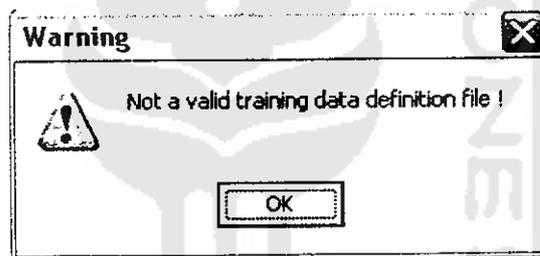


BAB VI

ANALISIS KINERJA PERANGKAT LUNAK

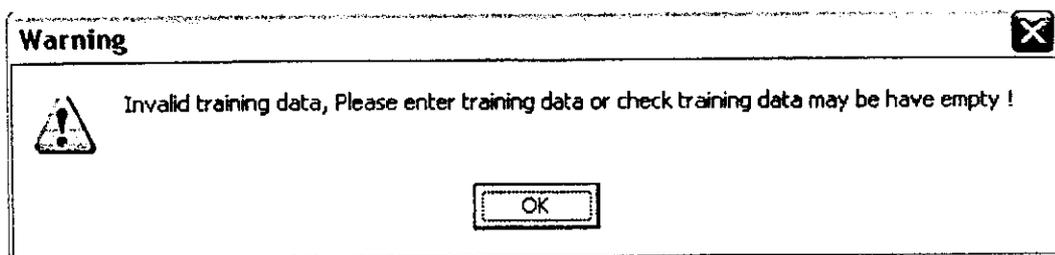
6.1 Form Masukan

Untuk melakukan pemanggilan *file* data pelatihan yang akan digunakan untuk melakukan pelatihan, sistem akan membatasi jika *file* yang dibuka bukan *file* dari sistem atau sistem tidak dapat mendefinisikan *file* yang dibuka. Jika terjadi kesalahan pada pemanggilan *file* maka sistem akan memberikan pesan kesalahan. Gambar 6.1 memperlihatkan pesan kesalahan pada pemanggilan *file*.



Gambar 6.1 Pesan *file* data yang dibuka tidak dapat didefinisikan

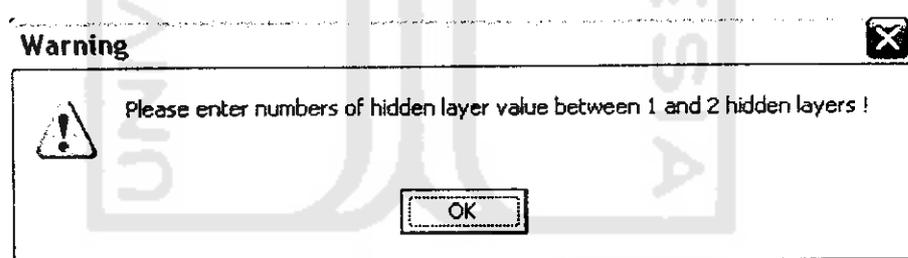
Pada penginputan data pelatihan melalui *new* dan *training data*, apabila nilai pada data pelatihan ada yang bernilai nol atau kosong, maka sistem akan memberikan pesan kesalahan seperti terlihat pada gambar 6.2.



Gambar 6.2 Pesan nilai data tidak boleh ada yang kosong

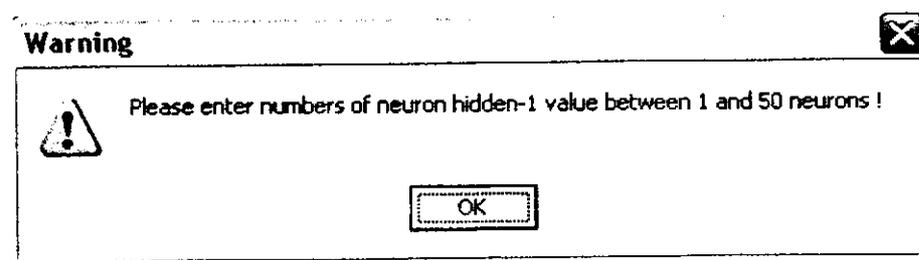
6.2 Form Proses

Untuk melakukan pelatihan, sebelumnya harus memasukan parameter yang mempengaruhi pelatihan. Dalam *form* parameter ada beberapa parameter yang harus dimasukan untuk melakukan pelatihan. Parameter itu antara lain adalah *numbers of hidden layer*, *numbers of neural hidden-1*, *numbers of neural hidden-2*, *target mean square error*, *learning rate*, *momentum* (digunakan apabila menggunakan metode gradient descent with momentum), *maximum epoch*. Apabila salah satu dari parameter tersebut tidak dimasukan atau nilai yang dimasukan melebihi batas yang telah ditentukan, sistem akan mengeluarkan pesan kesalahan. Gambar 6.3 menunjukkan pesan kesalahan apabila memasukan jumlah *numbers of hidden layer* melebihi batasan yang telah ditentukan.



Gambar 6.3 *Numbers of Hidden Layer* Berjumlah Anatar 1 dan 2

Pada penginputan parameter untuk jumlah layer yang akan digunakan pada *hidden layer* pertama atau kedua, jika dimasukan jumlah layer melebihi batas yang telah ditentukan maka sistem akan memberikan pesan kesalahan. Gambar 6.4 menunjukkan pesan kesalahan apabila memasukan jumlah *Numbers of Neuron Hidden* melebihi batasan yang telah ditentukan.



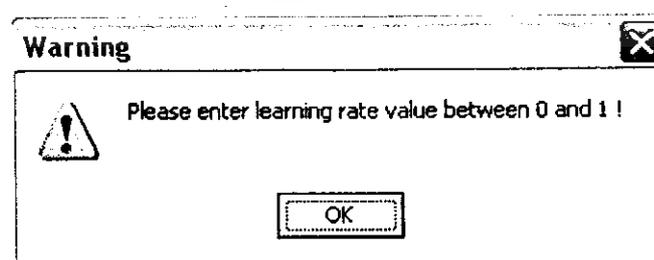
Gambar 6.4 Pesan *Numbers of Neuron Hidden* Berjumlah 1 samapi 50 neurons

Dalam memasukan parameter *target mse*, jika memasukan targetnya tidak sesuai dengan batasan yang telah diberikan, maka sistem akan memberikan pesan seperti gambar 6.5.



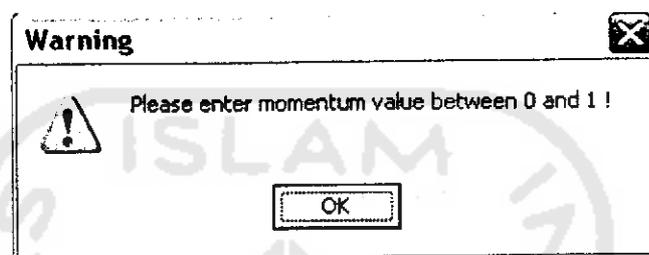
Gambar 6.5 Pesan *Target MSE* Antara 0 Sampai Dengan 10

Dalam pemasukan nilai *learning rete* jika nilai yang dimasukan lebih dari 0 atau lebih dari 1, maka sistem akan memberikan pesan seperti gambar 6.6.



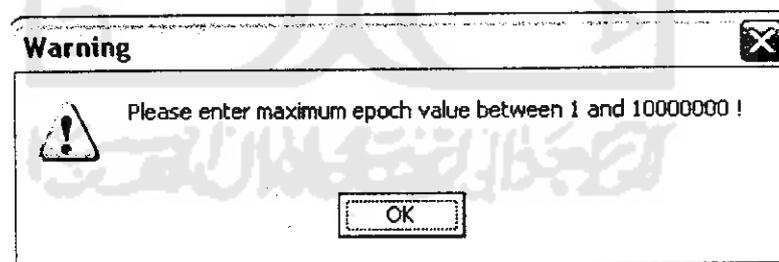
Gambar 6.6 Pesan *Learning Rate* Bernilai 0 samapi 1

Pada penginputan nilai *momentum* yang menggunakan metode *Gradient Descent with momentum*, apabila nilai *momentum* yang dimasukan lebih dari 1 atau kurang dari 0, maka sistem akan mengeluarkan pesan kesalahan seperti gambar 6.7.



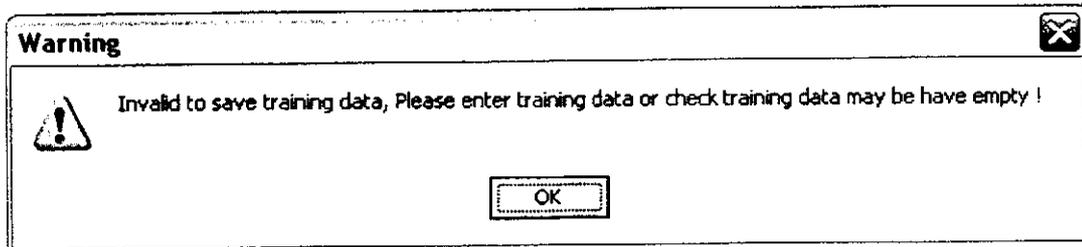
Gambar 6.7 Pesan Kesalahan *Momentum*

Pada penginputan *maximum epoch* yang merupakan parameter yang digunakan untuk menentukan batasan pelatihan, penginputan nilai *maximum epoch* lebih besar dari sepuluh juta maka sistem akan mengeluarkan pesan kesalahan, seperti gambar 6.8.



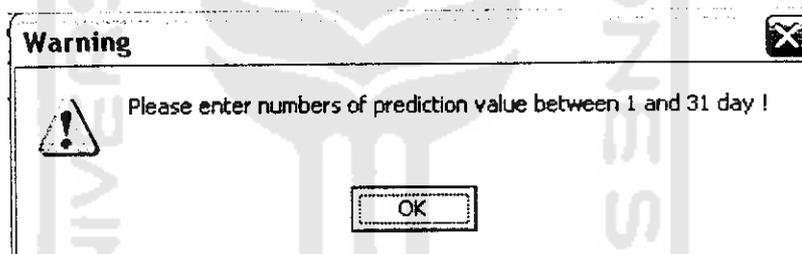
Gambar 6.8 Pesan Kesalahan *Maximum Epoch*

Pada saat melakukan simulasi, tidak boleh ada data yang kosong. Jika terdapat data yang kosong maka sistem akan mengeluarkan pesan kesalahan seperti gambar 6.9.



Gambar 6.9 Pesan Kesalahan Ada Data yang Kosong

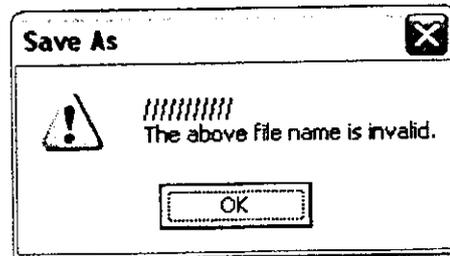
Pada proses prediksi jika prediksi yang ingin dilakukan melebihi 31 hari maka sistem akan memberikan pesan kesalahan. Dalam melakukan prediksi batas maksimal adalah 31 hari kedepan. Pesan kesalahan yang diberikan sistem seperti gambar 6.10.



Gambar 6.10 Pesan Kesalahan Prediksi

6.3 Form Output

Output dari sistem berupa hasil pelatihan yang meliputi informasi nilai bobot, yang dapat digunakan untuk melakukan prediksi. Output dari sistem yang berupa informasi bobot dan bias terlatih yang dihasilkan dari data pelatihan, bisa disimpan untuk melakukan prediksi. Jika dalam melakukan penyimpanan bobot salah menuliskan format nama maka sistem akan mengeluarkan pesan kesalahan seperti pada gambar 6.11.



Gambar 6.11 Pesan kesalahan penyimpanan

6.4 Pelatihan Dan Pengujian Jaringan

Pada setiap kasus uji coba, dilakukan pelatihan untuk setiap metodenya. Pada uji coba kasus-1 dengan menggunakan metode *Gradient descent* dan *Gradient descent with momentum* pelatihan dilakukan dengan 1 hidden layer, sedangkan pada uji coba kasus-2, dengan menggunakan metode *Gradient descent* dan *Gradient descent with momentum* pelatihan dilakukan dengan 2 hidden layer. Untuk pengelompokan datanya dapat dilihat pada tabel 6.1.

Tabel 6.1 Data Uji Coba

Kelompok Pertama (Data Pelatihan)	Kelompok Kedua (Data Pengujian)
9 bulan (200 pasang)	3 bulan (60 pasang)

6.4.1 Pengujian dengan Satu *Hidden Layer*

Banyaknya lapisan tersembunyi atau *hidden layer* akan berpengaruh pada kinerja jaringan dalam mengenali pola masukan sehingga akan berpengaruh juga dalam memberikan keluaran yang akurat.

Tabel 6.2 menunjukkan hasil dari jaringan yang menggunakan satu lapisan tersembunyi. Dengan konfigurasi jaringan yang digunakan fungsi aktivasi sigmoid biner untuk lapisan input ke lapisan tersembunyi dan pada lapisan tersembunyi ke lapisan output menggunakan fungsi aktivasi linear, jumlah *neuron* lapisan tersembunyi 30, momentum = 0.9, *target mean square error* yang diijinkan 0.01, konstanta belajar (*learning rate*) = 0.01.

Tabel 6.2 Hasil Uji Coba Kasus-1

No	Metode Pelatihan	Iterasi	Error Pelatihan	Korelasi	Persamaan Regresi
1	Gradient Descent	595657	0.0009968	0.999875	$A=0.9864T+0.8878$
2	Gradient Descent with momentum	412587	0.0009917	0.999876	$A=1.0094T+(-0.6375)$

6.4.2 Pengujian dengan Dua *Hidden Layer*

Pada penelitian ini juga digunakan pengujian dengan dua lapisan tersembunyi (*hidden layer*). Tabel 6.3 menunjukkan hasil dari jaringan yang menggunakan dua lapisan tersembunyi. Dengan konfigurasi jaringan menggunakan fungsi aktivasi sigmoid biner untuk lapisan input ke lapisan tersembunyi pertama dan dari lapisan tersembunyi pertama ke lapisan tersembunyi kedua, pada lapisan tersembunyi kedua ke lapisan output menggunakan fungsi aktivasi linear, momentum = 0.9, *target mean square error* yang diijinkan 0.01, konstanta belajar (*learning rate*) = 0.01, jumlah *neuron* lapisan pertama = 35 dan jumlah *neuron* lapisan kedua = 15.

Tabel 6.3 Hasil Uji Coba Kasus-2

No	Metode Pelatihan	Iterasi	Error Pelatihan	Korelasi	Persamaan Regresi
1	Gradient Descent	90250	0.0099999	0.9999497	$A=1.001T+(-6.905)$
2	Gradient Descent with momentum	69251	0.0099999	0.9999497	$A=1.0033T+(-24.4857)$

Dengan penelitian yang telah dilakukan pada perangkat lunak dengan mencari konfigurasi terbaik, dilakukan dengan cara mengubah jumlah lapisan tersembunyi secara *trial and error*, maka didapatkan konfigurasi terbaik sebagai berikut:

1. Jumlah neuron lapisan input : 5 buah
2. Jumlah lapisan tersembunyi : 2 buah
3. Jumlah lapisan tersembunyi 1 : 35 buah
4. Jumlah lapisan tersembunyi 2 : 15 buah
5. *Target mean square error* : 0.01
6. Konstanta belajar : 0.01
7. Konstanta momentum : 0.9

6.4.3 Hasil Analisis

Hasil pelatihan jaringan syaraf tiruan dengan konfigurasi optimum diatas mempunyai tingkat kebenaran mendekati dengan sebenarnya. Adapun perbandingan hasil prediksi jaringan syaraf tiruan dengan data sebenarnya ditunjukkan pada tabel 6.3.

Tabel 6.3 Perbandingan Hasil JST dengan Target

No	Prediksi JST	Target	Selisih
1	7620.96	7742.49	121.53
2	7971.51	7722.37	-248.78
3	7762.59	7719.42	-43.17
4	7838.57	7752.96	-85.61
5	7823.14	7783.2	-39.94
6	7818.23	7822.23	4
7	7922.74	7836.49	-86.31
8	7868.75	7853.24	-15.51
9	7804.14	7867.03	62.89
10	7831.14	7858.58	27.44
11	8019.93	7860.32	-159.61
12	8022.72	7861.5	-161.22
13	8000.29	7862.5	-137.79
14	7981.23	7862.04	-119.19
15	8024.02	7882.72	-141.3
16	7920.95	7961.26	40.31
17	7986.45	7975.11	-11.34
18	7966.27	7982.36	16.09
19	8027.86	8001.25	-26.61
20	8006.22	8023.04	16.82
21	8036.44	8030.36	-6.08
22	8093.11	8030.46	-62.65
23	8067.8	8066.49	-1.31
24	8041.81	8089.27	47.46
25	8106.81	8085.14	-21.67
26	8061.68	8083.8	22.12
27	8075.16	8066.18	-8.98
28	8125.72	8097.07	-28.65
29	8092.79	8091.83	-0.96
30	8124.98	8077.18	-47.8
31	8143.54	8081	-62.54
32	8111.48	8083.65	-27.83
33	8092.91	8087.34	-5.57
34	8114.84	8031.81	-83.03
35	8137.79	8061.62	-76.14
36	8130.03	8003.92	-126.11

37	8035.04	8075.36	40.32
38	8104.49	8069.56	-34.93
39	8099.8	8078.24	-21.56
40	8021.3	8105.65	84.35
41	8073.71	8135.65	61.94
42	8156.53	8141.25	-15.28
43	8182.96	8149.87	-33.09
44	8196.61	8162.71	-33.9
45	8221.09	8176.93	-44.16
46	8202.24	8183.47	-18.77
47	8227.59	8209.62	-17.97
48	8265.38	8237.46	-27.92
49	8204.48	8204.48	-86.88
50	8256.66	8230.95	-25.71
51	8269.32	8247.22	-22.71
52	8165.39	8251.23	85.84
53	8131.63	8253.87	122.24
54	8265.87	8255.59	-10.28
55	8253.88	8253.88	60.27
56	8161.03	8264.23	103.2
57	8160.69	8268.52	107.83
58	8157.83	8319.5	161.67
59	8207.62	8266.05	58.43
60	8188.45	8291.23	102.78