

## BAB V

### PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini berisi tentang pengujian dan analisis terhadap pengujian aplikasi. Pengujian yang dilakukan berdasarkan skenario yang telah ditentukan sebelumnya.

#### 5.1 Pengujian

Pada bagian subbab ini membahas tentang pengujian aplikasi dengan menggunakan 100 data yang dapat dilihat pada Lampiran 10 Tabel *Dataset* penerima RASKIN. Data yang diperoleh adalah hasil dari interview dan survei lapangan di kelurahan Ronggomulyo Kabupaten Tuban. Struktur Hierarki AHP yang digunakan dapat dilihat pada Lampiran 11 Tabel Struktur Hierarki AHP. Banyaknya kriteria yang digunakan adalah sebanyak 39 kriteria. Parameter penilaian data kriteria dapat dilihat pada Lampiran 12 Tabel Parameter Penilaian. Pengujian yang dilakukan berdasarkan skenario sebagai berikut.

1. Pengujian terhadap data *training* dan data *testing* berdasarkan rasio perbandingan.
2. Pengujian akurasi berdasarkan data matriks perbandingan berpasangan.
3. Pengujian berdasarkan nilai *Threshold* yang berbeda.
4. Pengujian menggunakan *Kernel Polynomial SVM* berdasarkan nilai *degree*.
5. Pengujian menggunakan *Kernel Gaussian RBF SVM* berdasarkan nilai *sigma*.
6. Pengujian berdasarkan parameter *Sequential Training SVM*, yaitu  $\lambda$  (*lamda*), parameter  $\gamma$  (*gamma*), parameter  $\varepsilon$  (*epsilon*), Maximum Iterasi (*itermax*), dan parameter C (*Complexity*).

## 5.2 Hasil Pengujian

Berdasarkan skenario pengujian yang telah dibahas pada Bab 3, maka hasil pengujian dari aplikasi adalah sebagai berikut.

### 5.2.1 Hasil Pengujian terhadap Rasio Perbandingan

Pengujian berdasarkan data *Training* dan data *Testing* terbaik yang diambil secara acak berdasarkan rasio perbandingan. *Dataset* yang digunakan sebanyak 100 data yang terbagi berdasarkan jumlah perbandingan data *Training* dan data *Testing*. Rasio perbandingan yang digunakan adalah 90%:10%, 80%:20%, 70%:30%, 60%:40%, dan 50%:50%. Nilai *Threshold* yang digunakan adalah 0.01. Nilai parameter *Sequential Training SVM* yang digunakan dalam pengujian ini adalah  $\lambda = 0.5$ ,  $\gamma = 0.01$ ,  $\varepsilon = 0.0001$ , *itermax* = 100, dan nilai  $C = 1$ . Hasil pengujian terhadap rasio perbandingan data *Training* dan data *Testing* dapat dilihat pada Tabel 5.1

Tabel 5.1 Hasil Pengujian Rasio Data *Training* dengan Data *Testing*

| Skenario Pengujian | Rasio Perbandingan Data <i>Training</i> dan Data <i>Testing</i> |         |         |         |         |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|
|                    | 90%:10%                                                         | 80%:20% | 70%:30% | 60%:40% | 50%:50% |
| 1                  | 80                                                              | 70      | 76.67   | 67.5    | 66      |
| 2                  | 90                                                              | 70      | 66.67   | 60      | 64      |
| 3                  | 80                                                              | 80      | 80      | 62.5    | 62      |
| 4                  | 70                                                              | 70      | 73.33   | 65      | 64      |
| 5                  | 90                                                              | 65      | 70      | 75      | 70      |
| Rata-Rata Akurasi  | 82                                                              | 71      | 73.33   | 66      | 65.2    |

Tabel 5.1 adalah hasil pengujian rasio perbandingan data *Training* dan data *Testing*. Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh nilai akurasi terbaik sebesar 90%, dan rata-rata akurasi sebesar 82% yang terdapat pada skenario pengujian ke 2 dan 5 dengan rasio perbandingan 90%:10%. Hasil dari rata-rata rasio perbandingan terbaik akan digunakan sebagai data untuk pengujian selanjutnya.

### 5.2.2 Hasil Pengujian terhadap Matriks Perbandingan Berpasangan

Pengujian terhadap nilai matriks perbandingan berpasangan untuk mendapatkan akurasi terbaik. Pengujian matriks perbandingan adalah untuk mendapatkan nilai bobot dari setiap sub kriteria yang digunakan. Berdasarkan pengujian sebelumnya perbandingan data yang digunakan dengan nilai rata-rata

akurasi sebesar 82%. Nilai parameter *Sequential Training SVM* yang digunakan dalam pengujian ini adalah  $\lambda = 0.5$ ,  $\gamma = 0.01$ ,  $\varepsilon = 0.0001$ ,  $itermax = 1000$ , dan nilai  $C = 1$ . Pada Tabel 5.2 ditunjukkan hasil pengujian berdasarkan data matriks perbandingan berpasangan. Data Matriks perbandingan berpasangan yang digunakan untuk pengujian dapat dilihat pada Lampiran 13.

Tabel 5.2 Hasil Pengujian Berdasarkan data Matriks Perbandingan.

| Skenario Pengujian | Data Matriks Perbandingan |        |        |        |        |
|--------------------|---------------------------|--------|--------|--------|--------|
|                    | Data 1                    | Data 2 | Data 3 | Data 4 | Data 5 |
| 1                  | 80                        | 80     | 80     | 90     | 90     |
| 2                  | 80                        | 80     | 90     | 90     | 90     |
| 3                  | 80                        | 80     | 80     | 80     | 80     |
| 4                  | 60                        | 60     | 70     | 70     | 70     |
| 5                  | 90                        | 90     | 90     | 90     | 90     |
| Rata-rata Akurasi  | 78                        | 78     | 82     | 84     | 84     |

Tabel 5.2 adalah hasil pengujian berdasarkan data matriks perbandingan berpasangan diperoleh nilai akurasi terbaik terdapat pada matriks perbandingan pada data 4, dan data 5. Nilai rata-rata akurasi pada pengujian terhadap matriks perbandingan adalah sebesar 84%.

### 5.2.3 Hasil Pengujian terhadap Nilai *Threshold AHP*

Pengujian nilai *Threshold AHP* untuk mendapatkan akurasi terbaik. Berdasarkan pengujian sebelumnya perbandingan data yang digunakan adalah 90%:10% dengan nilai rata-rata akurasi sebesar 82%. Nilai parameter *Sequential Training SVM* yang digunakan dalam pengujian ini adalah  $\lambda = 0.5$ ,  $\gamma = 0.01$ ,  $\varepsilon = 0.0001$ ,  $itermax = 1000$ , dan nilai  $C = 1$ . Pada Tabel 5.3 ditunjukkan hasil pengujian data *Training* dan data *Testing* berdasarkan nilai *Threshold AHP*.

Tabel 5.3 Hasil Pengujian Berdasarkan nilai *Threshold* AHP

| Skenario Pengujian | Nilai <i>Threshold</i> |      |      |      |      |
|--------------------|------------------------|------|------|------|------|
|                    | 0.01                   | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.05 |
| 1                  | 90                     | 90   | 90   | 90   | 80   |
| 2                  | 90                     | 90   | 90   | 80   | 80   |
| 3                  | 80                     | 80   | 80   | 80   | 80   |
| 4                  | 70                     | 70   | 70   | 60   | 60   |
| 5                  | 90                     | 90   | 90   | 90   | 90   |
| Rata-rata Akurasi  | 84                     | 84   | 84   | 80   | 78   |

Tabel 5.3 adalah hasil pengujian berdasarkan nilai *Threshold* AHP diperoleh rata-rata akurasi terbaik sebesar 84% pada nilai *threshold* 0.01, 0.02, dan 0.03. Hasil Pengujian berdasarkan nilai *Threshold* AHP dapat dilihat pada Lampiran 14.

#### 5.2.4 Hasil Pengujian terhadap Parameter *Kernel Polynomial*

Pengujian dilakukan berdasarkan parameter  $d$  pada *Kernel Polynomial*. Hasil pengujian sebelumnya diketahui nilai akurasi untuk rasio perbandingan terbaik pada rasio 90%:10% dengan nilai rata-rata akurasi sebesar 82%. Nilai *Threshold* yang digunakan adalah 0.01. Sedangkan nilai parameter *Sequential Training SVM* yang digunakan dalam pengujian ini adalah  $\lambda = 0.5$ ,  $\gamma = 0.01$ ,  $\varepsilon = 0.0001$ , nilai *itermax* = 1000 dan  $C = 1$ . Pada Tabel 5.4 ditunjukkan hasil pengujian berdasarkan parameter  $d$  pada *Kernel Polynomial*.

Tabel 5.4 Hasil Pengujian Berdasarkan *Kernel Polynomial*

| Skenario Pengujian | Nilai $d$ (degree) |     |    |    |    |
|--------------------|--------------------|-----|----|----|----|
|                    | 0.8                | 0.9 | 1  | 2  | 3  |
| 1                  | 50                 | 80  | 90 | 90 | 90 |
| 2                  | 60                 | 80  | 80 | 90 | 90 |
| 3                  | 40                 | 80  | 70 | 80 | 80 |
| 4                  | 70                 | 70  | 70 | 70 | 70 |
| 5                  | 40                 | 70  | 80 | 90 | 90 |
| Rata-rata Akurasi  | 52                 | 76  | 78 | 84 | 84 |

Tabel 5.4 menunjukkan hasil pengujian berdasarkan *Kernel Polynomial* diperoleh nilai rata-rata akurasi terbaik sebesar 84% pada nilai  $d$  (degree) adalah 2, dan 3.

### 5.2.5 Hasil Pengujian terhadap Parameter *Kernel Gaussian RBF*

Pengujian dilakukan berdasarkan parameter  $\sigma$  (*sigma*) pada *Kernel Gaussian RBF*. Hasil pengujian sebelumnya diketahui nilai akurasi untuk rasio perbandingan terbaik pada rasio 90%:10% dengan nilai rata-rata akurasi sebesar 82%. Nilai *Threshold* yang digunakan adalah 0.01. Sedangkan nilai parameter *Sequential Training SVM* yang digunakan dalam pengujian ini adalah  $\lambda = 0.5$ ,  $\gamma = 0.01$ ,  $\varepsilon = 0.0001$ , nilai *itermax* = 1000 dan  $C = 1$ . Pada Tabel 5.5 ditunjukkan hasil pengujian berdasarkan *Kernel Gaussian RBF* berdasarkan parameter  $\sigma$  (*sigma*).

Tabel 5.5 Hasil Pengujian Berdasarkan *Kernel Gaussian RBF*

| Skenario Pengujian | Nilai $\sigma$ ( <i>sigma</i> ) |     |    |    |    |
|--------------------|---------------------------------|-----|----|----|----|
|                    | 0.8                             | 0.9 | 1  | 2  | 3  |
| 1                  | 70                              | 70  | 70 | 80 | 90 |
| 2                  | 70                              | 70  | 70 | 80 | 90 |
| 3                  | 80                              | 80  | 70 | 70 | 80 |
| 4                  | 60                              | 60  | 70 | 70 | 70 |
| 5                  | 50                              | 50  | 50 | 70 | 80 |
| Rata-rata Akurasi  | 66                              | 66  | 66 | 74 | 82 |

Tabel 5.5 menunjukkan hasil pengujian berdasarkan parameter  $\sigma$  (*sigma*) pada *Kernel Gaussian RBF* diperoleh rata-rata akurasi dari pengujian adalah sebesar 82% dengan nilai  $\sigma$  (*sigma*) adalah 3.

### 5.2.6 Hasil Pengujian terhadap Parameter $\lambda$ (*lamda*), $\gamma$ (*Gamma*), $\varepsilon$ (*Epsilon*), *Itermax*, dan $C$ (*Complexity*) *Sequential Training SVM*

Pengujian dilakukan berdasarkan nilai parameter *Sequential Training SVM*, yaitu parameter  $\lambda$  (*lamda*). Hasil pengujian sebelumnya diketahui nilai akurasi untuk rasio perbandingan terbaik pada rasio 90%:10% dengan nilai rata-rata akurasi sebesar 82%. Nilai *Threshold* yang digunakan adalah 0.01. Sedangkan nilai parameter *Sequential Training SVM* yang digunakan dalam pengujian ini adalah  $\gamma = 0.01$ ,  $\varepsilon = 0.0001$ , *itermax* = 1000, dan nilai  $C = 1$ . Pada Tabel 5.6 ditunjukkan hasil pengujian berdasarkan parameter  $\lambda$  (*lamda*) *Sequential Training SVM*.

Tabel 5.6 Hasil Pengujian Berdasarkan Parameter  $\lambda$  Sequential Training SVM

| Skenario Pengujian | Nilai $\lambda$ ( $lamda$ ) |     |    |     |    |
|--------------------|-----------------------------|-----|----|-----|----|
|                    | 0.1                         | 0.5 | 1  | 1.5 | 2  |
| 1                  | 80                          | 90  | 90 | 90  | 90 |
| 2                  | 90                          | 90  | 90 | 90  | 90 |
| 3                  | 80                          | 80  | 80 | 80  | 80 |
| 4                  | 80                          | 70  | 70 | 70  | 70 |
| 5                  | 90                          | 90  | 80 | 80  | 80 |
| Rata-rata Akurasi  | 84                          | 84  | 82 | 82  | 82 |

Tabel 5.6 adalah hasil pengujian berdasarkan nilai parameter  $\lambda$  ( $lamda$ ) diperoleh rata-rata nilai akurasi terbaik sebesar 84%, dengan nilai  $\lambda$  ( $lamda$ ) adalah 0.1 dan 0.5.

Pengujian selanjutnya terhadap hasil akurasi dilakukan berdasarkan pengaruh parameter  $\gamma$  ( $gamma$ ). Nilai parameter Sequential Training SVM yang digunakan dalam pengujian ini adalah  $\lambda = 0.5$ ,  $\epsilon = 0.0001$ ,  $itermax = 1000$ , dan nilai  $C = 1$ . Pada Tabel 5.6 ditunjukkan hasil pengujian berdasarkan parameter  $\gamma$  ( $gamma$ ) Sequential Training SVM.

Tabel 5.7 Hasil Pengujian Berdasarkan Parameter  $\gamma$  Sequential Training SVM

| Skenario Pengujian | Nilai $\gamma$ ( $gamma$ ) |      |       |        |         |
|--------------------|----------------------------|------|-------|--------|---------|
|                    | 0.1                        | 0.01 | 0.001 | 0.0001 | 0.00001 |
| 1                  | 80                         | 90   | 90    | 90     | 80      |
| 2                  | 90                         | 90   | 90    | 90     | 90      |
| 3                  | 80                         | 80   | 80    | 80     | 80      |
| 4                  | 80                         | 70   | 70    | 70     | 80      |
| 5                  | 90                         | 90   | 90    | 90     | 90      |
| Rata-rata Akurasi  | 84                         | 84   | 84    | 84     | 84      |

Tabel 5.7 adalah hasil pengujian berdasarkan nilai parameter  $\gamma$  ( $gamma$ ) diperoleh rata-rata akurasi terbaik pada keseluruhan skenario pengujian dengan nilai akurasi sebesar 84%.

Pengujian selanjutnya terhadap hasil akurasi dilakukan berdasarkan pengaruh parameter  $\epsilon$  ( $epsilon$ ). Nilai parameter Sequential Training SVM yang digunakan dalam pengujian ini adalah  $\lambda = 0.5$ ,  $\gamma = 0.01$ ,  $itermax = 1000$ , dan nilai

$C = 1$ . Pada Tabel 5.7 ditunjukkan hasil pengujian berdasarkan parameter  $\epsilon$  (*epsilon*) *Sequential Training SVM*.

Tabel 5.8 Hasil Pengujian Berdasarkan Parameter  $\epsilon$  *Sequential Training SVM*

| Skenario Pengujian | Nilai $\epsilon$ (epsilon) |      |       |        |         |
|--------------------|----------------------------|------|-------|--------|---------|
|                    | 0.1                        | 0.01 | 0.001 | 0.0001 | 0.00001 |
| 1                  | 80                         | 90   | 90    | 90     | 90      |
| 2                  | 90                         | 90   | 90    | 90     | 90      |
| 3                  | 80                         | 80   | 80    | 80     | 80      |
| 4                  | 80                         | 80   | 80    | 80     | 80      |
| 5                  | 90                         | 90   | 90    | 90     | 90      |
| Rata-rata Akurasi  | 84                         | 86   | 86    | 86     | 86      |

Tabel 5.8 adalah hasil pengujian berdasarkan nilai parameter  $\epsilon$  diperoleh rata-rata nilai akurasi terbaik sebesar 86%, dengan nilai parameter  $\epsilon$  (*epsilon*) adalah 0.01, 0.001, 0.0001 dan 0.00001.

Pengujian selanjutnya terhadap hasil akurasi dilakukan berdasarkan pengaruh parameter Maximum Iterasi (*itermax*). Nilai parameter *Sequential Training SVM* yang digunakan dalam pengujian ini adalah  $\lambda = 0.5$ ,  $\gamma = 0.01$ ,  $\epsilon = 0.0001$ , dan nilai  $C = 1$ . Pada Tabel 5.8 ditunjukkan hasil pengujian berdasarkan parameter *itermax Sequential Training SVM*.

Tabel 5.9 Hasil Pengujian Berdasarkan Parameter *itermax Sequential Training SVM*

| Skenario Pengujian | Maximum Iterasi ( <i>itermax</i> ) |     |     |     |      |
|--------------------|------------------------------------|-----|-----|-----|------|
|                    | 10                                 | 100 | 300 | 500 | 1000 |
| 1                  | 90                                 | 90  | 90  | 90  | 90   |
| 2                  | 90                                 | 90  | 90  | 90  | 90   |
| 3                  | 80                                 | 80  | 80  | 80  | 80   |
| 4                  | 70                                 | 70  | 70  | 70  | 70   |
| 5                  | 90                                 | 90  | 90  | 90  | 90   |
| Rata-rata Akurasi  | 84                                 | 84  | 84  | 84  | 84   |

Tabel 5.9 adalah hasil pengujian berdasarkan nilai parameter *itermax* diperoleh rata-rata akurasi terbaik pada keseluruhan skenario pengujian dengan nilai akurasi sebesar 84%.

Pengujian selanjutnya terhadap hasil akurasi dilakukan berdasarkan pengaruh parameter  $C$  (*Complexity*). Nilai parameter *Sequential Training SVM* yang digunakan dalam pengujian ini adalah  $\lambda = 0.5$ ,  $\gamma = 0.01$ ,  $\varepsilon = 0.0001$ , dan nilai *itermax* adalah = 1000. Pada Tabel 5.9 ditunjukkan hasil pengujian berdasarkan parameter  $C$  (*Complexity*) *Sequential Training SVM*.

Tabel 5.10 Hasil Pengujian Berdasarkan Parameter  $C$  *Sequential Training SVM*

| Skenario Pengujian | Nilai $C$ ( <i>Complexity</i> ) |     |    |     |    |
|--------------------|---------------------------------|-----|----|-----|----|
|                    | 0.1                             | 0.5 | 1  | 1.5 | 2  |
| 1                  | 80                              | 90  | 90 | 90  | 90 |
| 2                  | 90                              | 90  | 90 | 90  | 90 |
| 3                  | 80                              | 80  | 80 | 80  | 80 |
| 4                  | 80                              | 70  | 70 | 70  | 70 |
| 5                  | 90                              | 90  | 90 | 80  | 80 |
| Rata-rata Akurasi  | 84                              | 84  | 84 | 82  | 82 |

Tabel 5.10 adalah hasil pengujian berdasarkan nilai parameter  $C$  diperoleh nilai rata-rata akurasi terbaik sebesar 84% dengan nilai  $C$  adalah 0.1, 0.5 dan 1.

### 5.3 Analisis Hasil Pengujian

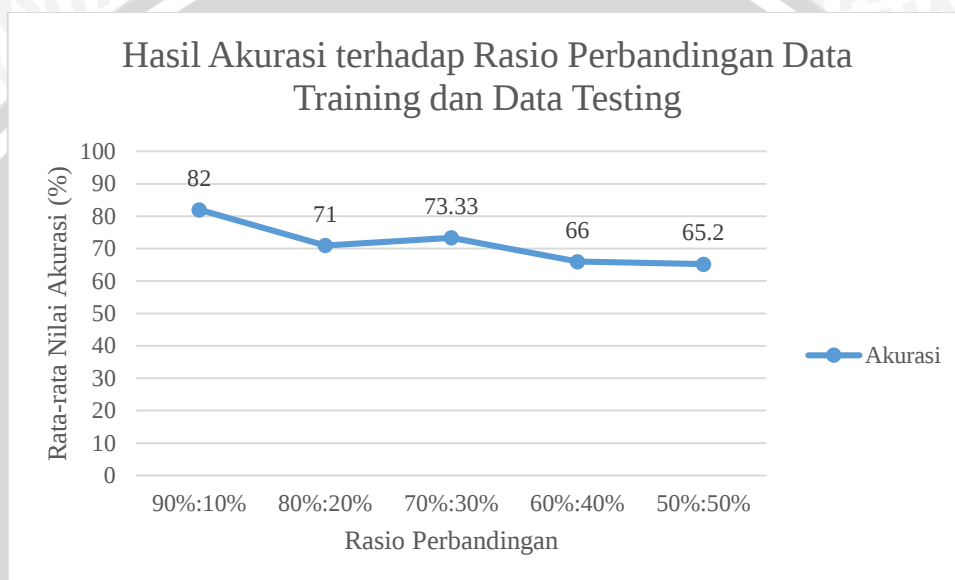
Pada sub bab berikut akan dilakukan analisis terhadap hasil pengujian yang telah dilakukan sebelumnya.

#### 5.3.1 Analisis Hasil Pengujian terhadap Rasio Perbandingan

Pada Gambar 5.1 ditunjukkan grafik hasil pengujian berdasarkan rasio perbandingan data *training* dan data *testing*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai akurasi terbaik terdapat pada rasio perbandingan 90%:10% dengan hasil akurasi sebesar 90%. Rata-rata nilai akurasi tertinggi terdapat pada rasio perbandingan 90%:10% dengan akurasi sebesar 82%. Hasil pada Gambar 5.1 dapat diketahui bahwa nilai akurasi yang diperoleh dari perbandingan rasio data *training* dan data *testing* selalu menghasilkan nilai yang bervariasi.

Data *training* dan data *testing* yang digunakan dipilih dari setiap kelas secara *random* atau acak, sehingga terdapat minimal satu data *training* atau data *testing* yang mewakili setiap kelas. Hal ini menunjukkan bahwa banyaknya data yang digunakan dalam pengujian mempengaruhi perubahan nilai akurasi. Selain itu sebaran antara data dari kelas positif dan negatif yang digunakan untuk

perbandingan data *training* dan data *testing* juga mempengaruhi perubahan nilai akurasi. Semakin banyak data *training* yang digunakan, maka akan menunjukkan nilai akurasi yang lebih baik. Dengan banyaknya data *training* yang digunakan, maka sistem akan mengenali lebih banyak pola data yang terbentuk, sehingga akan mempengaruhi hasil klasifikasi pada proses *testing*. Hasil dari pengujian akurasi terhadap data *training* dan data *testing* terbaik akan digunakan untuk pengujian selanjutnya.

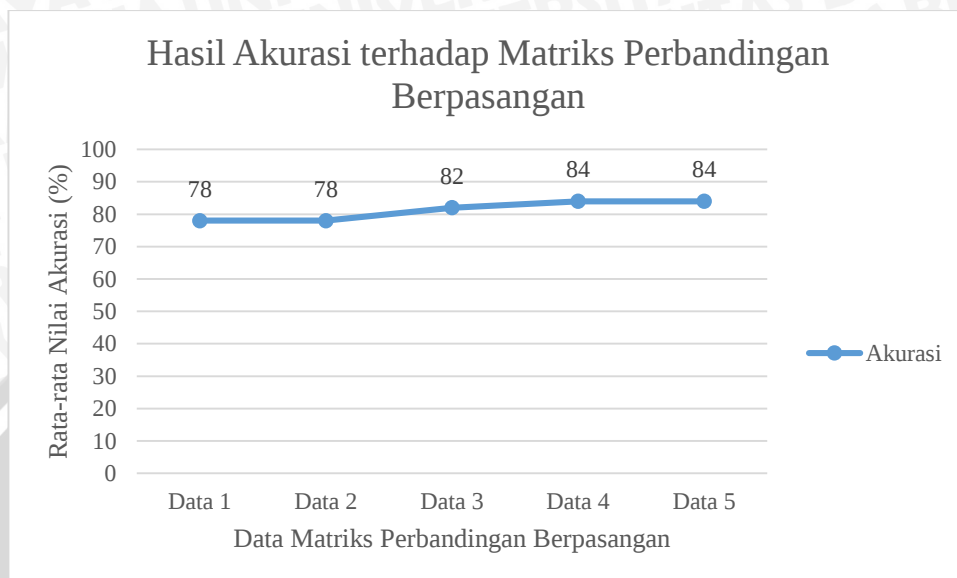


Gambar 5.1 Grafik Hasil pengujian terhadap Rasio Perbandingan

### 5.3.2 Analisis Hasil Pengujian terhadap Matriks Perbandingan

Pengujian yang selanjutnya pengaruh hasil akurasi terdapat matriks perbandingan kriteria dan sub kriteria yang berbeda. Pada Gambar 5.2 ditunjukkan grafik hasil pengujian berdasarkan data matriks perbandingan berpasangan. Nilai rata-rata akurasi terbaik sebesar 84% terdapat pada matriks perbandingan pada data ke-4, dan data ke-5. Hal ini menunjukkan bahwa ketika nilai data matrik perbandingan dinaikkan maka nilai rata-rata akurasi akan menurun, namun ketika data matrik diturunkan nilai rata-rata akurasi meningkat, dan lebih baik dari rata-rata akurasi pada data matriks yang asli. Pengujian terhadap matriks perbandingan berpasangan menghasilkan nilai konsistensi matriks. Matriks disebut konsisten apabila nilai CR (*Consistency Ratio*) kurang atau sama dengan 0,1. Data matriks

perbandingan berpasangan yang menunjukkan rata-rata akurasi terbaik, digunakan dalam pengujian parameter selanjutnya.

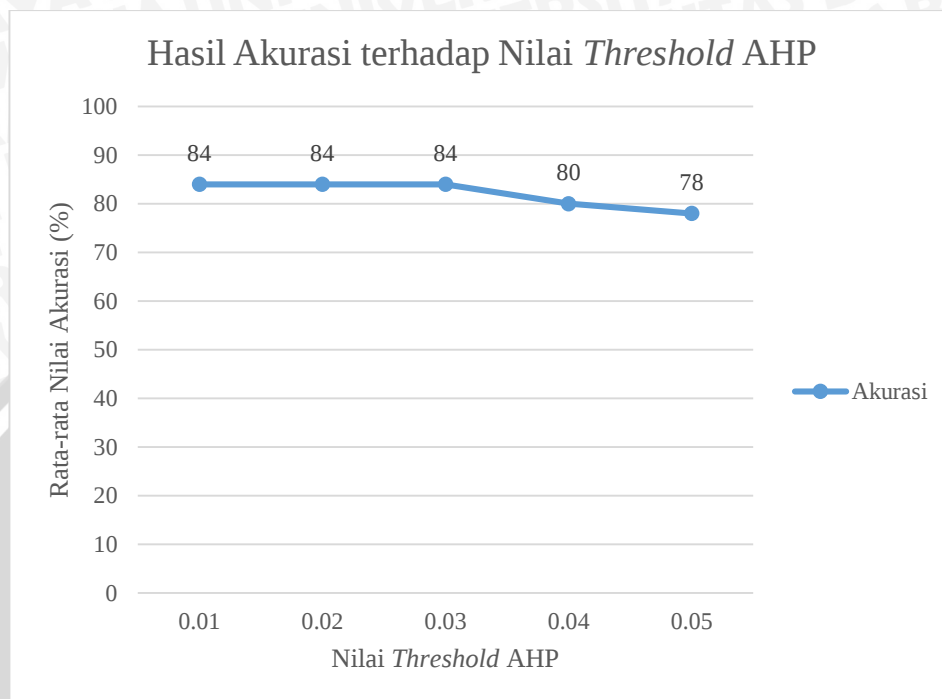


Gambar 5.2 Grafik Hasil pengujian terhadap data Matriks Perbandingan Berpasangan

### 5.3.3 Analisis Hasil Pengujian terhadap Nilai *Threshold* AHP

Pengujian yang selanjutnya adalah terhadap nilai *threshold* AHP. Pada Gambar 5.3 ditunjukkan grafik hasil pengujian berdasarkan nilai *threshold* AHP. Hasil pengujian terhadap nilai *threshold* AHP diperoleh rata-rata akurasi terbaik sebesar 84% dengan nilai *threshold* AHP adalah 0.01, 0.02, dan 0.03. Jumlah kriteria yang digunakan adalah 39 kriteria. Nilai kriteria yang dinaikkan adalah pada kriteria pekerjaan, sedangkan nilai kriteria yang diturunkan adalah beberapa pada kriteria pekerjaan dan penghasilan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin kecil nilai *threshold* artinya semakin banyak kriteria yang digunakan dalam pengujian. Sedangkan semakin besar nilai *threshold* AHP yang digunakan, maka semakin sedikit kriteria yang digunakan dalam pengujian sistem. Sehingga banyaknya kriteria yang digunakan dalam pengujian akan mempengaruhi nilai akurasi yang dihasilkan. Nilai *threshold* AHP adalah batasan nilai bobot kriteria yang akan digunakan dalam proses pengujian. Nilai bobot sub kriteria diperoleh dari hasil perhitungan proses AHP. Hasil dari pengujian akurasi terhadap nilai *threshold* AHP

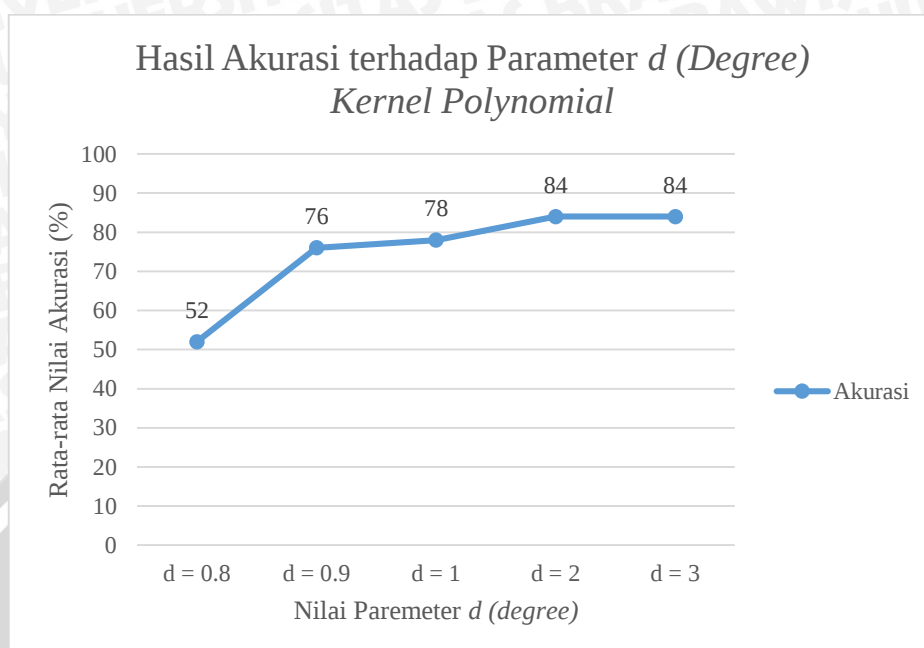
terbaik akan digunakan untuk proses pengujian selanjutnya. Hasil Pengujian berdasarkan nilai *Threshold* AHP dapat dilihat pada Lampiran 14.



Gambar 5.3 Grafik Hasil pengujian terhadap Nilai *Threshold* AHP

#### 5.3.4 Analisis Hasil Pengujian terhadap *Kernel Polynomial*

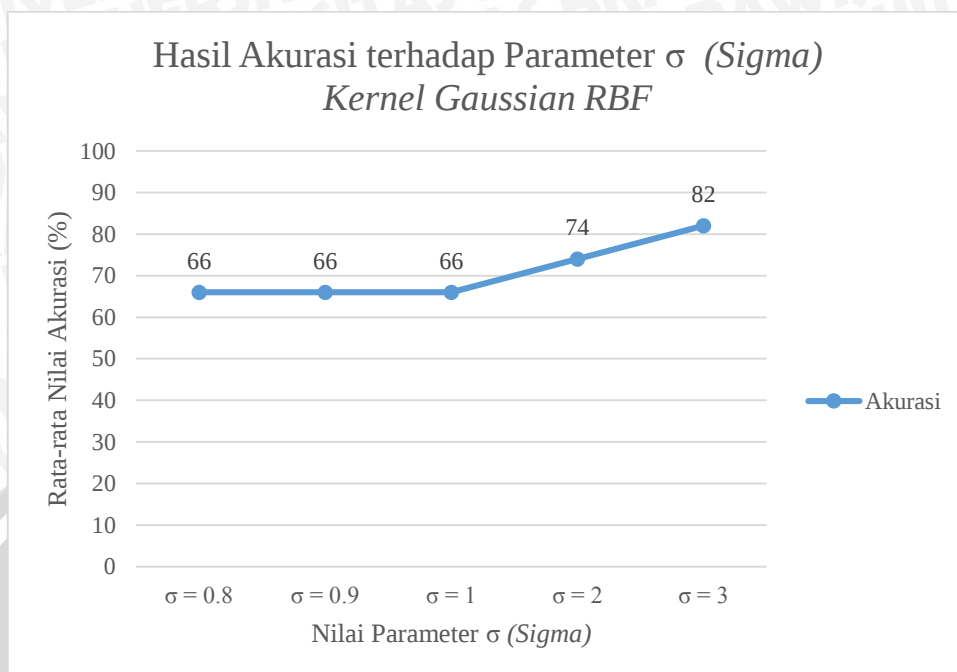
Pengujian yang selanjutnya adalah pengujian terhadap parameter  $d$  (*degree*) pada *kernel polynomial*. Pada Gambar 5.4 ditunjukkan grafik hasil pengujian berdasarkan nilai parameter  $d$  (*degree*) pada *Kernel Polynomial*. Hasil pengujian dapat diketahui bahwa nilai akurasi terbaik dengan nilai *degree* adalah 2, dan 3 diperoleh nilai rata-rata akurasi terbaik sebesar 84%. Nilai *degree* yang digunakan mempengaruhi besarnya nilai akurasi. Hal ini menunjukkan bahwa semakin kecil nilai *degree* yang digunakan maka nilai akurasi akan menurun. Sedangkan semakin besar nilai *degree*, maka nilai akurasi akan semakin meningkat. Nilai  $d$  (*degree*) yang semakin besar mempengaruhi konsistensi klasifikasi. Hal ini dibuktikan dengan nilai  $d$  lebih dari 1. Nilai  $d$  (*degree*) pada *Kernel Polynomial* yang diuji berpengaruh terhadap perubahan nilai  $\alpha$  dan nilai  $b$  (*bias*) proses *training*. Hasil dari proses *training* ini akan berpengaruh terhadap hasil proses *testing* yaitu untuk hasil klasifikasi.



Gambar 5.4 Grafik Hasil pengujian terhadap *Kernel Polynomial SVM*

### 5.3.5 Analisis Hasil Pengujian terhadap *Kernel Gaussian RBF*

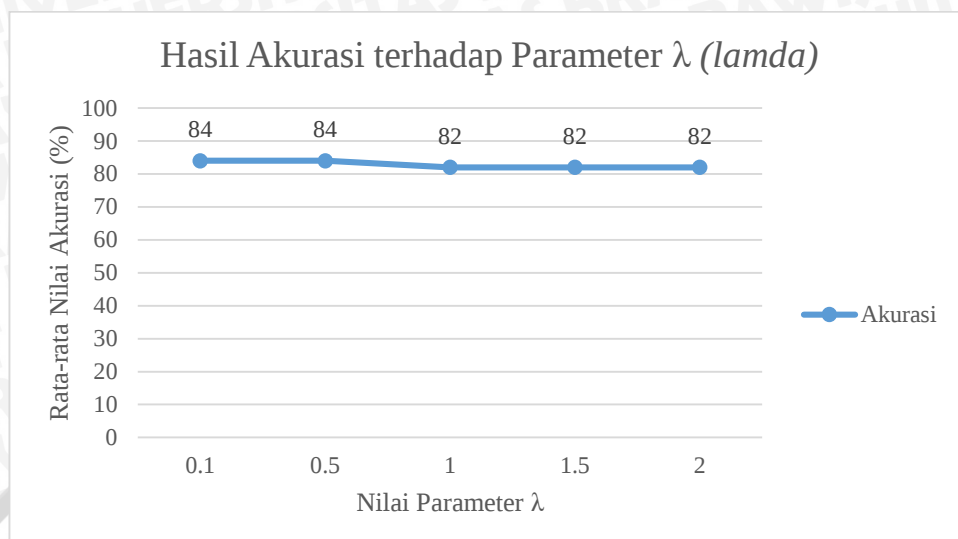
Pengujian yang selanjutnya adalah pengujian terhadap parameter  $\sigma$  (*sigma*) pada *Kernel Gaussian RBF*. Pada Gambar 5.5 ditunjukkan grafik hasil pengujian berdasarkan nilai parameter  $\sigma$  (*sigma*) pada *Kernel Gaussian RBF*. Hasil pengujian diketahui bahwa nilai akurasi terbaik dengan nilai *sigma* adalah 3 diperoleh nilai rata-rata akurasi terbaik sebesar 82%. Nilai *sigma* yang digunakan mempengaruhi besarnya nilai akurasi. Pada Gambar 5.5 ditunjukkan bahwa nilai *sigma* dibawah nilai 1 menghasilkan nilai akurasi yang sama yaitu 66%. Sedangkan untuk nilai *sigma* diatas nilai 1 menghasilkan akurasi yang terbaik yaitu 82%. Hasil pengujian diperoleh nilai akurasi menggunakan *Kernel Polynomial* lebih baik jika dibandingkan menggunakan *Kernel Gaussian RBF*. Nilai  $\sigma$  (*sigma*) yang semakin besar mempengaruhi konsistensi klasifikasi. Hal ini dibuktikan dengan nilai *sigma* lebih dari 1. Nilai  $\sigma$  (*sigma*) pada *Kernel Gaussian RBF* yang diuji berpengaruh terhadap perubahan nilai  $\alpha$  dan nilai  $b$  (*bias*) proses *training*. Hasil dari proses *training* ini akan berpengaruh terhadap hasil klasifikasi proses *testing*.



Gambar 5.5 Grafik Hasil pengujian terhadap *Kernel Gaussian RBF SVM*

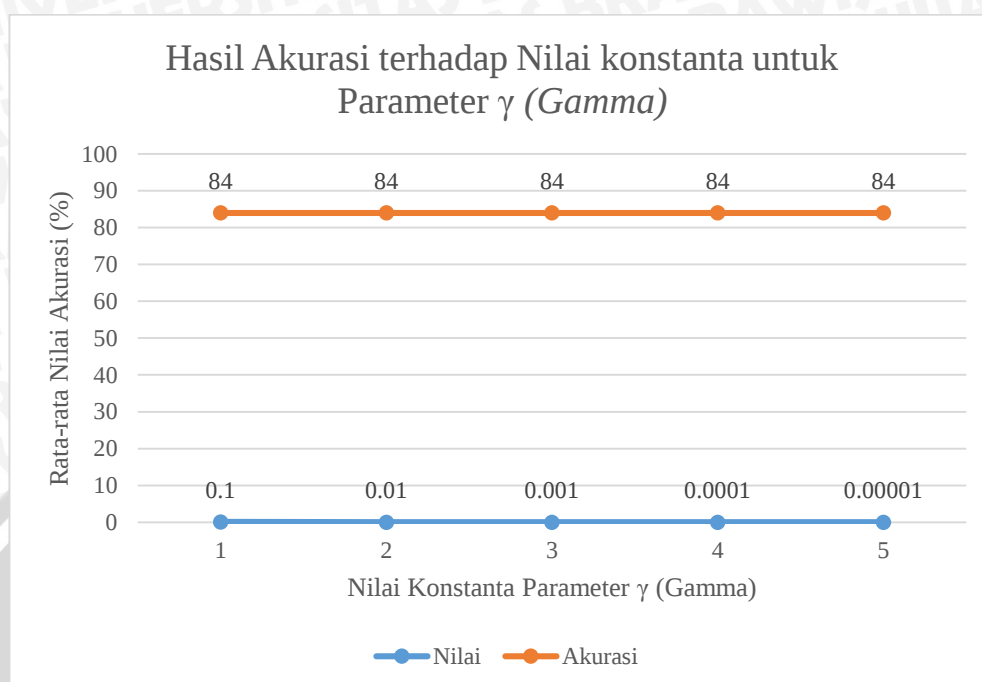
### 5.3.6 Analisis Hasil Pengujian terhadap Parameter *Sequential Training SVM* yaitu $\lambda$ (*lamda*), $\gamma$ (*Gamma*), $\epsilon$ (*Epsilon*), *Itermax*, dan *C* (*Complexity*)

Pengujian yang selanjutnya adalah pengujian terhadap parameter *sequential training SVM*. Pada Gambar 5.6 ditunjukkan grafik hasil pengujian berdasarkan nilai parameter  $\lambda$  (*lamda*). Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai rata-rata akurasi terbaik sebesar 84% dengan nilai parameter  $\lambda$  (*lamda*) adalah 0.1 dan 0.5. Semakin besar nilai parameter  $\lambda$  (*lamda*), maka nilai rata-rata akurasi cenderung menghasilkan nilai yang lebih rendah. Nilai parameter  $\lambda$  (*lamda*) berhubungan dengan perhitungan *sequential training SVM* yaitu perhitungan matriks hessian. Hasil dari matriks hessian akan mempengaruhi perhitungan nilai  $E_i, \delta\alpha_i$ , dan nilai  $\alpha_i$  baru. Nilai  $\alpha_i$  akan mempengaruhi iterasi selanjutnya hingga mendapatkan nilai  $\alpha_i$  baru. Apabila nilai  $\alpha_i > threshold$ , maka data pada proses *training* tersebut dikatakan *support vector*. Nilai akhir dari proses *training* yaitu nilai *support vector* akan mempengaruhi proses untuk mendapatkan nilai  $b$  (*bias*). Hasil perhitungan proses *training* akan mempengaruhi hasil akhir pada proses *testing*.



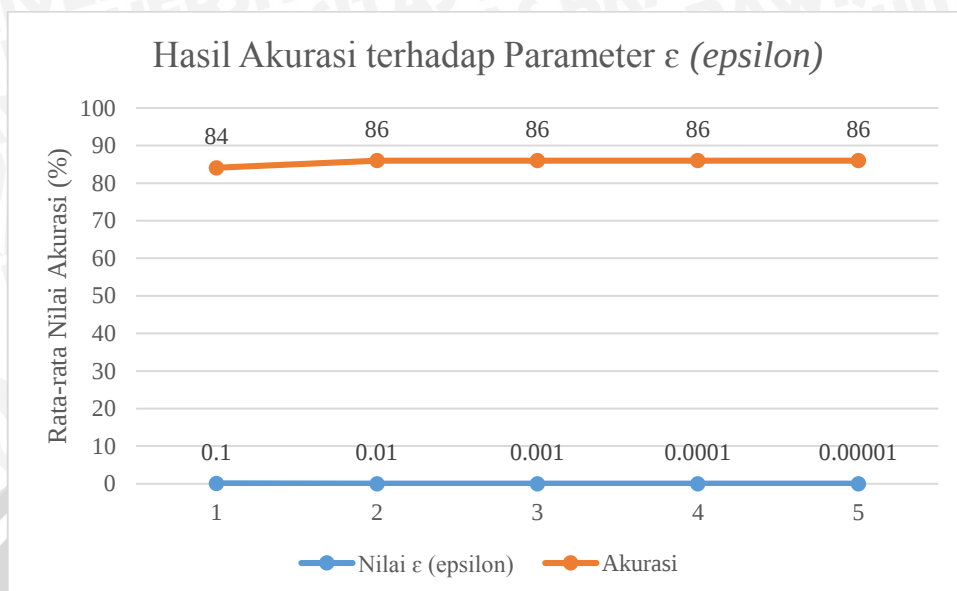
Gambar 5.6 Grafik Hasil pengujian terhadap Nilai Parameter  $\lambda$  (lamda) *Sequential Training SVM*

Pengujian yang selanjutnya adalah pengujian terhadap parameter  $\gamma$  (*gamma*) pada proses *sequential training*. Pada Gambar 5.7 ditunjukkan grafik hasil pengujian berdasarkan nilai konstanta parameter  $\gamma$  (*gamma*). Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai rata-rata akurasi terbaik adalah sebesar 84%, yang terdapat pada keseluruhan nilai yang diuji. Nilai konstanta parameter  $\gamma$  (*gamma*) berhubungan dengan kecepatan *learning* atau pembelajaran dari sistem. Nilai konstanta parameter  $\gamma$  berpengaruh terhadap proses iterasi yang terjadi. Hal ini diketahui pada saat nilai konstanta untuk menghitung  $\gamma = 0.1$  dan  $0.0001$ , proses berhenti pada iterasi ke-1000. Pada saat nilai konstanta  $0.01$ , proses berhenti pada iterasi ke-22. Sedangkan pada nilai konstanta  $0.001$ , proses berhenti pada iterasi ke-206. Sehingga hasil pengujian berdasarkan konstanta pada nilai  $0.01$ ,  $0.001$  dan  $0.0001$  cenderung tidak stabil, karena semakin kecil nilai konstanta, maka berhentinya iterasi cenderung mendekati nilai *itermax*. Banyaknya iterasi yang terjadi akan memberikan pengaruh perubahan terhadap nilai  $\alpha$  yang baru. Nilai  $\alpha$  akan mempengaruhi nilai *support vector* yang dihasilkan di akhir iterasi pada proses *sequential training*. Hasil pada proses *training* akan berpengaruh terhadap proses *testing* untuk menentukan hasil klasifikasi dari setiap kelas yang diuji.



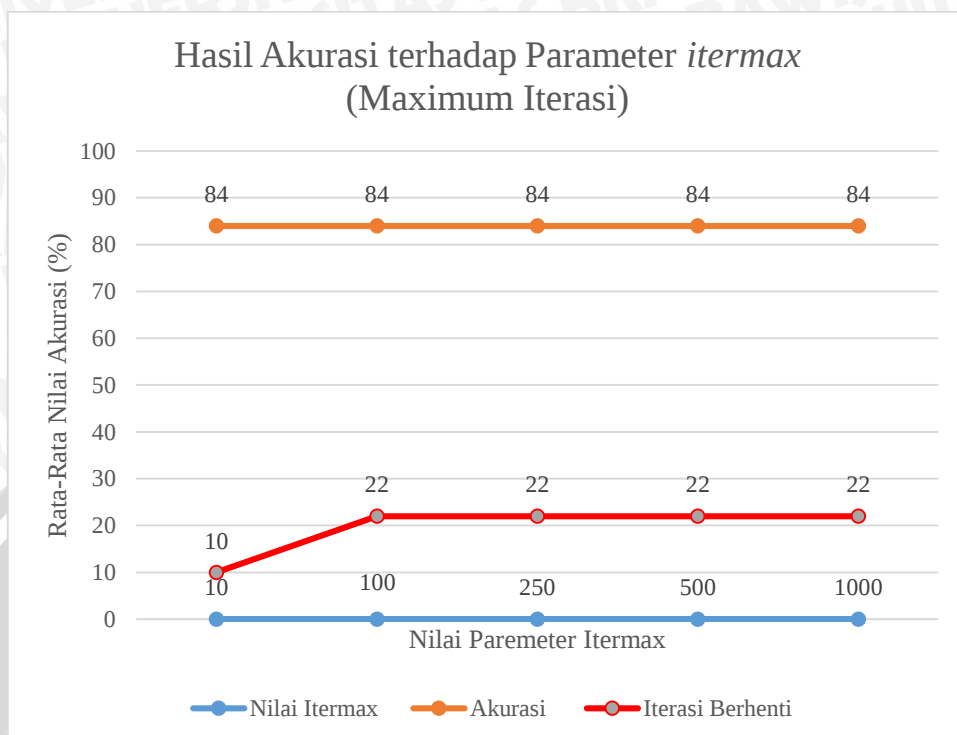
Gambar 5.7 Grafik Hasil pengujian terhadap Nilai Konstanta untuk Parameter  $\gamma$  (gamma) Sequential Training SVM

Pengujian yang selanjutnya adalah pengujian terhadap parameter  $\epsilon$  (epsilon) pada proses *sequential training*. Pada Gambar 5.8 ditunjukkan grafik hasil pengujian berdasarkan nilai parameter  $\epsilon$  (epsilon). Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai rata-rata akurasi terbaik sebesar 86% dengan nilai  $\epsilon$  (epsilon) adalah 0.01, 0.001, 0.0001 dan 0.00001. Nilai  $\epsilon$  (epsilon) dipengaruhi oleh nilai konstanta parameter  $\gamma$  (gamma) yang digunakan. Hal ini diketahui bahwa nilai parameter  $\epsilon$  (epsilon) berpengaruh terhadap nilai akurasi yang dihasilkan. Semakin besar nilai  $\epsilon$ , maka banyaknya iterasi akan semakin kecil, sedangkan semakin kecil nilai  $\epsilon$ , maka jumlah iterasi semakin banyak. Apabila nilai  $\epsilon$  semakin kecil, maka proses *learning* akan berlangsung lama. Sehingga akan memungkinkan data yang dihasilkan semakin konvergen, dan nilai  $\alpha$  serta nilai *support vector* akan semakin optimal. Iterasi berhenti pada nilai  $\epsilon$  (epsilon) 0.01, 0.001, 0.0001 dan 0.00001, karena telah mencapai nilai konvergen ( $|\delta\alpha_i| < \epsilon$ ). Hasil nilai  $\alpha$  serta nilai *support vector* yang tidak optimal, akan mempengaruhi nilai akurasi, sehingga nilai akurasi yang dihasilkan semakin rendah.



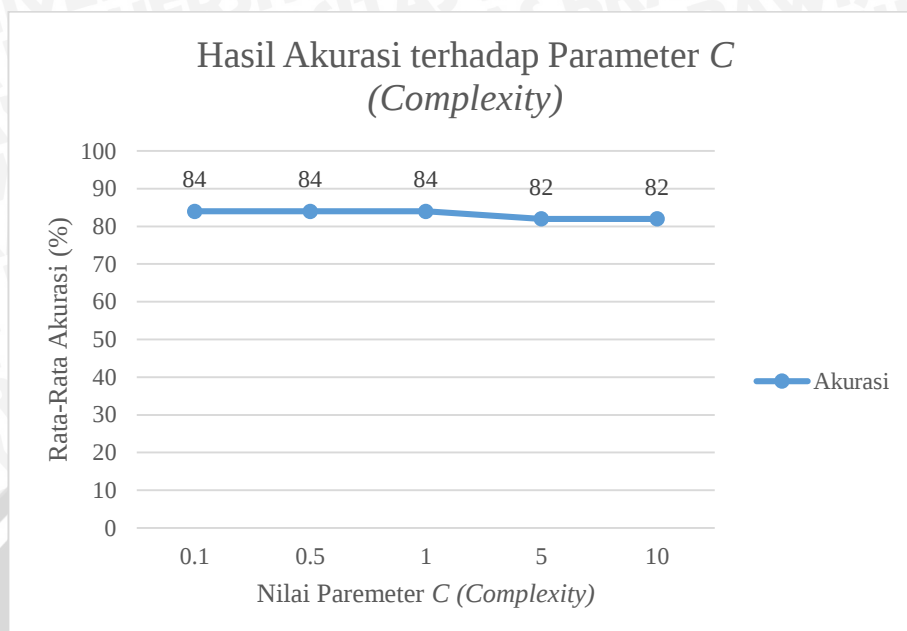
Gambar 5.8 Grafik Hasil pengujian terhadap Nilai Parameter  $\epsilon$  (*epsilon*)  
Sequential Training SVM

Pengujian yang selanjutnya adalah pengujian terhadap parameter *itermax* atau *maximum* iterasi pada proses *sequential training*. Pada Gambar 5.9 ditunjukkan grafik hasil pengujian berdasarkan nilai parameter *itermax*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dengan menggunakan iterasi 10 sampai dengan iterasi 1000 sudah diperoleh nilai rata-rata akurasi yang stabil, yaitu sebesar 84%. Nilai *itermax* dipengaruhi oleh nilai parameter  $\epsilon$  (*epsilon*) yang digunakan. Dengan menggunakan nilai  $\epsilon = 0.0001$ , dan *itermax* = 1000, proses iterasi berhenti pada iterasi ke-22. Nilai parameter *itermax* akan menentukan banyaknya iterasi yang terjadi pada saat pengujian sistem. Pengujian pada nilai *itermax* 10, proses iterasi berhenti pada iterasi ke-10, sehingga proses berhenti berdasarkan nilai *itermax* yang ditentukan. Sedangkan pengujian pada *itermax* antara 100 sampai 1000, iterasi berhenti pada iterasi ke-22, hal ini terjadi karena nilai  $\alpha$  telah mencapai nilai konvergen. Konvergen dapat didefinisikan dari tingkat perubahan pada nilai  $\alpha$ . Pada pengujian ini berhentinya suatu iterasi hanya akan mempengaruhi perubahan nilai  $\alpha$  dan nilai  $b$  (*bias*) dari proses *training*.



Gambar 5.9 Grafik Hasil pengujian terhadap Nilai Parameter *itermax* *Sequential Training SVM*

Pengujian yang selanjutnya adalah pengujian terhadap parameter  $C$  (*Complexity*) pada proses *sequential training*. Pada Gambar 5.10 ditunjukkan grafik hasil pengujian berdasarkan nilai parameter  $C$  (*Complexity*). Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai akurasi terbaik dengan nilai parameter  $C$  adalah 0.1, 0.5 dan 1, dengan rata-rata nilai akurasi sebesar 84%. Semakin besar nilai  $C$  yang diuji maka nilai akurasi akan menurun. Hal ini disebabkan karena nilai  $C$  digunakan untuk memperkecil nilai *error* pada proses *training* yaitu pada perhitungan nilai  $w$  (*weight*) dan  $b$  (*bias*). Semakin kecil nilai  $C$ , maka nilai *error* pada  $\alpha_i$  akan semakin kecil, begitu pula sebaliknya. Apabila nilai  $C$  semakin kecil, maka nilai *error* pada proses klasifikasi akan semakin besar. Selain itu nilai  $C$  yang semakin besar memungkinkan data baru yang diklasifikasikan berada kelas yang sama, sehingga menghasilkan nilai akurasinya menurun.



Gambar 5.10 Grafik Hasil pengujian terhadap Nilai Parameter C (*Complexity*)  
*Sequential Training SVM*

Analisis hasil pengujian terhadap parameter *sequential training SVM* yaitu nilai parameter  $\lambda$  (*lamda*),  $\gamma$  (*Gamma*),  $\varepsilon$  (*Epsilon*), *Itermax*, dan *C (Complexity)* menunjukkan bahwa pemilihan nilai parameter harus dilakukan dengan tepat karena akan mempengaruhi nilai akurasi sistem. Sehingga perlu dilakukan pengujian terhadap beberapa kombinasi nilai parameter untuk menghasilkan nilai akurasi yang optimal. Berdasarkan hasil pengujian, nilai akurasi terbaik terdapat pada rasio perbandingan 90%:10% skenario pengujian ke-5, dengan matriks perbandingan data ke-4, menggunakan *kernel polynomial* dengan nilai *degree* adalah 2, serta parameter SVM untuk nilai parameter  $\lambda$  (*lamda*) adalah 0.5, konstanta nilai parameter  $\gamma$  (*gamma*) adalah 0.01, parameter  $\varepsilon$  (*epsilon*) adalah 0.0001, banyaknya iterasi (*itermax*) adalah 1000, dan nilai parameter *C (Complexity)* adalah 1, diperoleh nilai akurasi sistem terbaik sebesar 90% serta rata-rata akurasi terbaik sebesar 82%. Hasil pengujian dapat dilihat pada Lampiran 15 Tabel Hasil Pengujian.