

BAB V

PENGUJIAN DAN ANALISIS

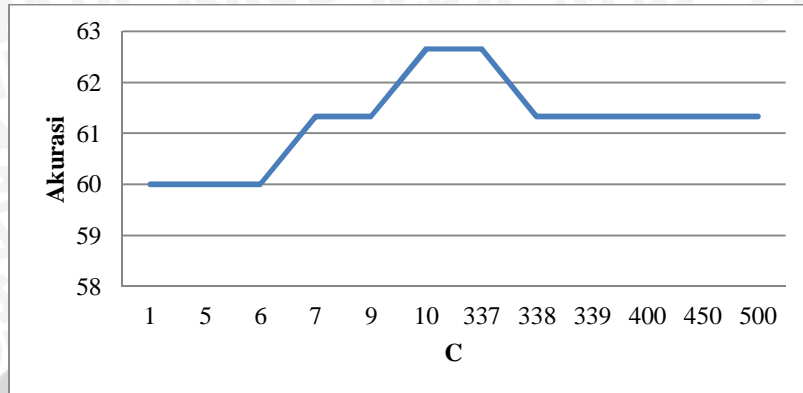
Pada bab ini akan dijelaskan mengenai penguian serta analisa kinerja dari algoritma serta perangkat lunak yang dibuat. Dalam pengujian ini digunakan 5 kelas dengan masing-masing kelas memiliki 25 data uji dan 75 data latih. Dalam tahap pengujian akan diamati pengaruh dari perbedaan parameter yang digunakan. Preprocessing dilakukan dengan menggunakan FFT point sebesar 2048 sample

5.1. Pengaruh Nilai Parameter C terhadap Akurasi

Dalam Fuzzy Support Machine terdapat sebuah parameter C yang mengijinkan support vector berada pada daerah yang *missclassified*. Dalam permasalahan pengkalsifikasian genre musik *decision boundary* ideal untuk masing-masing parameter sigma tidak dapat diperoleh. Hal itu menyebabkan dibutuhkannya sebuah parameter C untuk mengizinkan *misclassified support vector*. Tabel 5.1 menunjukkan akurasi dengan nilai C yang berbeda pada klasifikasi terhadap genre Blues Jazz dan Pop dengan menggunakan 10 koefisien MFCC sebagai fitur dan $\sigma=1$. Gambar 5.1 merupakan grafik yang menunjukkan pengaruh nilai C terhadap akurasi FSVM.

Tabel 5.1 Akurasi FSVM untuk pengklasifikasian genre Blues, Jazz dan Pop, dengan menggunakan 10 Fitur($\sigma=1$), dengan nilai C yang berbeda.

C	Akurasi
1	60
5	60
6	60
7	61.33
9	61.33
10	62.66
337	62.66
338	61.33
339	61.33
400	61.33
450	61.33
500	61.33



Gambar 5.1 Pengaruh nilai variable C terhadap akurasi FSVM untuk pengklasifikasian genre Blues, Jazz dan Pop, dengan menggunakan 10 Fitur ($\sigma=1$).

Tabel 5.2 Akurasi FSVM untuk pengklasifikasian genre Blues, Hiphop, Jazz dan Rock, dengan menggunakan 5 Fitur ($\sigma=1$), dengan nilai C yang berbeda.

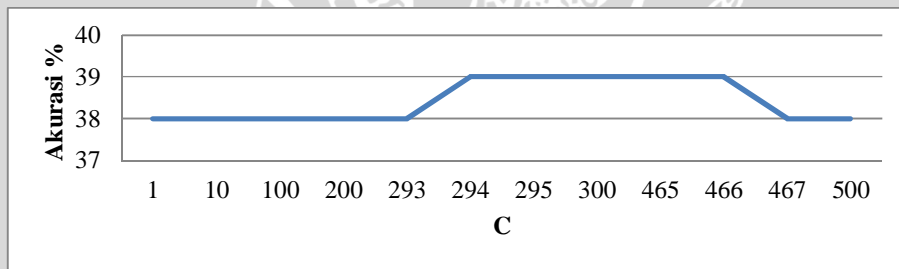
C	Akurasi
1	38
10	38
100	38
200	38
293	38
294	39
295	39
300	39
465	39
466	39
467	38
500	38

Tabel 5.3 Akurasi FSVM untuk pengklasifikasian genre seluruh kelas dengan menggunakan 5 Fitur ($\sigma=1$), dengan nilai C yang berbeda.

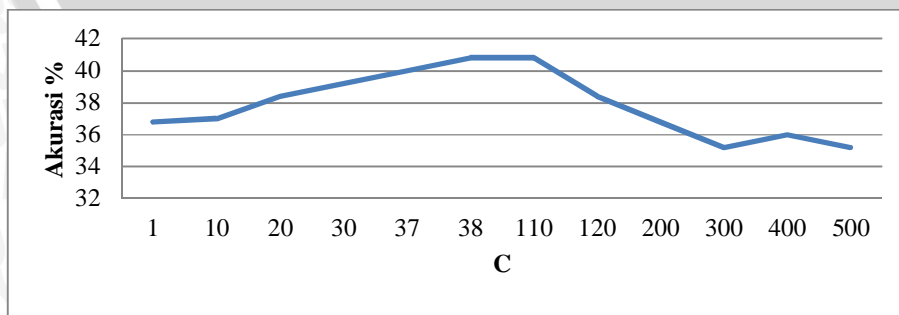
C	Akurasi
1	36.8
10	37
20	38.4
30	39.2
37	40
38	40.8
110	40.8
120	38.4
200	36.8
300	35.19
400	36
500	35.19

Dari Gambar 5.1 dapat diketahui bahwa nilai C yang 10 hingga 337 memberikan nilai akurasi tertinggi. Akan tetapi akurasi menurun kembali pada nilai variable C sebesar 338. Hal ini diakibatkan pada kasus klasifikasi genre nilai C yang tinggi membuat FSVM memiliki sejumlah support vector yang *overlapping* (berada pada kelas yang tidak semestinya) yang semakin sedikit. Dengan demikian dapat diketahui bahwa permasalahan pengklasifikasian genre merupakan permasalahan dengan data latih yang *overlapping*.

Akan tetapi akurasi tertinggi tidak dihasilkan oleh nilai C yang sama untuk jumlah fitur serta kelas yang berbeda. Tabel 5.2 dan Gambar 5.2 menunjukkan akurasi FSVM pada Blues,Hiphop , Jazz dan Rock dengan menggunakan jumlah fitur sebanyak 5 dengan nilai c yang berbeda. Sedangkan Tabel 5.3 dan Gambar 5.3 menunjukkan akurasi pada kelas Hiphop, Jazz dan Pop dengan jumlah fitur 10. Dari Tabel 5.1 , Tabel 5.2 dan, Tabel 5.3 diketahui bahwa nilai variable C memberikan hasil berbeda pada parameter yang berbeda. Sehingga pengujian selanjutnya digunakan nilai C yang memberikan akurasi tertinggi.



Gambar 5.2 Pengaruh nilai variable C terhadap akurasi FSVM untuk pengklasifikasian genre Blues,Hiphop , Jazz dan Rock dengan menggunakan 5 Fitur ($\sigma=1$).



Gambar 5.3 Pengaruh nilai variable C terhadap akurasi FSVM untuk pengklasifikasian genre Hiphop, Jazz dan Pop, dengan menggunakan 10 Fitur ($\sigma=1$).

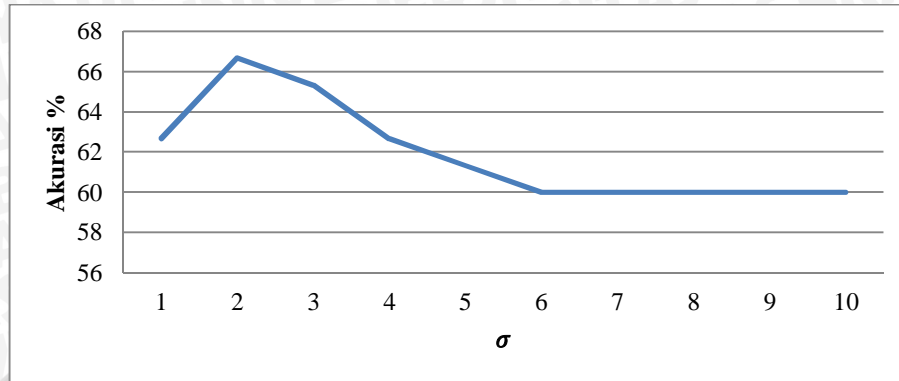
5.2. Pengaruh Nilai σ Terhadap Akurasi

Permasalahan Klasifikasi genre musik merupakan permasalahan klasifikasi non-linear, oleh sebab itu digunakan digunakan sebuah fungsi kernel yaitu Gaussian RBF. Dalam Gaussian RBF terdapat parameter σ yang menentukan bagaimana data yang ada dipetakan. Hal ini mengakhibatkan perubahan nilai parameter σ akan mempengaruhi hasil dari klasifikasi itu sendiri. Sebagai contoh Tabel 5.4 menunjukkan nilai akurasi yang berbeda pada klasifikasi kelas Blues, Jazz dan Pop dengan jumlah fitur 10. Gambar 5.4 menunjukkan pengaruh nilai σ terhadap akurasi sistem dimana nilai $\sigma=2$ akan memberikan akurasi terbaik.

Akan tetapi akurasi tertinggi tidak dihasilkan oleh nilai σ yang sama untuk jumlah fitur serta kelas yang berbeda. Tabel 5.5 dan Gambar 5.5 menunjukkan akurasi FSVM pada Blues, Hiphop, Jazz dan Rock dengan menggunakan jumlah fitur sebanyak 5 dengan nilai σ yang berbeda. Sedangkan Tabel 5.6 dan Gambar 5.6 menunjukkan akurasi pada kelas Hiphop, Jazz dan Pop dengan jumlah fitur 5. Dari Tabel 5.4, Tabel 5.5 dan, Tabel 5.6 diketahui bahwa nilai σ memberikan hasil berbeda pada parameter yang berbeda. Seperti variable C, nilai σ dengan akurasi tertinggi berbeda pada tiap kelas serta jumlah fitur yang berbeda, sehingga dalam pengujian selanjutnya digunakan nilai C yang memberikan akurasi tertinggi.

Tabel 5.4 Akurasi FSVM untuk pengklasifikasian genre Blues, Jazz dan Pop, dengan menggunakan 10 Fitur ($C = 200$), dengan nilai σ yang berbeda.

σ	Akurasi (%)
1	62.67
2	66.67
3	65.33
4	62.66
5	61.33
6	60
7	60
8	60
9	60
10	60



Gambar 5.4 Pengaruh nilai σ terhadap akurasi FSVM untuk pengklasifikasian genre Hiphop, Jazz dan Pop, dengan menggunakan 10 Fitur ($C=200$).

Tabel 5.5 Akurasi FSVM untuk pengklasifikasian genre Blues, Hiphop, Jazz dan Rock, dengan menggunakan 5 Fitur ($C=300$), dengan nilai σ yang berbeda.

σ	Akurasi (%)
1	39
2	38
3	37
4	38
5	38
6	38
7	38
8	38
9	38
10	38

Tabel 5.6 Akurasi FSVM untuk pengklasifikasian genre seluruh kelas dengan menggunakan 5 Fitur ($C=100$), dengan nilai σ yang berbeda.

σ	Akurasi (%)
1	40.8
2	38.4
3	37.6
4	37.6
5	36.8
6	35.2
7	32.8
8	32.8
9	30.4
10	33.6

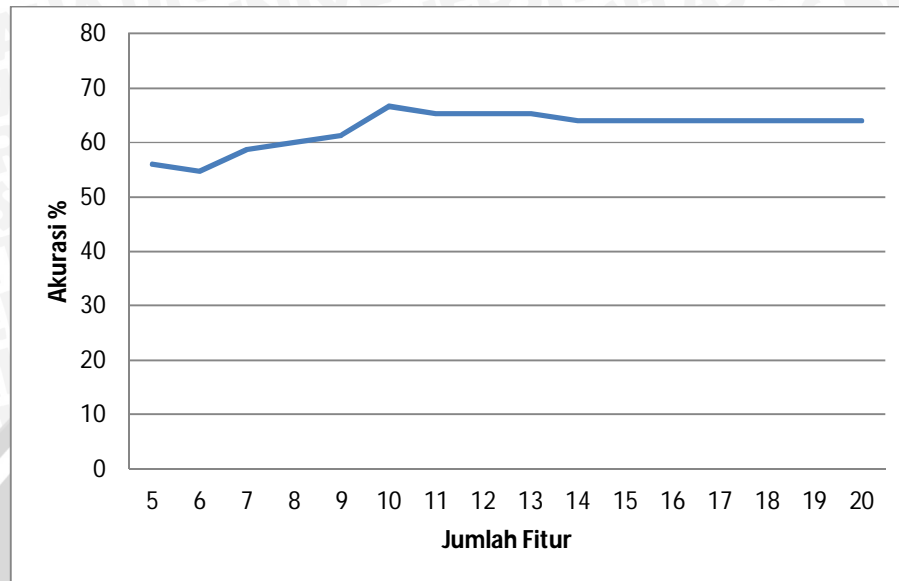
5.3. Pengaruh Jumlah Fitur Terhadap Akurasi

Dalam implementasi pengklasifikasian genre dengan menggunakan *Fuzzy Support Vector Machine* ini digunakan ekstraksi fitur dalam bentuk MFCC. MFCC merupakan sejumlah koefisien yang mewakili sebuah segemen audio. Dalam penelitian ini sejumlah koefisien yang dihasilkan MFCC merupakan fitur dari yang digunakan oleh FSVM untuk melakukan klasifikasi. Akan tetapi Jumlah dari koefisien yang dihasilkan bergantung dari input user, sehingga jumlah koefisien yang dihasilkan akan berpengaruh pada akurasi dari FSVM. Sehingga jumlah fitur merupakan sebuah parameter yang dapat mempengaruhi akurasi dari FSVM.

Untuk melakukan pengujian akurasi terhadap fitur digunakan nilai variable C serta σ yang memberikan akurasi tertinggi. Akurasi dari FSVM untuk kelas Blues, Pop dan Jazz dengan fitur yang berbeda ditunjukkan oleh Tabel 5.7. Dari Tabel 5.7 dapat diketahui bahwa jumlah fitur 10 memberikan akurasi tertinggi yaitu 66.67%. Gambar 5.5 menunjukkan pengaruh Fitur Terhadap Akurasi FSVM

Tabel 5.7 Akurasi FSVM untuk pengklasifikasian genre Blues, Jazz dan Pop, dengan jumlah fitur berbeda

Jumlah Fitur	σ	C	Akurasi
5	1	600	56
6	4	100	54,67
7	4	100	58,67
8	1	100	60
9	3	200	61,33
10	2	200	66,67
11	7	400	65,33
12	3	200	65,33
13	4	100	65,33
14	2	100	64
15	2	100	64
16	2	100	64
17	2	100	64
19	2	100	64
20	2	100	64



Gambar 5.5 Pengaruh jumlah fitur terhadap Akurasi FSVM untuk pengklasifikasian genre Blues, Jazz dan Pop.

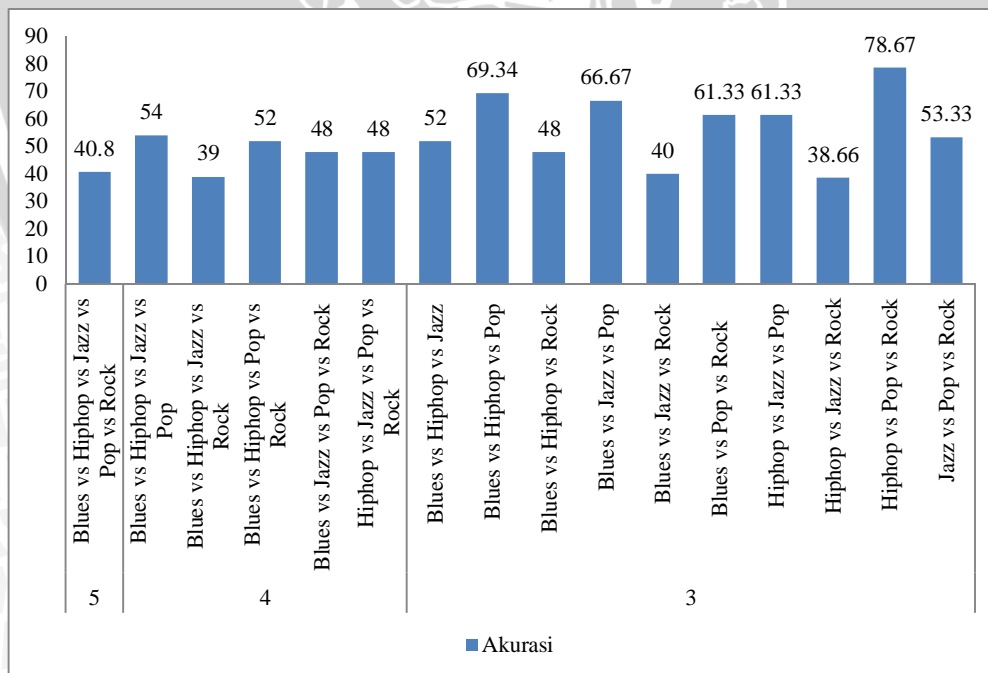
5.4. Pengaruh Kelas Terhadap Akurasi

Metode *Fuzzy Support Vector Machine* merupakan salah satu metode SVM yang dapat menyelesaikan permasalahan multiclass. Sehingga dalam penelitian ini diujikan jumlah kelas yang digunakan pada satu kali percobaan adalah 3 hingga 5 kelas. Tabel 5.8 Menunjukkan Akurasi dari masing-masing kombinasi kelas yang berbeda dan Gambar 5.6 menunjukkan pengaruh dari jumlah kelas terhadap akurasi dari sistem.. Dapat diperhatikan bahwa semakin banyak jumlah kelas yang diklasifikasikan akan menurunkan keakuratan dari sistem dikarenakan semakin meningkatnya jumlah kelas maka akan semakin banyak decision boundary dalam sebuah sistem FSVM.

Dari Tabel 5.8 dapat diketahui pula bahwa masing-masing kombinasi kelas memiliki parameter jumlah fitur yang memberikan nilai tertinggi yang berbeda. Gambar 5.6 menunjukkan pula beberapa kombinasi kelas yang nilai akurasinya yang relative kecil seperti pada klasifikasi Hiphop vs Jazz vs Rock (38.66%) Hal ini diakibatkan oleh kesamaan fitur yang dimiliki kombinasi dari genre tersebut. Sehingga meskipun jumlah kelas yang diklasifikasikan sedikit namun tetap menghasilkan nilai akurasi yang rendah.

Tabel 5.8 Akurasi dari Kombinasi Kelas dan Fitur Berbeda

Jumlah Kelas	Kelas	Fitur	C	σ	Akurasi (%)	Rata-rata
5	Blues vs Hiphop vs Jazz vs Pop vs Rock	5	100	3	43,2	40.8
4	Blues vs Hiphop vs Jazz vs Pop	5	700	3	54	48,2
	Blues vs Hiphop vs Jazz vs Rock	5	300	1	39	
	Blues vs Hiphop vs Pop vs Rock	10	100	10	52	
	Blues vs Jazz vs Pop vs Rock	10	100	7	48	
	Hiphop vs Jazz vs Pop vs Rock	15	1000	2	48	
3	Blues vs Hiphop vs Jazz	5	300	1	52	56,93
	Blues vs Hiphop vs Pop	10	100	10	69,34	
	Blues vs Hiphop vs Rock	5	100	1	48	
	Blues vs Jazz vs Pop	10	200	2	66,67	
	Blues vs Jazz vs Rock	20	200	7	40	
	Blues vs Pop vs Rock	15	100	3	61,33	
	Hiphop vs Jazz vs Pop	15	1000	2	61,33	
	Hiphop vs Jazz vs Rock	20	400	10	38,66	
	Hiphop vs Pop vs Rock	20	100	4	78,67	
Jazz vs Pop vs Rock	10	100	1	53,33		
Rata-rata akurasi sistem					53,3456	



Gambar 5.6 Pengaruh kombinasi dan jumlah kelas terhadap Akurasi FSVM