation of RGB	Sum of RGB & Standard Deviation of RGB	Sum of RGB, Mean of RGB & Standard Deviation of RGB
Akurasi	83%	71%	70%	75%

Pada fold ke-2 seluruh model SVM mengalami peningkatan nilai akurasi dibandingkan dengan fold pertama, namun masih terdapat beberapa misklasifikasi pada percobaan ini. Beberapa citra manggis memiliki warna yang mirip yang sebelumnya sudah disortir secara manual oleh petani.

3. Fold 3

Untuk fold ke-3, data latih yang digunakan adalah citra ke-1 sampai citra ke-2, citra ke-4 sampai citra ke-6, citra ke-8 sampai citra ke-10, citra ke-12 sampai citra ke-14, citra ke-16 sampai citra ke-18, citra ke-20 sampai citra ke-22, citra ke-24 sampai citra ke-26, citra ke-28 sampai citra ke-30, citra ke-32 sampai citra ke-34, citra ke-36 sampai citra ke-38, citra ke-40 sampai citra ke-42, citra ke-44 sampai citra ke-46, citra ke-48 sampai citra ke-50, citra ke-52 sampai citra ke-54, citra ke-56 sampai citra ke-58, citra ke-60 sampai citra ke-62, citra ke-64 sampai citra ke-66, citra ke-68 sampai citra ke-70, citra ke-72 sampai citra ke-74, citra ke-76 sampai citra ke-78, citra ke-80 sampai citra ke-82, citra ke-84 sampai citra ke-86, citra ke-88 sampai citra ke-90, citra ke-92 sampai citra ke-94 dan

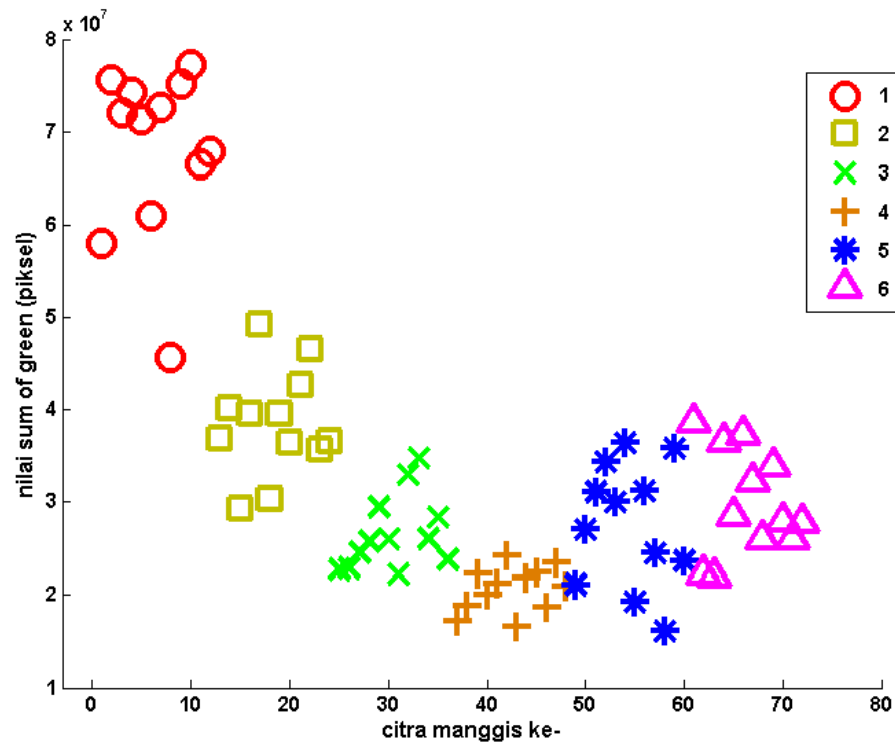
citra ke-96, sedangkan untuk data uji menggunakan citra ke-3, citra ke-7, citra ke-11, citra ke-15, citra ke-19, citra ke-23, citra ke-27, citra ke-31, citra ke-35, citra ke-39, citra ke-43, citra ke-47, citra ke-51, citra ke-55, citra ke-59, citra ke-63, citra ke-61, citra ke-71, citra ke-75, citra ke-79, citra ke-83, citra ke-87, citra ke-91 dan citra ke-95. Berikut merupakan hasil dari proses latih ditunjukkan pada gambar 4.14. (a) *Sum of Red* (b) *Sum of Green* (c) *Sum of Blue* (d) *Mean of Red* (e) *Mean of Green* (f) *Mean of Blue* (g) *Standard Deviation of Red* (h) *Standard Deviation of Green* (i) *Standard Deviation of Blue*



(a)

Pada fold 3, ekstraksi ciri *Sum of Red*, data citra manggis kelas 1, kelas 2 dan kelas 3 memiliki nilai yang berbeda, sedangkan untuk data citra manggis kelas 4, kelas 5 dan kelas 6 memiliki nilai yang sama. Dalam hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.14.

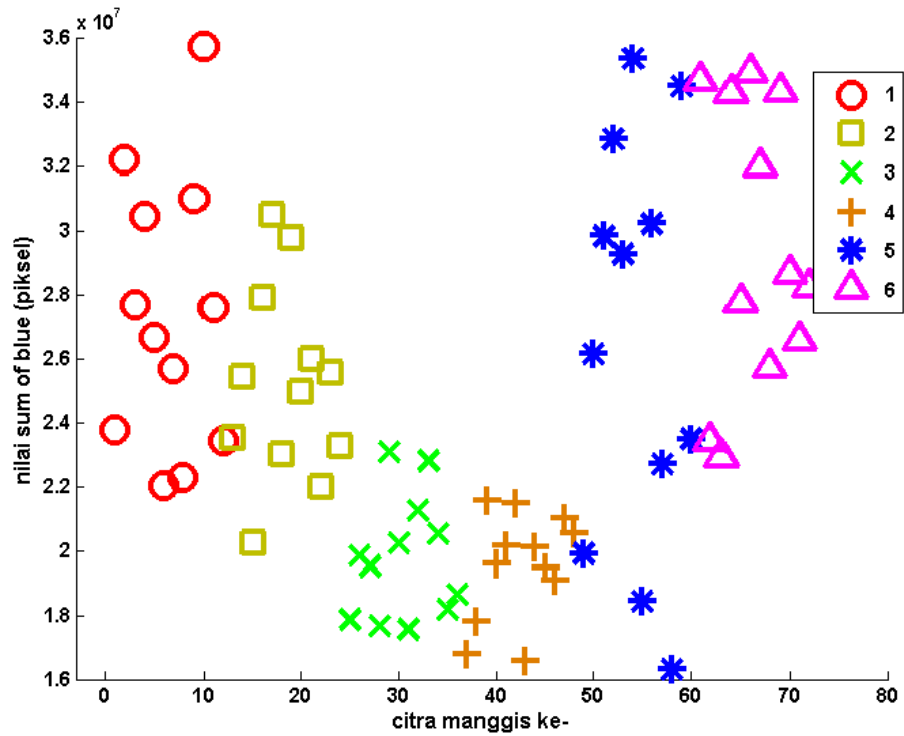
(a) *Sum of Red*. Lingkaran merah merupakan data kelas 1, kotak kuning merupakan data kelas 2, tanda silang hijau merupakan data kelas 3, tanda plus coklat merupakan data kelas 4, tanda bintang biru merupakan data kelas 5 dan segitiga ungu merupakan data kelas 6.



(b)

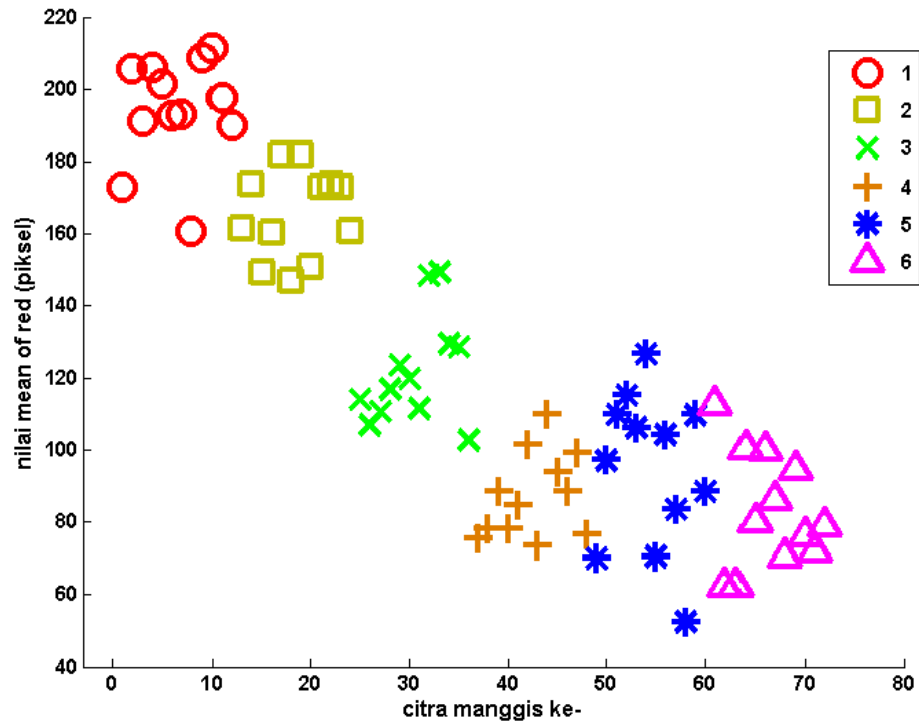
Pada fold 3, ekstraksi ciri *Sum of Green*, data citra manggis kelas 1 dan kelas 2 memiliki nilai yang berbeda, sedangkan untuk data citra manggis kelas 3, kelas 4, kelas 5 dan kelas 6 memiliki nilai yang sama. Dalam hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.14.

(b) *Sum of Green*. Lingkaran merah merupakan data kelas 1, kotak kuning merupakan data kelas 2, tanda silang hijau merupakan data kelas 3, tanda plus coklat merupakan data kelas 4, tanda bintang biru merupakan data kelas 5 dan segitiga ungu merupakan data kelas 6.



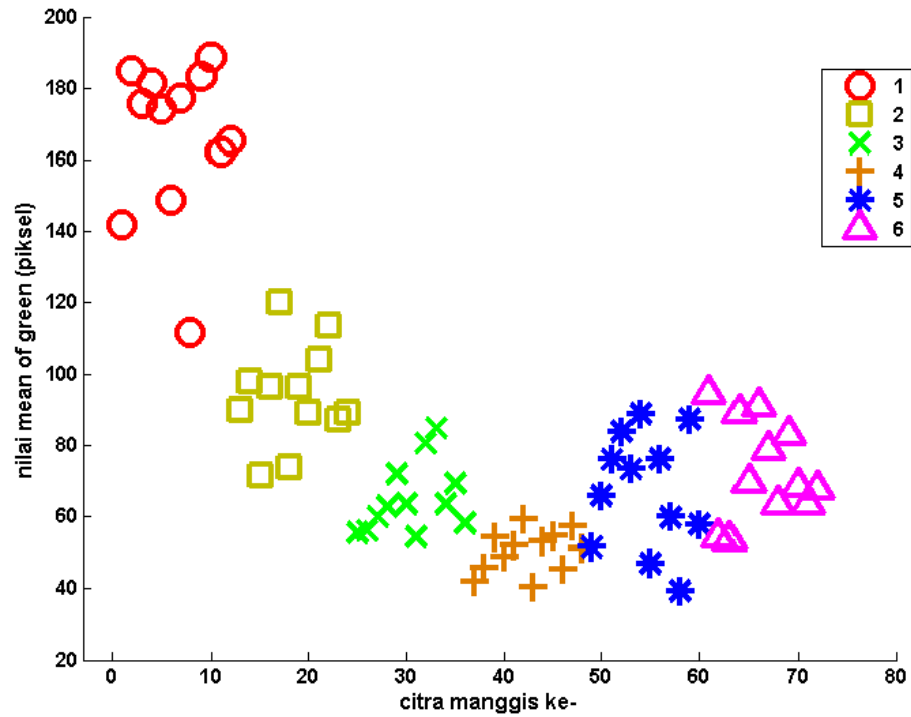
(c)

Pada fold 3, ekstraksi ciri *Sum of Blue*, data citra manggis kelas 1, kelas 2, kelas 3, kelas 4, kelas 5 dan kelas 6 memiliki nilai yang sama. Dalam hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.14. (c) *Sum of Blue*. Lingkaran merah merupakan data kelas 1, kotak kuning merupakan data kelas 2, tanda silang hijau merupakan data kelas 3, tanda plus coklat merupakan data kelas 4, tanda bintang biru merupakan data kelas 5 dan segitiga ungu merupakan data kelas 6.



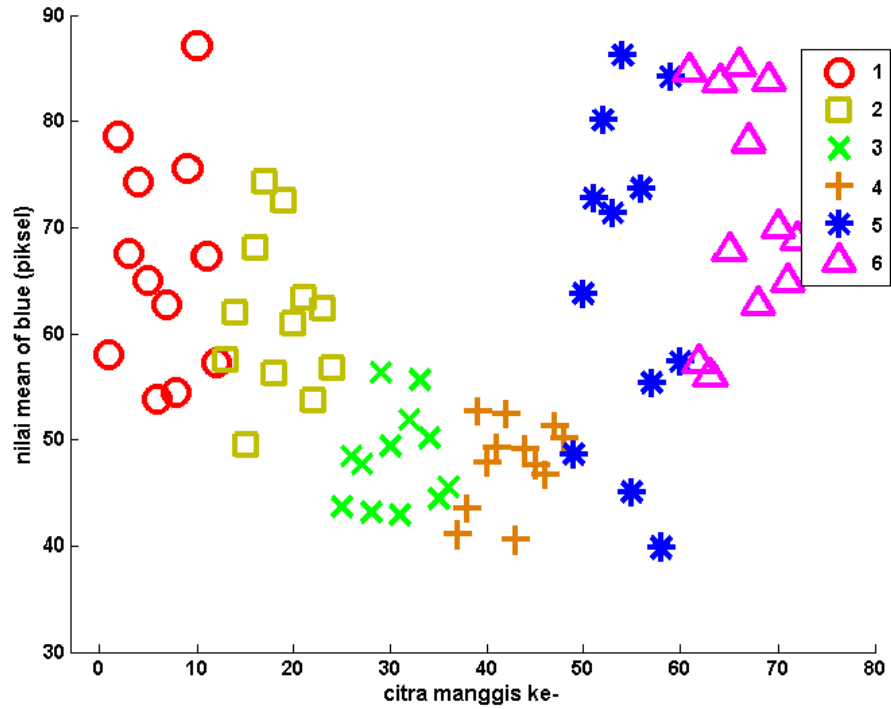
(d)

Pada fold 3, ekstraksi ciri *Mean of Red*, data citra manggis kelas 1, kelas 2 dan kelas 3 memiliki nilai yang berbeda, sedangkan untuk data citra manggis kelas 4, kelas 5 dan kelas 6 memiliki nilai yang sama. Dalam hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.14. (d) *Mean of Red*. Lingkaran merah merupakan data kelas 1, kotak kuning merupakan data kelas 2, tanda silang hijau merupakan data kelas 3, tanda plus coklat merupakan data kelas 4, tanda bintang biru merupakan data kelas 5 dan segitiga ungu merupakan data kelas 6.



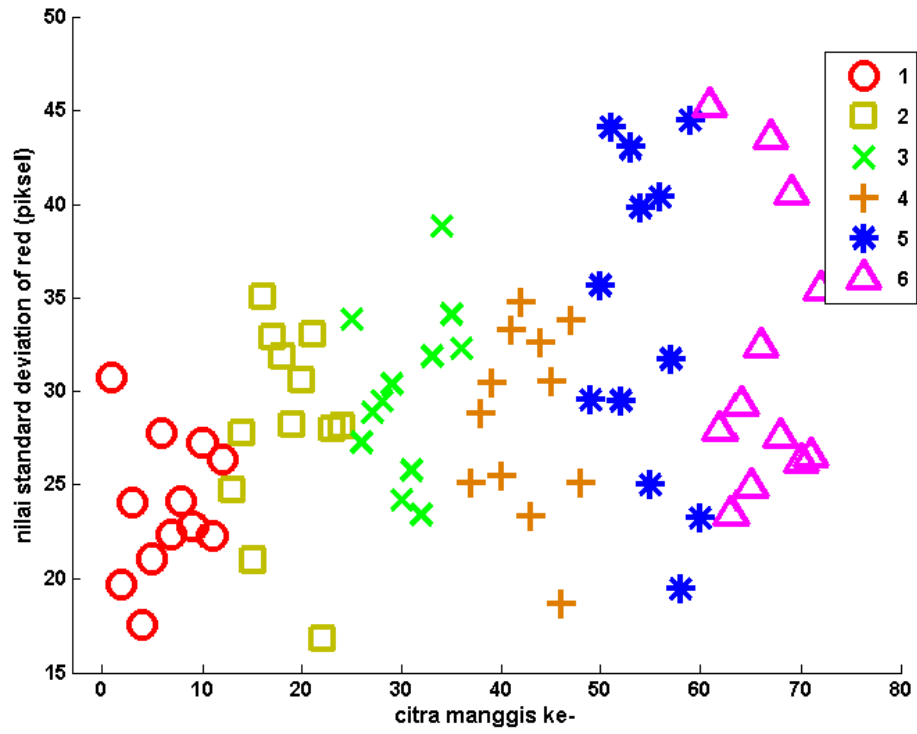
(e)

Pada fold 3, ekstraksi ciri *Mean of Green*, data citra manggis kelas 1 dan kelas 2 memiliki nilai yang berbeda, sedangkan untuk data citra manggis kelas 3, kelas 4, kelas 5 dan kelas 6 memiliki nilai yang sama. Dalam hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.14. (e) *Mean of Green*. Lingkaran merah merupakan data kelas 1, kotak kuning merupakan data kelas 2, tanda silang hijau merupakan data kelas 3, tanda plus coklat merupakan data kelas 4, tanda bintang biru merupakan data kelas 5 dan segitiga ungu merupakan data kelas 6.

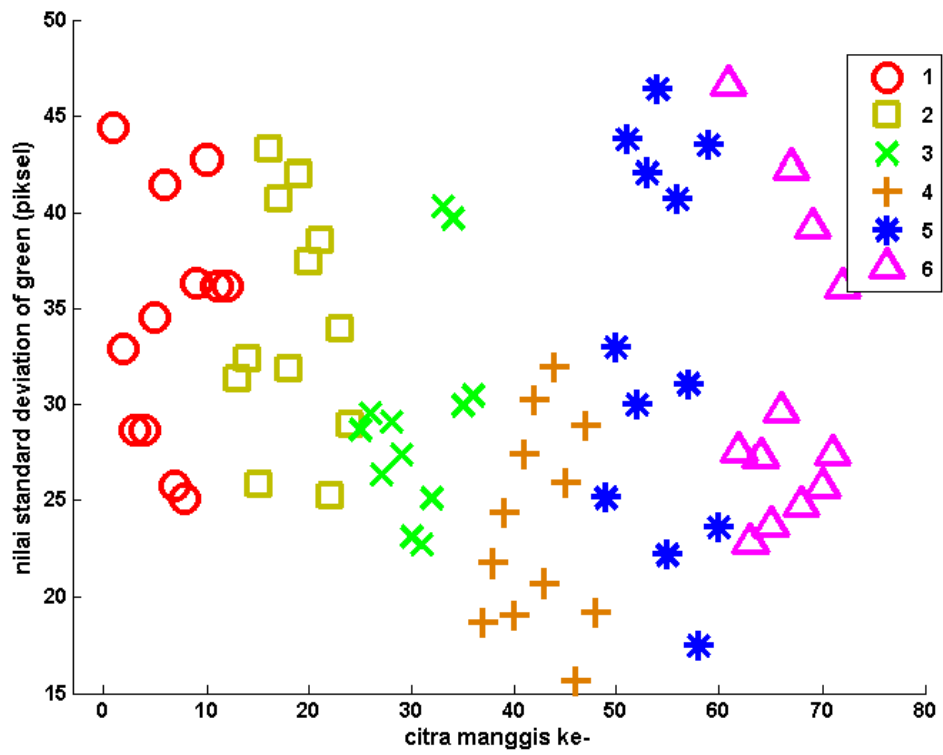


(f)

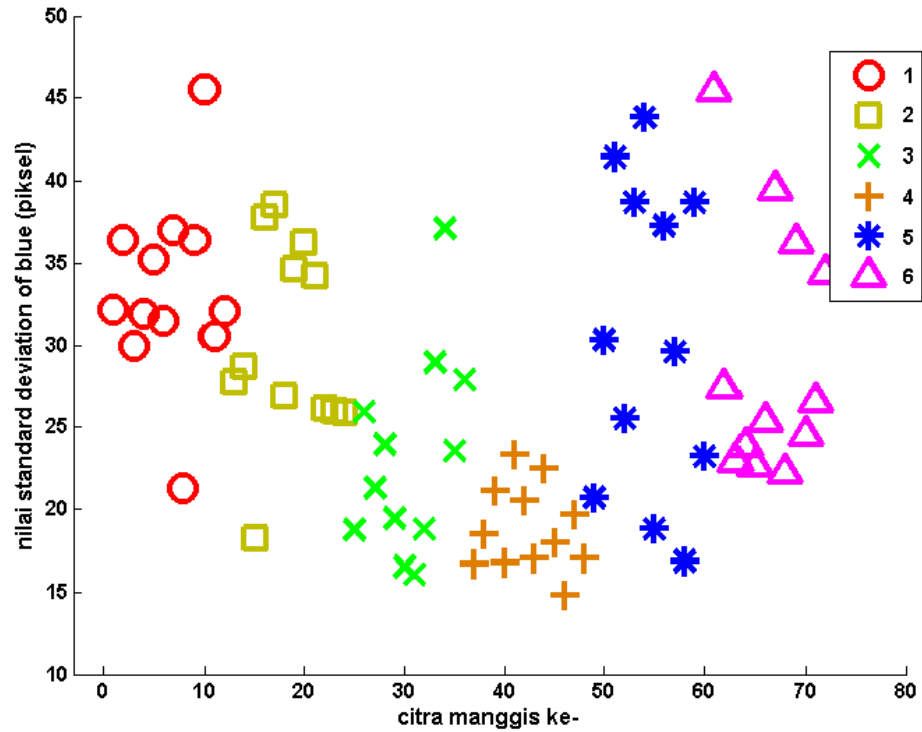
Pada fold 3, ekstraksi ciri *Mean of Blue*, data citra manggis kelas 1, kelas 2, kelas 3, kelas 4, kelas 5 dan kelas 6 memiliki nilai yang sama. Dalam hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.14. (f) *Mean of Blue*. Lingkaran merah merupakan data kelas 1, kotak kuning merupakan data kelas 2, tanda silang hijau merupakan data kelas 3, tanda plus coklat merupakan data kelas 4, tanda bintang biru merupakan data kelas 5 dan segitiga ungu merupakan data kelas 6.



(g)



(h)



(i)

Pada fold 3, ekstraksi ciri *Standard Deviation of Red*, *Standard Deviation of Green*, dan *Standard Deviation of Blue*, data citra manggis kelas 1, kelas 2, kelas 3, kelas 4, kelas 5 dan kelas 6 memiliki nilai yang sama. Dalam hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.14. (g) *Standard Deviation of Red*, (h) *Standard Deviation of Green*, (i) *Standard Deviation of Blue*. Lingkaran merah merupakan data kelas 1, kotak kuning merupakan data kelas 2, tanda silang hijau merupakan data kelas 3, tanda plus coklat merupakan data kelas 4, tanda bintang biru merupakan data kelas 5 dan segitiga ungu merupakan data kelas 6.

Berikut merupakan hasil akurasi dari proses uji setiap model SVM yang ditunjukkan pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil akurasi fold ke-3

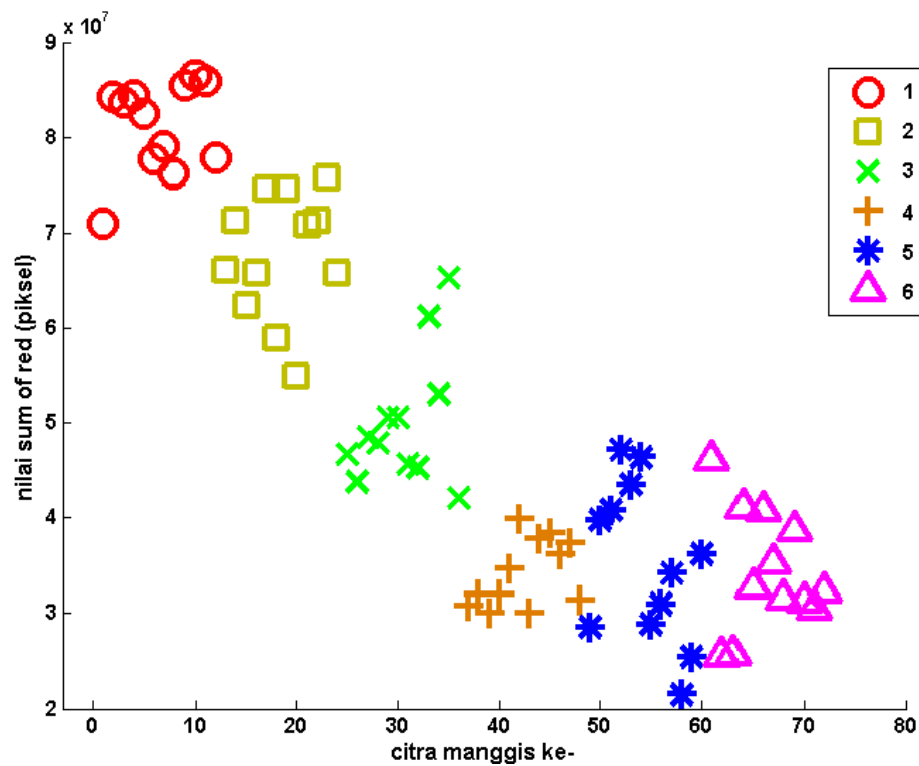
Ekstraksi	Sum of RGB & Mean of RGB	Sum of RGB & Standard Deviation of RGB	Sum of RGB & Standard Deviation of RGB	Sum of RGB, Mean of RGB & Standard Deviation of RGB
Akurasi	71%	75%	75%	79%

Pada fold ke-3 sudah mengalami peningkatan akurasi lebih baik. Kemungkinan komposisi input citra yang sudah tepat pada data training dan data test. Seperti halnya dengan 2 fold sebelumnya, masih juga ditemui misklasifikasi pada percobaan ini karena kemiripan warna buah manggis yang sudah dipilih manual oleh petani sebelumnya.

4. Fold 4

Pada fold ke-4, menggunakan data latih citra ke-1 sampai citra ke-3, citra ke-5 sampai citra ke-7, citra ke-9 sampai citra ke-11, citra ke-13 sampai citra ke-15, citra ke-17 sampai citra ke-19, citra ke-21 sampai citra ke-23, citra ke-25 sampai citra ke-27, citra ke-29 sampai citra ke-31, citra ke-33 sampai citra ke-35, citra ke-37 sampai citra ke-39, citra ke-41 sampai citra ke-43, citra ke-45 sampai citra ke-47, citra ke-49 sampai citra ke-51, citra ke-53 sampai citra ke-55, citra ke-57 sampai citra ke-59, citra ke-61 sampai citra ke-63, citra ke-65 sampai citra ke-67, citra ke-69 sampai citra ke-71, citra ke-73 sampai citra ke-75, citra ke-77 sampai citra ke-79, citra ke-81 sampai citra ke-83, citra ke-85 sampai citra ke-87, citra ke-89 sampai citra ke-91 dan citra ke-93 sampai citra ke-95, sedangkan untuk data uji menggunakan citra ke-4, citra ke-8, citra ke-12, citra ke-16, citra ke-20, citra

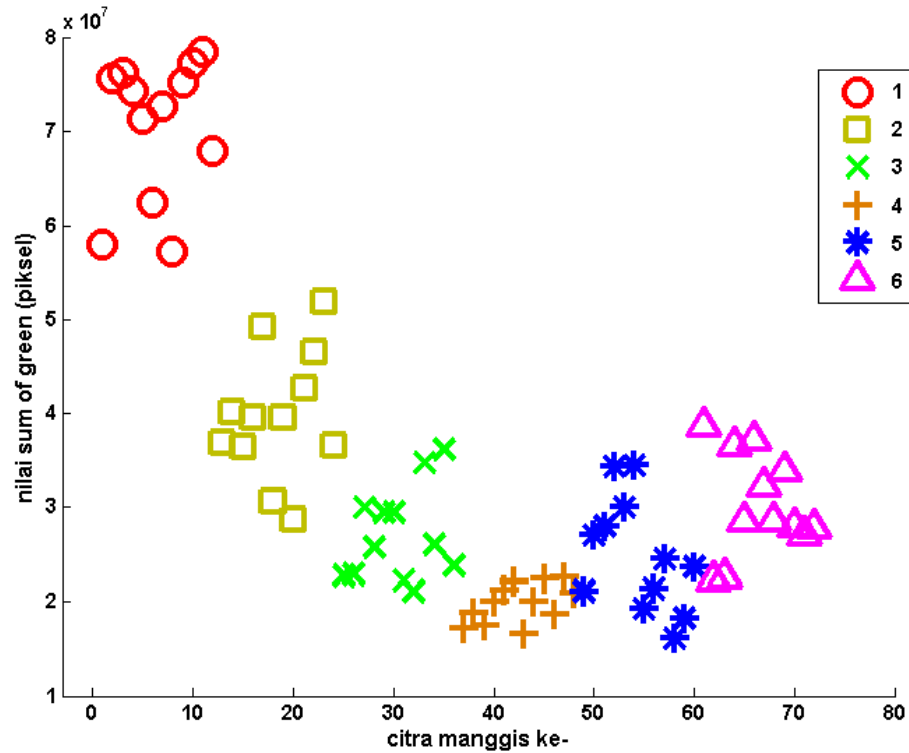
ke-24, citra ke-28, citra ke-32, citra ke-36, citra ke-40, citra ke-44, citra ke-48, citra ke-52, citra ke-56, citra ke-60, citra ke-64, citra ke-68, citra ke-72, citra ke-76, citra ke-80, citra ke-84, citra ke-88, citra ke-92 dan citra ke-96. Berikut merupakan hasil dari proses latih ditunjukkan pada gambar 4.15. (a) *Sum of Red* (b) *Sum of Green* (c) *Sum of Blue* (d) *Mean of Red* (e) *Mean of Green* (f) *Mean of Blue* (g) *Standard Deviation of Red* (h) *Standard Deviation of Green* (i) *Standard Deviation of Blue*



(a)

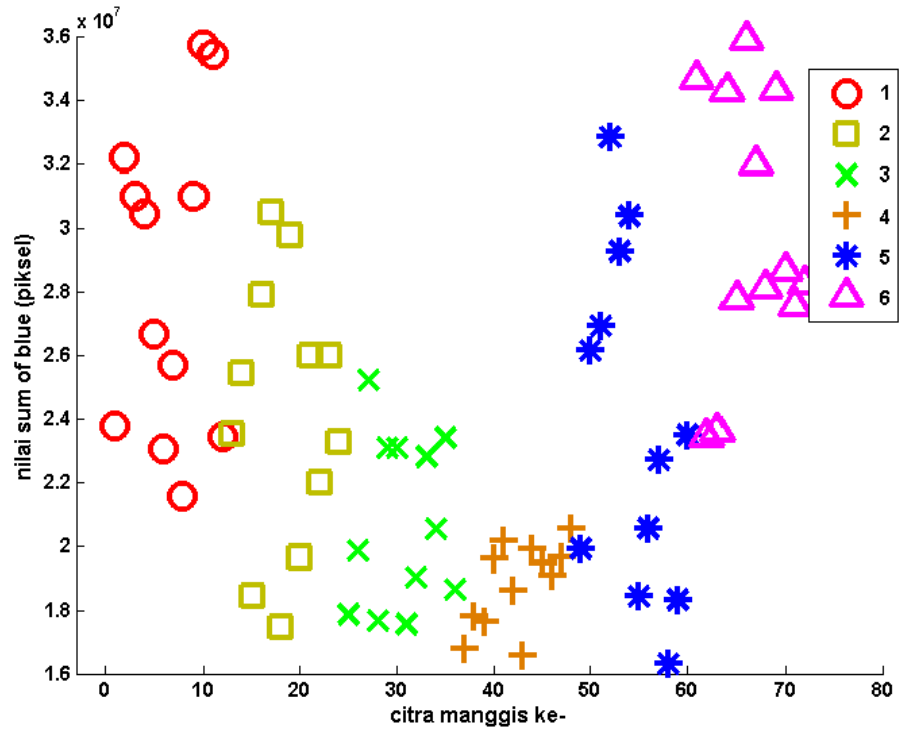
Pada fold 4, ekstraksi ciri *Sum of Red*, data citra manggis kelas 1, kelas 2 dan kelas 3 memiliki nilai yang berbeda, sedangkan untuk data citra manggis kelas 4, kelas 5 dan kelas 6 memiliki nilai yang sama. Dalam hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.15. (a) *Sum of Red*. Lingkaran merah merupakan data kelas 1, kotak kuning merupakan data

kelas 2, tanda silang hijau merupakan data kelas 3, tanda plus coklat merupakan data kelas 4, tanda bintang biru merupakan data kelas 5 dan segitiga ungu merupakan data kelas 6.



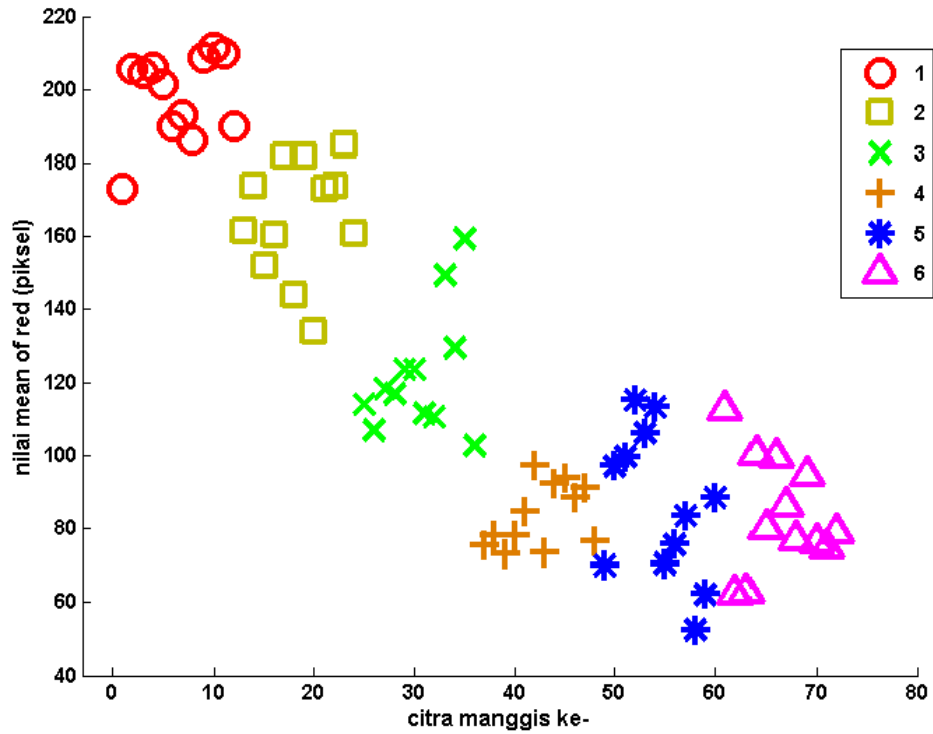
(b)

Pada fold 4, ekstraksi ciri *Sum of Green*, data citra manggis kelas 1 dan kelas 2 memiliki nilai yang berbeda, sedangkan untuk data citra manggis kelas 3, kelas 4, kelas 5 dan kelas 6 memiliki nilai yang sama. Dalam hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.15. (b) *Sum of Green*. Lingkaran merah merupakan data kelas 1, kotak kuning merupakan data kelas 2, tanda silang hijau merupakan data kelas 3, tanda plus coklat merupakan data kelas 4, tanda bintang biru merupakan data kelas 5 dan segitiga ungu merupakan data kelas 6.



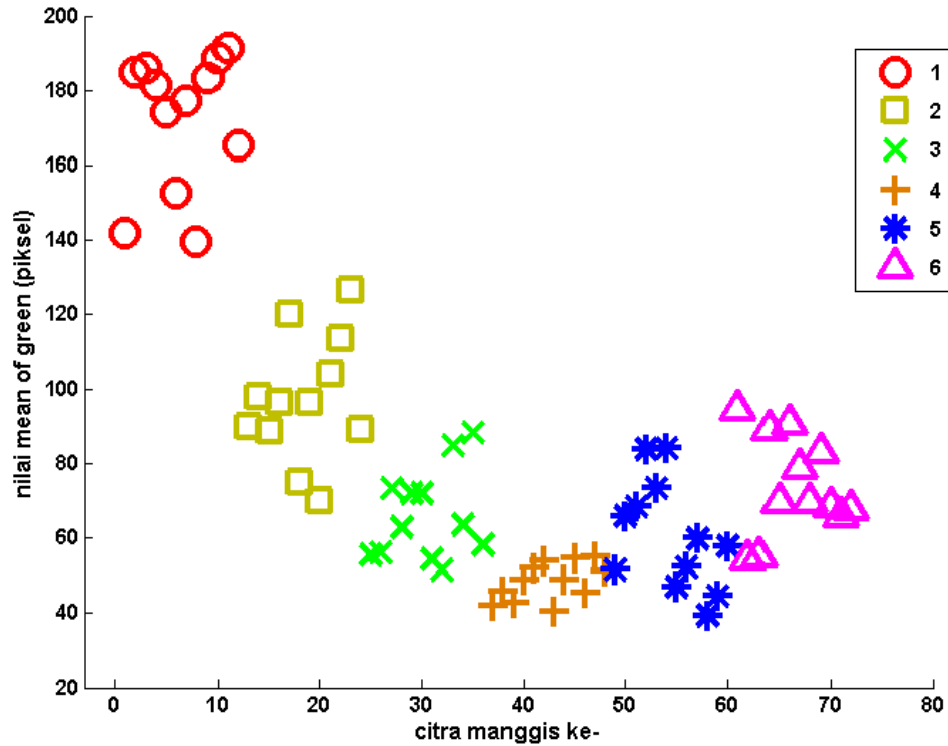
(c)

Pada fold 4, ekstraksi ciri *Sum of Blue*, data citra manggis kelas 1, kelas 2, kelas 3, kelas 4, kelas 5 dan kelas 6 memiliki nilai yang sama. Dalam hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.15. (c) *Sum of Blue*. Lingkaran merah merupakan data kelas 1, kotak kuning merupakan data kelas 2, tanda silang hijau merupakan data kelas 3, tanda plus coklat merupakan data kelas 4, tanda bintang biru merupakan data kelas 5 dan segitiga ungu merupakan data kelas 6.



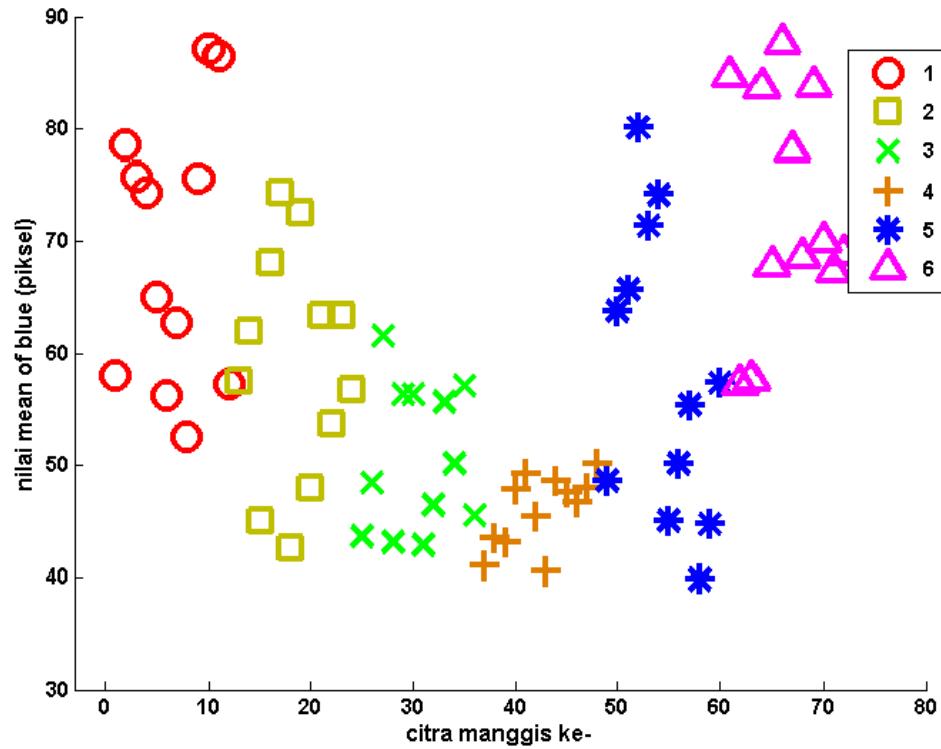
(d)

Pada fold 4, ekstraksi ciri *Mean of Red*, data citra manggis kelas 1, kelas 2 dan kelas 3 memiliki nilai yang berbeda, sedangkan untuk data citra manggis kelas 4, kelas 5 dan kelas 6 memiliki nilai yang sama. Dalam hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.15. (d) *Mean of Red*. Lingkaran merah merupakan data kelas 1, kotak kuning merupakan data kelas 2, tanda silang hijau merupakan data kelas 3, tanda plus coklat merupakan data kelas 4, tanda bintang biru merupakan data kelas 5 dan segitiga ungu merupakan data kelas 6.



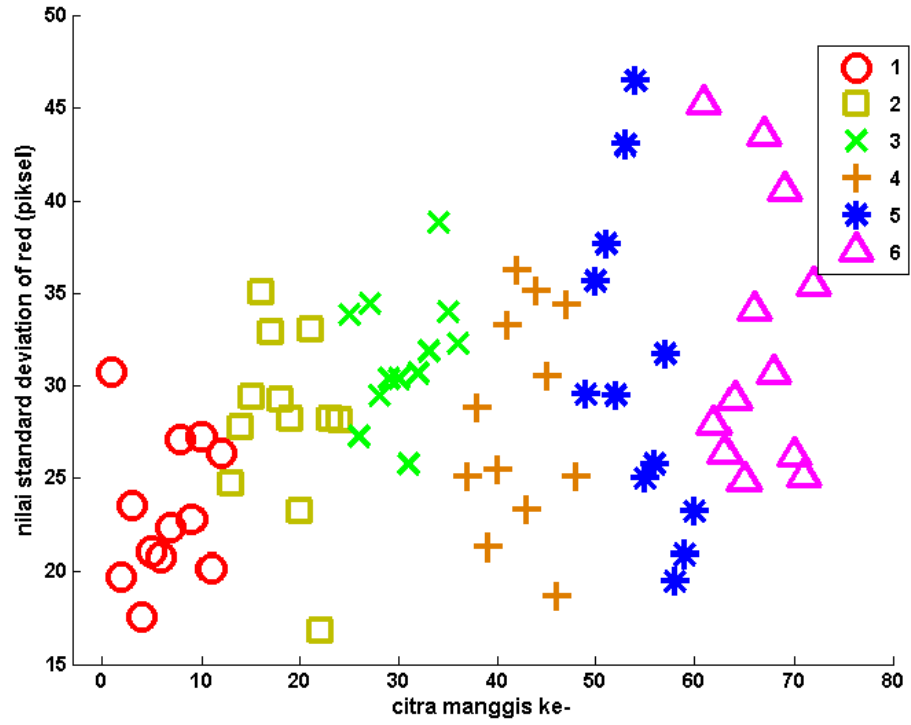
(e)

Pada fold 4, ekstraksi ciri *Mean of Green*, data citra manggis kelas 1 dan kelas 2 memiliki nilai yang berbeda, sedangkan untuk data citra manggis kelas 3, kelas 4, kelas 5 dan kelas 6 memiliki nilai yang sama. Dalam hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.15. (e) *Mean of Green*. Lingkaran merah merupakan data kelas 1, kotak kuning merupakan data kelas 2, tanda silang hijau merupakan data kelas 3, tanda plus coklat merupakan data kelas 4, tanda bintang biru merupakan data kelas 5 dan segitiga ungu merupakan data kelas 6.

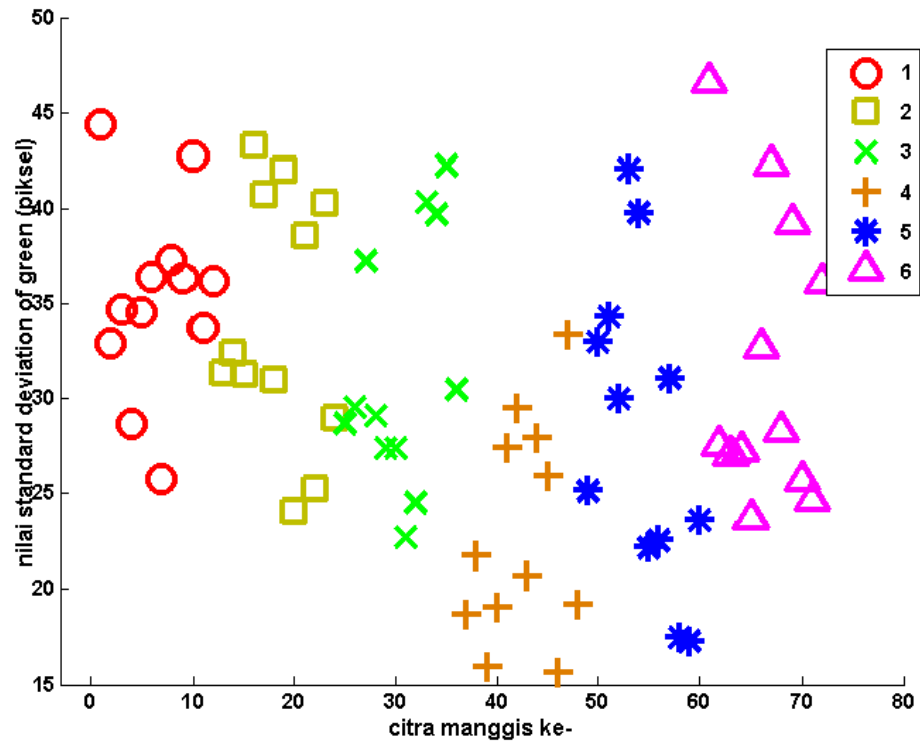


(f)

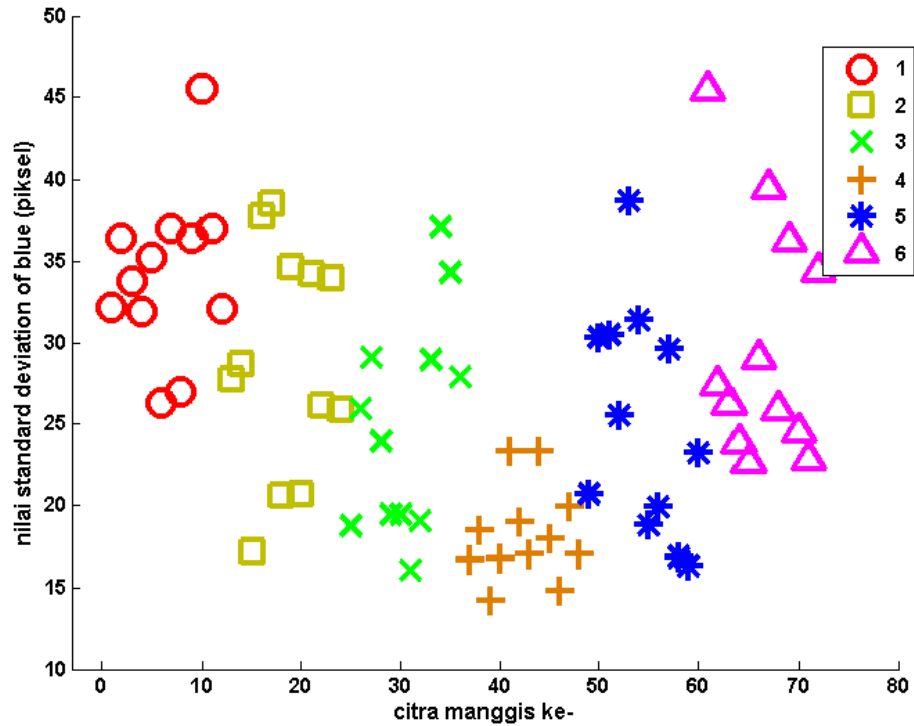
Pada fold 4, ekstraksi ciri *Mean of Blue*, data citra manggis kelas 1, kelas 2, kelas 3, kelas 4, kelas 5 dan kelas 6 memiliki nilai yang sama. Dalam hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.15. (f) *Mean of Blue*. Lingkaran merah merupakan data kelas 1, kotak kuning merupakan data kelas 2, tanda silang hijau merupakan data kelas 3, tanda plus coklat merupakan data kelas 4, tanda bintang biru merupakan data kelas 5 dan segitiga ungu merupakan data kelas 6.



(g)



(h)



(i)

Pada fold 4, ekstraksi ciri *Standard Deviation of Red*, *Standard Deviation of Green*, dan *Standard Deviation of Blue*, data citra manggis kelas 1, kelas 2, kelas 3, kelas 4, kelas 5 dan kelas 6 memiliki nilai yang sama. Dalam hal ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.15. (g) *Standard Deviation of Red*, (h) *Standard Deviation of Green*, (i) *Standard Deviation of Blue*. Lingkaran merah merupakan data kelas 1, kotak kuning merupakan data kelas 2, tanda silang hijau merupakan data kelas 3, tanda plus coklat merupakan data kelas 4, tanda bintang biru merupakan data kelas 5 dan segitiga ungu merupakan data kelas 6.

Berikut merupakan hasil akurasi dari proses uji setiap model SVM yang ditunjukkan pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil akurasi fold ke-4

Ekstraksi	Sum of RGB & Mean of RGB	Sum of RGB & Standard Deviation of RGB	Sum of RGB & Standard Deviation of RGB	Sum of RGB, Mean of RGB & Standard Deviation of RGB
Akurasi	54%	71%	71%	62%

Pada fold ke-4 polanya sama dengan fold ke-3, namun kali ini justru nilai akurasinya mengalami penurunan. Misklasifikasi pada percobaan ini dikarenakan citra buah manggis pada data training juga memiliki kemiripan warna.

Tabel 4.8 Nilai Prosentase akurasi

Fold	Ekstraksi			
	SRGB & MRGB	SRGB & SDRGB	MRGB & SDRGB	SRGB, MRGB & SDRGB
1	75	58	58	62
2	83	71	70	75
3	71	75	75	79
4	54	71	71	62
Rata - rata	71%	68,75%	68,50%	69,50%

Pada tahap uji, model dengan tiga ekstraksi ciri sekaligus memperoleh rata – rata akurasi yang lebih baik dibandingkan hanya menggunakan dua ekstraksi ciri seperti ditunjukkan pada tabel 4.8.