

## BAB 6 PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menjelaskan tentang pengujian dan analisis sistem yang telah diimplementasikan pada bab perancangan. Pengujian sistem akan dilakukan berdasarkan skenario pengujian yang telah dijabarkan pada bab perancangan.

### 6.1 Pengujian Rasio Data

Pengujian rasio data latih dan data uji ini menjelaskan tentang hasil skenario pengujian rasio data, dan analisis skenario pengujian rasio data.

#### 6.1.1 Pengujian Rasio Data

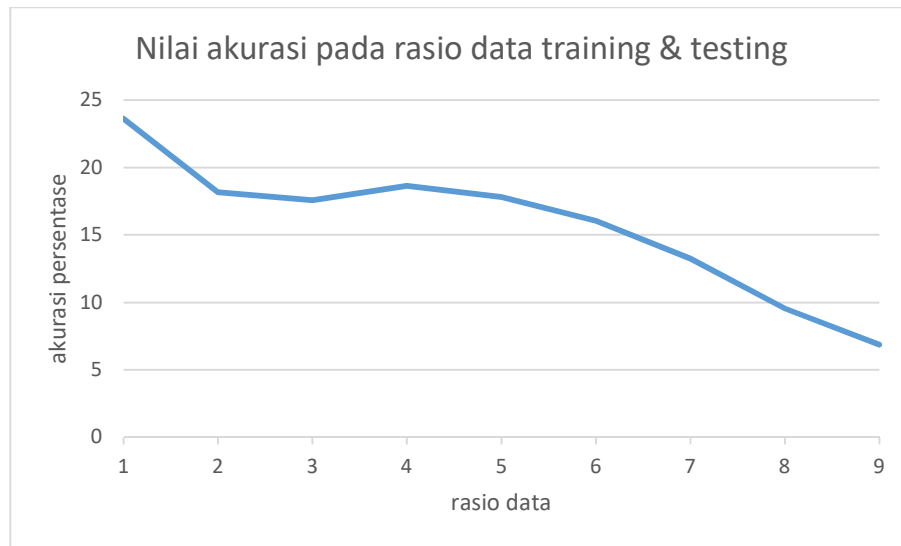
Pengujian perbandingan data latih dan data uji dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari rasio jumlah data latih dan jumlah data uji terhadap kemampuan algoritma *Extreme Learning Machine* dalam mengenali pola data serta nilai Akurasi yang dihasilkan. Pengujian ini terdiri 9 jenis perbandingan data latih dan uji yaitu 90%:10%, 80%:20%, 70%:30%, 60%:40%, 50%:50%, 40%:60%, 30%:70%, 20%:80%, 10%:90%. Parameter yang dimasukkan untuk adalah 10 hidden neuron dan -1 sampai 1 range nilai weight random. Rancangan pengujian untuk pengujian jumlah rasio data akan ditunjukkan pada Tabel 6.1.

**Tabel 6.1 Pengujian Rasio Data Latih dan Uji**

| Percobaan ke- <i>i</i> | Nilai Akurasi Pada Perbandingan Data Latih dan Data Uji |        |        |        |        |        |        |       |       |
|------------------------|---------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|
|                        | 90:10                                                   | 80:20  | 70:30  | 60:40  | 50:50  | 40:60  | 30:70  | 20:80 | 10:90 |
| 1                      | 18.18                                                   | 22.73  | 18.18  | 20.45  | 16.36  | 22.73  | 6.49   | 7.95  | 2.02  |
| 2                      | 36.36                                                   | 18.18  | 15.15  | 15.91  | 20     | 15.15  | 14.29  | 11.36 | 8.08  |
| 3                      | 27.27                                                   | 18.18  | 18.18  | 15.91  | 21.82  | 16.67  | 15.58  | 9.09  | 9.09  |
| 4                      | 18.18                                                   | 13.64  | 18.18  | 25     | 12.73  | 12.12  | 19.48  | 6.82  | 5.05  |
| 5                      | 18.18                                                   | 18.18  | 18.18  | 15.91  | 18.18  | 13.64  | 10.39  | 12.5  | 10.1  |
| Rata-rata Akurasi      | 23.634                                                  | 18.182 | 17.574 | 18.636 | 17.818 | 16.062 | 13.246 | 9.544 | 6.868 |

#### 6.1.2 Analisis Pengujian Rasio Data

Berdasarkan Tabel 6.1 diketahui bahwa rata-rata tingkat akurasi tertinggi sebesar 23.634% dan akurasi terbaik sebesar 36.36% pada rasio perbandingan 90%:100%. Sehingga tingkat akurasi terbaik dengan rasio perbandingan 90%:10% akan digunakan untuk pengujian selanjutnya. Hasil akurasi pengujian rasio perbandingan data dijelaskan pada Gambar 6.1



**Gambar 6.1 Grafik Tingkat Akurasi Terhadap Hasil Pengujian Rasio Data**

Analisis dilakukan pada pengujian rasio data yaitu tingkat akurasi terhadap pengaruh rasio perbandingan data. Dari Gambar 6.1 nilai akurasi paling optimal ditunjukkan pada rasio data yang memiliki nilai rata-rata 23.634% pada rasio data 90%:10%. Dibandingkan rasio data lainnya hasil akurasi turun dikarenakan jumlah data latih yang berkurang sehingga pengenalan pola untuk jenis data ini pun semakin sulit karena pengaruh dari *noise* tiap datanya. Data latih dan data uji yang digunakan dipilih dari setiap kelas secara acak, sehingga minimal ada satu data yang mewakili data latih dan data uji dari setiap kelas. Hal ini menunjukkan bahwa sebaran data latih dan data uji terbaik terdapat pada rasio 90%:10% dan semakin banyak data latih maka tingkat akurasi semakin tinggi.

## 6.2 Pengujian Terhadap Jumlah *Hidden Neuron*

Pengujian terhadap Hidden Neuron ini menjelaskan tentang hasil skenario pengujian dan analisis pengujian terhadap Hidden Neuron yang digunakan.

### 6.2.1 Pengujian Jumlah *Hidden Neuron*

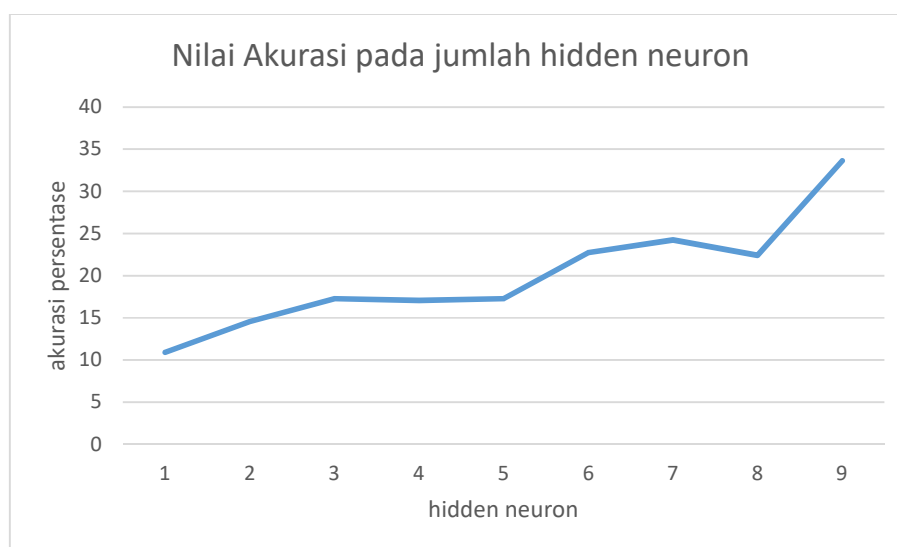
Pengujian jumlah *hidden neuron* dilakukan untuk mengetahui pengaruh jumlah *hidden neuron* terhadap nilai evaluasi nilai akurasi dalam implementasi algoritma ELM. Jumlah *hidden neuron* yang akan digunakan pada pengujian ini antara lain 1, 2, 3, 5, 10, 20, 30, 50, 100. Perbandingan data latih dan data uji menggunakan rasio 80%:20% dengan *range* bobot masukan -1 sampai 1. Rancangan pengujian untuk pengujian jumlah *hidden neuron* akan ditunjukkan pada Tabel 6.2.

**Tabel 6.2 Pengujian Jumlah *Hidden Neuron***

| Percobaan ke- <i>i</i> | Nilai Akurasi Pada Jumlah <i>Hidden Neuron</i> |        |        |        |        |        |        |        |        |
|------------------------|------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                        | 1                                              | 2      | 3      | 5      | 10     | 20     | 30     | 50     | 100    |
| 1                      | 13.64                                          | 18.18  | 9.09   | 18.18  | 18.18  | 27.27  | 22.73  | 16.67  | 22.73  |
| 2                      | 4.55                                           | 13.64  | 27.27  | 9,09   | 13.64  | 13.64  | 16.67  | 31.82  | 18.18  |
| 3                      | 9.09                                           | 22.73  | 22.73  | 18.18  | 22.73  | 27.27  | 31.82  | 31.82  | 27.27  |
| 4                      | 9.09                                           | 4.55   | 9.09   | 9.09   | 13.64  | 13.64  | 22.73  | 13.64  | 50     |
| 5                      | 18.18                                          | 13.64  | 18.18  | 22.73  | 18.18  | 31.82  | 27.27  | 18.18  | 50     |
| Rata-rata Akurasi      | 10.91                                          | 14.548 | 17.272 | 17.045 | 17.274 | 22.728 | 24.244 | 22.426 | 33.636 |

### 6.2.2 Analisis Pengujian Jumlah *Hidden Neuron*

Berdasarkan Tabel 6.2 diketahui bahwa rata-rata tingkat akurasi tertinggi sebesar 33.636% dan akurasi terbaik sebesar 50% pada *100 hidden layer*. Sehingga tingkat akurasi terbaik dengan *100 hidden layer* akan lebih baik. Hasil akurasi pengujian *jumlah hidden neuron* dijelaskan pada Gambar 6.2.



**Gambar 6.2 Grafik Tingkat Akurasi terhadap Jumlah *Hidden Neuron***

Analisis dilakukan pada pengujian *jumlah hidden neuron* yaitu tingkat akurasi terhadap pengaruh *jumlah hidden neuron*. Pada Gambar 6.2, nilai akurasi paling optimal ditunjukkan pada *100 hidden layer* dengan akurasi 33.636%. Hal ini menunjukkan bahwa *100 hidden layer* lebih cocok digunakan untuk jenis data seperti pada penelitian ini. Hal ini karena jumlah data dan input layer yang banyak sehingga jika jumlah hidden neuron kurang cukup maka dalam proses ELM akan terjadi *underrate* yaitu kurangnya learning.

### 6.3 Pengujian Terhadap *Range* Nilai *Weight Random*

Pengujian nilai parameter *range nilai weight* ini menjelaskan tentang hasil skenario pengujian dan analisis pengujian nilai parameter *range nilai weight*.

#### 6.3.1 Pengujian *Range* Nilai *Weight Random*

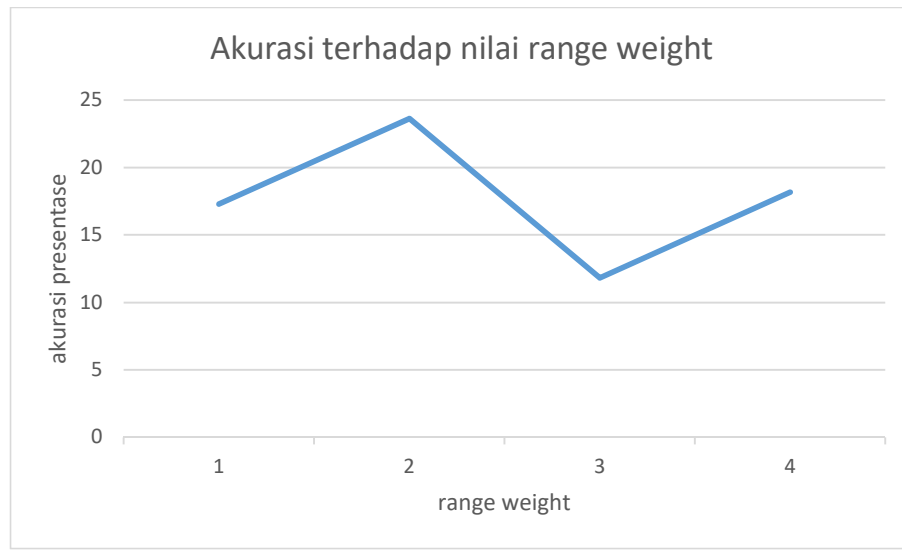
Pengujian *range nilai weight random* dilakukan untuk mengetahui pengaruh rentang *weight random* terhadap nilai evaluasi akurasi dalam implementasi algoritma ELM. *Range* nilai yang akan digunakan pada pengujian ini antara lain -1 sampai 1, -1 sampai 0, 0 sampai 1, -0,5 sampai 0,5 dengan *range* bias 0 sampai 1. Pengujian ini memakai 10 hidden layer dan jumlah rasio data 80%:20%. Rancangan pengujian untuk perbandingan *range nilai weight random* akan ditunjukkan pada Tabel 6.3.

**Tabel 6.3 Pengujian Perbandingan Nilai *Weight Random***

| Percobaan ke- <i>i</i> | Nilai Akurasi Pada Perbandingan Nilai <i>Weight Random</i> |             |             |                 |
|------------------------|------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-----------------|
|                        | 0 sampai 1                                                 | -1 sampai 0 | -1 sampai 1 | -0,5 sampai 0,5 |
| 1                      | 22.73                                                      | 27.27       | 13.64       | 18.18           |
| 2                      | 18.18                                                      | 18.18       | 18.18       | 22.73           |
| 3                      | 13.64                                                      | 22.73       | 4.55        | 13.64           |
| 4                      | 18.18                                                      | 18.18       | 9.09        | 18.18           |
| 5                      | 13.64                                                      | 31.82       | 13.64       | 18.18           |
| Rata-rata Akurasi      | 17.274                                                     | 23.636      | 11.82       | 18.182          |

#### 6.3.2 Analisis Pengujian *Range* Nilai *Weight Random*

Berdasarkan Tabel 6.3 diketahui bahwa rata-rata tingkat akurasi tertinggi sebesar 23.636% dan akurasi terbaik sebesar 31.82% pada nilai *range* -1 sd 0. Hasil akurasi pengujian *range nilai weight random* dijelaskan pada Gambar 6.3.



**Gambar 6.3 Grafik Tingkat Akurasi dengan range weight**

Analisis dilakukan pada pengujian *range* nilai *weight* yaitu tingkat akurasi terhadap pengaruh *range* nilai *weight*. Pada skenario ini menunjukkan nilai akurasi paling optimal ditunjukkan pada *range* nilai *weight* -1 sd 0 yang memiliki nilai rata-rata 23.636%. Dari Gambar 6.3 menunjukkan bahwa semakin kecil *range* nilai *weight* membuat akurasi menjadi lebih baik, karena setelah nilai *range* lebar justru mendapatkan akurasi yang jelek. Jadi pengujian ini dapat diperoleh hasil bahwa nilai *weight* random baik ketika memiliki rentang pendek.