

## BAB V

### PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini dilakukan pengujian dan analisis hasil dari pengujian sistem prediksi cuaca menggunakan metode *Al-Alaoui Backpropagation*.

#### 5.1 Implementasi Pengujian

Pada pengujian sistem prediksi cuaca ini menggunakan dua macam data, yaitu data latih dan data uji. Data latih yang digunakan untuk pengujian pertama yaitu data bulan Januari hingga Juni 2011. Pengujian kedua menggunakan data latih yaitu data bulan Januari hingga Oktober 2011 dengan 10 buah interval waktu, yaitu 1 sampai 10 bulan dan data uji menggunakan data Februari hingga Desember 2011 dengan interval waktu 1 dan 2 bulan dari data latih yang digunakan. Pengujian ketiga menggunakan data latih bulan Januari hingga Juni 2011 dan menggunakan data uji bulan Juli hingga Agustus 2011 dengan interval waktu 1 sampai 6 bulan. Pengujian sistem terdiri dari tiga macam pengujian yaitu uji pengaruh *learning rate* dan momentum terhadap MSE, dan uji pengaruh jumlah data latih terhadap tingkat akurasi dan MSE, serta uji pengaruh jumlah data uji terhadap tingkat akurasi dan MSE.

##### 5.1.1 Uji Pengaruh *Learning Rate* Dan Momentum Terhadap MSE

Pengujian pertama adalah mencari parameter pelatihan jaringan syaraf tiruan yang memberikan nilai MSE yang paling baik. Data yang digunakan yaitu data pelatihan cuaca 6 bulan (Januari-Juni 2011). Terdapat dua parameter yang digunakan yaitu *learning rate* dan momentum. Berdasarkan rancangan pengujian pada bab 3.6, kedua nilai dicari dengan mengkombinasikan nilai tersebut mulai dari yang terkecil hingga terbesar. Rentang nilai *learning rate* antara 0.1 hingga 0.9, sedangkan momentum antara 0.5 hingga 0.9. Tabel 5.1 menunjukkan nilai pengujian.

Tabel 5.1 Pengaruh *Learning Rate* dan Mometum terhadap MSE

<i>Learning rate</i>	Momentum				
	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0.1	0.009991326	0.009989599	0.009990838	0.00998546	0.009999378
0.2	0.009964204	0.009977954	0.009975822	0.00996569	0.009991903
0.3	0.009914722	0.009946898	0.009974617	0.00989385	0.009858558
0.4	0.00987848	0.009918276	0.009938401	0.00997327	0.009912074
0.5	0.009843457	0.009233925	0.009566765	0.0096507	0.009459021
0.6	0.009650695	0.00945818	0.009952833	0.00972028	0.00990991
0.7	0.009978573	0.009761002	0.00997767	0.0099025	0.009183067
0.8	0.009992134	0.009902421	0.00916034	0.00917131	0.009350401
0.9	0.00915672	0.009171313	0.009357718	0.00856902	0.008130959

Pada tabel 5.1 terlihat bahwa nilai MSE terkecil terdapat pada *learning rate* 0.9 dan momentum 0.9 dengan nilai MSE 0.008130959. Sedangkan nilai MSE terbesar terdapat pada *learning rate* 0.1 dan momentum 0.9 dengan nilai 0.009999378. Sehingga kombinasi *learning rate* dan momentum yang digunakan untuk pengujian selanjutnya yaitu 0.9 dan 0.9.

### 5.1.2 Uji Pengaruh Jumlah Data Latih Terhadap Tingkat Akurasi dan MSE

Pengujian yang kedua yaitu pengujian pengaruh jumlah data latih terhadap tingkat akurasi sistem dan MSE. Data latih yang digunakan adalah data bulan Januari hingga Oktober 2011 dengan 10 buah interval waktu, yaitu 1 sampai 10 bulan. Sedangkan untuk data uji menggunakan interval waktu, yaitu 1 dan 2 bulan berikutnya dari data latih yang digunakan. Pengujian ini menggunakan kombinasi *learning rate* sebesar 0.9 dan momentum sebesar 0.9. Hasil pengujian dengan data uji 1 bulan ditunjukkan pada tabel 5.2.

Tabel 5.2 Pengaruh Jumlah Data Latih Terhadap Tingkat Akurasi dan MSE

Jumlah Data Latih	Tingkat Akurasi (%)	MSE
1 bulan	25	0.17974772
2 bulan	38	0.154803371
3 bulan	19	0.29977242
4 bulan	32	0.261590211
5 bulan	22	0.19350264

6 bulan	48	0.092915355
7 bulan	48	0.086333035
8 bulan	70	0.068901533
9 bulan	67	0.119788849
10 bulan	13	0.236310192

Berdasarkan tabel 5.2 didapatkan bahwa tingkat akurasi paling tinggi dan MSE terendah menggunakan data latih sebanyak 8 bulan, yaitu 70%. Sedangkan tingkat akurasi paling rendah dan MSE tertinggi menggunakan data latih sebanyak 10 bulan, yaitu 13%. Untuk hasil pengujian dengan data uji 2 bulan ditunjukkan pada tabel 5.3.

Tabel 5.3 Pengaruh Jumlah Data Latih Terhadap Tingkat Akurasi dan MSE

Jumlah Data Latih	Tingkat Akurasi (%)	MSE
1 bulan	22	0.184463548
2 bulan	45	0.126027509
3 bulan	20	0.25940328
4 bulan	12	0.288227953
5 bulan	33	0.175028932
6 bulan	62	0.070877734
7 bulan	47	0.100698236
8 bulan	67	0.11152546
9 bulan	40	0.177276863
10 bulan	34	0.19812473

Berdasarkan tabel 5.3 didapatkan bahwa tingkat akurasi paling tinggi dan MSE terendah menggunakan data latih sebanyak 8 bulan, yaitu 67%. Sedangkan tingkat akurasi paling rendah dan MSE tertinggi menggunakan data latih sebanyak 4 bulan, yaitu 12%.

### 5.1.3 Uji Pengaruh Jumlah Data Uji Terhadap Tingkat Akurasi dan MSE

Pengujian yang ketiga yaitu pengujian pengaruh jumlah data uji terhadap tingkat akurasi sistem dan MSE. Data latih yang digunakan adalah data bulan Januari hingga Juni 2011. Sedangkan untuk data uji menggunakan interval waktu, yaitu 1 sampai 6 bulan berikutnya dari data latih yang digunakan. Pengujian ini

menggunakan kombinasi *learning rate* sebesar 0.9 dan momentum sebesar 0.9.

Hasil pengujian tingkat akurasi ditunjukkan pada tabel 5.4.

Tabel 5.4 Pengaruh Jumlah Data Uji Terhadap Tingkat Akurasi dan MSE

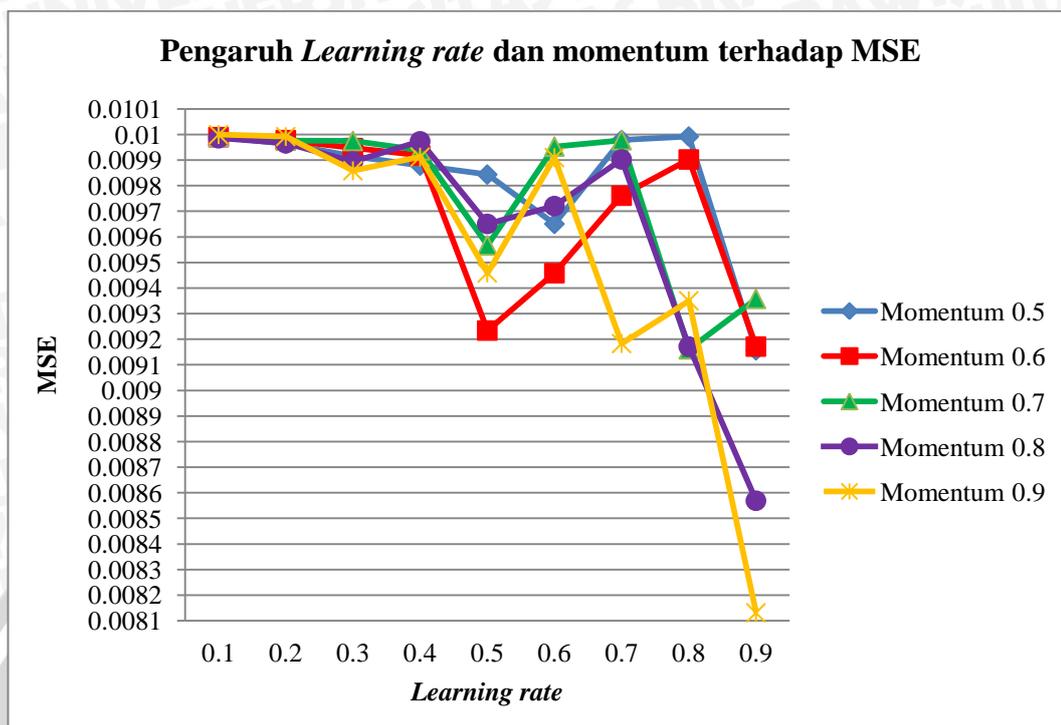
Jumlah Data Uji	Tingkat Akurasi (%)	MSE
1 bulan	48	0.092915355
2 bulan	62	0.070877734
3 bulan	68	0.055694041
4 bulan	69	0.065036465
5 bulan	62	0.084607476
6 bulan	52	0.123146614

Berdasarkan tabel 5.4 didapatkan bahwa tingkat akurasi tertinggi dan MSE terendah menggunakan data uji sebanyak 4 bulan, yaitu 69%. Sedangkan tingkat akurasi paling rendah menggunakan data uji sebanyak 1 bulan, yaitu 48%.

## 5.2 Analisis Hasil

### 5.2.1 Analisis Hasil Pengujian *Learning Rate* dan Momentum Terhadap MSE

Dari hasil pengujian menggunakan *sample* 6 bulan sebagai data latih dan 6 bulan sebagai data uji dapat dilihat bahwa nilai MSE yang dihasilkan dari kombinasi *learning rate* dan momentum berbeda-beda. Nilai MSE terkecil terdapat pada *learning rate* 0.9 dan momentum 0.9, sementara untuk nilai MSE terbesar terdapat pada *learning rate* 0.1 dan momentum 0.9. Berdasarkan tabel 5.1 dapat dibuat grafik hubungan antara *learning rate* dan momentum terhadap nilai MSE seperti gambar 5.1.

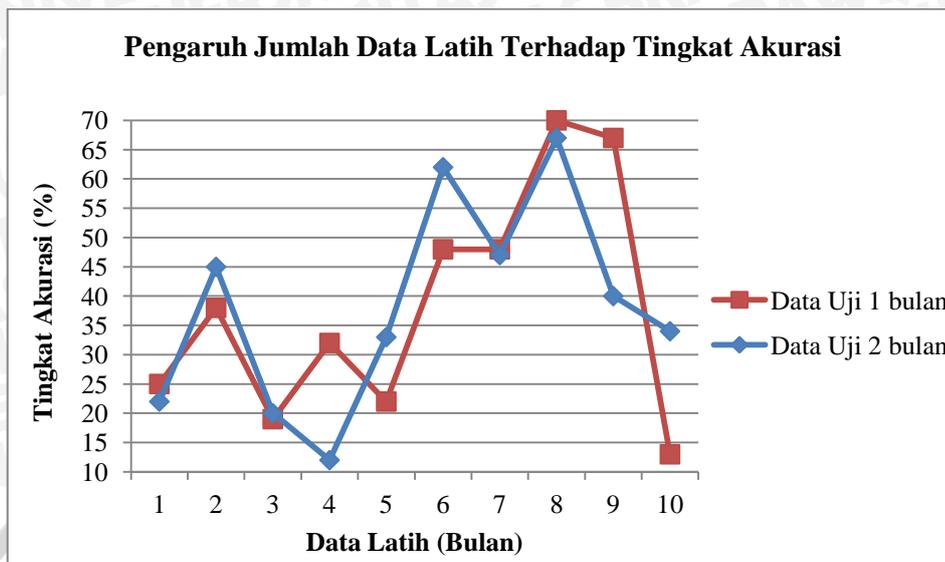


Gambar 5.1 Grafik pengaruh *learning rate* dan momentum terhadap nilai MSE

Dari gambar 5.1 dapat dilihat bahwa MSE terendah terjadi pada saat *learning rate* 0.9 dan momentum 0.9 sebesar 0.00813095859480175, sedangkan MSE tertinggi pada saat *learning rate* 0.1 dan momentum 0.9 sebesar 0.00999937782076497. Besar kecil nilai *learning rate* dan momentum tidak begitu berpengaruh terhadap nilai MSE. Namun besar kecil nilai *learning rate* dan momentum berpengaruh terhadap bobot akhir pelatihan yang akan mempengaruhi *output* jaringan.

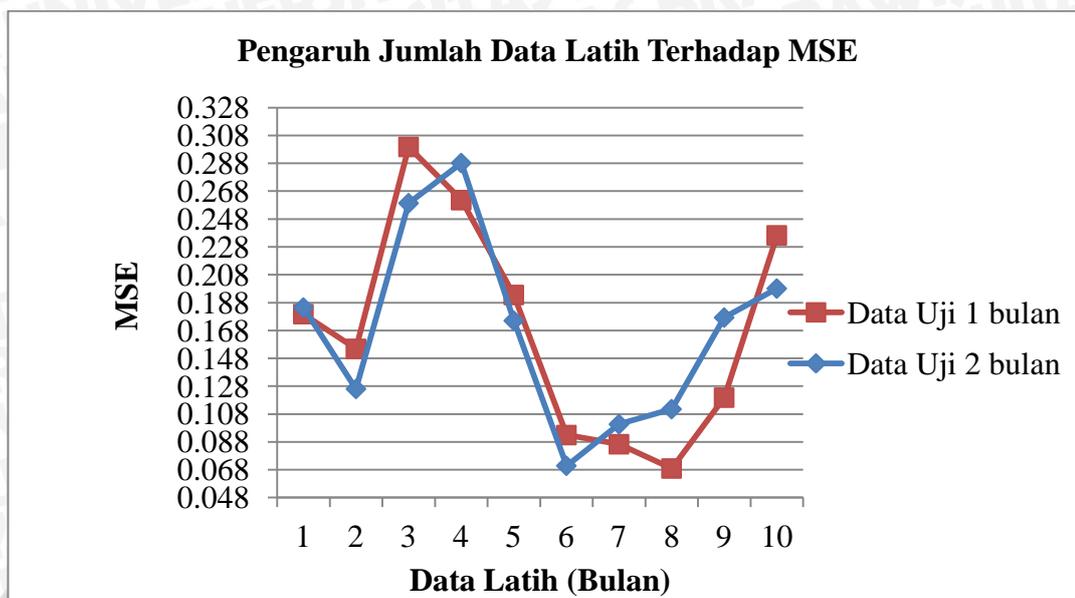
### 5.2.2 Analisis Hasil Pengujian Pengaruh Jumlah Data Latih Terhadap Tingkat Akurasi dan MSE

Pengujian ini menggunakan data latih bulan Januari hingga Oktober 2011 dengan 10 buah interval waktu, yaitu 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, dan 10 bulan. Sedangkan untuk data uji menggunakan interval waktu, yaitu 1 dan 2 bulan berikutnya dari data latih yang digunakan. Berdasarkan tabel 5.2, 5.3 dapat dibuat grafik hubungan antara jumlah data dengan tingkat akurasi dan MSE seperti gambar 5.2, 5.3.



Gambar 5.2 Grafik pengaruh jumlah data latih terhadap tingkat akurasi

Pada grafik gambar 5.2 terlihat bahwa nilai akurasi tertinggi terjadi pada saat menggunakan data latih 8 bulan, yaitu bulan Januari-Agustus 2011 dengan nilai akurasi sebesar 70% menggunakan data uji 1 bulan dan 67% dengan menggunakan data uji 2 bulan. Dapat disimpulkan bahwa semakin banyak data dapat memperbaiki klasifikasi dan dapat merusak klasifikasi data. Hal ini dapat terlihat pada saat menggunakan data latih 10 bulan tingkat akurasi mengalami penurunan yang cukup signifikan dikarenakan rusaknya klasifikasi data. Jumlah distribusi data yang tidak seimbang dapat menyebabkan rusaknya klasifikasi data. Dengan tidak seimbangnya jumlah distribusi kategori data yang ada proses duplikasi akan terus dilakukan sampai data yang salah klasifikasi menjadi benar, sehingga dapat menyebabkan data yang benar dalam klasifikasi sebelumnya menjadi salah.



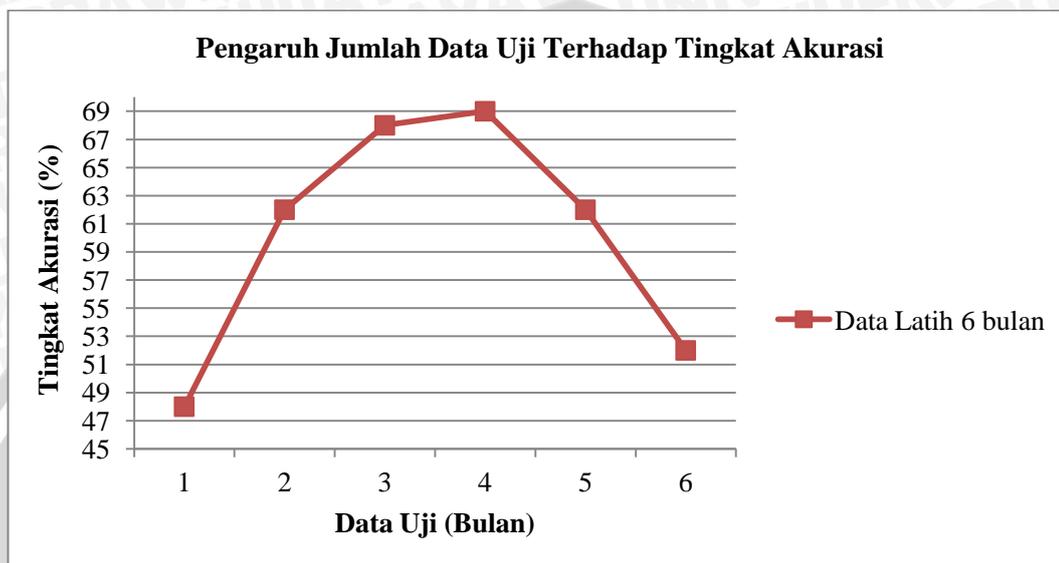
Gambar 5.3 Grafik pengaruh jumlah data latih terhadap MSE

Pada grafik gambar 5.3 terlihat bahwa MSE terendah terjadi pada saat menggunakan data latih 8 bulan, yaitu bulan Januari-Agustus 2011 dengan nilai MSE sebesar 0.0689015329465399 menggunakan data uji 1 bulan dan pada saat menggunakan data latih 7 bulan dengan nilai sebesar 0.100698235961964 menggunakan data uji 2 bulan. Dapat disimpulkan bahwa semakin banyak data dapat memperbaiki klasifikasi dan dapat merusak klasifikasi data. Hal ini dapat terlihat pada saat menggunakan data latih 10 bulan nilai MSE mengalami kenaikan yang cukup signifikan dikarenakan rusaknya klasifikasi data. Jumlah distribusi data yang tidak seimbang dapat menyebabkan rusaknya klasifikasi data. Dengan tidak seimbangnya jumlah distribusi kategori data yang ada proses duplikasi akan terus dilakukan sampai data yang salah klasifikasi menjadi benar, sehingga dapat menyebabkan data yang benar dalam klasifikasi sebelumnya menjadi salah.

### 5.2.3 Analisis Hasil Pengujian Pengaruh Jumlah Data Uji Terhadap Tingkat Akurasi dan MSE

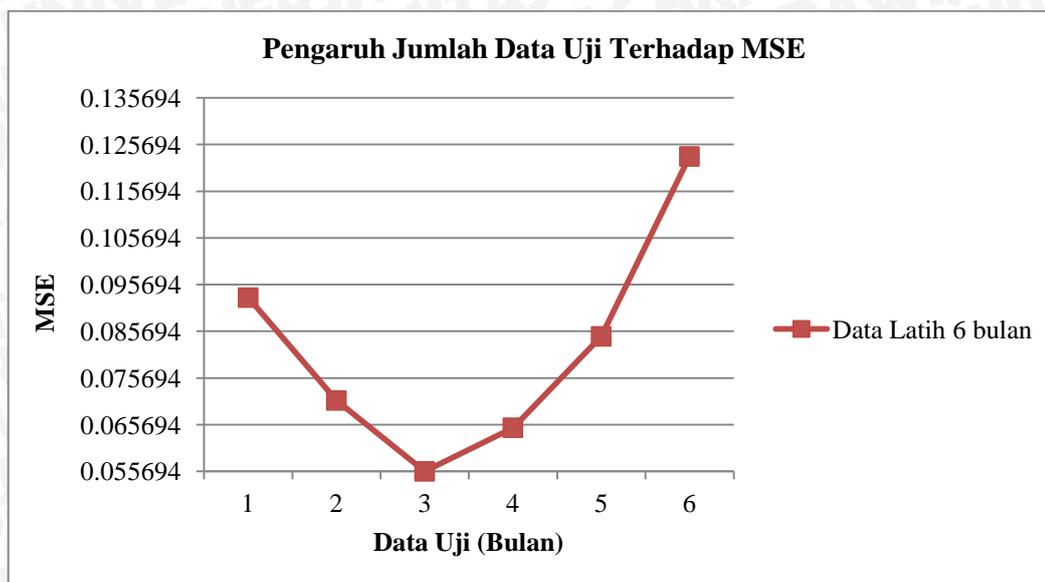
Pengujian ini menggunakan data latih yang bersifat tetap yaitu data bulan Januari hingga Juni 2011. Sedangkan untuk data uji menggunakan data bulan Juli

hingga Desember 2011 dengan interval waktu, yaitu 1 sampai 6 bulan berikutnya dari data latih yang digunakan. Berdasarkan tabel 5.4, 5.5 dapat dibuat grafik hubungan antara jumlah data dengan tingkat akurasi dan MSE seperti gambar 5.4, 5.5.



Gambar 5.4 Grafik pengaruh jumlah data terhadap tingkat akurasi

Pada grafik gambar 5.4 terlihat bahwa nilai akurasi tertinggi terjadi pada saat menggunakan data uji 4 bulan, yaitu bulan Juli–Oktober 2011 dengan nilai akurasi sebesar 69% dan akurasi terendah pada saat menggunakan data uji 1 bulan, yaitu Juli 2011 sebesar 48%. Dapat disimpulkan bahwa tinggi rendah tingkat akurasi bergantung pada data latih yang digunakan. Dalam hal ini data latih yang digunakan yaitu data bulan Januari hingga Juni 2011, dalam data tersebut distribusi kategori cuaca cerah lebih banyak daripada distribusi kategori cuaca hujan dan berawan sehingga apabila diuji dengan data bulan Juli hingga Desember 2011 dengan distribusi kategori data cuaca hujan lebih banyak daripada cuaca cerah dan berawan maka tingkat akurasinya akan menurun.



Gambar 5.5 Grafik pengaruh jumlah data uji terhadap MSE

Pada grafik gambar 5.5 terlihat bahwa MSE terendah terjadi pada saat menggunakan data uji 3 bulan, yaitu bulan Juni-September 2011 dengan nilai MSE sebesar 0.0556940409075791 dan MSE tertinggi pada saat menggunakan data uji 6 bulan, yaitu 0.123146613519599. Dapat disimpulkan bahwa tinggi rendah tingkat akurasi bergantung pada data latih yang digunakan. Dalam hal ini data latih yang digunakan yaitu data bulan Januari hingga Juni 2011, dalam data tersebut distribusi kategori cuaca cerah lebih banyak daripada distribusi kategori cuaca hujan dan berawan sehingga apabila diuji dengan data bulan Juli hingga Desember 2011 dengan distribusi kategori data cuaca hujan lebih banyak daripada cuaca cerah dan berawan maka nilai MSE nya akan naik.