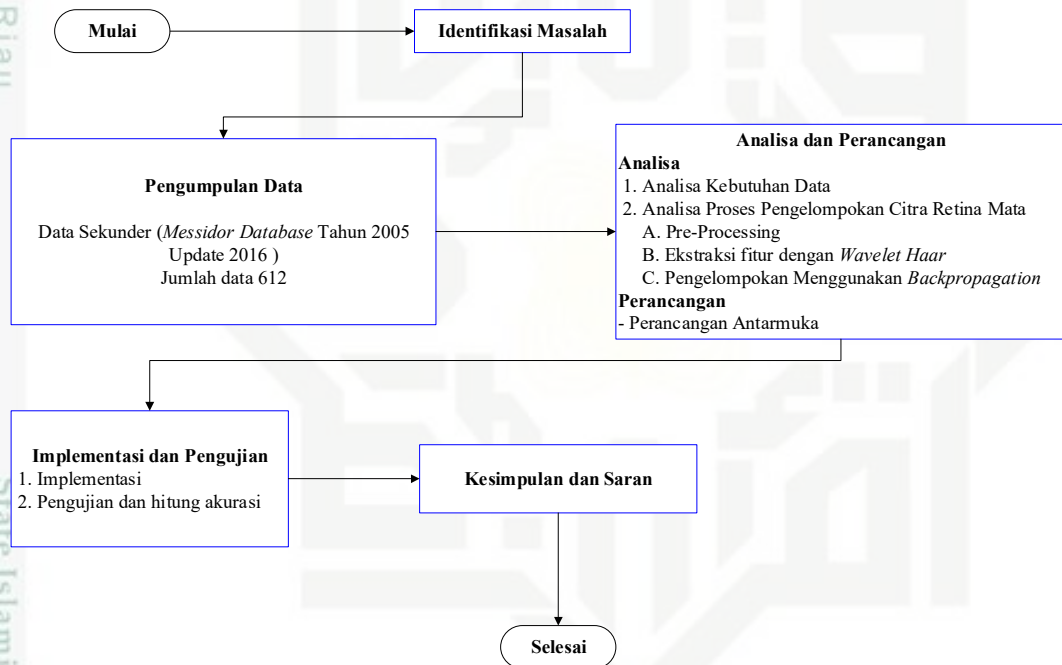


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan suatu pedoman yang bertujuan untuk melakukan suatu penelitian, pada metodologi penelitian terdapat penjelasan – penjelasan tentang langkah - langkah yang dilakukan pada proses penelitian agar berjalan sesuai dengan tujuan yang telah ditentukan sehingga mampu mencapai hasil yang baik. Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Metodologi Penelitian

3.1. Identifikasi Masalah

Pada tahapan identifikasi masalah merupakan langkah dalam pencarian informasi awal dalam penelitian tentang penerapan jaringan syaraf tiruan yang telah dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya dan mencari informasi pengelompokan penyakit diabetik retinopati dengan menggunakan metode *wavelet haar* dan *backpropagation*.

Berdasarkan dari informasi yang didapat pada penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya bahwa belum adanya pemecahan masalah dengan

menggunakan dua metode yaitu *wavelet haar* untuk ekstraksi ciri dan *backpropagation* untuk melakukan pengelompokannya.

3.2. Pengumpulan Data

Metode yang dilakukan pada tahapan ini adalah dengan pengumpulan data sekunder, yaitu dari data *Messidor Database* didapatkan dari jurnal (Decenièrè dkk., 2014) “*Feedback On A Publicly Distributed Image Database: The Messidor Database*”, total data yang didapatkan pada *messidor database* yaitu 1200 gambar serta yang akan digunakan pada penelitian ini sebanyak 612 dengan menyamakan jumlah setiap kelasnya yaitu sebanyak 153 citra data.

3.3. Analisa Dan Perancangan

Tahap selanjutnya setelah melakukan proses pengumpulan data yaitu proses analisa dan perancangan. Berikut ini merupakan tahapan dalam melakukan analisa dan perancangan:

3.3.1 Analisa

Proses analisa dilakukan untuk mendapatkan informasi dari data yang ada, sehingga dapat ditentukan apa saja yang diperlukan dalam melakukan penelitian nantinya. Secara umum analisa ini dibagi atas 2 hal yaitu analisa terhadap kebutuhan data serta analisa terhadap proses pengelompokan citra retina mata. Tahapan proses Analisa pengelompokan citra retina mata dibagi menjadi 2 Tahapan yaitu tahapan pelatihan dan tahapan pengujian. Tahapan pelatihan dapat dilihat pada alur berikut ini:

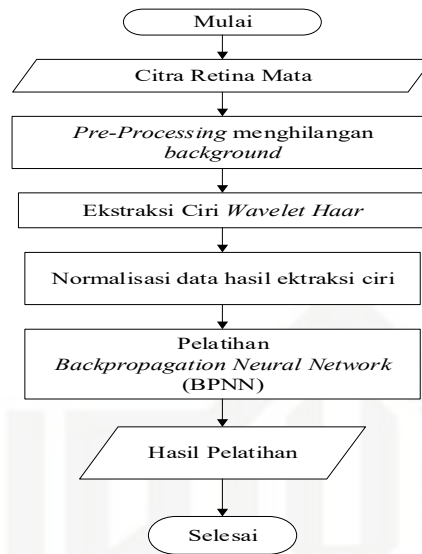
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.2 Alur Analisa Pelatihan

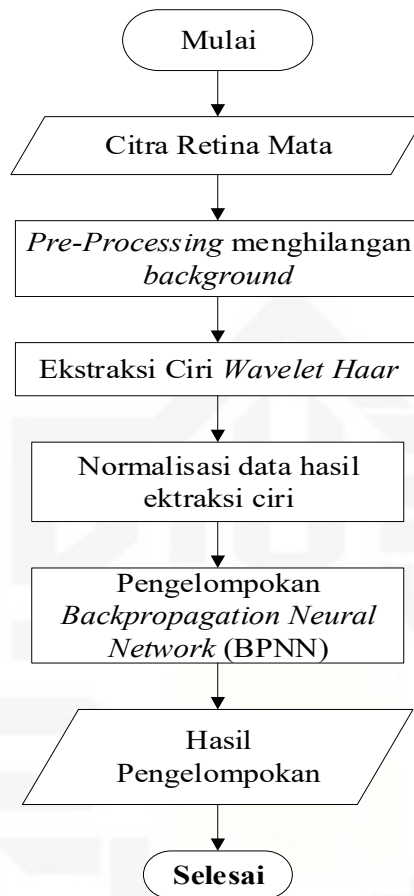
Proses alur pelatihan berdasarkan Gambar 3.2 yaitu gambar atau *image* citra retina mata yang didapat dari *messidor database* diproses pertama kali dengan *pre-processing* yaitu dengan melakukan penghilangan *background* dengan bantuan aplikasi *photoshop*. Tahap selanjutnya yaitu ekstraksi fitur dengan menggunakan *wavelet haar* agar mendapatkan perbedaan energi dari setiap citra retina mata. Tahap setelah mendapatkan perbedaan energi setiap citra maka dilakukan normalisasi agar yang nantinya akan menjadi masukan pada pelatihan *backpropagation*. Tahap berikutnya data latih dilakukan pelatihan *backpropagation* agar mendapatkan bobot-bobot yang nantinya digunakan sebagai bobot pada pengujian. Tahap berikutnya data uji dilakukan pengelompokan dengan *backpropagation*. Berikut ini merupakan alur Analisa pengelompokan:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.3 Alur Analisa Pengelompokan

Tahapan alur Analisa pengelompokan berdasarakan Gambar 3.3 yaitu citra retina mata pertama kali dilakukan penghilangan *background* dengan bantuan aplikasi *photoshop*. Tahapan selanjutnya dilakukan ekstraksi ciri hingga empat level dengan menggunakan *wavelet haar*. Tahapan berikutnya dilakukan normalisasi terhadap hasil *wavelet haar* dan terakhir dilakukan pengelompokan dengan jaringan syaraf tiruan *backpropagation* sehingga menghasilkan hasil pengelompokan terhadap citra retina mata.

3.3.2 Analisa Kebutuhan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data citra retina mata yang diambil dari *Messidor database*. Data ini merupakan data sekunder yang diambil dari penelitian *Messidor database* (Decencièrè dkk., 2014). Pembagian

data dalam penelitian yaitu data latih dan data uji. Berikut ini merupakan rincian dari pembagian data yang dilakukan:

1. Data Latih

Data latih yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah citra retina mata. Dari jumlah citra gambar yang ada diambil sebesar 70%, 80%, 90%, dan 95% dari jumlah keseluruhan data yang ada.

2. Data Uji

Data uji merupakan data yang akan digunakan untuk dicocokkan atau dikelompokkan dengan hasil pelatihan yang telah dilakukan sebelumnya. Jumlah citra retina mata yang digunakan dalam melakukan pengujian yaitu sebanyak 30%, 20%, 10% dan 5% dari jumlah data yang ada.

3.3.3 Analisa Proses Pengelompokan Citra Retina Mata

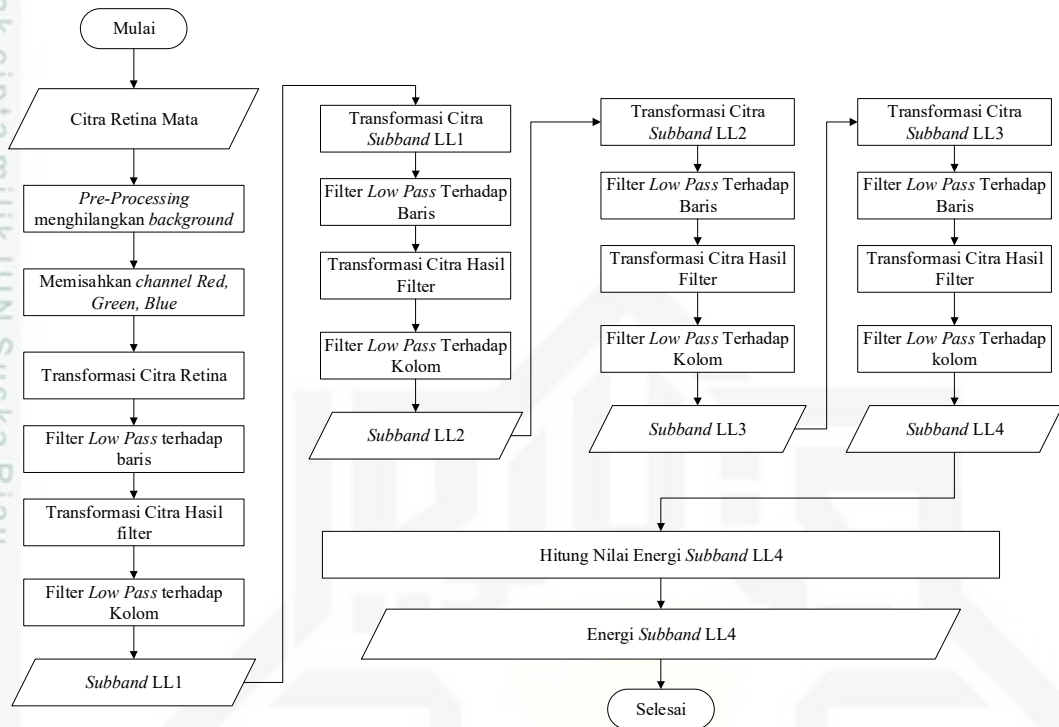
Pada tahapan ini akan dijelaskan tentang tahapan yang akan dilakukan untuk identifikasi citra retina mata. Tahapan-tahapan tersebut yaitu:

a. Pre-Processing

Pada tahapan awal ini, akan dilakukan analisa terhadap data yang telah dikumpulkan. Tahapan yang dilakukan pada tahapan *Pre-Processing* yaitu *Cropping*. *Cropping* adalah melakukan perubahan pada *background* gambar dengan melakukan penghilangan *background* gambar, sehingga menjadikan penelitian ini tanpa menggunakan *background*. *Cropping* ini dilakukan secara manual dengan bantuan aplikasi *photoshop*.

b. Ekstraksi Fitur dengan *Wavelet Haar*

Pada tahapan ini akan dilakukan proses *transpose* matrik dengan Persamaan (2.9), proses filter baris dengan Persamaan (2.6), proses filter dan *transpose* dengan hasil yang diinginkan LL1, LL2, LL3 dan LL4. Proses dekomposisi dari citra sebanyak level 4 kali, serta proses perhitungan energi dari citra retina mata dengan Persamaan (2.8). Nilai energi ini nantinya akan digunakan untuk proses pengelompokannya. Berikut ini alur proses dari ekstraksi fitur dengan *wavelet haar* hingga 4 level:



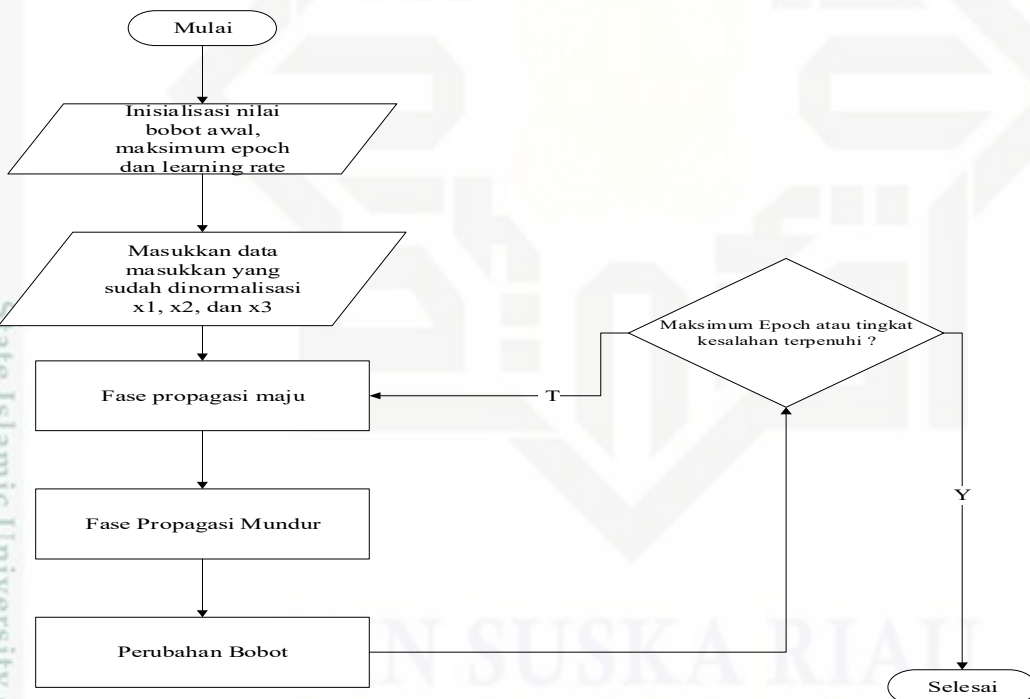
Gambar 3.4 Alur proses ekstraksi fitur dengan *wavelet haar*

Proses alur berdasarkan Gambar 3.4 yaitu citra retina mata dilakukan *pre-processing*, selanjutnya citra hasil dari *pre-processing* dengan format RGB dilakukan transformasi lalu dikalikan dengan filter *low pass*. Proses selanjutnya hasil perkalian dengan filter *low pass* dilakukan *transpose* lagi dan dikalikan dengan filter *low pass* kembali sehingga menghasilkan *subband LL1*. Tahap selanjutnya *subband LL1* dilakukan *transpose* serta dikalikan dengan *low pass*, lalu nilai hasilnya dari perkalian filter tersebut dilakukan *transpose* dan dikalikan kembali dengan filter *low pass* sehingga menghasilkan *subband LL2*. Tahap berikutnya *subband LL2* ditranspose serta dikalikan dengan filter *low pass* dan hasilnya ditranspose kembali serta dikalikan dengan filter *low pass* sehingga menghasilkan *subband LL3*. Tahap selanjutnya *subband LL3* ditranspose dan dikalikan dengan filter *low pass* serta hasilnya dilakukan *transpose* dan dikalikan kembali dengan filter *low pass* sehingga menghasilkan *subband LL4*. Tahap berikutnya melakukan perhitungan terhadap energi dari *subband*. Hasil keluaran dari proses ini yaitu sebanyak 3 buah dengan rincian *Layer-Red* sebanyak 1 buah

energi *subband*, *Layer-Green* sebanyak 1 buah energi *subband* dan *Layer-Blue* sebanyak 1 buah energi *subband*.

c. Pengelompokan menggunakan *Backpropagation*

Proses pengelompokan dari citra retina mata memiliki tujuan untuk menentukan pengelompokan terhadap 4 kelas yaitu Normal, Diabetik Retinopati Non-Proliferatif, Diabetik Retinopati Proliferatif dan Edema Makula. Proses ini diambil dari proses ekstraksi fitur lalu dilakukan pengelompokannya dengan metode *Backpropagation*. Pada proses ini akan menerapkan Persamaan (2.10), (2.11), (2.12), (2.13), (2.14), (2.15), (2.16), (2.17) dan (2.18). Pada penelitian ini menggunakan masukan dengan *subband* LL 1 dan *subband* LL 4, serta menggunakan 2 *hidden layer* dengan 5 *node hidden*, 2 *node* keluaran, MSE 10^{-6} , *max epoch* 100.000. Berikut ini alur proses pelatihan *backpropagation*:



Gambar 3.5 Alur Pelatihan *Backpropagation*

Pada proses pengelompokan *backpropagation* melakukan 2 hal yaitu proses pelatihan dan proses pengelompokan. Berdasarkan Gambar 3.5 alur dari proses pelatihan yaitu melakukan inisialisasi terhadap bobot awal, data latih sesuai dengan hasil proses *wavelet haar* yang telah dinormalisasi, target pelatihan, nilai *alpha*, maksimum *epoch*, serta target error. Tahap selanjutnya setelah melakukan

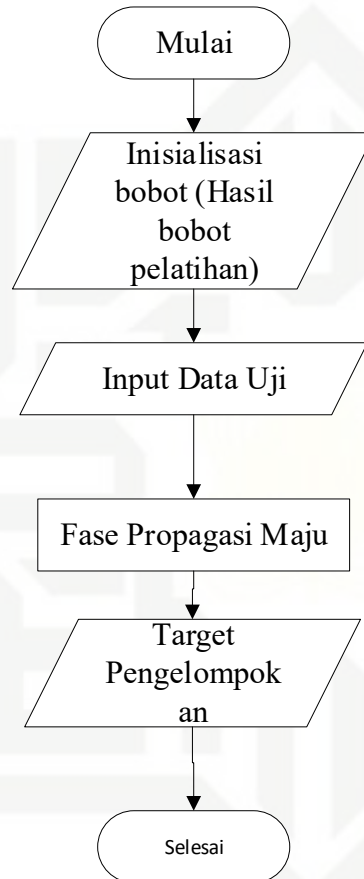
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

inisialisasi yaitu melakukan proses dari algoritma *backpropagation* dengan fase-fasenya yaitu fase propagasi maju, fase propagasi mundur dan perubahan bobot sehingga akhirnya menghasilkan bobot-bobot akhir yang nantinya akan digunakan sebagai inisialisasi bobot awal pada pengelompokan. Proses pengelompokan ini dilakukan dengan proses berikut:



Gambar 3.6 Alur Pengujian dengan *Backpropagation*

Tahap alur pengelompokan berdasarkan pada Gambar 3.6 yaitu inisialisasi bobot berdasarkan hasil terakhir dari bobot pelatihan, nilai $\alpha = 0.1, 0.01$ dan 0.001 . Tahap selanjutnya melakukan pengujian dengan data uji sesuai hasil proses *wavelet* yang telah dinormalisasi lalu dilakukan fase propagasi maju sehingga menghasilkan pengelompokan dari citra retina mata.

3.3.4 Perancangan Antarmuka

Perancangan adalah tahapan lanjutan setelah tahapan analisa selesai. Perancangan antarmuka adalah merancang antarmuka yang akan dibangun

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

berdasarkan analisa yang telah dilakukan. Pada penelitian ini perancangan berdasarkan dari permasalahan yang diangkat. Sehingga mempermudah dan membuat sederhana dalam melakukan perancangan.

3.4. Implementasi Dan Pengujian

Pada tahapan ini akan dilakukan implementasi dari perancangan yang telah dibuat. Lalu setelah implementasi telah selesai maka selanjutnya dilakukan proses pengujian untuk mengetahui keakurasian dengan menerapkan persamaan (2.19) dan keberhasilan sistem yang dibuat. Tujuan dilakukan pengujian untuk mengetahui tingkat keberhasilan dan keakurasian. Adapun untuk pengimplementasian maka diperlukan beberapa alat yang dibutuhkan baik perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*Software*). Adapun perangkat keras yang digunakan yaitu Laptop HP1000-1414TX. Berikut ini spesifikasi yang akan digunakan dalam pengimplentasian yaitu:

1. Perangkat Keras
 - Processor* : Intel Core i7-3517U
 - Memori (RAM) : 8 GB
 - HDD : 500 GB
 - SSD : 120 GB
2. Perangkat Lunak
 - Platform / OS* : Windows 10 Enterprise
 - Bahasa Pemrograman : Matlab
 - Tools* : Matlab R2016b

Tahap selanjutnya adalah tahap pengujian terhadap pengimplentasian yang telah dilakukan. Beberapa hal yang akan dilakukan pengujian yaitu:

1. Pengujian *White Box* yang memiliki tujuan untuk mengetahui tingkah laku dari hasil implementasi dari pengkodean metode *wavelet haar* dan *backpropagation* untuk pengelompokan diabetik retinopati berdasarkan citra retina mata.
2. Pengujian akurasi dari pengelompokan diabetik retinopati berdasarkan citra retina mata dengan menggunakan *confusion matrix*. Sehingga dapat digunakan tolak ukur dari tingkat keberhasilan dari pengelompokan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tersebut. Pengujian akurasi berdasarkan pembagian data, parameter α , max *epoch* dan MSE yang ditunjukkan oleh tabel berikut ini:

Tabel 3.1 Tabel rincian pengujian

No	Pelatihan		Pengujian		
	Data Latih	Data Uji	Learning rate (α)	Max Epoch	MSE
1	70%	30%	0.1	100.000	10^{-6}
			0.01		
			0.001		
2	80%	20%	0.1	100.000	10^{-6}
			0.01		
			0.001		
3	90%	10%	0.1	100.000	10^{-6}
			0.01		
			0.001		
4	95%	5%	0.1	100.000	10^{-6}
			0.01		
			0.001		

3.5. Kesimpulan Dan Saran

Tahapan terakhir dari penelitian ini yaitu tahapan kesimpulan dan saran. Pada tahapan ini memiliki isi yaitu kesimpulan dari penelitian yang telah dibuat dan saran-saran yang membangun yang diharapkan dapat memberikan panduan untuk penelitian kedepannya.