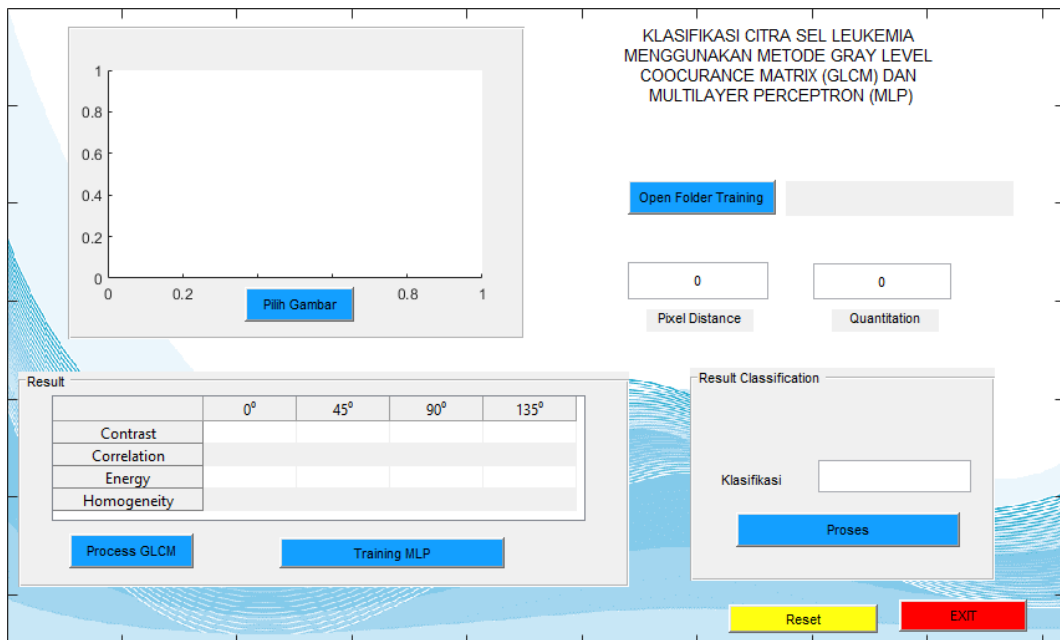


BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Ekstraksi Fitur GLCM pada Data Pelatihan

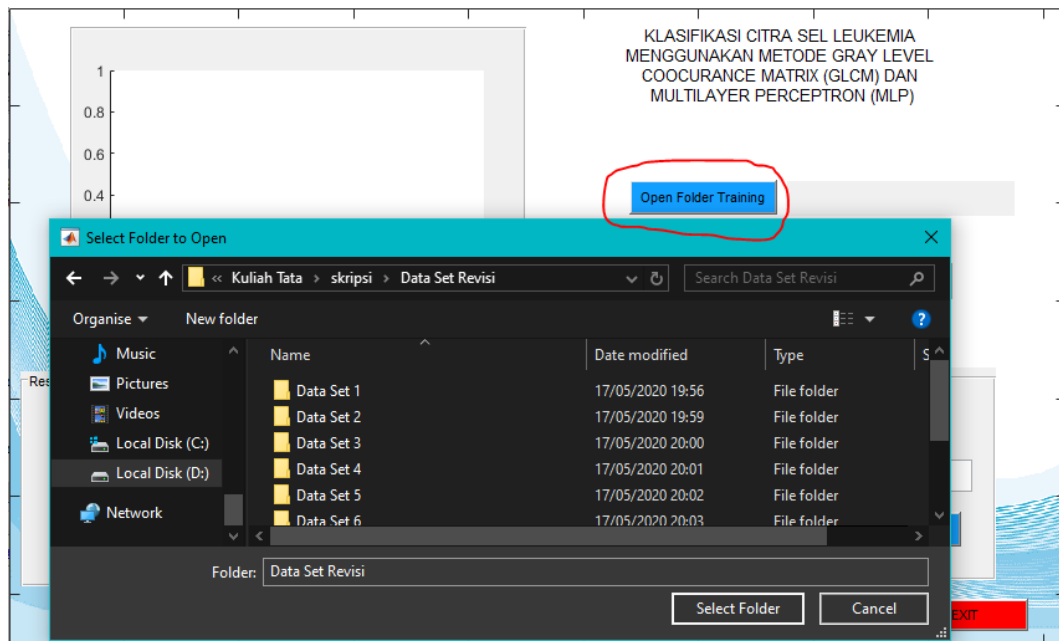
Ekstraksi fitur dilakukan guna mengambil suatu ciri dari 720 citra (360 citra *acute* dan 360 citra normal). Ciri yang diekstrak yaitu fitur kontras, korelasi, energi, dan homogenitas. Fitur tersebut diekstrak dengan menggunakan 4 arah atau sudut (0° , 45° , 90° , 135°) dan jarak = 50. Sehingga fitur yang didapat sejumlah 16 yaitu 4 kontras, 4 korelasi, 4 energi, dan 4 homogenitas untuk menggambarkan sebuah karakteristik citra data pelatihan atau data *training* pada tiap data set. Proses ekstraksi fitur dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut.

Jalankan GUI kemudian akan tertampil tampilan awal program pada Gambar 4.1.



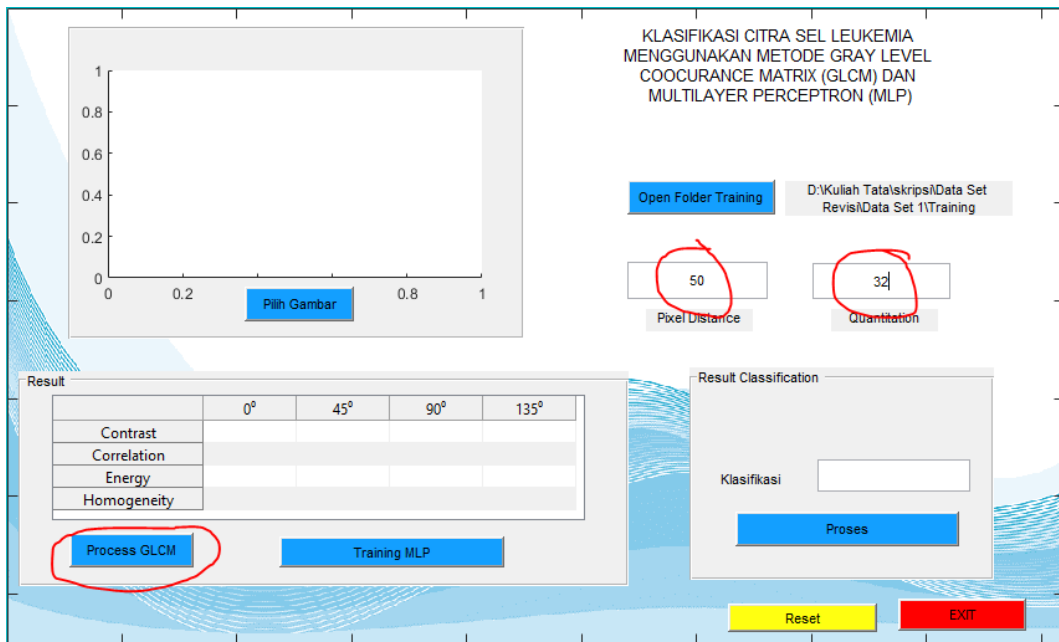
Gambar 4.1 Tampilan Awal GUI

Sistem dapat dimulai dengan klik tombol *open folder training* untuk memilih data pelatihan. Setelah klik tombol open folder training maka akan muncul jendela untuk memilih Data Set kemudian pilih folder training (contoh : Data Set 1 > Training) kemudian klik select folder seperti pada tampilan Gambar 4.2 :



Gambar 4.2 Tampilan Memilih Data Pelatihan untuk diekstraksi Fitur

Kemudian tertampil seperti Gambar 4.2 kemudian isi nilai *pixel distance* = 50 dan nilai *quantitation* = 32. Setelah nilai pixel distance dan quantitation terisi maka klik tombol process GLCM untuk memproses ekstraksi fitur seperti pada Gambar 4.3.

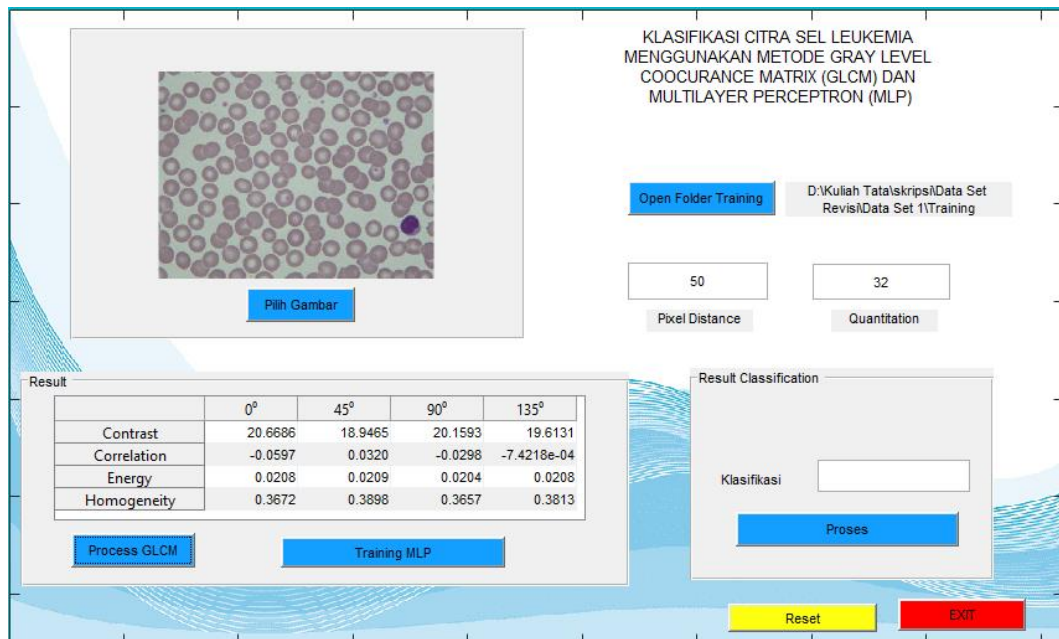


Gambar 4.3 Tampilan Setelah Memilih Data Pelatihan

Data training yang berjumlah 720 citra akan diekstraksi fiturnya menggunakan GLCM. Data GLCM tersebut akan tersimpan pada excel dalam folder yang sama tertampil pada Gambar 4.4 dan juga akan tertampil pada tabel dalam GUI seperti pada Gambar 4.5.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	
1	13,13155	14,46071	12,34655	15,89840	0,186595	0,106713	0,235805	0,017427	0,02476	0,024647	0,026052	0,023433	0,444776	0,426698	0,454612	0,400592				A041.BMP	
2	34,95548	47,13524	33,83355	49,78067	0,549211	0,391096	0,560551	0,356764	0,051384	0,044002	0,051746	0,041233	0,539048	0,486276	0,540841	0,461566					A042.bmp
3	13,80485	16,50213	12,89751	15,81374	0,198925	0,05074	0,258757	0,091135	0,026642	0,024553	0,027947	0,024958	0,447759	0,413561	0,458121	0,416444					A043.BMP
4	13,07147	14,7696	13,0187	15,56761	0,179571	0,075464	0,185326	0,028352	0,029074	0,027166	0,028677	0,026742	0,462821	0,432971	0,460322	0,41864					A044.BMP
5	32,4367	50,59874	39,51084	50,70381	0,631409	0,425997	0,545988	0,428525	0,046581	0,036855	0,041578	0,037019	0,555586	0,480115	0,526446	0,485922					A045.bmp
6	16,58245	19,43724	16,73501	20,33346	0,212352	0,08495	0,207323	0,04188	0,022908	0,020973	0,022961	0,020745	0,435392	0,390584	0,428099	0,387949					A046.BMP
7	12,79417	15,63851	12,50487	14,87761	0,173504	-0,00334	0,197056	0,044347	0,025612	0,023409	0,025654	0,024025	0,448727	0,405168	0,448949	0,414776					A047.BMP
8	17,92317	21,76853	17,49283	21,89728	0,181825	0,006442	0,195543	0,000174	0,023939	0,022224	0,024947	0,021669	0,434156	0,39492	0,436893	0,383947					A048.BMP
9	17,40214	20,95063	17,58534	22,03897	0,197511	0,030591	0,187021	-0,01964	0,026902	0,024599	0,026247	0,023717	0,443225	0,404468	0,434793	0,386131					A049.BMP
10	31,34965	43,64838	28,23407	40,82191	0,587184	0,429042	0,628492	0,465548	0,070137	0,059749	0,075381	0,06251	0,577053	0,526567	0,598074	0,533341					A050.bmp
11	14,65949	18,27177	16,51774	18,64775	0,25024	0,072331	0,157017	0,053439	0,027695	0,024311	0,025434	0,024312	0,461708	0,405634	0,434039	0,40738					A051.BMP
12	15,94673	18,60909	15,61064	20,1067	0,16751	0,028549	0,185222	-0,05113	0,023176	0,022321	0,024164	0,021311	0,427783	0,392103	0,433136	0,372034					A052.BMP
13	28,90957	45,32804	36,85003	49,06652	0,644409	0,439741	0,552355	0,399951	0,076318	0,05977	0,063456	0,058757	0,598347	0,520583	0,55464	0,514247					A053.bmp
14	12,47469	14,3384	12,68449	14,76123	0,170607	0,055678	0,162057	0,027929	0,025124	0,023663	0,025001	0,023169	0,447301	0,419969	0,446416	0,409053					A054.BMP
15	16,15415	17,44659	14,92581	19,2529	0,10167	0,033398	0,178667	-0,06529	0,018338	0,018053	0,019097	0,017469	0,411202	0,388777	0,428227	0,375285					A055.BMP
16	17,1102	20,07764	17,03839	19,91066	0,218672	0,082542	0,221612	0,090278	0,021554	0,020007	0,021752	0,020395	0,431256	0,396173	0,431859	0,396716					A056.BMP
17	14,08969	17,28464	13,51998	16,73038	0,165319	-0,02455	0,195153	0,008135	0,025142	0,023098	0,025901	0,023246	0,445114	0,397884	0,449705	0,401026					A057.BMP
18	29,83344	42,33775	28,97237	39,3144	0,657433	0,51868	0,669974	0,553239	0,044269	0,037566	0,045547	0,039571	0,54406	0,492632	0,547837	0,491942					A058.bmp
19	15,82483	18,32305	15,93332	18,77701	0,162677	0,034829	0,162698	0,010749	0,023258	0,022038	0,023006	0,022	0,433762	0,402889	0,433036	0,396293					A059.BMP
20	16,82273	20,16359	16,35207	19,87233	0,184978	0,021613	0,20683	0,034725	0,020355	0,018932	0,020548	0,01909	0,427749	0,385331	0,433027	0,387666					A060.BMP
21	18,21813	19,07362	17,40185	22,34238	0,146336	0,110417	0,190114	-0,04217	0,01901	0,018629	0,019201	0,017265	0,408495	0,394409	0,415265	0,366009					A061.BMP
22	23,20003	36,18447	26,45292	34,72943	0,624464	0,416939	0,571376	0,439776	0,060028	0,048116	0,054779	0,045793	0,56277	0,491795	0,541598	0,493742					A062.bmp
23	15,41624	18,77467	14,32616	17,301	0,159609	-0,01562	0,226472	0,063717	0,027443	0,02462	0,028557	0,025963	0,443743	0,396892	0,453356	0,414876					A063.BMP

Gambar 4.4 Tampilan Data Excel



Gambar 4.5 Tampilan setelah Proses Ekstraksi Fitur

Ulangi langkah-langkah tersebut untuk semua data set dengan cara mengubah nama file xlwrite pada M-File dari “data set 1.xls” ke “data set n.xls” atau sesuai kebutuhan saat melakukan ekstraksi fitur GLCM seperti tertampil pada Gambar 4.6.

```

158 - filename = 'data set 1.xls';
159
160 - xlswrite(filename,B,sheet,'A1:P720');
161 - xlswrite(filename,imagenames,sheet,'R1:R720');

```

Gambar 4.6 Tampilan Coding untuk Mengubah Nama File

4.2 Pelatihan untuk Memilih *Training Function Multilayer Perceptron*

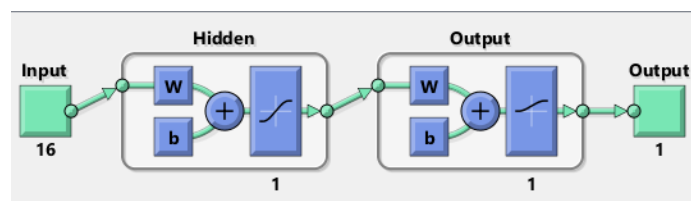
Akurasi adalah suatu ukuran dimana hasil pengukuran yang dikeluarkan mendekati benar atau sesuai dengan yang diharapkan. Data set yang digunakan dalam pengujian ini berjumlah 10 data set. Masing-masing data set terdiri dari 720 data *training* dan 80 data *testing*. Data *training* ini yang digunakan untuk pengujian akurasi untuk memilih *training function* yang tepat. Karena training function ini bertujuan untuk meminimalisir error atau perbedaan antara output yang diharapkan dan output sebenarnya yang dihasilkan oleh perceptron. Akurasi pada

penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan *training* data dengan menggunakan 3 *training function* yaitu :

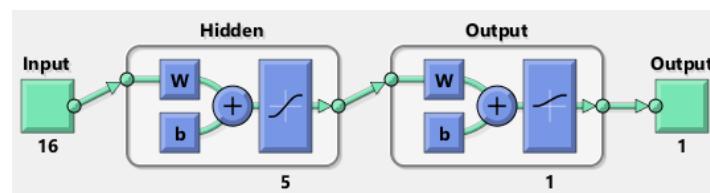
Tabel 4.1 *Training Function (Matlab Documentation)*

Anonim	Algoritma	Deskripsi
LM	trainlm	Levenberg-Marquardt
GDX	traingdx	Variable Learning Rate Backpropagation
SCG	trainscg	Scaled Conjugate Gradient

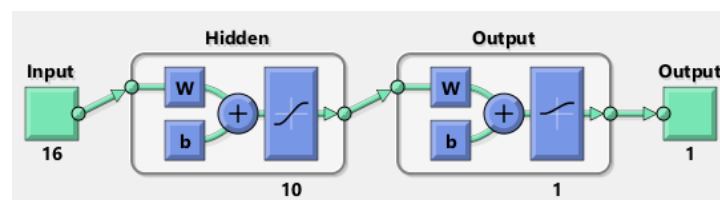
Setiap *training function* tersebut dilakukan pengujian sebanyak 3 kali dengan menggunakan jumlah *hidden layer* 1-5-10 untuk didapat hasil yang terbaik. *Hidden layer* dengan *Hidden Neuron* 1 tertampil pada Gambar 4.7, sedangkan *Hidden Neuron* 5 tertampil pada Gambar 4.8, dan *Hidden Neuron* 10 ada pada Gambar 4.9.



Gambar 4.7 *Hidden Neuron* 1



Gambar 4.8 *Hidden Neuron* 5



Gambar 4.9 *Hidden Neuron* 10

Pengujian dilakukan dengan 10 data set. Setiap data set diuji menggunakan 3 layer pada tiap *training function*. Kemudian didapat hasil sebagai berikut :

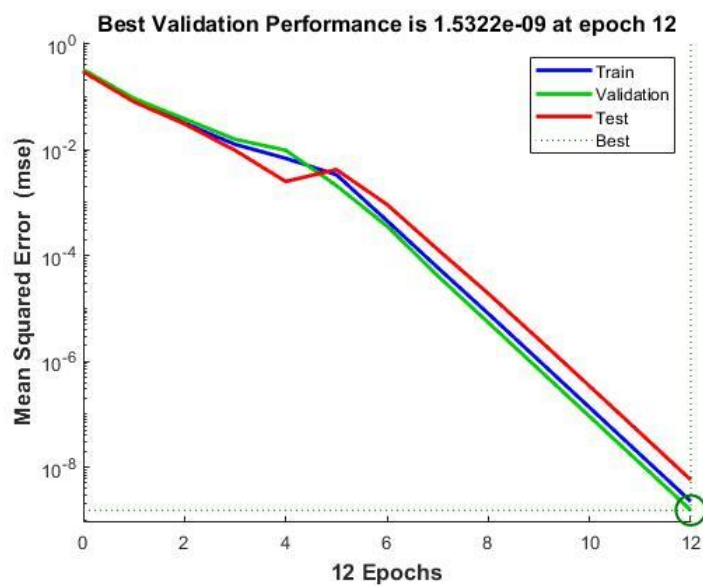
Tabel 4.2 *Training Fuction LM*

Data Set	Hidden	Epoch		MLP-LM		
	Neuron	All	Best	Acc Training	Acc Validasi	Acc Test
Data 1	1	12	12	100%	100%	100%
	5	14	14	100%	100%	100%
	10	13	13	100%	100%	100%
Data 2	1	16	16	100%	100%	100%
	5	14	14	100%	100%	100%
	10	17	17	100%	100%	100%
Data 3	1	19	19	100%	100%	100%
	5	11	11	100%	100%	100%
	10	18	18	100%	100%	100%
Data 4	1	13	13	100%	100%	100%
	5	20	20	100%	100%	100%
	10	17	17	100%	100%	100%
Data 5	1	13	13	100%	100%	100%
	5	21	21	100%	100%	100%
	10	16	16	100%	100%	100%
Data 6	1	13	13	100%	100%	100%
	5	15	15	100%	100%	100%
	10	15	15	100%	100%	100%
Data 7	1	11	6	100%	100%	100%
	5	10	10	100%	100%	100%
	10	14	14	100%	100%	100%
Data 8	1	13	9	100%	100%	100%
	5	22	22	100%	100%	100%
	10	23	23	100%	100%	100%
Data 9	1	10	10	100%	100%	100%
	5	14	14	100%	100%	100%
	10	14	14	100%	100%	100%
Data 10	1	16	16	100%	100%	100%
	5	14	14	100%	100%	100%
	10	13	13	100%	100%	100%

Pada Tabel 4.2 menampilkan data hasil training dari 10 data set menggunakan *training function LM (Levenberg-Marquardt)* dengan menggunakan 3 *hidden neuron* yang berbeda. Hasil pengujian menunjukkan akurasi dengan rata-rata 100% pada *Accuration Training*,

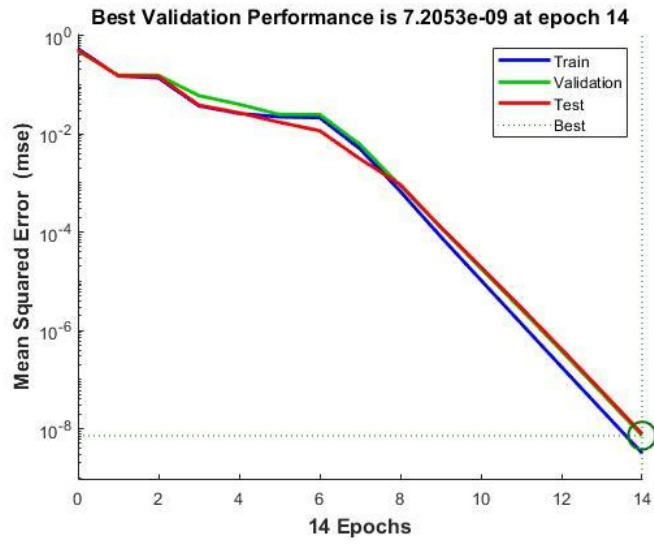
Validation, dan *Testing*, Seluruh hasil akurasi tersebut mendekati 100% pada epoch kecil.

Hasil dari training tersebut berasal dari grafik *confusion matrix* dan performance dari 10 data set dengan menggunakan 3 *hidden neuron* yang diujikan. Berikut adalah contoh grafik dari data set 1 yang tertampil pada Gambar 4.10 untuk *performance* dan Gambar 4.11 hingga Gambar 4.13 untuk *Confusion Matrix*. Sedangkan untuk *performance* dan *confusion matrix* data set 2 hingga 10 akan terlampir pada lampiran.

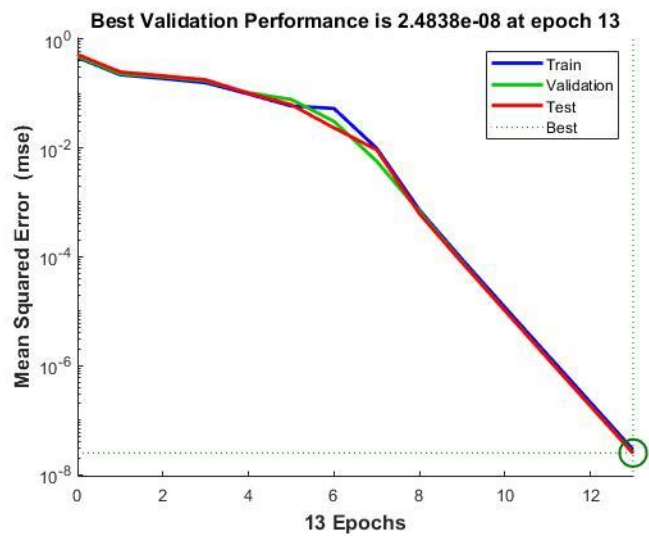


(a)

Gambar 4.10 (a) Grafik Performance LM Data Set 1 HN 1 (b) Grafik Performance Data Set 1 LM HN 5 (c) Grafik Performance Data Set 1 LM HN 10



(b)



(c)

Gambar 4.10 (a) Grafik Performance LM Data Set 1 HN 1 (b) Grafik Performance Data Set 1 LM HN 5 (c) Grafik Performance Data Set 1 LM HN 10 (lanjutan)



Gambar 4.11 Grafik Confusion Data Set 1 LM HN 1



Gambar 4.12 Grafik Confusion Data Set 1 LM HN 5



Gambar 4.13 Grafik Confusion Data Set 1 LM HN 10

Tabel 4.3 Training Function GDX

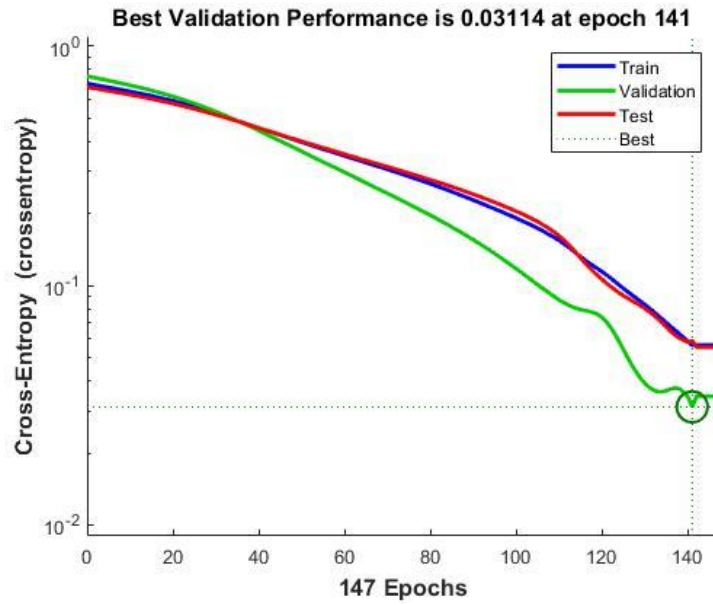
Data Set	Hidden	Epoch		MLP-GDX		
	Neuron	All	Best	Acc Training	Acc Validasi	Acc Test
Data 1	1	147	141	98.6%	100%	97.2%
	5	162	148	99.4%	98.1%	99.1%
	10	166	151	99%	98.1%	99.1%
Data 2	1	163	147	99.2%	96.3%	96.3%
	5	150	144	98.4%	94.4%	99.1%
	10	150	144	99%	99.1%	100%
Data 3	1	150	144	98.4%	97.2%	98.1%
	5	165	159	99.2%	100%	98.1%
	10	161	146	99%	98.1%	99.1%
Data 4	1	161	155	98%	99.1%	97.2%
	5	44	38	69.4%	59.3%	67.6%
	10	168	161	99%	100%	97.2%

Tabel 4.3 *Training Function GDX* (lanjutan)

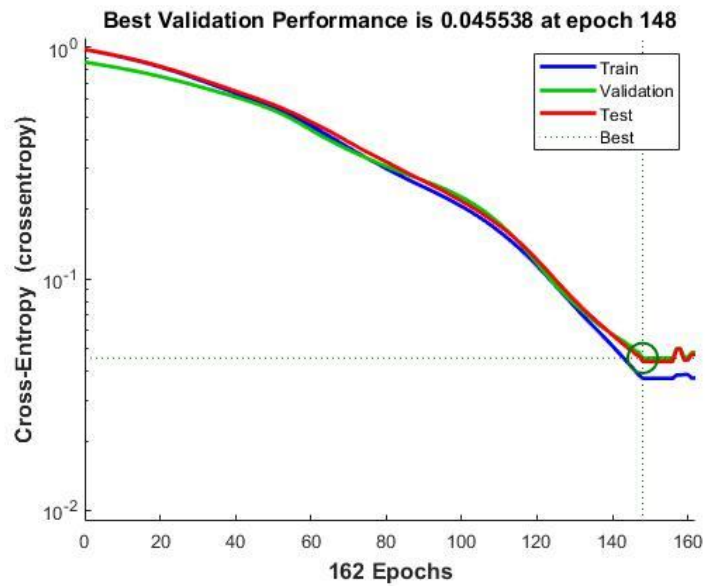
Data Set	Hidden	Epoch		MLP-GDX		
	Neuron	All	Best	Acc Training	Acc Validasi	Acc Test
Data 5	1	165	158	98.2%	99.1%	99.1%
	5	163	148	99.2%	97.2%	96.3%
	10	180	173	99.4%	98.1%	96.3%
Data 6	1	152	146	97.2%	94.4%	99.1%
	5	150	144	98%	99.1%	98.1%
	10	151	145	97.8%	100%	98.1%
Data 7	1	173	167	98.4%	100%	96.3%
	5	164	149	98.8%	97.2%	98.1%
	10	32	26	76%	78.7%	74.1%
Data 8	1	151	145	98.6%	99.1%	97.2%
	5	156	150	99%	94.4%	95.4%
	10	171	164	98.6%	96.3%	99.1%
Data 9	1	150	144	98.6%	94.4%	97.2%
	5	160	146	98%	96.3%	96.3%
	10	154	148	99%	98.1%	97.2%
Data 10	1	154	140	97.8%	99.1%	98.1%
	5	158	143	97%	99.1%	98.1%
	10	153	147	98.6%	98.1%	95.4%

Pada Tabel 4.3 menampilkan data hasil training dari 10 data set menggunakan *training function GDX (Variable Learning Rate Backpropagation)* dengan menggunakan 3 hidden neuron yang berbeda. Hasil pengujian menunjukkan akurasi pada *Training* sebesar 96.83%, *Validation* sebesar 95.95%, dan *Testing* sebesar 95.92%. Seluruh hasil akurasi tersebut memiliki rata-rata sebesar 96.23% pada epoch yang cukup tinggi.

Hasil dari training tersebut berasal dari grafik *confusion matrix* dan performance dari 10 data set dengan menggunakan 3 *hidden neuron* yang diujikan. Berikut adalah contoh grafik dari data set 1 yang tertampil pada Gambar 4.14 untuk *performance* dan Gambar 4.15 hingga Gambar 4.17 untuk *Confusion Matrix*. Sedangkan untuk *performance* dan *confusion matrix* data set 2 hingga 10 akan terlampir pada lampiran.

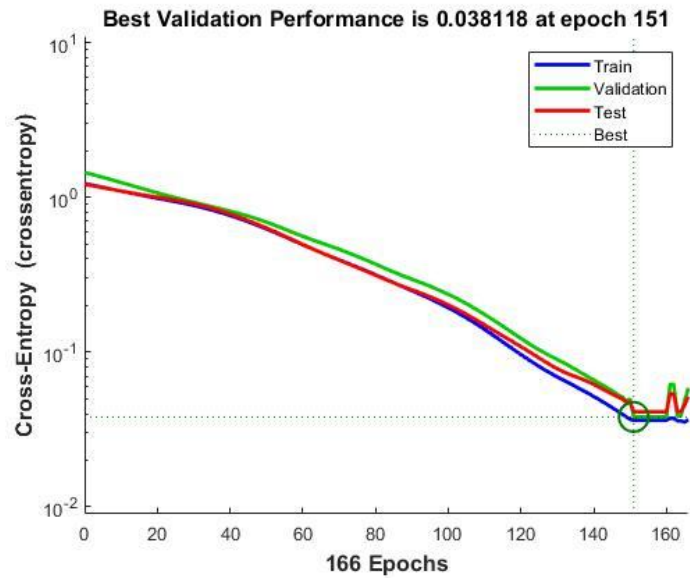


a



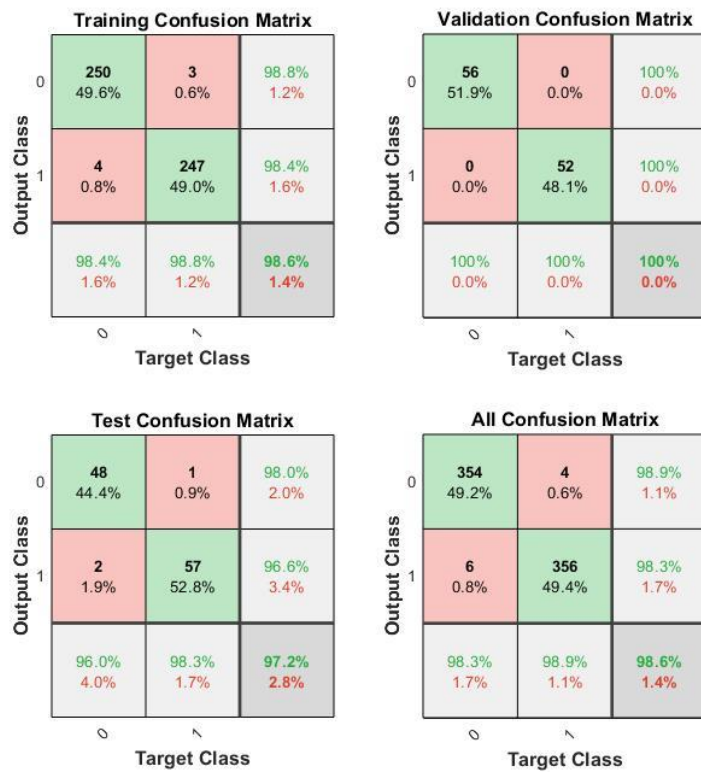
b

Gambar 4.14 (a) Grafik Performance GDX Data Set 1 HN 1 (b) Grafik Performance Data Set 1 GDX HN 5 (c) Grafik Performance Data Set 1 GDX HN

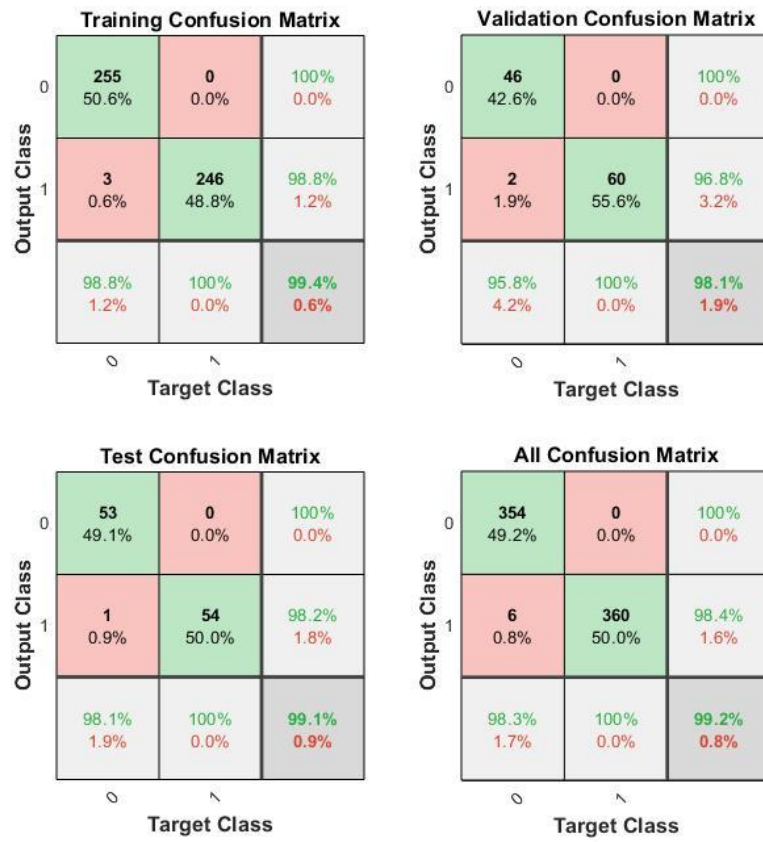


c

Gambar 4.14 (a) Grafik Performance GDX Data Set 1 HN 1 (b) Grafik Performance Data Set 1 GDX HN 5 (c) Grafik Performance Data Set 1 GDX HN 10 (lanjutan)



Gambar 4.15 Grafik Confusion Data Set 1 GDX HN 1



Gambar 4.16 Grafik Confusion Data Set 1 GDX HN 5



Gambar 4.17 Grafik Confusion Data Set 1 GDX HN 10

Tabel 4.4 Training Function SCG

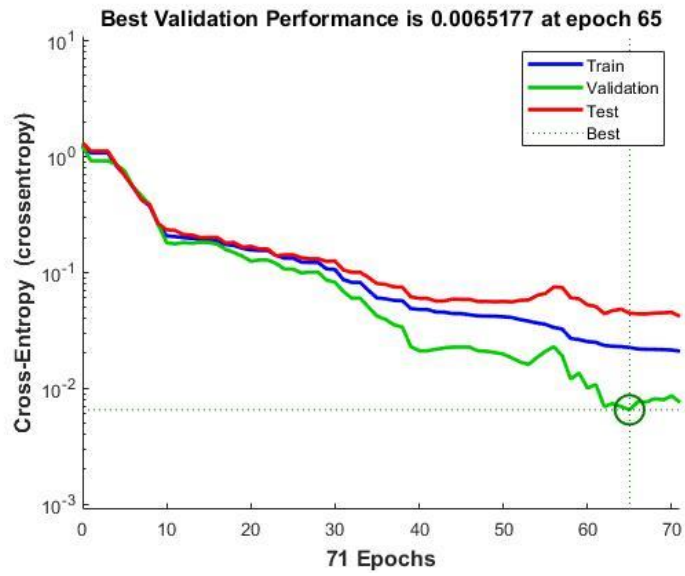
Data Set	Hidden	Epoch		MLP-SCG		
	Neuron	All	Best	Acc Training	Acc Validasi	Acc Test
Data 1	1	71	65	99.2%	100%	97.2%
	5	41	35	98.6%	99.1%	97.2%
	10	48	42	99.8%	100%	99.1%
Data 2	1	31	25	99%	99.1%	97.2%
	5	57	51	99.8%	99.1%	99.1%
	10	63	57	100%	100%	100%
Data 3	1	35	29	98.6%	100%	98.1%
	5	40	34	99.2%	98.1%	98.1%
	10	32	26	98.6%	96.3%	98.1%
Data 4	1	49	43	98.8%	97.2%	99.1%
	5	62	56	100%	100%	100%
	10	99	93	100%	100%	100%

Tabel 4.4 *Training Function SCG* (lanjutan)

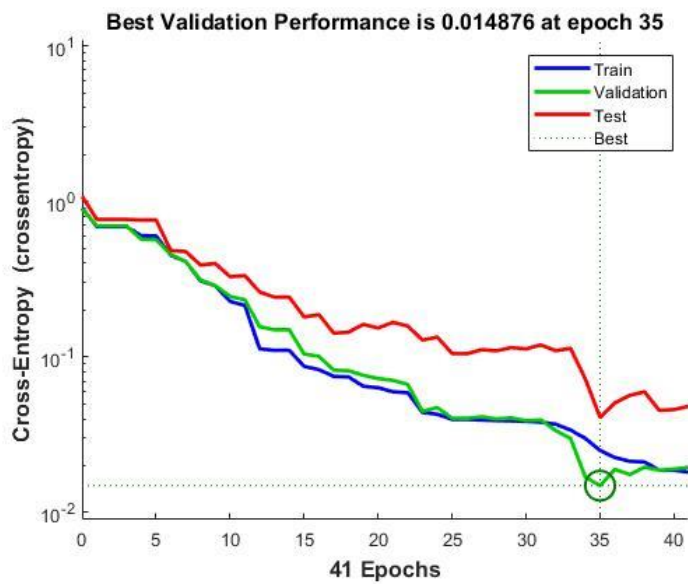
Data Set	Hidden	Epoch		MLP-SCG		
	Neuron	All	Best	Acc Training	Acc Validasi	Acc Test
Data 5	1	44	38	98.8%	100%	98.1%
	5	118	112	100%	100%	100%
	10	17	11	96.2%	97.2%	97.2%
Data 6	1	70	64	100%	100%	100%
	5	80	74	100%	100%	100%
	10	31	25	99.4%	99.1%	99.1%
Data 7	1	101	95	100%	100%	100%
	5	29	23	97.6%	97.2%	96.3%
	10	47	41	99%	98.1%	99.1%
Data 8	1	27	21	96%	100%	98.1%
	5	60	54	100%	100%	100%
	10	31	25	98.4%	97.2%	99.1%
Data 9	1	49	43	99%	98.1%	98.1%
	5	79	73	100%	100%	100%
	10	44	38	98.8%	100%	98.1%
Data 10	1	118	112	100%	100%	100%
	5	17	11	96.2%	97.2%	97.2%
	10	70	64	100%	100%	100%

Pada Tabel 4.3 menampilkan data hasil training dari 10 data set menggunakan *training function GDJ (Scaled Conjugate Gradient)* dengan menggunakan 3 hidden neuron yang berbeda. Hasil pengujian menunjukkan rata-rata akurasi pada *Training* sebesar 99.11%, *Validation* sebesar 99.13%, dan *Testing* sebesar 98.85%. Sehingga seluruh hasil akurasi tersebut 99.03% pada epoch sedang.

Hasil dari training tersebut berasal dari grafik *confusion matrix* dan performance dari 10 data set dengan menggunakan 3 *hidden neuron* yang diujikan. Berikut adalah contoh grafik dari data set 1 yang tertampil pada Gambar 4.18 untuk *performance* dan Gambar 4.19 hingga Gambar 4.21 untuk *Confusion Matrix*. Sedangkan untuk *performance* dan *confusion matrix* data set 2 hingga 10 akan terlampir pada lampiran.

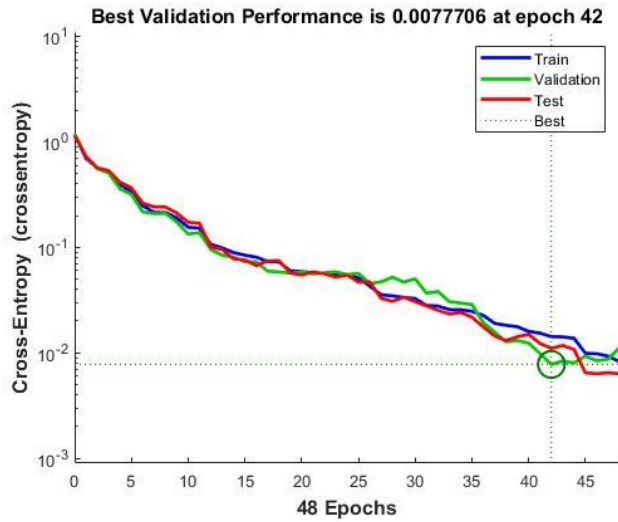


a



b

Gambar 4.18 (a) Grafik Performance SCG Data Set 1 HN 1 (b) Grafik Performance Data Set 1 SCG HN 5 (c) Grafik Performance Data Set 1 SCG HN 10



c

Gambar 4.18 (a) Grafik Performance SCG Data Set 1 HN 1 (b) Grafik Performance Data Set 1 SCG HN 5 (c) Grafik Performance Data Set 1 SCG HN 10 (lanjutan)



Gambar 4.19 (a) Grafik Confusion Data Set 1 SCG HN 1



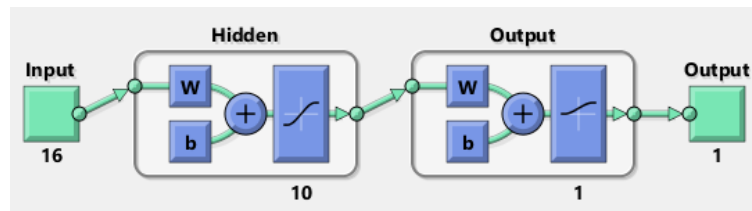
Gambar 4.20 Grafik Confusion Data Set 1 SCG HN 5



Gambar 4.21 Grafik Confusion Data Set 1 SCG HN 10

Berdasarkan ketiga tabel diatas dapat digunakan *training function LM (Levenberg-Marquardt)* untuk melakukan penelitian. Dipilih training function tersebut karena memiliki nilai akurasi yang tinggi pada epoch dengan nilai paling tinggi hanya 23 iterasi.

Sedangkan untuk jumlah *hidden neuron* pada hidden layer menggunakan 3 kali uji yaitu 1, 5, dan 10. Hasil pengamatan dari ketiga tabel tersebut menunjukkan *hidden neuron* yang akan digunakan berjumlah 10 karena memiliki hasil uji dengan akurasi tinggi dan memiliki epoch kecil pada saat *training*. Sehingga dapat digambarkan susunan layer yang akan digunakan dalam sistem yaitu :

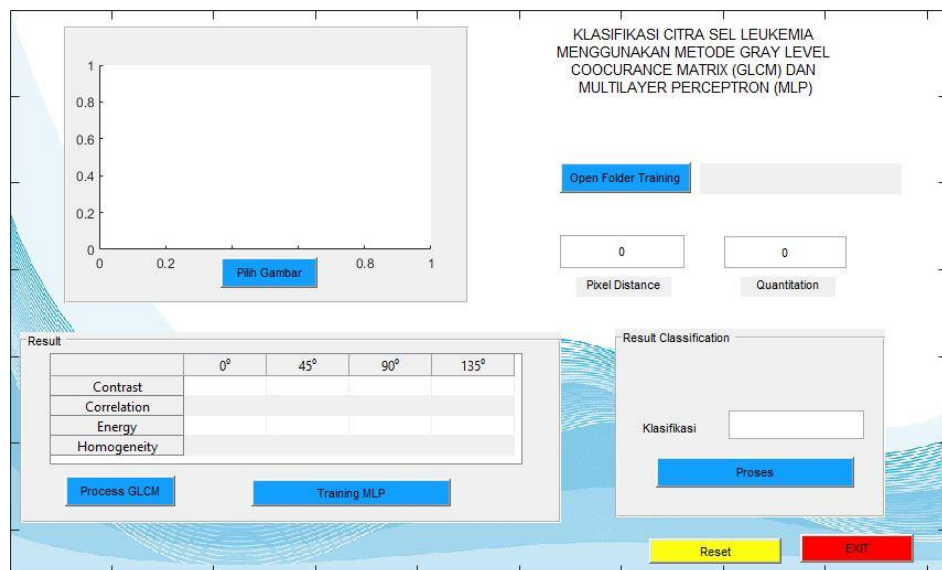


Gambar 4.22 Layer pada Penelitian

Selanjutnya sistem diuji dengan 16 *layer input*, 1 *hidden layer* dengan 10 *hidden neuron*, dan 1 *layer output* (16-10-1) seperti pada Gambar 4.22 dengan menggunakan *training function LM (Levenberg-Marquardt)* sebagai fungsi trainingnya.

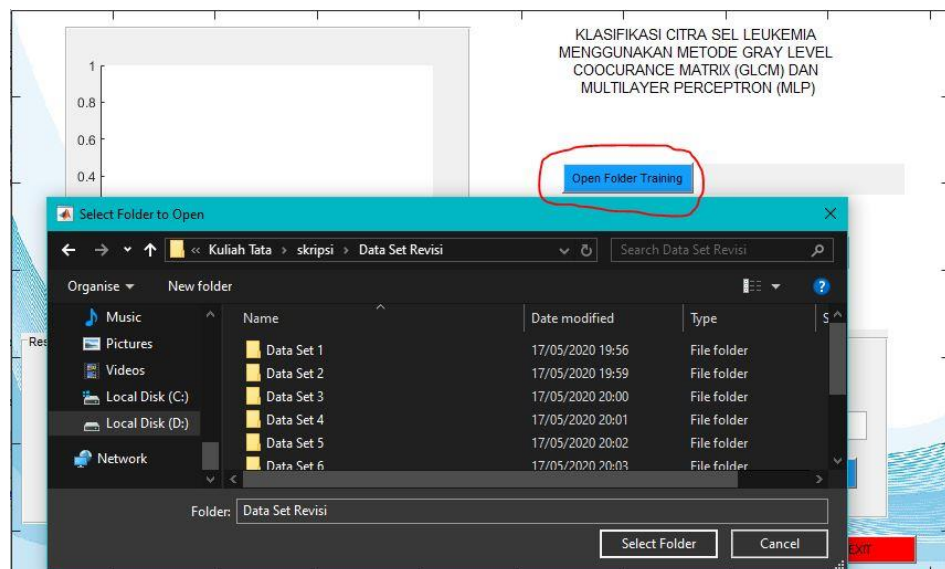
4.3 Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah tahap penerapan sistem berdasarkan perancangan sistem pada GUI Matlab. GUI Matlab ini nantinya digunakan sebagai antarmuka guna menguji sistem yang dibangun sudah sesuai dengan yang hasil diharapkan. Sistem klasifikasi sel leukemia dioperasikan untuk mengetahui hasil implementasi metode *image processing Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM)* dan *Multilayer Perceptron (MLP)*. Penelitian menghasilkan Sistem dengan tampilan antarmuka sistem seperti terlihat pada Gambar 4.23



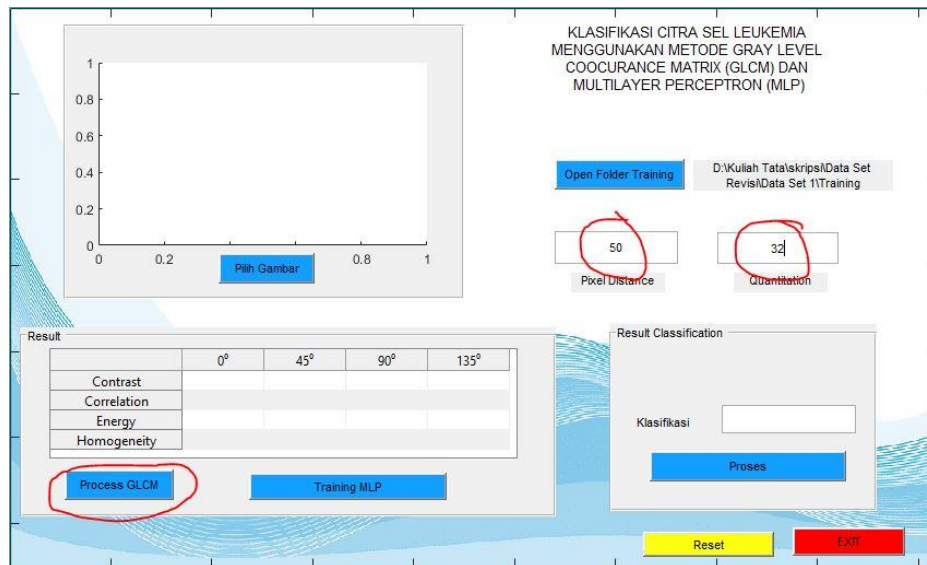
Gambar 4.23 Antarmuka Sistem

Gambar 4.23 menunjukkan antarmuka sistem dengan tampilan nama sistem, dan beberapa panel diantaranya panel menu pilihan yang terdiri dari *button Open Folder Training, Process GLCM, Training, Process Klasifikasi, Reset* dan *Exit*, panel Hasil GLCM, panel Hasil Klasifikasi, dan panel *axes* untuk menampilkan citra yang akan diproses. Setelah tertampil seperti pada Gambar 4.23, sistem dapat dimulai dengan klik tombol *open folder trainig* untuk melakukan proses awal yaitu training. Setelah klik tombol *open folder training* maka akan muncul jendela untuk memilih Data Set kemudian pilih folder *training* (contoh : Data Set 1 > Training) kemudian klik *select folder* seperti pada tampilan Gambar 4.24 :



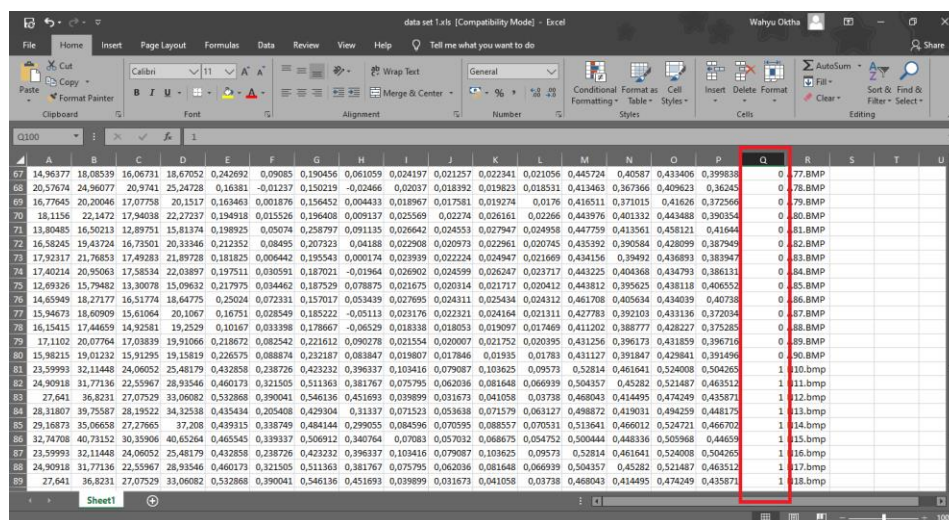
Gambar 4.24 Tampilan Fungsi *Button Open Folder Training*

Kemudian tertampil seperti Gambar 4.24 dan memilih data *training* kemudian isi nilai *pixel distance* = 50 dan nilai *quantitation* = 32. Setelah nilai *pixel distance* dan *quantitation* terisi maka klik tombol *process GLCM* untuk memproses ekstraksi fitur seperti pada Gambar 4.25.



Gambar 4.25 Tampilan Setelah *Select Folder Training*

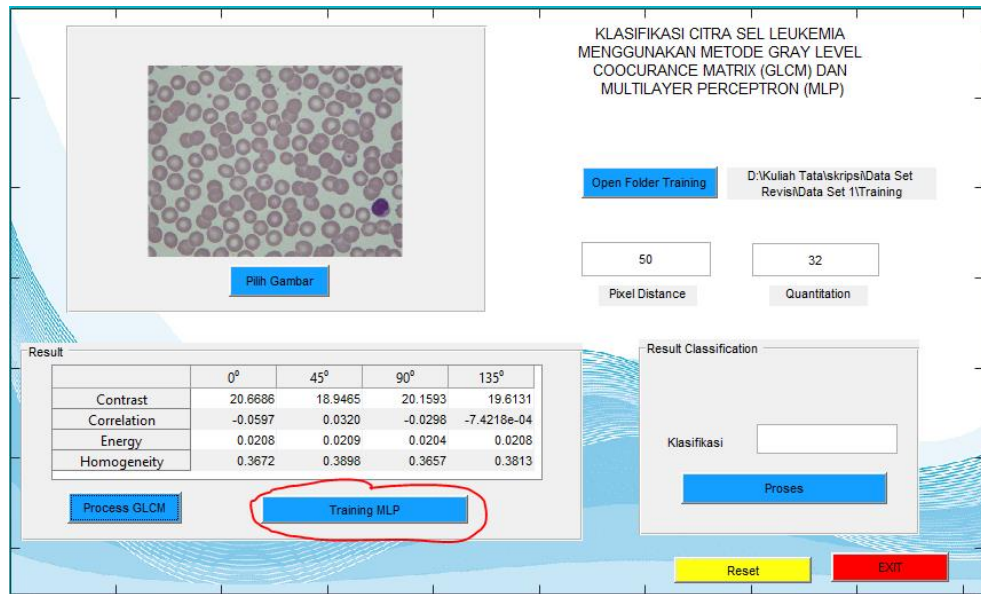
Data training yang berjumlah 720 citra akan diekstraksi fiturnya menggunakan GLCM. Selanjutnya buka data excel hasil pembacaan GLCM untuk diberikan variable 0 = citra *acute* dan 1 = citra normal pada tiap citranya untuk mengidentifikasi jenis *leukemia* seperti pada Gambar 4.26 :



Gambar 4.26 Tampilan Excel saat Diberi Kelas pada Tiap Citra

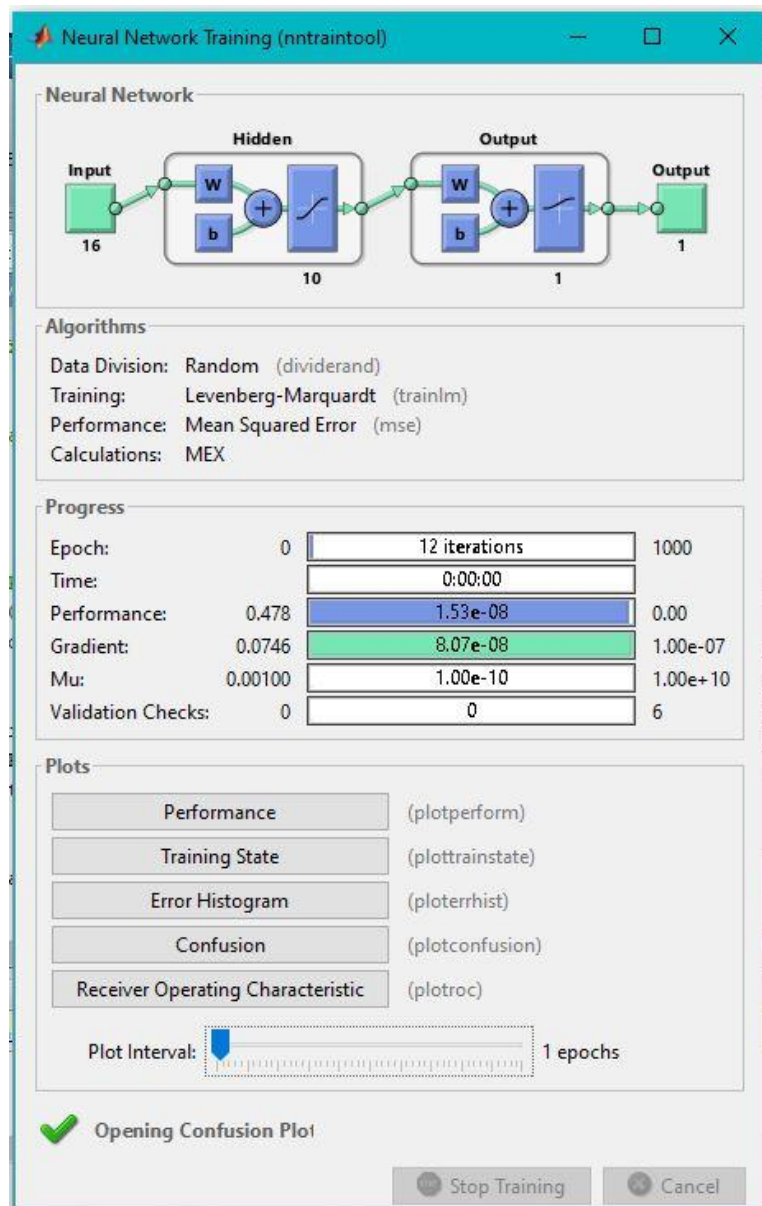
Setelah excel diberi kelas, kemudian kembali ke tampilan gui dan klik tombol *Training MLP* untuk melakukan training dari hasil exctraksi fitur. Training dilakukan seperti pada Gambar 4.27 untuk mengeluarkan nilai

weight pada *network* MLP yang nantinya akan digunakan untuk proses klasifikasi.

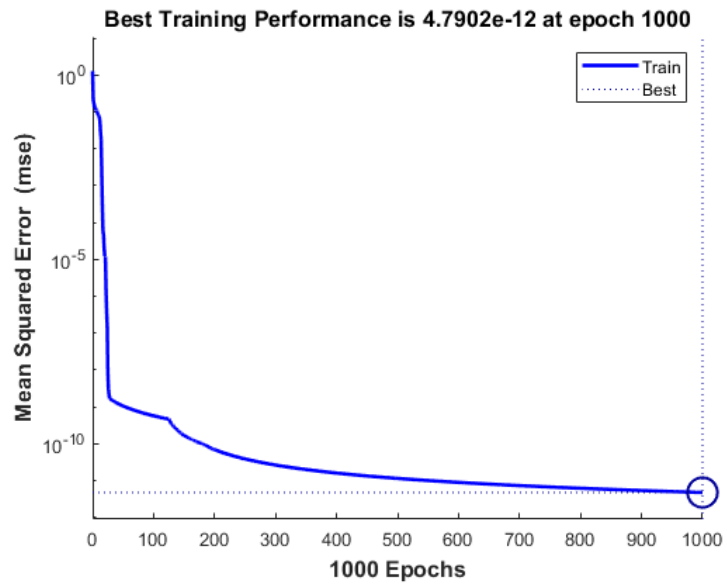


Gambar 4.27 Tampilan Untuk Melakukan *Training Network* MLP

Jendela *Neural Network Training (nntraintool)* akan muncul pada saat proses *training* dilakukan seperti pada gambar 4.28. Setelah proses training dilakukan maka dapat mengetahui nilai *performance (error mse)* sebesar $4.7902e-12$ tertampil pada gambar 4.29 dan *confusion matrix* tertampil pada Gambar 4.30.



Gambar 4.28 Tampilan saat Proses Training

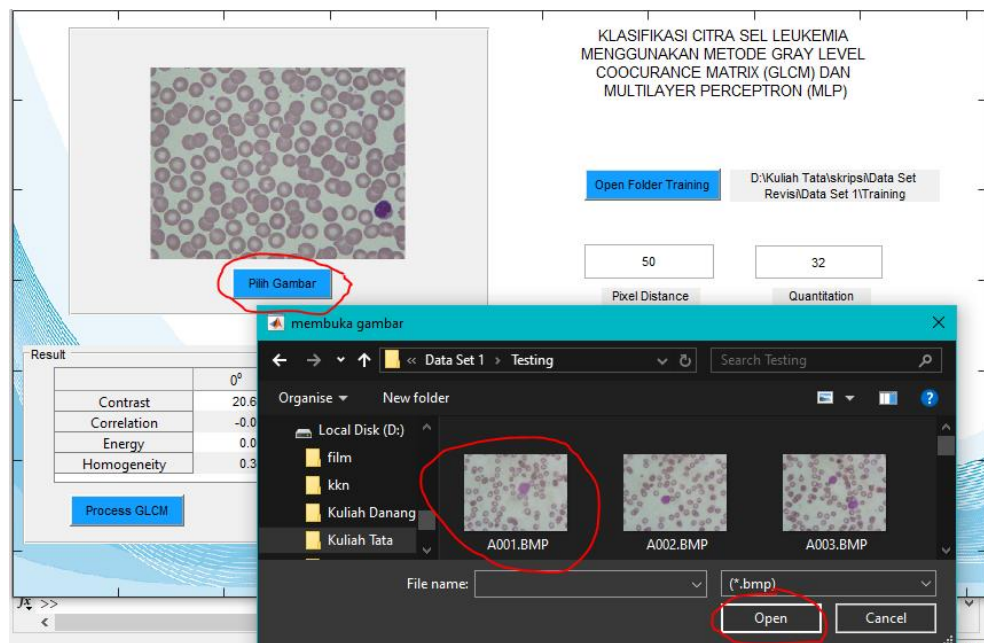


Gambar 4.29 Performance Data Set 1



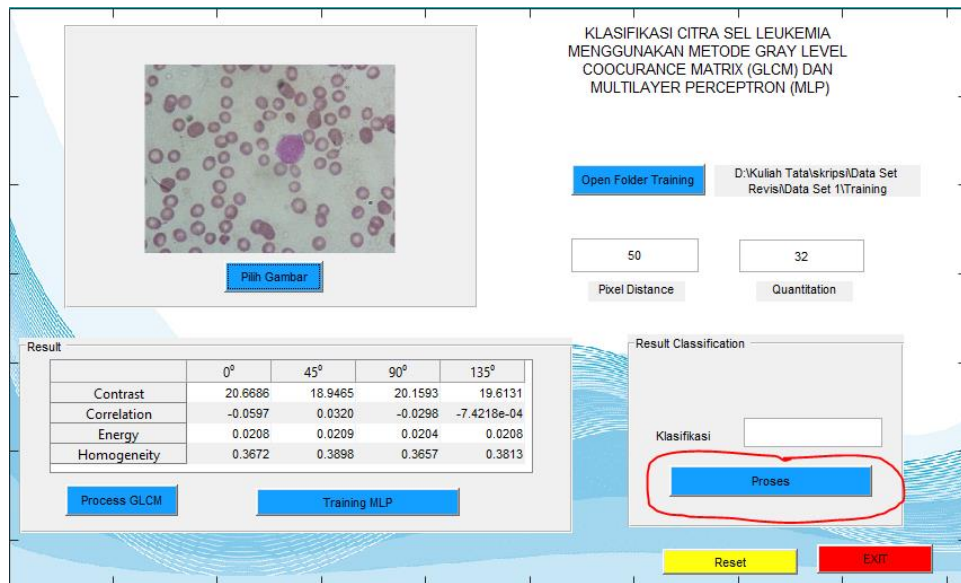
Gambar 4.30 Confusion Matrix Data Set 1

Hasil *weight* pada *training network* sudah disimpan selanjutnya dapat melakukan proses klasifikasi atau *testing*. *Testing* dilakukan dengan cara klik tombol pilih gambar. Kemudian akan muncul jendela seperti pada gambar 4.31. Pilih Data Set sesuai yang dilakukan pada saat *training*, setelah itu pilih folder *testing* dan pilih 1 citra yang akan diproses klasifikasinya (contoh : Data Set 1 > Testing > A1.bmp) selanjutnya klik *open*.



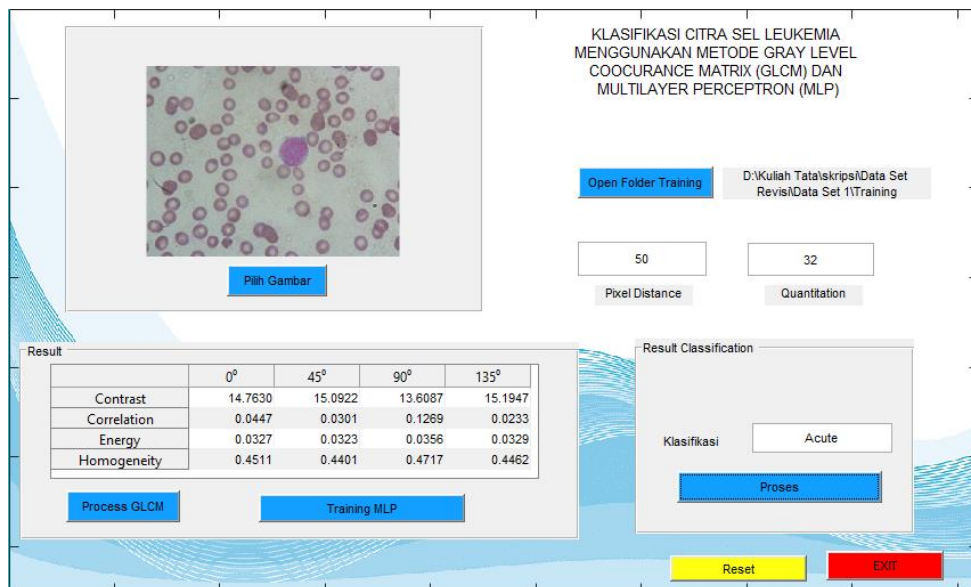
Gambar 4.31 Tampilan Fungsi Tombol Pilih Gambar

Gambar citra yang sudah dipilih akan tertampil pada *axes*. Kemudian klik tombol *Process* pada panel klasifikasi untuk mengetahui hasil *testing*. Citra akan diekstraksi fiturnya terlebih dahulu kemudian diproses klasifikasinya dengan *load network* hasil training yang dilakukan sebelumnya dan akan keluar hasil prediksi kelas dari citra yang dipilih untuk *testing*.



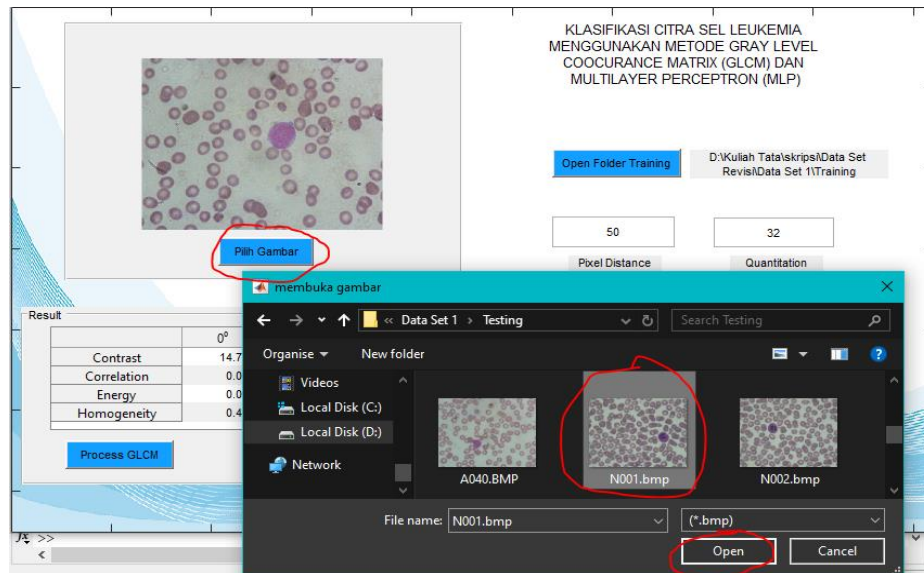
Gambar 4.32 Tampilan Fungsi Tombol Proses Klasifikasi

Setelah tertampil seperti Gambar 4.32 kemudian klik tombol proses untuk memulai proses klasifikasi. Hasil klasifikasi akan diproses dengan prediksi menggunakan network hasil training dan akan muncul seperti pada Gambar 4.33 :



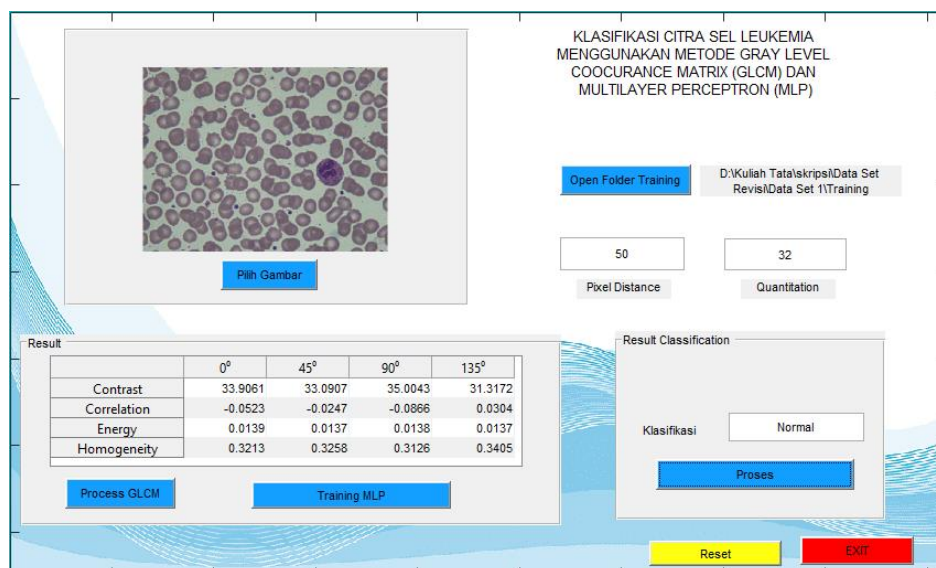
Gambar 4.33 Tampilan Hasil Klasifikasi *Acute*

Lakukan *testing* kembali dengan memilih citra Normal untuk mengetahui hasil *testing* dengan cara mengulangi langkah pada Gambar 4.31 dan pilih citra N6.bmp kemudian klik open.



Gambar 4.34 Tampilan Pilih Gambar untuk Citra Normal

Gambar citra normal yang sudah dipilih akan tertampil pada *axes*. Kemudian klik tombol *Process* pada panel klasifikasi untuk mengetahui hasil *testing* seperti pada Gambar 4.32.



Gambar 4.35 Tampilan Hasil Klasifikasi Citra Normal

4.4 Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan untuk menentukan nilai akurasi yang didapat pada pengujian. Pembagian data citra *leukemia* untuk proses *training* dan *testing* pada penelitian ini memiliki citra sejumlah yaitu 720 citra pada data *training* dan 80 citra pada data *testing*. Data dibagi menjadi 10 data set yaitu :

Tabel 4.5 Pembagian Citra Data Set

Data Set-n	Citra <i>Training</i> (720 citra) Akut = 360 citra; Normal = 360 citra	Citra <i>Testing</i> (80 citra) Akut = 40 citra; Normal = 40 citra
Data Set 1	Citra Akut = 41-400	Citra Akut = 1-40
	Citra Normal = 41-400	Citra Normal = 1-40
Data Set 2	Citra Akut = 1-40; 81-400	Citra Akut = 41-80
	Citra Normal = 1-40; 81-400	Citra Normal = 41-80
Data Set 3	Citra Akut = 1-80; 121-400	Citra Akut = 81-120
	Citra Normal = 1-80; 121-400	Citra Normal = 81-120
Data Set 4	Citra Akut = 1-120; 161-400	Citra Akut = 121-160
	Citra Normal = 1-120; 161-400	Citra Normal = 121-160
Data Set 5	Citra Akut = 1-160; 201-400	Citra Akut = 161-200
	Citra Normal = 1-160; 201-400	Citra Normal = 161-200
Data Set 6	Citra Akut = 1-200; 241-400	Citra Akut = 201-240
	Citra Normal = 1-200; 241-400	Citra Normal = 201-240

Tabel 4.5 Pembagian Citra Data Set (lanjutan)

Data Set-n	Citra <i>Training</i> (720 citra) Akut = 360 citra; Normal = 360 citra	Citra <i>Testing</i> (80 citra) Akut = 40 citra; Normal = 40 citra
Data Set 7	Citra Akut = 1-240; 281-400	Citra Akut = 241-280
	Citra Normal = 1-240; 281-400	Citra Normal = 241-280
Data Set 8	Citra Akut = 1-280; 321-400	Citra Akut = 281-320
	Citra Normal = 1-280; 321-400	Citra Normal = 281-320
Data Set 9	Citra Akut = 1-320; 361-400	Citra Akut = 321-360
	Citra Normal = 1-320; 361-400	Citra Normal = 321-360
Data Set 10	Citra Akut = 1-360	Citra Akut = 361-400
	Citra Normal = 1-360	Citra Normal = 361-400

4.4.1 Pengujian Ekstraksi Fitur pada Citra Leukemia

Ekstraksi fitur dilakukan menggunakan GLCM. Ekstraksi fitur mengambil nilai kontras, korelasi, energi, dan homogenitas pada sudut 0°, 45°, 90°, dan 135° sehingga menghasilkan 16 fitur dengan nilai pixel distance 50 dan kuantisasi 32. Citra yang dijadikan inputan yaitu citra sel *leukemia* yang berjumlah 800 citra (400 citra akut dan 400 citra normal). Hasil ekstraksi fitur dapat ditunjukkan dengan rata-rata pada setiap sudut pada fiturnya yang akan ditampilkan sebagai berikut :

Tabel 4.6 Nilai Rata-rata Fitur Kontras

	0°	45°	90°	135°
Citra Akut	25,31396	29,10892	26,1847	29,10892
Citra Normal	27,38992	25,46273	26,2948	25,46273

Tabel 4.7 Nilai Rata-rata Fitur Korelasi

	0°	45°	90°	135°
Citra Akut	0,094983	0,051573	0,097642	0,051573
Citra Normal	-0,06163	0,020335	-0,01678	0,020335

Tabel 4.8 Nilai Rata-rata Fitur Energi

	0°	45°	90°	135°
Citra Akut	0,027751	0,025939	0,027404	0,025939
Citra Normal	0,018661	0,018676	0,018465	0,018676

Tabel 4.9 Nilai Rata-rata Fitur Homogenitas

	0°	45°	90°	135°
Citra Akut	0,414744	0,399194	0,413376	0,399194
Citra Normal	0,338529	0,36154	0,350876	0,36154

Tabel 4.10 Nilai Rata-rata Fitur Kontras, Korelasi, Energi, dan Homogenitas pada Citra Leukemia

	Kontras	Korelasi	Energi	Homogenitas
Citra Akut	27,42912	0,073943	0,026758	0,406627
Citra Normal	26,15254	-0,00944	0,01862	0,353122

Pada beberapa tabel diatas menunjukkan rata-rata tiap fitur GLCM. Kemudian berikut akan ditampilkan nilai *standard deviasi* untuk tiap ekstraksi fitur pada GLCM.

Tabel 4.11 Nilai Standard Deviasi Fitur Kontras

	0°	45°	90°	135°
Citra Akut	13,37083	20,52769	15,55067	20,52769
Citra Normal	3,289776	3,351926	3,413126	3,351926

Tabel 4.12 Nilai Standard Deviasi Fitur Korelasi

	0°	45°	90°	135°
Citra Akut	0,162096	0,086558	0,133393	0,086558
Citra Normal	0,040186	0,028723	0,035352	0,028723

Tabel 4.13 Nilai Standard Deviasi Fitur Energi

	0°	45°	90°	135°
Citra Akut	0,012548	0,009028	0,011409	0,009028
Citra Normal	0,005647	0,005569	0,005658	0,005569

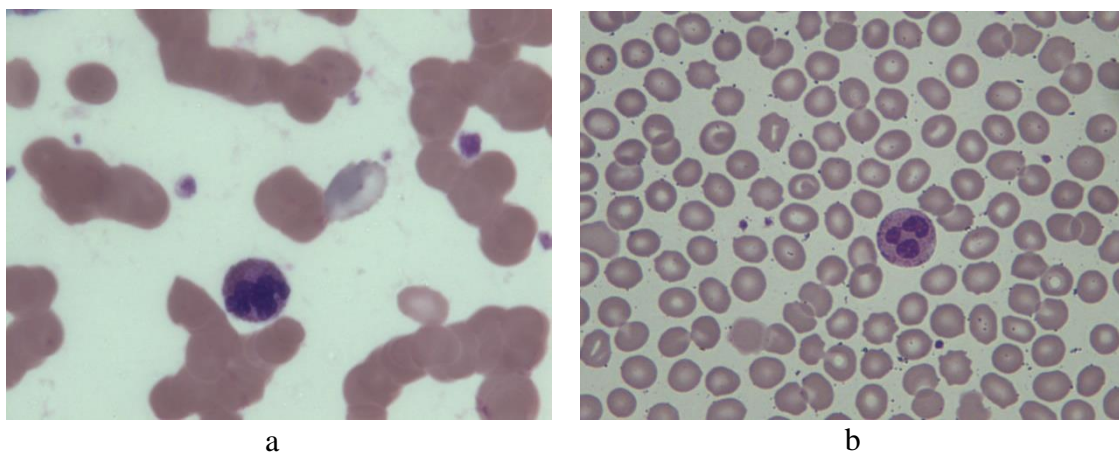
Tabel 4.14 Nilai Standard Deviasi Fitur Homogenitas

	0°	45°	90°	135°
Citra Akut	0,044743	0,026953	0,037961	0,026953
Citra Normal	0,021879	0,021645	0,023499	0,021645

Tabel 4.15 Nilai Standard Deviasi Fitur Kontras, Korelasi, Energi, dan Homogenitas pada Citra Leukemia

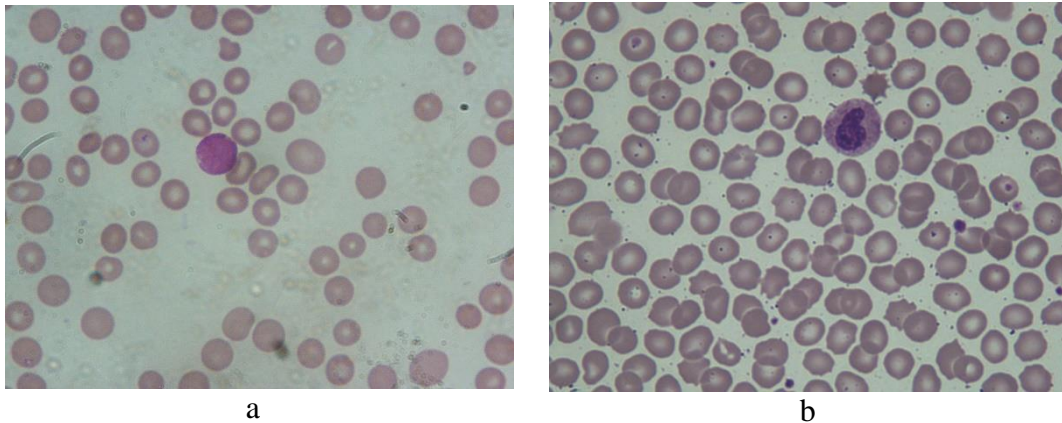
	Kontras	Korelasi	Energi	Homogenitas
Citra Akut	3,614031	0,037219	0,001765	0,008762
Citra Normal	0,050358	0,005583	4,82E-05	0,000895

Berikut adalah contoh citra yang memiliki nilai tertinggi dan terendah pada masing-masing fitur.



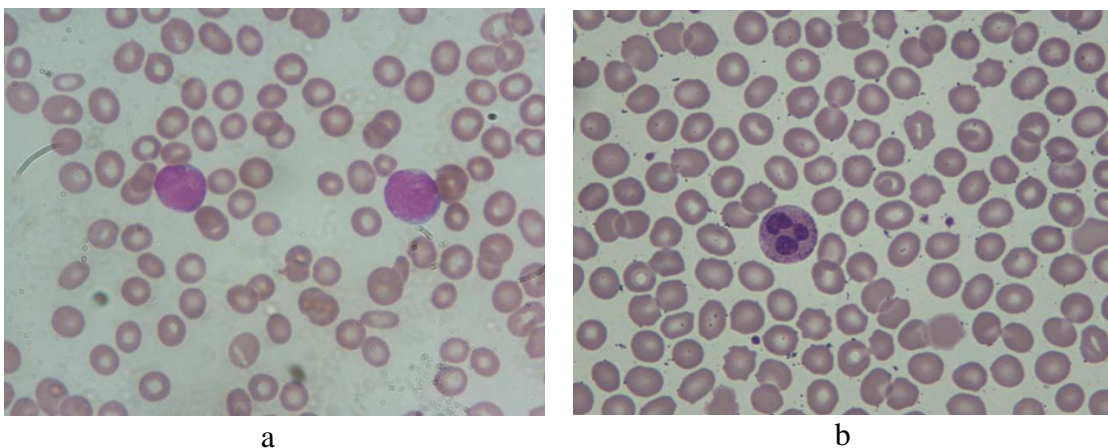
Gambar 4.36 (a) Contoh Citra dengan Nilai Kontras Tinggi (b) Contoh Citra dengan Nilai Kontras Rendah

Pada Gambar 3.36 menunjukkan contoh citra dengan nilai kontras tinggi(a) dan contoh citra dengan kontras rendah. Contoh citra dengan kontras tinggi merupakan citra akut nomor A062 dengan nilai rata-rata kontras sebesar 47,07. Nilai tersebut paling mendekati dengan rata-rata yang dimiliki akut yaitu 27,42912 dengan nilai standart deviasi sebesar 3,614031 yaitu 19,63588. Kemudian untuk contoh citra dengan kontras rendah(b) merupakan citra normal nomor N325 dengan nilai rata-rata kontras sebesar 26,13019. Nilai tersebut mendekati nilai rata-rata sebesar 26,15254 dengan nilai standart deviasi sebesar 0,050358 yaitu 0,022364.



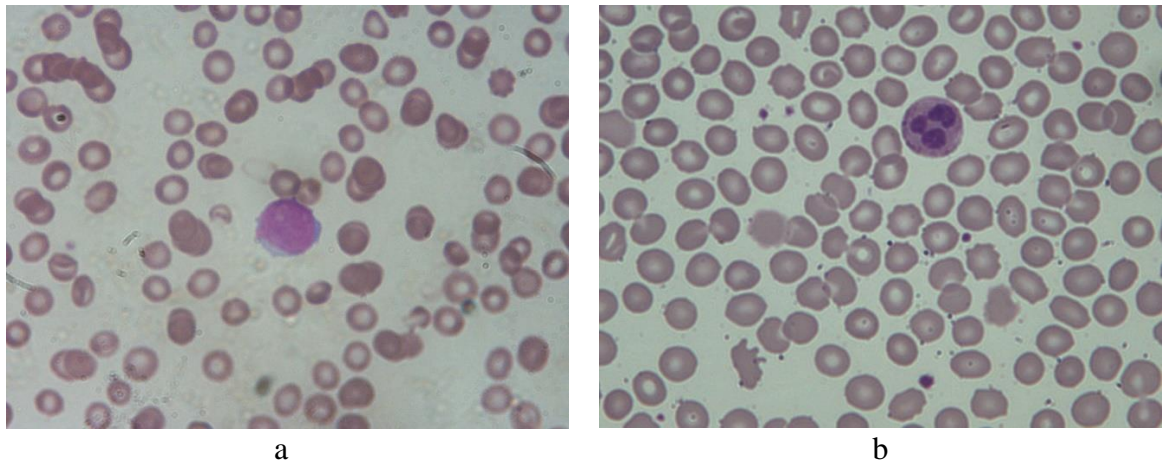
Gambar 4.37 (a) Contoh Citra dengan Nilai Korelasi Tinggi (b) Contoh Citra dengan Nilai Korelasi Rendah

Selanjutnya Gambar 3.37 menunjukkan contoh citra dengan nilai korelasi tinggi(a) dan contoh citra dengan kontras rendah. Contoh citra dengan kontras tinggi merupakan citra akut nomor A116 dengan nilai rata-rata kontras sebesar 0,11495. Nilai tersebut paling mendekati dengan rata-rata yang dimiliki akut yaitu 0,073943 dengan nilai standart deviasi sebesar 0,037219 yaitu 0,00379. Kemudian untuk contoh citra dengan korelasi rendah(b) merupakan citra normal nomor N026 dengan nilai rata-rata kontras sebesar -0,018. Nilai tersebut mendekati nilai rata-rata sebesar -0,009436 dengan nilai standart deviasi sebesar 0,005583 yaitu 0,032523.



Gambar 4.38 (a) Contoh Citra dengan Nilai Energi Tinggi (b) Contoh Citra dengan Nilai Energi Rendah

Gambar 3.38 menunjukkan contoh citra dengan nilai energi tinggi(a) dan contoh citra dengan kontras rendah. Contoh citra dengan kontras tinggi merupakan citra akut nomor A122 dengan nilai rata-rata kontras sebesar 0,02961. Nilai tersebut paling mendekati dengan rata-rata yang dimiliki akut yaitu 0,026758 dengan nilai standart deviasi sebesar 0,001765 yaitu 0,001087. Kemudian untuk contoh citra dengan energi rendah(b) merupakan citra normal nomor N117 dengan nilai rata-rata kontras sebesar 0,018688011. Nilai tersebut mendekati nilai rata-rata sebesar 0,018619549 dengan nilai standart deviasi sebesar 4,82E-05 yaitu 1,17E-04.



Gambar 4.39 (a) Contoh Citra dengan Nilai Homogenitas Tinggi (b) Contoh Citra dengan Nilai Homogenitas Rendah

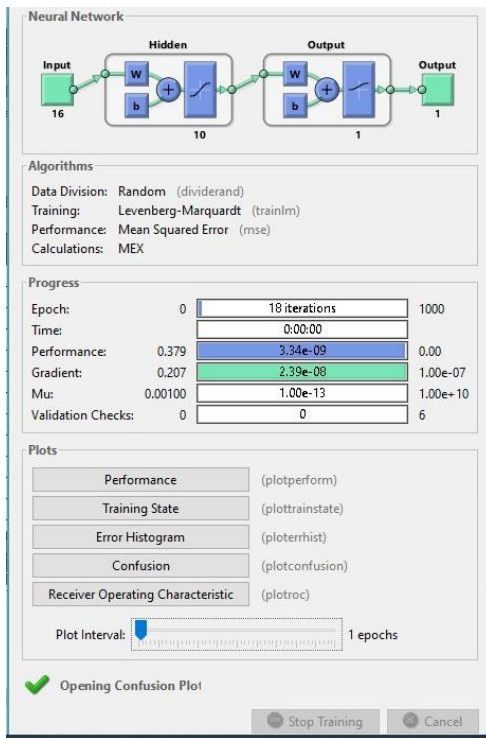
Terakhir pada Gambar 3.9 menunjukkan contoh citra dengan nilai homogenitas tinggi(a) dan contoh citra dengan kontras rendah. Contoh citra dengan kontras tinggi merupakan citra akut nomor A304 dengan nilai rata-rata kontras sebesar 0,416389. Nilai tersebut paling mendekati dengan rata-rata yang dimiliki akut yaitu 0,40663 dengan nilai standart deviasi sebesar 0,008762 yaitu 0,0009999. Kemudian untuk contoh citra dengan homogenitas rendah(b) merupakan citra normal nomor N026 dengan nilai rata-rata kontras sebesar 0,35141. Nilai tersebut mendekati nilai rata-rata sebesar 0,35312 dengan nilai standart deviasi sebesar 0,000895 yaitu 0,0008147.

4.4.2 Pengujian Training Data Set

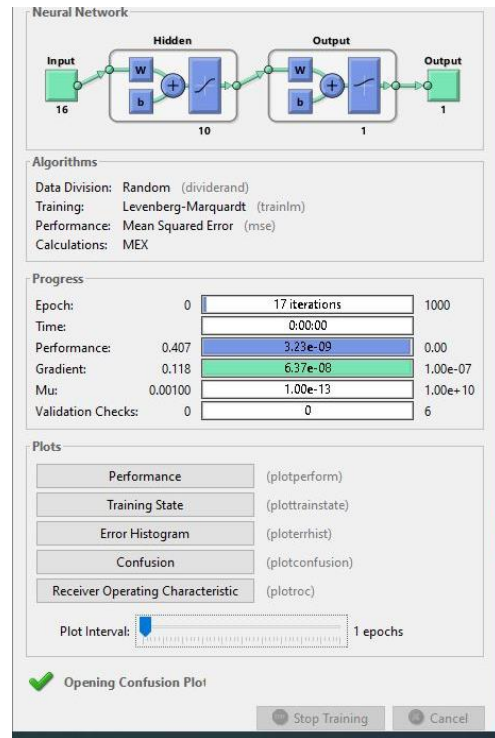
Pengujian data uji yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan 800 data (400 citra normal dan 400 citra akut) dengan menggunakan konfigurasi parameter MLP yaitu *epoch* 1000, *goal* 0.001, *neuron hidden layer* pertama 16 *neuron*, *neuron hidden layer* kedua 10 *neuron*. Agar mndapatkan akurasi sistem yang baik maka training dilakukan terlebih dahulu Training dilakukan dengan menggunakan fungsi LM dan struktur layer 16 *input* -1 *hidden layer* (10 *hidden nodes*) -1 *output*. Kemudian didapat *net* atau *network* yang disimpan untuk proses klasifikasi. Berdasarkan parameter di atas, di bawah ini menunjukkan proses training MLP pada 10 data set :



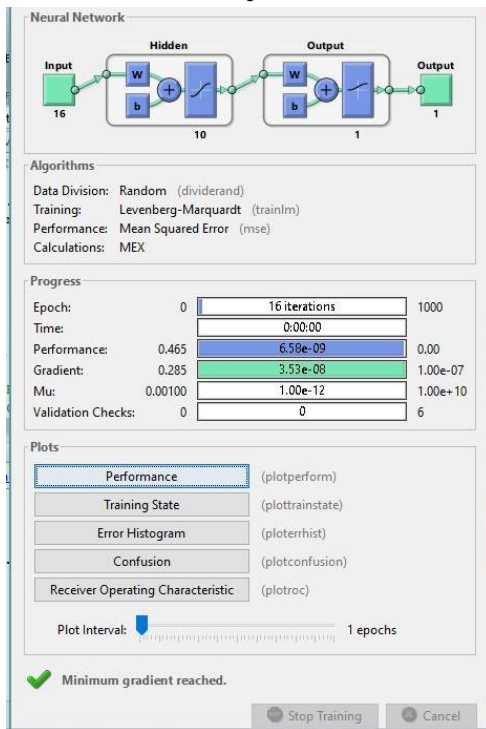
Gambar 4.40 Tampilan Nntraintool pada (a) Data Set 1 (b) Data Set 2 (c) Data Set 3 (d) Data Set 4 (e) Data Set 5 (f) Data Set 6 (g) Data Set 7 (h) Data Set 8 (i) Data Set 9 (j) Data Set 10



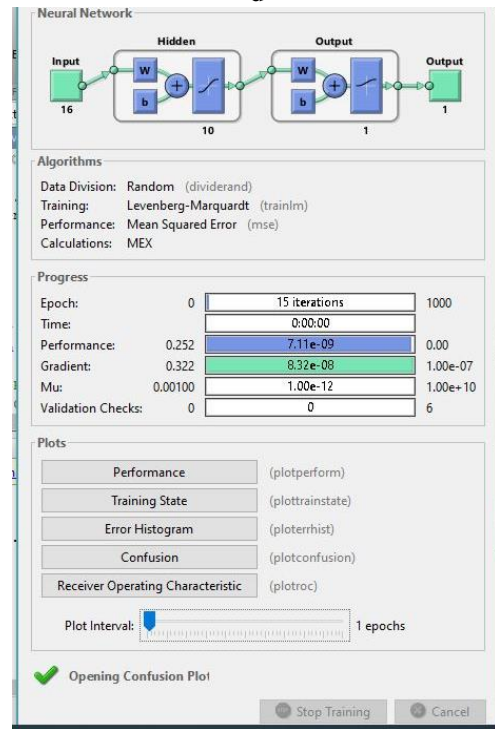
c



d

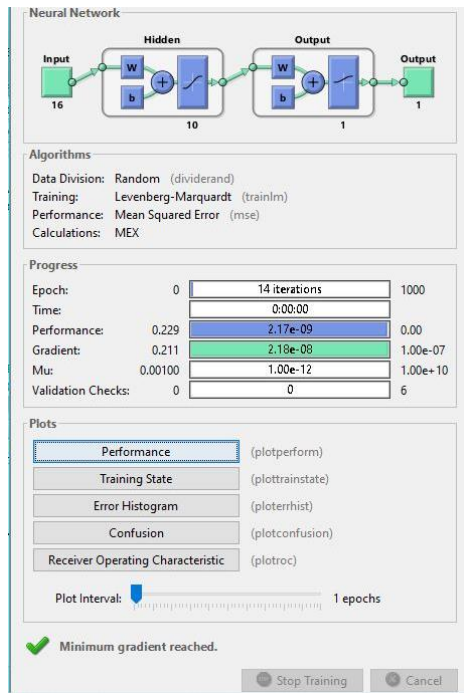


e

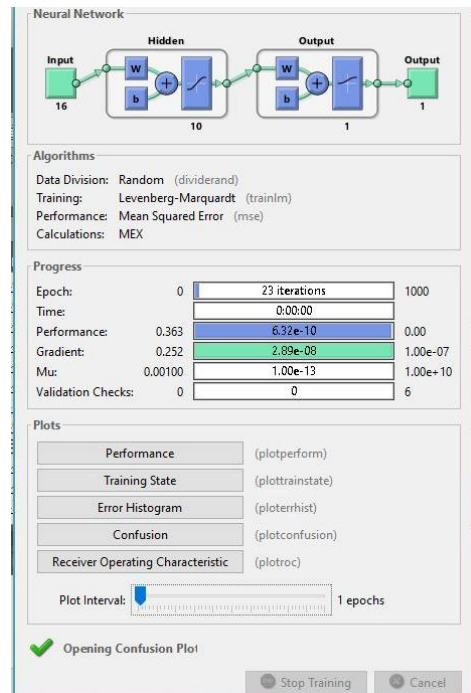


f

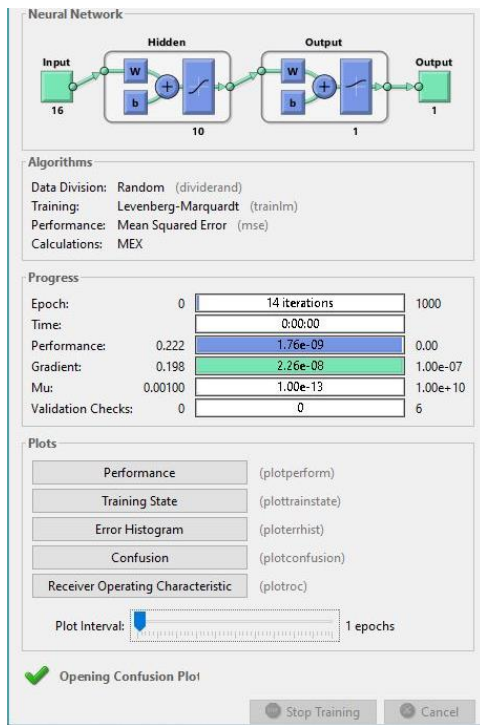
Gambar 4.40 Tampilan Nntraintool pada (a) Data Set 1 (b) Data Set 2 (c) Data Set 3 (d) Data Set 4 (e) Data Set 5 (f) Data Set 6 (g) Data Set 7 (h) Data Set 8 (i) Data Set 9 (j) Data Set 10 (lanjutan)



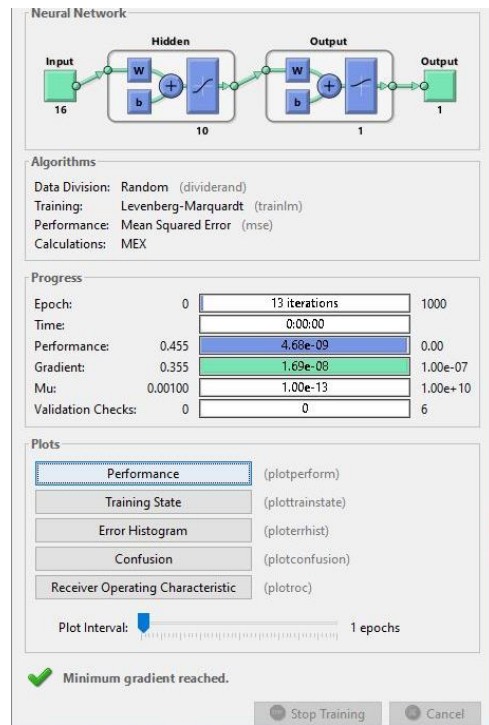
g



h



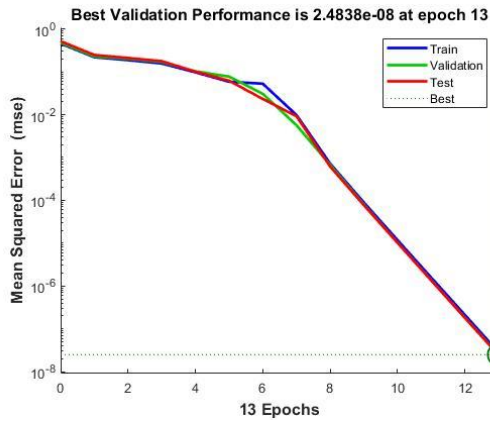
i



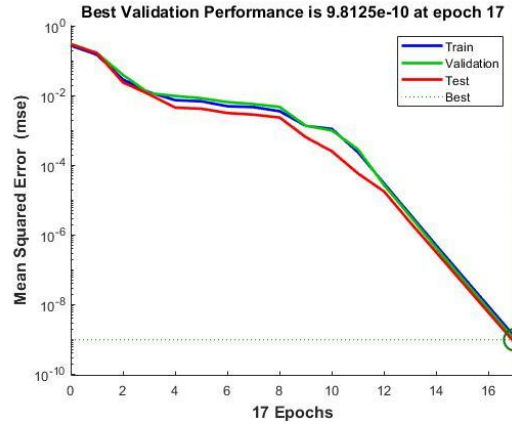
j

Gambar 4.40 Tampilan Nntraintool pada (a) Data Set 1 (b) Data Set 2 (c) Data Set 3 (d) Data Set 4 (e) Data Set 5 (f) Data Set 6 (g) Data Set 7 (h) Data Set 8 (i) Data Set 9 (j) Data Set 10 (lanjutan)

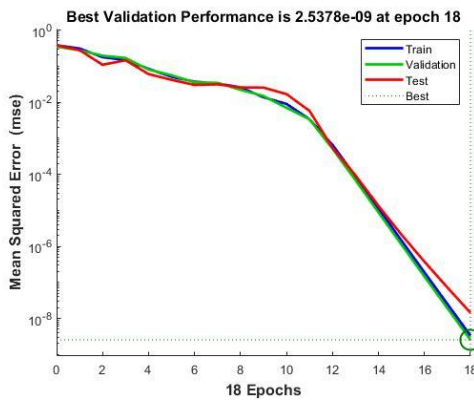
Pada proses *training tool* diatas dilakukan pada tiap data set menghasilkan iterasi yang cukup kecil. Pada data set 1 proses training berhenti pada epoch ke 13 tertampil pada Gambar 4.40 (a) dengan *error goal* sebesar $2.4838e-08$ dicapai pada epoch ke-13 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.41 (a). Sedangkan pada data set 2 proses training berhenti pada epoch ke 17 tertampil pada Gambar 4.40 (b) dengan nilai *error goal* sebesar $9.8125e-10$ dicapai pada epoch ke-17 tertampil pada Gambar 4.41 (b). Kemudian untuk data set 3 proses training berhenti pada epoch ke 18 tertampil pada Gambar 4.40 (c) dengan *error goal* sebesar $2.5378e-09$ dicapai pada epoch ke-18 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.41 (c). Selanjutnya data set 4 proses training berhenti pada epoch ke 17 tertampil pada Gambar 4.40 (d) dengan *error goal* sebesar $2.7452e-08$ dicapai pada epoch ke-17 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.41 (d). Pada data set 5 proses training berhenti pada epoch ke 16 tertampil pada Gambar 4.40 (e) dengan *error goal* sebesar $1.7456e-08$ dicapai pada epoch ke-16 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.41 (e). Sedangkan pada data set 6 proses training berhenti pada epoch ke 15 tertampil pada Gambar 4.40 (f) dengan nilai *error goal* sebesar $2.5313e-07$ dicapai pada epoch ke-15 tertampil pada Gambar 4.41 (f). Kemudian untuk data set 7 proses training berhenti pada epoch ke 14 tertampil pada Gambar 4.40 (g) dengan *error goal* sebesar $2.3835e-09$ dicapai pada epoch ke-14 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.41 (9). Selanjutnya data set 8 proses training berhenti pada epoch ke 23 tertampil pada Gambar 4.40 (h) dengan *error goal* sebesar $8.7421e-10$ dicapai pada epoch ke-23 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.41 (h). Sedangkan pada data set 9 proses training berhenti pada epoch ke 14 tertampil pada Gambar 4.40 (i) dengan nilai *error goal* sebesar $2.56e-09$ dicapai pada epoch ke-14 tertampil pada Gambar 4.41 (i). Terakhir pada data set 10 proses training berhenti pada epoch ke 13 tertampil pada Gambar 4.40 (j) dengan nilai *error goal* sebesar $4.3716e-09$ dicapai pada epoch ke-13 tertampil pada Gambar 4.41 (j).



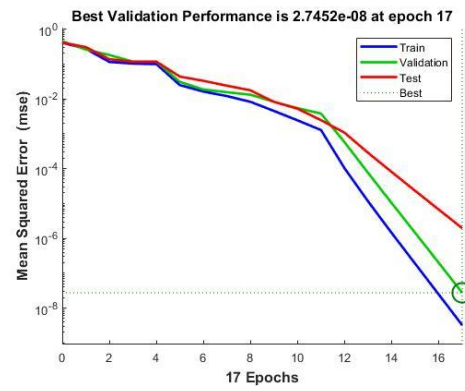
a



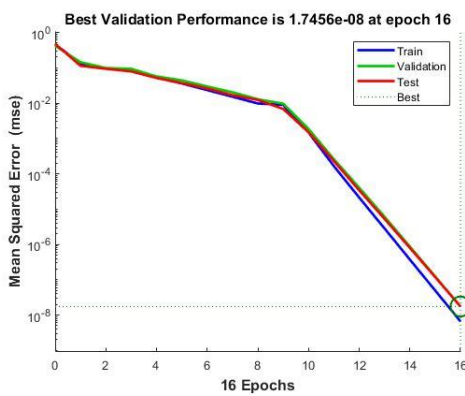
b



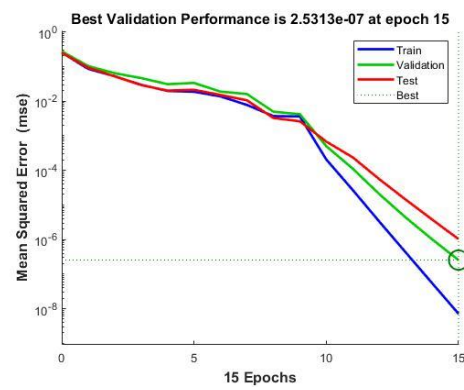
c



d

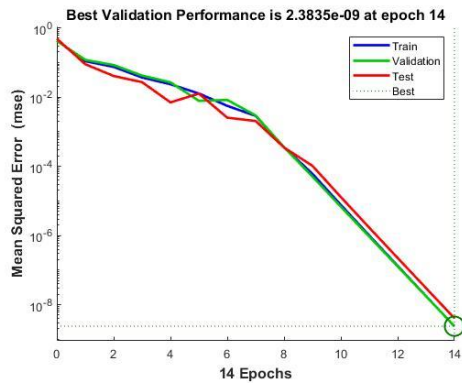


e

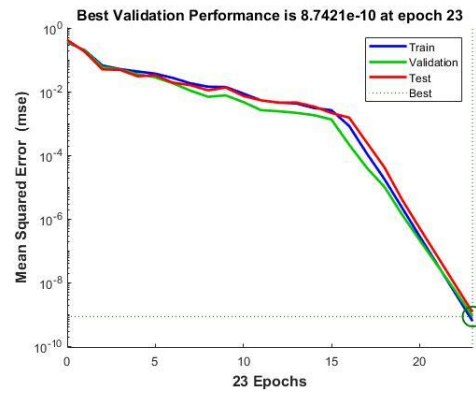


f

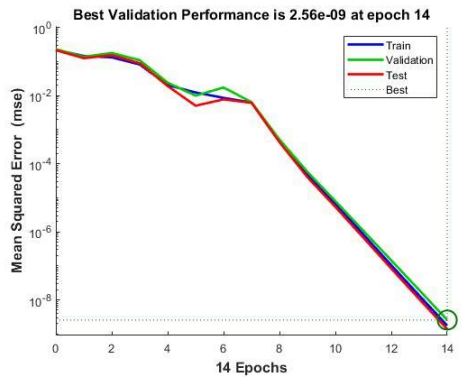
Gambar 4.41 Tampilan Best Performance pada (a) Data Set 1 (b) Data Set 2 (c) Data Set 3 (d) Data Set 4 (e) Data Set 5 (f) Data Set 6 (g) Data Set 7 (h) Data Set 8 (i) Data Set 9 (j) Data Set 10



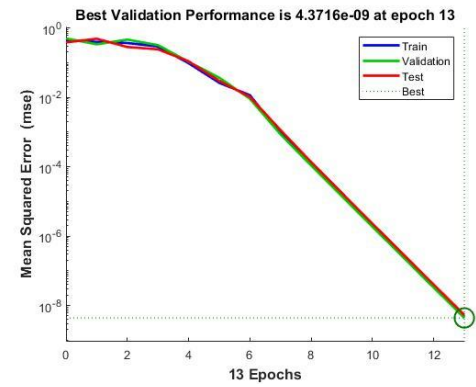
g



h



i



j

Gambar 4.41 Tampilan Best Performance pada (a) Data Set 1 (b) Data Set 2 (c) Data Set 3 (d) Data Set 4 (e) Data Set 5 (f) Data Set 6 (g) Data Set 7 (h) Data Set 8 (i) Data Set 9 (j) Data Set 10(lanjutan)

Dari tampilan seluruh data set diatas nilai *error goal* tidak ada yang melebihi angka 10 sehingga hasil pengukuran *training*, *validasi*, dan *testing* menghasilkan nilai akurasi 100%. Pembagian citra pada *training*, *validasi*, dan *testing* selama proses training dilakukan secara acak dari 720 citra data training pada *tool nntaintool* matlab dengan persentase 70% data training (504 citra), 15% data validasi (108 citra), dan 15% data test (108 citra). Hasil akurasi tertampil pada Tabel 4.16 dibawah ini :

Tabel 4.16 Hasil Akurasi *Confusion Matrix* pada 10 data set

Data Set	Epoch		MLP-LM		
	All	Best	Acc Training	Acc Validasi	Acc Test
Data 1	13	13	100%	100%	100%
Data 2	17	17	100%	100%	100%
Data 3	18	18	100%	100%	100%
Data 4	17	17	100%	100%	100%
Data 5	16	16	100%	100%	100%
Data 6	15	15	100%	100%	100%
Data 7	14	14	100%	100%	100%
Data 8	23	23	100%	100%	100%
Data 9	14	14	100%	100%	100%
Data 10	13	13	100%	100%	100%

Hasil yang tertampil pada Tabel 4.16 menunjukkan bahwa keseluruhan data set memiliki nilai akurasi sebesar 100% baik pada training, validasi, ataupun testing. Sehingga rata-rata pada setiap data set mendapatkan akurasi 100%. Nilai akurasi seluruh proses dapat dilihat pada *confusion matrix* hasil dari proses *nntaintool* pada matlab.

Pada *confusion matrix* data set 1 melakukan training data pada 246 citra akut dan 258 citra normal dengan nilai akurasi sebesar 100%. Proses validasi dengan dilakukan dengan 55 citra akut dan 53 citra normal dengan nilai akurasi 100%. Sedangkan pada testing dengan 59 citra akut dan 49 citra normal menghasilkan akurasi sebesar 100%. Sehingga pada data set 1 menghasilkan rata-rata akurasi 100% dari 360 citra akut dan 360 citra normal yang tertampil pada Gambar 4.42.



Gambar 4.42 *Confusion Matrix* Data Set 1



Gambar 4.43 *Confusion Matrix* Data set 2

Kemudian pada *confusion matrix* data set 2 training dilakukan dengan menggunakan 249 citra akut dan 255 citra normal menghasilkan akurasi 100%. Akurasi sebesar 100% juga didapat pada proses validasi dengan 55 citra akut dan 53 citra normal. Sedangkan pada testing menggunakan 56 citra akut dan 52 citra normal menghasilkan akurasi 100%. Rata-rata yang didapat pada keseluruhan proses 360 citra akut dan 360 citra normal sebesar 100% yang tertampil pada Gambar 4.43.

Selanjutnya pada *confusion matrix* data set 3 mendapatkan rata-rata akurasi 100% dari 360 citra akut dan 360 citra normal dengan training sebanyak 262 citra akut dan 242 citra normal menghasilkan akurasi 100%. Proses validasi dengan 51 citra akut dan 57 citra normal mendapatkan akurasi 100%. Untuk testing mendapatkan akurasi sebesar 100% pada 47 citra akut dan 47 citra normal. *Confusion matrix* tertampil pada Gambar 4.44.



Gambar 4.44 *Confusion Matrix* Data Set 3



Gambar 4.45 *Confusion Matrix* Data Set 4

Kemudian pada *confusion matrix* data set 4 menampilkan proses training pada 253 citra akut dan 251 citra normal yang menghasilkan akurasi 100%. Akurasi 100% juga didapat pada proses validasi dengan 56 citra akut dan 52 citra normal. Sedangkan pada testing menggunakan 51 citra akut dan 57 citra normal mendapat akurasi sebesar 100%. Sehingga mendapatkan rata-rata sebesar 100% pada keseluruhan yang tertampil pada Gambar 4.45.

Hasil *confusion matrix* pada data set 5 menunjukkan rata-rata nilai akurasi sebesar 100%. Dengan training data 249 citra akut dan 255 citra normal yang menghasilkan akurasi 100%. Pada proses validasi dengan 60 citra kut dan 48 citra normal menghasilkan akurasi 100%. Untuk testing pada 51 citra akut dan 57 citra normal juga menghasilkan akurasi sebesar 100%. *Confusion matrix* tertampil pada Gambar 4.46.



Gambar 4.46 *Confusion Matrix* Data Set 5



Gambar 4.47 *Confusion Matrix* Data Set 6

Selanjutnya pada *confusion matrix* data set 6 mendapatkan rata-rata akurasi 100% dari 360 citra akut dan 360 citra normal dengan training sebanyak 249 citra akut dan 255 citra normal menghasilkan akurasi 100%. Proses validasi dengan 56 citra akut dan 52 citra normal mendapatkan akurasi 100%. Untuk testing mendapatkan akurasi sebesar 100% pada 55 citra akut dan 53 citra normal. *Confusion matrix* tertampil pada Gambar 4.47.

Pada *confusion matrix* data set 7 melakukan training data pada 248 citra akut dan 256 citra normal dengan nilai akurasi sebesar 100%. Proses validasi dengan dilakukan dengan 52 citra akut dan 56 citra normal dengan nilai akurasi 100%. Sedangkan pada testing dengan 60 citra akut dan 48 citra normal menghasilkan akurasi sebesar 100%. Sehingga pada data set 1 menghasilkan rata-rata akurasi 100% dari 360 citra akut dan 360 citra normal yang tertampil pada Gambar 4.48.



Gambar 4.48 *Confusion Matrix* Data set 7



Gambar 4.49 *Confusion Matrix* Data Set 8

Kemudian pada *confusion matrix* data set 8 menampilkan proses training pada 244 citra akut dan 260 citra normal yang menghasilkan akurasi 100%. Akurasi 100% juga didapat pada proses validasi dengan 56 citra akut dan 57 citra normal. Sedangkan pada testing menggunakan 60 citra akut dan 48 citra normal mendapat akurasi sebesar 100%. Sehingga mendapatkan rata-rata sebesar 100% pada keseluruhan yang tertampil pada Gambar 4.49.

Hasil pada *confusion matrix* data set 9 mendapatkan rata-rata akurasi 100% dari 360 citra akut dan 360 citra normal dengan training sebanyak 268 citra akut dan 236 citra normal menghasilkan akurasi 100%. Proses validasi dengan 37 citra akut dan 71 citra normal mendapatkan akurasi 100%. Untuk testing mendapatkan akurasi sebesar 100% pada 55 citra akut dan 53 citra normal. *Confusion matrix* tertampil pada Gambar 4.50.



Gambar 4.50 *Confusion Matrix* Data Set 9



Gambar 4.51 *Confusion Matrix* Data Set 10

Confusion matrix data set 10 melakukan training data pada 254 citra akut dan 250 citra normal dengan nilai akurasi sebesar 100%. Proses validasi dengan dilakukan dengan 63 citra akut dan 45 citra normal dengan nilai akurasi 100%. Sedangkan pada testing dengan 43 citra akut dan 65 citra normal menghasilkan akurasi sebesar 100%. Sehingga pada data set 1 menghasilkan rata-rata akurasi 100% yang tertampil pada Gambar 4.51.

4.4.3 Pengujian Sistem Klasifikasi

Klasifikasi adalah proses penentuan kelas dari suatu citra yang akan diinputkan dengan menggunakan hasil *net* atau *network* dari proses sebelumnya dengan proses testing. Kelas yang termasuk dalam penelitian ini adalah sel darah *acute* dan sel darah normal. Testing yang dilakukan dari 10 data set menghasilkan output seperti pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Hasil Proses Klasifikasi pada 10 Data Set

No.	Data Set-n	Hasil Klasifikasi						Akurasi
		Citra Akut			Citra Normal			
		Jumlah Citra	Berhasil	Tidak Berhasil	Jumlah Citra	Berhasil	Tidak Berhasil	
1	Data Set 1	40	40	0	40	40	0	100%
2	Data Set 2	40	40	0	40	40	0	100%
3	Data Set 3	40	40	0	40	40	0	100%
4	Data Set 4	40	40	0	40	40	0	100%
5	Data Set 5	40	40	0	40	40	0	100%
6	Data Set 6	40	40	0	40	40	0	100%
7	Data Set 7	40	40	0	40	40	0	100%
8	Data Set 8	40	40	0	40	40	0	100%
9	Data Set 9	40	40	0	40	40	0	100%
10	Data Set 10	40	40	0	40	40	0	100%

Berdasarkan Tabel 4.17 dapat dilihat setiap data set memiliki data uji sebanyak 800 citra yaitu 400 citra normal dan 400 citra akut. Setiap data uji yang terdapat pada setiap data set dapat diklasifikasikan dengan baik sesuai data asli. Sehingga hasil uji pada 10 data set mendapatkan rata-rata hasil akurasi 100% dimana seluruh citra akut dan citra normal berhasil diklasifikasikan. Untuk rincian citra pada setiap data set dan *confusion matrix* akan terlampir pada bagian akhir penelitian.