BAB 3
ANALISIS METODE

Analisis adalah suatu proses untuk menguraikan kebutuhan – kebutuhan yang diperlukan untuk membangun sebuah sistem. Analisis yang dilakukan pada analisis performansi metode jaringan syaraf tiruan dengan propagasi balik Levenberg Marquardt untuk pendeteksian kepribadian pada tulisan tangan yaitu analisis masalah, analisis data masukan,

3.1. Analisis Masalah

Pada pendeteksian tulisan tangan hal yang paling utama adalah tentang keakurasian dari pembacaan tulisan tangan. Berdasarkan jurnal yang dibuat oleh Shofiyati Nur Karimah yang berjudul Pengembangan Prototipe Aplikasi Grafologi Terkomputerisasi Menggunakan Algoritma Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik[15], menyatakan bahwa kemampuan Backpropagasi dalam melakukan keakuratan pembacaan tulisan tangan adalah 82% atau mengalami kesalahan rata-rata sebesar 18%. Sedang untuk jurnal lain yang dibuat oleh Muhammad Ibn Ibrahimy, Md. Rezwanul Ahsan, dan Othman Omran Khalifa yang berjudul Design and Optimization of Levenberg-Marquardt based Neural Network Classifier for EMG Signals to Identify Hand Motions.[16] menyatakan bahwa Algoritma Levenberg Marquardt mengahasilkan keakuratan rata-rata mencapai 88,4%. Yang dapat disimpulkan sementara bahwa kaakurasian dari Algoritma Levenberg Marquardt lebih baik.

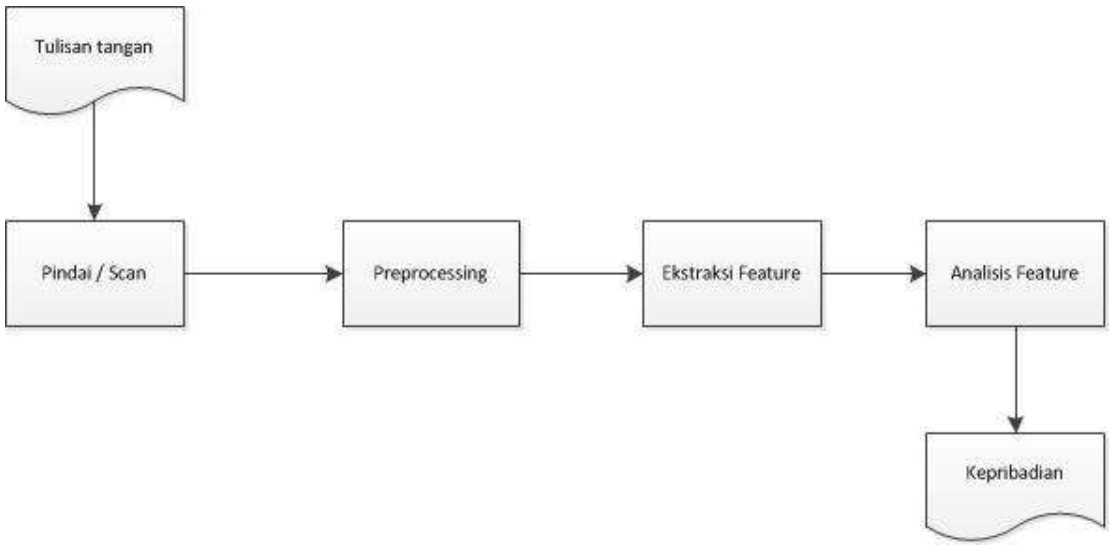
Dari hasil jurnal diatas, hanya kasus pertama yang menggunakan tulisan tangan sebagai tolak ukut penggunaan algoritmanya, dan untuk kasus penggunaan Levenberg Marquardt pada kasus kedua belum dapat dibuktikan secara pasti pada tulisan tangan tentang keakuratannya, maka dari itu akan dilakukan pengujian metode tersebut terhadap analisis pembacaan karakter dari tulisan tangan, hal tersebut

dikarenakan sebuah metode yang mutahir pada pengujian tertentu belum tentu mutakhir pada pengujian lainnya.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka dilakukanlah suatu analisis untuk beberapa hal yang diperlukan dalam penelitian BAB 3 ini yaitu pengujian keakuratan algoritma levenberg marquardt untuk mengetahui kepriadian seseorang berdasarkan tulisan tangan, berdasarkan ketentuan ketentuan dari analisis tulisan tangan.

3.2. Alur Pendeteksian

Alur pendeteksian ini digambarkan berupa flowchart yang bertujuan untuk menampilkan semua aliran proses dari simulator pendeteksian kepribadian seseorang berdasasrkan tulisan tangan.



Gambar 3.1 Alur Pendeteksian Data

Gambar 3.1 Diatas menjelaskan prooses yang dikerjakan oleh simulator, yaitu:

a) Pindai Gambar : Gambar disini adalah tulisan yang telah dibuat dalam bentuk file grafik. Seperti (.jpg .png dan hasil konversi lainnya)

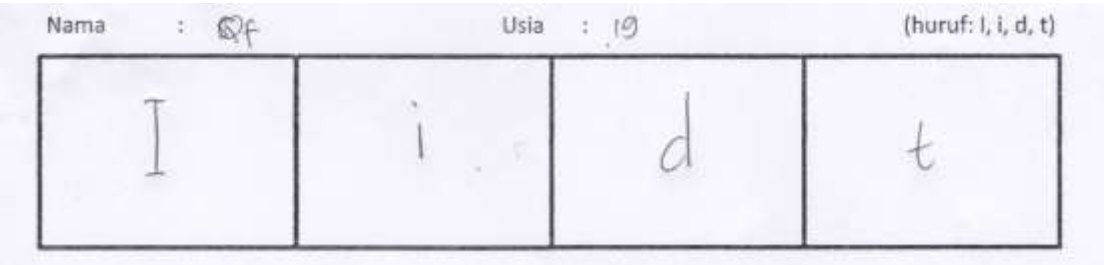
b) Pemeriksaan Gambar : melakukan Preprocessing
c) Ekstrasi Ciri :memilih ciri apa saja yang terdapat dalam gambar yang telah dimasukkan.
d) Proses Pelatihan : membandingkan hasil dari ekstrkasi jika memang data sesuai dengan yang tersimpan didalam database maka tampilkan hasil analisis, jika tidak maka
e) Tentukan Target : mentukan acuan apa saja yang akan diambil pembelajarannya.
f) Pencarian Bobot LMBP : menggunkan metode pembelajaran levenbergh Marquardt.
g) Simpan data baru kedalam database : menyimpan hasil pembelajaran didalam data base yang telah disediakan.
h) Identifikasi : menampilkan hasil dari pembelajaran algoritma yang telah dilaksanakan.

3.3.Analisis Data Masukan

Data yang dimasukkan berupa citra tulisan huruf i, d, t dapat berupa tulisan cetak, dengan format RGB berupa .jpeg, .bmp, dan .pgn.

Data masukkan diperoleh dengan membagikan form yang dapat diisi oleh pengisi data masukkan, yang terdiri dari 4 kolom dan 1 baris pada setiap 1 set data masukkan.

Setelah diisi dengan tulisan seperti gambar dibawah ini :



Gambar 3.2 Contoh data masukan

Maka dilakukan tahapan

1. Data tersebut dilakukan scanning, yaitu proses pengambilan data berupa fisik menjadi data citra terkomputerisasi.
2. Data yang telah menjadi citra terkomputerisasi akan dilakukan *cropping* untuk mengambil tiap hurufnya.



Gambar 3.3 Hasil *Cropping* huruf

3. Data hasil cropping akan dijadikan input awal pada pendeteksian Kepribadian berdasarkan tulisan tangan.

3.4. Analisis Metode Masukkan

Pada pembacaan kepribadian seseorang ini perlu menggunakan citra, sehingga pengolahan citra dan pengenalan pola dilakukan, hal tersebut untuk mengenal tulisan tangan berdasarkan grafologi yang diinputkan kedalam simulator.

Pengenalan pola betujuan untuk menentukan kelompok atau kategori berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki oleh grafologi. Tiga pendekatan pembuatan system pengenalan pola adalah statistic (*statistical*), sintaksis (*syntactic*), dan jaringan saraf tiruan (*neural network*).

untuk membuat simulator aplikasi pengenalan pola kita dapat memilih beberapa pendekatan yang menggunakan basis statistical yang memanfaatkan struktur dari pola yang menyediakan informasi fundamental untuk mengenal pola, kemudian yang terakhir dengan membangun dan melatih arsiterktur yang secara akurat mengasosiasikan masukan pola tertentu dengan respon yang diharapkan.

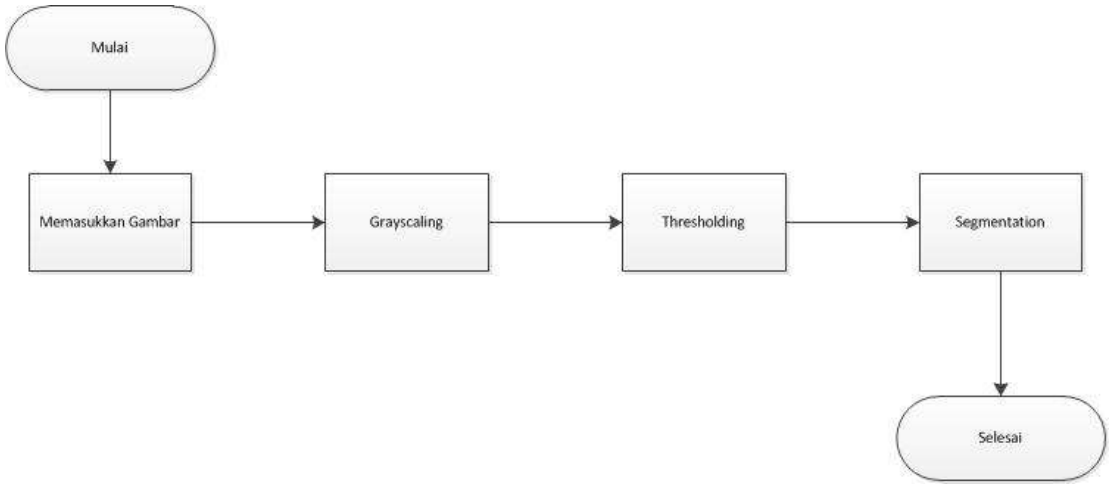
Pendekatan yang digunakan adalah jaringan saraf tiruan, metode ini telah menggabungkan cara statistic dan sintatik. Dapat disimpulkan dengan mengambil metode ini, dapat menyimpan seluruh fakta dan objek. Sehingga semakin sering dilatih maka system akan semakin cerdas.

Pada tahap pendeteksian metode input dilakukan beberapa proses agar data siap untuk menjadi data training dalam jaringan saraf tiruan.

3.4.1. Tahap Preprocessing Pada Pendeteksian Gambar Penulisan Tangan

Dikarenakan jaringan saraf tiruan hanya dapat mengolah data numeric, sementara identifikasi kepribadian berdasarkan tulisan tangan membutuhkan citra sebagai masukan aplikasinya, oleh karena itu data perlu dilakukannya proses *preprocessing.*

Preprocessing yang digunakan yaitu :



Gambar 3.4 Flowchart proses Preprocessing

Masukan Gambar Berupa Citra RGB



Gambar 3.5 contoh tulisan yang di inputkan kedalam simulator

Grey Scale, bertujuan untuk melakukan perubahan citra dari citra RGB ke citra keabuan yang dipilih adalah dengan menjumlahkan lalu membaginya menjadi 3, dengan menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut :

a. ***Greyscale*** = (R+G+B)/3

Kadar nilai RGB :

Nilai Red pada citra diatas:

169	169	168	170	171	170	168	167	167	168
170	170	170	149	143	169	170	169	168	167
170	171	167	124	119	165	168	170	170	169
172	166	139	123	116	134	146	169	169	152
154	170	169	140	115	157	169	172	149	111
122	167	172	149	115	151	172	170	131	107
115	163	171	155	112	139	172	171	141	107
127	170	171	163	113	131	169	170	164	128
167	173	172	172	145	124	120	145	172	167
172	171	172	172	172	168	166	169	171	171

Nilai Green Pada Citra diatas:

138	137	137	139	139	137	138	137	136	137
137	137	138	118	114	140	138	137	137	138
139	139	135	94	92	137	137	138	138	140
142	136	110	93	90	104	116	139	138	120
126	140	138	111	89	128	136	139	118	84
97	139	142	119	87	124	140	139	103	84
88	135	143	127	87	117	143	141	112	82
103	142	143	132	86	103	136	138	134	98
139	141	141	140	117	98	93	115	141	136
142	140	140	141	142	141	138	137	139	140

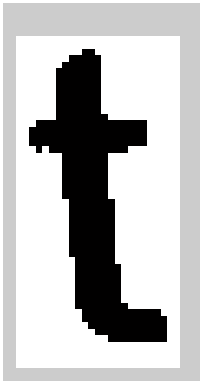
Nilai Blue Pada Citra Diatas :

127	127	126	126	126	126	127	127	127	129
127	127	131	110	99	124	127	127	126	127
129	128	130	94	83	121	125	128	128	128
129	127	107	90	79	91	105	127	128	115
112	127	131	111	84	115	127	130	111	73
85	122	132	117	82	111	128	133	101	72
81	121	130	121	80	100	130	135	112	76
92	129	130	124	81	90	123	127	126	95
125	131	130	129	109	88	85	105	128	129
128	130	130	129	129	126	125	128	128	128

Hasil Nilai yang dihasilkan dari proses grayscale :

146	145	145	147	147	146	146	145	144	145
146	146	147	126	121	147	146	145	145	145
147	147	144	103	99	144	145	146	146	147
149	144	118	102	97	111	124	147	146	129
133	147	146	120	96	135	145	148	126	91
103	145	150	128	95	131	148	148	111	90
95	142	150	135	94	122	150	149	121	89
109	149	150	140	94	110	144	146	142	107
146	149	149	148	124	105	100	123	149	144
149	148	148	149	149	147	145	146	147	148

Apabila diterapkan pada simulator ini menggunakan funsi `rgb2gray(RGB)`.sama halnya dengan perhitungan manual, fungsi diatas juga berguna untuk merubah citra RGB menjadi Grayscale. Tujuan grayscale adalah untuk merubah jumlah warna yang dimiliki oleh sebuah gambar kedalam range warna dari 0-255.



Gambar 3.6 contoh tulisan tangan yang telah diproses dalam bentuk Grayscale

Thresholding, atau citra BW(black and white) digunakan pada analisis ini, bertujuan untuk merubah gambar yang telah memiliki citra keabuan manjadi citra biner. sehingga kita dapat mengetahui mana yang menjadi latar belakang dan yang menjadi tulisan utama.

Pada tahap thresholding ini, gambar yang ada yang telah memiliki citra keabuan akan dirubah menjadi citra biner yang hanya memiliki range warna 0 atau 1. Apabila warna yang terdapat dalam citra keabuan

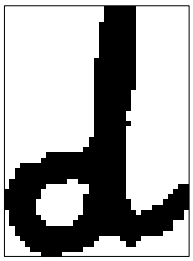
Pada perubahan range ini akan membulatkan warna yang muda menjadi putih dan merubah warna yang gelap menjadi hitam.

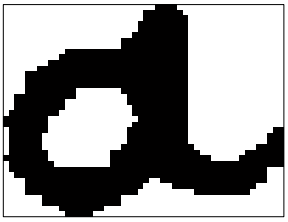
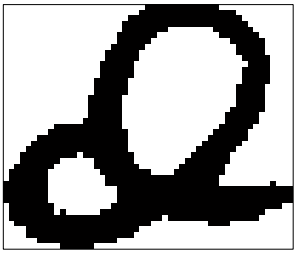
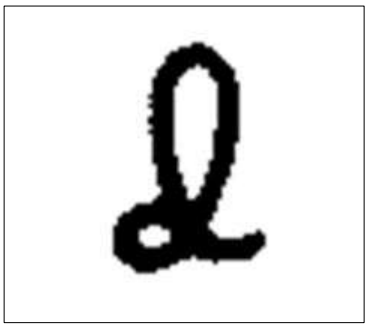
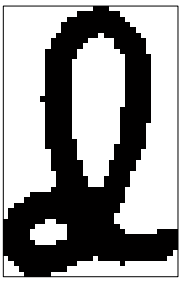
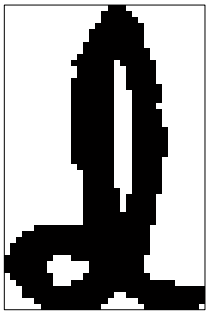
Pada range perhitungannya adalah 0-128 akan dibulatkan pada warna hitam yang dibinerkan menjadi angka 0, dan pada range dari 129-255 akan dibulatkan menjadi putih yaitu warna maksimal 1.

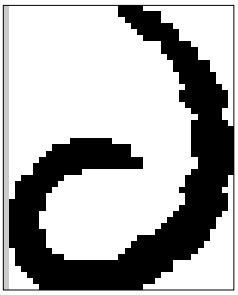
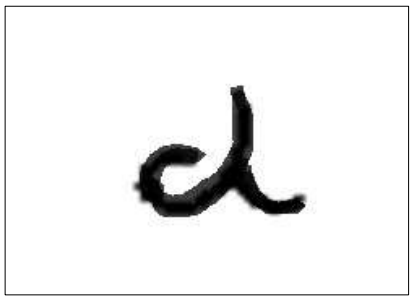
Segmentasi, adalah menentukan batas ujung dari gambar, atau yang lebih dikenal dengan edge detection.

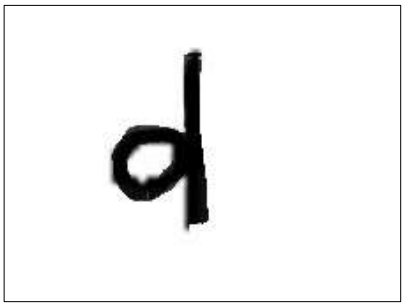
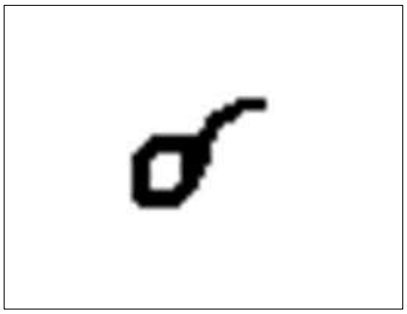
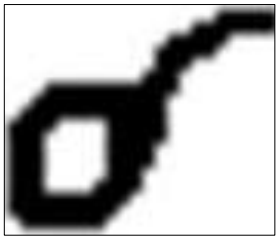
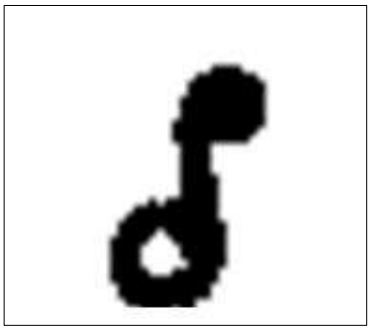
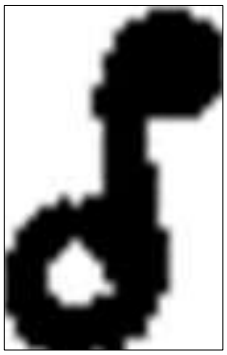
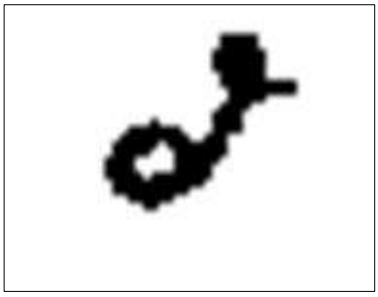
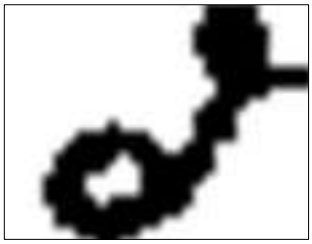
Ekstraksi Ciri (*Feature Extraction*) yaitu mendapatkan karakteristik citra, sehingga suatu citra dapat dibedakan dengan citra yang lain dengan melihat ciri dan nilai yang terdapat dari tiap citra. Untuk input pada pendeteksian ditentukan dnegan table 3.1 dibawah ini:

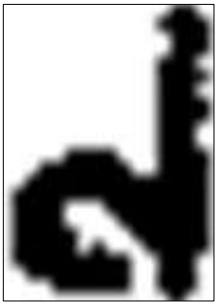
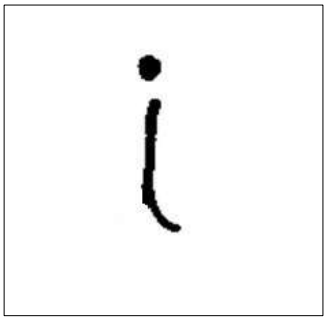
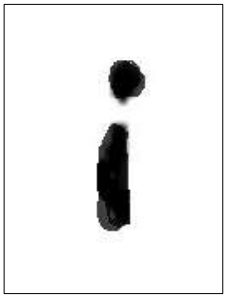
Tabel 3.1 Tabel Gambar hasil RGB

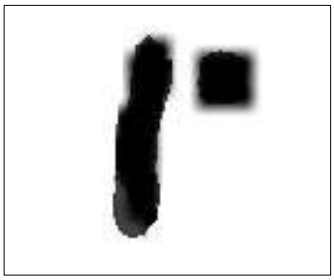
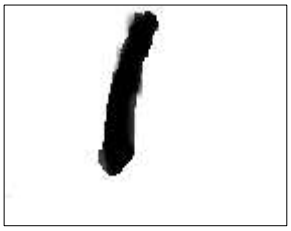
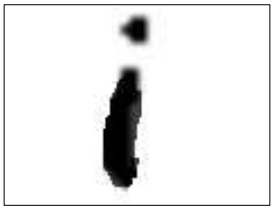
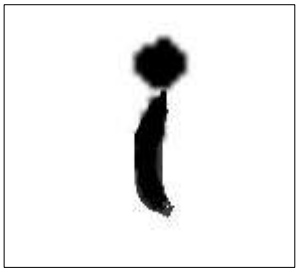
RGB yang telah di threshold	Hasil Segmentasi dari gambar threshol	Binner Hasil Segmentasion
		1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 1 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1

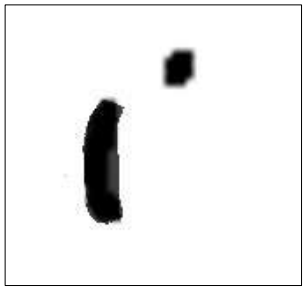
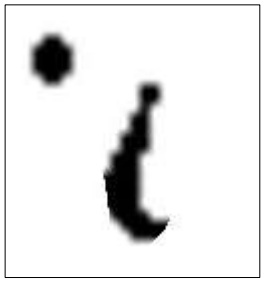
		1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 1 1 1 0 1 1 1 1 0 1 1 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1
		1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1 1 0 1 1 1 1 0 1 1 1 1 0 1 1 1 1 0 1 1 1 1 0 1 1 0 0 0 1 1 1 0 1 1 0 0 1 0 0 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1
		1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0 1 0 0 1 1 1 1 0 0 1 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1 1 0 1 1 1 1 1 0 1 1 1 0 1 1 1 1 1 0 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0 0 1 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1 1 0 1 1 1
		1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0 1 0 1 1 1 1 1 1 0 0 1 0 0 1 1 1 1 1 0 0 1 0 0 1 1 1 1 1 1 0 1 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 1 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 1 0 0 0 1

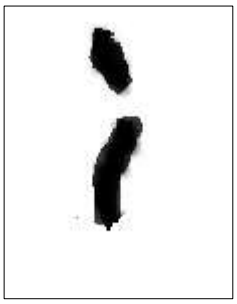
		1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 1 0 0 1 1 1 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1
		1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 1 0 1 1 1 0 0 0 0 1 1 0 1 1 1 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 1 1
		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 0 1 1 1 0 1 1 1 1 0 0 0 1 0 0 1 1 1 0 0 1 1 1 0 0 1 1 1 0 0 1 1 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 1 0 0 0 1 1 1 0 0 0

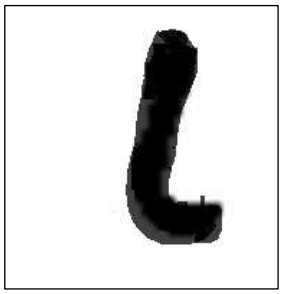
		1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1 1 1 0 0 0 1 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0
		1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1 1 1 0 1 1 1 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1
		1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 1 1 0 0 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1
		1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 0 0 0 1 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 1 1

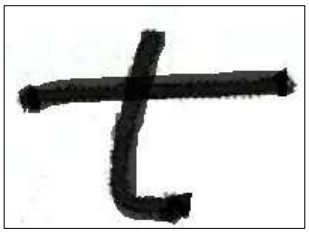
		0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1
		1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 1 0 0 0 0 1 1 0 1
		1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 0 1
		1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1

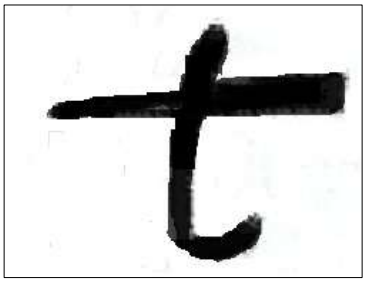
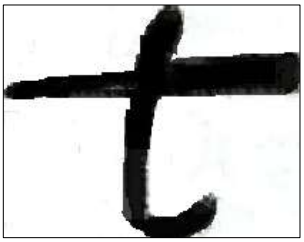
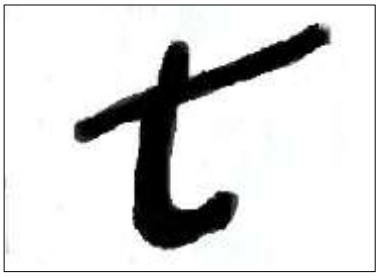
		1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1
		1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1
		1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1
		1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1

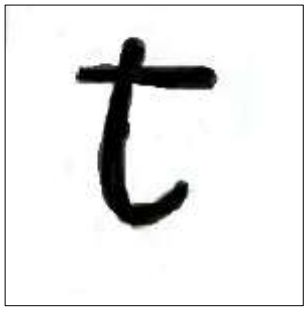
		1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1
		1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1
		0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1
		1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1

		1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1
		1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1
		1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1
		1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1

		1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1
		1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 1 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1
		1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1
		1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0

		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1
		1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1
		1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1
		1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1

		1 1 1 1 0 0 1 1 1 1
		1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1
		1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 0 0 1 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1
		1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 0 0 1 1 1 1 1 1 0 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 1 1 1 0 0 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1

		1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 0 0 1 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 0 1 1 0 0 0 1 1 1 1 0 1 1 1 1 0 0 0 1 1 0 1 1 1 1 1 1 0 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1
		1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1

Keterangan :

Kode	Keterangan
0	Pixel hitam
1	Pixel putih

Agar data siap untuk diinpukan kedalam levenberght marquardt dan menjadi input layer maka dari hasil thresholding matriks [baris x kolom] dirubah menjadi matriks [(baris 1 kolom) x 1] Sehingga data akan menjadi Data input siap dimasukan kedalam proses Levenberght Marquardt, berupa input layer dengan ukuran matriks [(10x10)x1].

3.4.2. Penerapan Levenberg Marquardt

3.4.2. Analisis Metode Levenbergh Marquardt Pada Pendeteksian Tulisan Tangan.

Setelah preprocessing selesai maka mulailah penggunaan jaringan saraf tiruan. Pada tahap awal, metode yang digunakan adalah dengan menggunakan metode backpropagation. Algoritmanya dalam jaringan saraf tiruan Levenbergh Marquardt Backpropagation beberapa bagian yang memiliki kemiripan, algoritmanya adalah :

A. Penentuan Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan :

Menentukan arsitektur Jaringan saraf tiruan untuk pendeteksian dengan Hidden layer menggunkan aturan heaton (2008):

B. Tahapan secara menyeluruh dari algoritma Levenbergh Marquartd adalah:

1. Tahap 0 : Inisialisasi Bobot dan bias

$$\boldsymbol{\beta = 0.7(p)^{1/n}}$$

$$\boldsymbol{\beta = 0.7(8)^{1/100}}$$

$$\boldsymbol{\beta = 0.69}$$

Perhitungan bobot awal dan bias pada huruf t.

Bobot awal acak (range [-0.5 0.5])

Tabel 3.2 Inisialisasi data acak huruf t

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8
X1	-0.3	0.1	0.1	-0.5	0.1	0.2	0.1	-0.1
X2	0.4	0.1	0.1	0.2	0.2	0.4	0.3	-0.1
X3	0.1	0.3	0.3	-0.1	0.4	0.1	-0.3	0.2
X4	-0.4	0.2	-0.2	0.4	0.3	0.2	0.4	0.5
X5	0.4	-0.4	0.5	0.3	-0.1	0.2	0.3	-0.3
X6	0.1	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.4

X7	-0.1	0.1	0.2	0.3	-0.5	0.1	0.1	0.1
X8	0.3	0.3	-0.4	0.2	-0.4	0.4	0.2	0.3
X9	-0.5	-0.3	0.3	-0.1	0.3	0.3	0.4	0.4
X10	0.4	-0.1	0.1	0.4	0.5	0.1	0.5	-0.2
X11	0.3	0.3	0.2	0.1	-0.1	0.3	0.1	0.5
X12	0.1	0.2	0.4	0.5	0.3	0.2	0.2	0.1
X13	-0.2	-0.1	0.1	-0.2	0.3	0.1	0.1	0.2
X14	0.5	0.4	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.4
X15	0.1	-0.1	0.4	0.1	0.4	0.2	0.3	0.1
X16	0.4	-0.5	-0.3	0.4	0.5	-0.3	0.2	0.1
X17	-0.3	0.2	-0.1	0.3	0.2	0.5	0.2	0.2
X18	0.5	0.4	0.5	0.2	0.1	0.4	0.3	-0.5
X19	0.2	0.3	0.3	0.5	0.3	0.4	-0.4	0.2
X20	0.4	-0.2	0.2	-0.3	0.4	0.5	-0.1	0.2
X21	-0.1	-0.5	0.1	-0.2	-0.5	0.5	0.5	0.3
X22	0.1	0.1	0.3	-0.4	0.5	-0.3	0.1	0.2
X23	0.3	0.5	0.4	0.1	0.5	0.3	0.2	0.1
X24	-0.2	0.1	0.5	-0.4	0.3	0.1	0.1	-0.4
X25	-0.4	0.2	-0.1	0.3	0.2	0.4	0.3	0.2
X26	-0.3	0.4	-0.4	0.2	0.1	-0.5	0.4	0.1
X27	0.5	-0.3	0.4	0.1	0.1	-0.2	0.4	0.1
X28	0.3	0.1	0.2	-0.4	0.3	0.1	-0.3	0.4
X29	0.2	-0.2	-0.4	0.2	-0.4	0.3	0.2	0.3
X30	0.1	0.5	0.3	0.3	0.2	0.4	0.1	-0.4
X31	-0.4	0.4	0.1	0.4	0.3	0.1	0.1	0.4
X32	0.3	0.3	-0.2	-0.5	0.5	-0.2	0.4	-0.2
X33	0.1	0.2	0.4	0.2	0.4	0.3	0.2	0.3
X34	0.4	-0.1	0.4	-0.1	0.3	-0.3	0.2	0.1
X35	-0.2	-0.5	-0.1	0.1	-0.2	0.3	0.3	-0.2
X36	0.1	0.2	0.3	0.3	0.1	0.5	0.2	0.2
X37	0.2	0.1	0.1	-0.3	0.3	0.5	0.4	0.5
X38	-0.4	0.4	-0.4	0.4	0.1	0.1	0.1	0.4
X39	0.2	0.1	0.5	0.1	0.4	0.4	-0.2	0.3
X40	-0.5	0.3	-0.2	0.3	-0.5	0.1	-0.2	0.1
X41	-0.3	0.1	-0.1	0.5	0.1	0.2	0.1	-0.1
X42	0.4	0.1	0.1	0.2	0.2	0.4	0.3	-0.4
X43	0.1	0.3	0.3	-0.3	0.1	0.4	0.1	-0.2
X44	-0.4	0.2	-0.2	0.4	0.3	0.2	0.4	0.5

X45	0.4	-0.5	-0.4	0.3	0.1	0.2	0.3	-0.3
X46	0.1	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.4
X47	-0.1	0.1	0.2	0.3	-0.5	0.1	0.1	0.3
X48	0.3	-0.5	0.1	0.2	-0.4	0.4	0.2	0.3
X49	-0.5	-0.3	0.3	-0.1	0.3	0.3	0.4	0.5
X50	0.4	0.1	-0.1	0.4	0.1	0.5	-0.2	0.5
X51	0.3	0.2	-0.3	0.1	-0.1	0.3	0.5	0.1
X52	0.1	0.2	0.4	0.5	0.1	0.3	0.2	0.4
X53	-0.2	-0.1	0.1	0.3	0.5	0.1	0.2	0.4
X54	0.5	0.4	0.2	0.1	0.1	0.2	0.4	0.1
X55	0.1	-0.1	0.4	0.1	0.4	0.2	0.3	0.2
X56	-0.4	0.5	-0.3	0.4	0.5	0.3	0.2	0.1
X57	-0.3	0.2	-0.1	0.1	0.4	-0.3	0.2	0.5
X58	0.4	0.2	-0.3	0.5	0.3	0.4	-0.4	0.2
X59	-0.1	0.4	-0.1	-0.2	0.4	0.5	0.3	0.1
X60	0.3	0.5	0.4	0.1	0.5	0.3	0.2	0.1
X61	-0.4	0.2	-0.1	0.3	0.2	0.4	0.3	0.2
X62	0.3	0.4	-0.4	0.2	0.1	-0.5	0.4	0.1
X63	0.2	-0.2	-0.5	0.4	0.3	0.2	-0.4	0.3
X64	0.3	0.3	-0.2	-0.5	0.5	0.2	0.3	0.2
X65	0.4	-0.1	0.4	0.1	0.3	0.1	0.3	0.2
X66	0.5	0.3	0.1	0.4	-0.2	0.3	0.2	0.5
X67	0.1	0.2	-0.4	0.5	0.3	0.2	-0.2	0.1
X68	0.4	0.5	0.3	0.4	0.5	-0.3	0.2	0.1
X69	-0.2	-0.5	0.1	-0.1	-0.2	0.3	0.2	0.4
X70	0.1	0.2	0.3	0.1	0.3	0.5	0.2	0.4
X71	0.5	-0.1	0.1	0.4	0.5	0.1	0.3	0.2
X72	0.2	0.1	-0.1	-0.2	0.4	0.3	0.1	0.1
X73	0.4	-0.5	-0.3	0.5	0.2	0.2	0.1	0.4
X74	-0.4	0.2	-0.1	0.3	0.2	0.4	0.3	0.2
X75	0.1	0.4	0.3	-0.5	-0.1	0.1	-0.3	0.5
X76	-0.3	0.1	0.1	0.5	0.1	0.2	0.1	-0.1
X77	0.4	0.1	0.1	0.2	0.2	0.4	0.3	-0.5
X78	0.1	0.3	0.3	-0.3	0.1	0.4	0.1	-0.2
X79	-0.4	0.2	-0.2	0.4	0.3	0.2	0.4	0.5
X80	0.1	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.4
X81	0.3	-0.5	0.1	0.2	-0.4	0.4	0.2	0.3
X82	0.4	0.1	-0.1	0.4	-0.1	0.1	0.3	0.5

X83	-0.3	0.2	-0.1	0.1	0.4	0.3	0.2	0.1
X84	-0.2	-0.1	0.3	0.4	-0.5	0.2	0.1	0.3
X85	0.3	0.5	0.4	0.1	0.5	0.3	0.2	0.1
X86	-0.4	0.2	-0.1	0.3	0.2	-0.4	-0.3	0.2
X87	0.2	-0.2	-0.5	0.4	0.3	0.2	-0.4	0.3
X88	0.1	-0.2	0.4	0.5	0.1	-0.3	0.2	0.4
X89	0.4	0.1	-0.1	0.4	0.1	0.5	-0.2	0.5
X90	-0.3	0.1	-0.1	0.5	0.1	0.2	0.4	0.3
X91	0.4	-0.1	0.5	0.3	0.1	-0.3	0.2	0.4
X92	0.1	0.2	-0.1	0.5	0.3	-0.2	0.1	0.1
X93	-0.2	0.5	0.1	-0.1	-0.2	0.3	0.2	0.4
X94	0.4	-0.5	-0.3	0.5	0.2	0.1	0.4	0.3
X95	-0.1	0.3	0.1	0.4	-0.2	0.3	0.1	0.4
X96	0.3	0.4	-0.5	0.1	0.3	0.2	-0.3	0.5
X97	0.1	-0.1	0.4	0.1	0.4	0.3	0.2	0.1
X98	0.1	0.3	0.5	-0.4	0.3	0.2	-0.2	0.5
X99	0.4	-0.5	-0.3	0.5	0.2	0.4	0.3	0.2
X100	-0.2	0.5	0.1	0.2	-0.5	0.1	0.4	0.2
1	-0.5	0.5	0.5	-0.5	0.5	-0.5	-0.5	-0.5

2. Tahap 1 : Menentukan Parameter yang dibutuhkan.

   Parameter faktor input dan bias yang digunakan sebagai parameter yang dikalikan atau dibagi dengan parameter levenberg-Marquardt.

   Input : 100 Layer

   Hidden: 8 Layer

   Output pada d : 13 Layer

   Output pada I : 14 Layer

   Output pada t : 11 Layer.

3. Tahap 2: Perhitungan maju FeedForward (seperti yang dilakukan Backpropagation)

   Znet1 = -0.5 + (-0.3) + 0.4 + 0.1 + (-0.4) + 0.4 + 0.1 + (-0.1) + 0.3 +
   (-0.5) + 0.4 + 0.3 + 0.1 + (-0.2) + 0.5 + 0.1 + 0.4 + (-0.3) + 0.5

+ 0.2 + 0.4 + (-0.1) + 0.1 + 0.3 + (-0.2) + (-0.4) + (-0.3) + 0.5 + 0.2
+ 0.1 + (-0.4) + 0.3 + 0.1 + 0.4 + (-0.2) + 0.1 + 0.2 + (-0.4) + 0.2 + (-0.5) + (-0.3) + 0.4 + 0.1 + (-0.4) + 0.4 + 0.1 + (-0.1) + 0.3 + (-0.5) + 0.4
0.3 + 0.1 + (-0.2) + 0.5 + 0.1 + (-0.4) + (-0.3) + 0.4 + (-0.1) + 0.3
(-0.4) + 0.3 + 0.2 + 0.3 + 0.4 + 0.5 + 0.1 + 0.4 + (-0.2) + 0.1
0.5 + 0.2 + 0.4 + (-0.4) + 0.1 + (-0.3) + 0.4 + 0.1 + (-0.4) + 0.1
0.3 + 0.4 + (-0.3) + (-0.2) + 0.3 + (-0.4) + 0.2 + 0.1 + 0.4 + (-0.3)
0.4 + 0.1 + (-0.2) + 0.4 + (-0.1) + 0.3 + 0.1 + 0.1 + 0.4 + (-0.2)
= 7.5

$Z_1 = \frac{1}{1+e^{7.5}}$ = 0. 000552

Znet2 = 0.5 + 0.1 + 0.1 + 0.1 + 0.3 + 0.2 + (-0.4) + 0.5 + 0.1 + 0.3 + (-0.3) +(-0.1)+ 0.3 + 0.2 + (-0.1) + 0.4 + (-0.1) + (-0.5) + 0.2 + 0.4 +0.3 + (-0.2) + (-0.5) + 0.1 + 0.5 + 0.1 + 0.2 + 0.4 + (-0.3) + 0.1 + (-0.2) + 0.5 + 0.4 + 0.3 + 0.2 + (-0.1) + (-0.5) + 0.2 + 0.1 + 0.4 + 0.1 + 0.3 + 0.1 + 0.1 + 0.3 + 0.2 + (-0.5) + 0.5 + 0.1 + (-0.5) + (-0.3) + 0.1 + 0.2 + 0.2 + (-0.1) + 0.4 + (-0.1) + 0.5 + 0.2 + 0.4 + 0.5 + 0.2 + 0.2 + 0.4 + (-0.2) + 0.3 + (-0.1) + 0.3 + (-0.1) + 0.3 + 0.2 + 0.5 + (-0.5) + 0.2 + (-0.1) + 0.1 + (-0.5) + 0.2 + 0.4 + 0.1 + 0.1 + 0.3 + 0.2 + 0.5 + (-0.5) + 0.1 + 0.2 + (-0.1) + 0.5 + 0.2 + (-0.2) + (-0.2) + 0.1 + 0.1 + (-0.1) + 0.2 + 0.5 + (-0.5) + 0.3 + 0.4 + (-0.1) + 0.3 + (-0.5) + 0.5
= 10.8

$Z_2 = \frac{1}{1+e^{10.8}}$ = 0. 0000203

Znet3 = 0.5 + 0.1 + 0.1 + 0.3 + (-0.2) + 0.5 + 0.4 + 0.2 + (-0.4) + 0.3+ 0.1 + 0.2 + 0.4 + 0.1 + 0.2 + 0.4 + (-0.3) + (-0.1) + 0.5 + 0.3 + 0.2 + 0.1 + 0.3 + 0.4 + 0.5 + (-0.1) + (-0.4) + 0.4 + 0.2 + (-0.4) + 0.3 + 0.1 + (-0.2) + 0.4 + 0.4 + (-0.1) + 0.3 + 0.1 + (-0.4) + 0.5 + (-0.2)+ (-0.1) + 0.1 + 0.3 + (-0.2) + (-0.4) + 0.4 + 0.2 + 0.1 + 0.3 + (-0.1) + (-0.3) + 0.4 + 0.1 + 0.2 + 0.4 + (-0.3) + (-0.1) + (-0.3) + (-0.1) + 0.4+

(-0.1) + (-0.4) + (-0.5) + (-0.2) + 0.4 + 0.1 + (-0.4) + 0.3 + 0.1 + 0.3 + 0.1 + (-0.1) + (-0.3) + (-0.1) + 0.3 + 0.1 + 0.1 + 0.3 + (-0.2) + 0.4 + 0.1 + (-0.1) + (-0.1) + 0.3 + 0.4 + (-0.1) + 0.5 + 0.4 + (-0.1) + (-0.1)+ 0.5 + (-0.1) + 0.1 + (-0.3) + 0.1 + (-0.5) + 0.4 + 0.5 + (-0.3) + 0.1 = 8.3

Z3=$\frac{1}{1+e^{8.3}}$ = 0. 000284

Znet4 = (-0.5) + (-0.5) + 0.2 + (-0.1) + 0.4 + 0.3 + 0.3 + 0.3 + 0.2 + (-0.1) + 0.4 + 0.1 + 0.5 + (-0.2) + 0.1 + 0.1 + 0.4 + 0.3 + 0.2 + 0.5 + (-0.5) + (-0.3) + (-0.2) + (-0.4) + 0.1 + (-0.4) + 0.3 + 0.2 + 0.1 + (-0.4) + 0.2 + 0.3 + 0.4 + (-0.5) + 0.2 + (-0.1) + 0.1 + 0.3 + (-0.3) + 0.4 + 0.1 + 0.3 + 0.5 + 0.2 + (-0.3) + 0.4 + 0.3 + 0.3 + 0.3 + 0.2 + (-0.1) + 0.4 + 0.1 + 0.5 + 0.3 + 0.1 + 0.1 + 0.4 + 0.1 + 0.5 + (-0.2) + 0.1 + 0.3 + 0.2 + 0.4 + (-0.5) + 0.1 + 0.4 + 0.5 + 0.4 + (-0.1) + 0.1 + 0.4 + 0.2 + 0.5 + 0.3 + (-0.5) + 0.5 + 0.2 + (-0.3) + 0.4 + 0.3 + 0.2 + 0.4 + 0.1 + 0.4 + 0.1 + 0.3 + 0.4 + 0.5 + 0.4 + 0.5 + 0.3 + 0.5 + (-0.1) + 0,5 + 0,4 + 0,1 + 0,1 + (-0.4) + 0.5 + 0.2 =16.7

Z4=$\frac{1}{1+e^{16.7}}$ = 0. 00000005

Znet5 = 0.5 + 0.1 + 0.2 + 0.4 + 0.3 + (-0.1) + 0.2 + (-0.5) + (-0.4) + 0.3 + 0.5 + (-0.1) + 0.3 + 0.3 + 0.1 + 0.4 + 0.5 + 0.2 + 0.1 + 0.3 + 0.4 + (-0.5) + 0.5 + 0.5 + 0.3 + 0.2 + 0.1 + 0.1 + 0.3 + (-0.4) + 0.2 + 0.3 + 0.4 + 0.5 + 0.3 + (-0.2) + 0.1 + 0.3 + 0.1 + 0.4 + 0.5 + 0.1 + 0.2 + 0.1 + 0.3 + 0.1 + 0.2 + (-0.5) + (-0.4) + 0.3 + 0.1 + (-0.1) + 0.1 + 0.5 + 0.1 + 0.4 + 0.5 + 0.4 + 0.3 + 0.4 + 0.5 + 0.2 + 0.1 + 0.3 + 0.5 + 0.3 + (-0.2) + 0.3 + 0.5 + (-0.2) + 0.3 + 0.5 + 0.4 + 0.2 + 0.2 + 0.1 + 0.1 + 0.2 + 0.1 + 0.3 + 0.2 + (-0.4) + (-0.1) + 0.4 + (-0.5) + 0.5 + 0.2 + 0.3 + 0.1 + 0.1 + 0.1 + 0.1+0.3+(-0.2)+0.2+(-0.2)+0.3+0.4+0.3+0.2+(-0.1)

=17.6

Z5=$\frac{1}{1+e^{17.6}}$ = 0. 0000000226

Znet6 = (-0.5)+0.2+0.4+0.1+0.2+0.2+0.2+0.1+0.4+0.3+0.1
0.3 + 0.2 + 0.1 + 0.2 + 0.2 + (-0.3) + 0.5 + 0.4 + 0.4 + 0.5 +
0.5 + (-0.3) + 0.3 + 0.1 + 0.4 + (-0.5) + (-0.2) + 0.1 + 0.3 + 0.4 +
0.1 + (-0.2) + 0.3 + (-0.3) + 0.3 + 0.5 + 0.5 + 0.1 + 0.4 + 0.1 +
0.2 + 0.4 + 0.4 + 0.2 + 0.2 + 0.2 + 0.1 + 0.4 + 0.3 + 0.5 +
0.3 + 0.3 + 0.1 + 0.2 + 0.2 + 0.3 + (-0.3) + (-0.4) + 0.5 + 0.3 +
0.4 + (-0.5) + 0.2 + 0.2 + 0.1 + 0.3 + 0.2 + (-0.3) + 0.3 + 0.5 +
0.1 + 0.3 + 0.2 + 0.4 + 0.1 + 0.2 + 0.4 + 0.4 + 0.2 + 0.2 +
0.4 + 0.1 + 0.3 + 0.2 + 0.3 + (-0.4) + 0.2 + (-0.3) + 0.5 + 0.2 +
(-0.3) + (-0.2) + 0.3 + 0.1 + 0.3 + 0.2 + 0.3 + 0.2 + 0.4 + 0.1
= 19.1

Z6=$\frac{1}{1+e^{19.1}}$ = 0. 00000000556

Znet7 = (-0.5)+0.1+0.3+(-0.3)+0.4+0.3+0.1+0.1+0.2+0.4+0.5+
0.1+0.2+0.1+0.1+0.3+0.2+0.2+0.3+(-0.4)+ (-0.1) +
0.5+0.1+0.2+0.1+0.1+0.3+0.4+0.4+(-0.3)+0.2+0.1+
0.1+0.4+0.2+0.2+0.3+0.2+0.4+0.1+(-0.2)+ (-0.2)+
0.1+0.3+0.1+0.4+0.3+0.1+0.1+0.2+0.4+(-0.2)+
0.5+0.2+0.2+0.4+0.3+0.2+0.2+(-0.4)+0.3+0.2+
0.3+0.4+(-0.4)+0.3+0.3+0.2+(-0.2)+0.2+0.2+0.2+
0.3+0.1+0.1+0.3+(-0.3)+0.1+0.3+0.1+0.4+0.1+
0.2+0.3+0.2+0.1+0.2+(-0.3)+ (-0.4)+0.2+(-0.2)+0.4+
0.2+0.1+0.2+0.4+0.1+(-0.3)+0.2+(-0.2)+0.3+0.4
= 15.9

Z_7 =$\frac{1}{1+e^{15.9}}$ = 0. 000000124

Znet8 = (-0.5)+ (-0.1)+ (-0.1)+0.2+0.5+(-0.3)+0.4+0.1+0.3+0.4+(-0.2)+
0.5+0.1+0.2+0.4+0.1+0.1+0.2+(-0.5)+0,2+0.2+

0.3+0.2+0.1+(-0.4)+0.2+0.1+0.1+0.4+0.3+(-0.4)+
0.4+(-0.2)+0.3+0.1+(-0.2)+0.2+0.5+0.4+0.3+0.1+
(-0.1)+ (-0.4)+ (-0.2)+0.5+(-0.3)+0.4+0.3+0.3+0.5+0.5+
0.1+0.4+0.4+0.1+0.2+0.1+0.5+0.2+0.1+0.1+
0.2+0.1+0.3+0.2+0.2+0.5+0.1+0.1+0.4+0.4+
0.2+0.1+0.4+0.2+0.5+(-0.1)+ (-0.5)+ (-0.2)+0.5+0.4+
0.3+0.5+0.1+0.3+0.1+0.2+0.3+0.4+0.5+0.3+
0.4+0.1+0.4+0.3+0.4+0.5+0.1+0.5+0.2+0.2
=18.8

$Z_7 = \frac{1}{1+e^{18.8}}$ = 0. 000000006843

4. Tahap 3 : Menghitung MSE (Mean Square Error).

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^{n} E_i^2}{n} = 2.64$$

5. Tahap 4 : menghitung error dan total error pada jaringan.

   Matriks error adalah matriks yang berisi nilai kesalahan nilai neuron output terhadap target yang ingin dicapai.

6. Tahap 5 : menghitung matriks jacobian.
7. Tahap 6 : mengitung perubahan bobot dan biasnya
8. Tahap 7 : pengoreksian bobot

   Perhitungan nilai MSE dilakukan dua kali, yaitu MSE1 dan MSE2. MSE1 dihitung dengan menggunakan bobot W (bobot sebelum diubah), sedangkan MSE2 dihitung dengan menggunakan bobot W + ΔW. Kemudian dilakukan proses adaptive learning rate, yaitu Jika MSE2 yang didapat lebih kecil daripada MSE1, maka dilakukan perubahan bobot dengan W + ΔW dan melakukan perubahan learning rate, yaitu mengalikan learning rate dengan a^{-}, kemudian dilanjutkan ke iterasi berikutnya. Sedangkan jika MSE2 yang didapat lebih besar daripada kesalahan MSE1, maka tidak dilakukan perubahan bobot, melainkan

dilakukan perubahan learning rate yaitu mengalikan learning rate dengan a^+, kemudian diulang ke langkah perhitungan suku perubahan bobot.[6]

9. Tahap 8 : kembali melakukan Tahap 2 dengan nilai bobot yang baru.[28]

Arsitektur dari jaringan saraf tiruan yang dugunakan untuk huruf i (I kecil terdapat 3 ciri utama yaitu kemiringan batang, jarak titik terhadap batang dan titik dengan batang) sehingga arsitekturnya akan berbentuk :

3.5. Analisis Keluaran

Keluaran berupa hasil identifikasi hasil pendeteksian karakter dari pengguna. Dari data input ditentukanlah hasil keluaran dalam output layer. Keluar yang akan di tampilkan berupa keterangan berdasarkan huruf yang dimasukkan, dan tampak keluaran berupa tipe yang ada pada table dibawah ini.

Data keluaran yang akan ditampilkan pada pendeteksian kepribadian berdasarkan huruf d:

1. 1000000000000 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 1.
2. 0100000000000 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 2.
3. 0010000000000 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 3.
4. 0001000000000 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 4.
5. 0000100000000 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 5.
6. 0000010000000 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 6.
7. 0000001000000 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 7.
8. 0000000100000 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 8.
9. 0000000010000 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 9.
10. 000000001000 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 10.
11. 000000000100 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 11.
12. 000000000010 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 12.

13. 000000000001 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 13.

Tabel 3.3 Penjelasan Tipe Kepribadian berdasakan Huruf d

Kepribadian	Tipe
Mengindikasikan bahwa penulis memilik sifat Bangga terhadap diri sendiri, harga diri yang tinggi, mandiri, tidak menunjukkan perasaan terluka.	Tipe 1
Mengindikasikan bahwa penulis memiliki sifat Cerdas, Mandiri, penilai yang baik, cendrung egois.	Tipe 2
Mengindikasikan bahwa penulis memiliki sifat Peka terhadap perasaan orang, mudah tersentuh, rentah terhadap kritika, rentan terhadap sanjungan.	Tipe 3
Mengindikasikan bahwa penulis memiliki sifat Sombong, cenrung memperdaya orang lain, arogan, terlalu sensitive terhadap kritikan.	Tipe 4
Mengindikasikan bahwa penulis memiliki sifat Pemberi cinta, mempedulikan budaya, perfeksionis, membutuhkan alas an untuk berubah, kemampuan social yang matang.	Tipe 5
Mengindikasikan bahwa penulis memiliki sifat Keras kepala, social kurang, pendiam.	Tipe 6
Mengindikasikan bahwa penulis memiliki sifat senang berbicara.	Tipe 7
Mengindikasikan bahwa penulis memiliki sifat Keras kepala, suka mengendalikan situasi, tegas, prasangka kuat.	Tipe 8
Mengindikasikan bahwa penulis memiliki sifat Penggoda, riang, agresif, mencintai kesenangan, berorienasi kepada kesenangan.	Tipe 9
Mengindikasikan bahwa penulis memiliki sifat Berpura –	Tipe 10

pura, eksentrik.	
Mengindikasikan bahwa penulis memiliki sifat Kekanak – kanakan, naïf, kadang puitis.	Tipe 11
Mengindikasikan bahwa penulis memiliki sifat Orang yang gemar memprofokasi orang lain, dapat menghukum diri sendiri, butuh penyesuaian cukup lama.	Tipe 12
Mengindikasikan bahwa penulis memiliki sifat Orang yang gemar berpendapat, dapat menghukum diri sendiri, butuh penyesuaian cukup lama.	Tipe 13

Data keluaran yang akan ditampilkan pada pendeteksian kepribadian berdasarkan huruf t(t Kecil):

1. 10000000000 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 1.
2. 01000000000 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 2.
3. 00100000000 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 3.
4. 00010000000 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 4.
5. 00001000000 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 5.
6. 00000100000 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 6.
7. 00000010000 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 7.
8. 00000001000 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 8.
9. 00000000100 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 9.
10. 00000000010 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 10.
11. 00000000001 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 11.

Tabel 3.4 Penjelasan Tipe Kepribadian berdasakan Huruf t

Kepribadian	Tipe
Mengindikasikan bahwa penulis memilik sifat Kurang	Tipe 1

tekad, superior, menahan insting natural, inferior, kurang percaya diri, pemalu	
Mengindikasikan bahwa penulis memiliki sifat Keseimbangan yang baik, tenang, dapat mengontrol emosi	Tipe 2
Mengindikasikan bahwa penulis memiliki sifat Semangat, pemberi resolusi, berani,	Tipe 3
Mengindikasikan bahwa penulis memiliki sifat Menutup diri, terlalu peka, malu – malu.	Tipe 4
Mengindikasikan bahwa penulis memiliki sifat Bersifat dominan, tekad kuat, tidak peka, dan egois ketika mengejar tujuan.	Tipe 5
Mengindikasikan bahwa penulis memiliki sifat Licik dan sarkastik.	Tipe 6
Mengindikasikan bahwa penulis memiliki sifat Kejam, memiliki sifat brutal.	Tipe 7
Mengindikasikan bahwa penulis memiliki sifat Optimis, semangat, antusias, ambisius.	Tipe 8
Mengindikasikan bahwa penulis memiliki sifat Tergantung terhdap orang lain, takut, putus asa.	Tipe 9
Mengindikasikan bahwa penulis memiliki sifat Keras kepala, suka berargumen, agresif, destruktif, dan kekejaman.	Tipe 10
Mengindikasikan bahwa penulis memiliki sifat Pemimpin superior, tujuan tidak realistis,	Tipe 11

Data keluaran yang akan ditampilkan pada pendeteksian kepribadian berdasarkan huruf i(i Kecil):

1. 10000000000000 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 1.
2. 01000000000000 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 2.
3. 00100000000000 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 3.
4. 00010000000000 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 4.
5. 00001000000000 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 5.
6. 00000100000000 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 6.
7. 00000010000000 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 7.
8. 00000001000000 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 8.
9. 00000000100000 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 9.
10. 00000000010000 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 10.
11. 00000000001000 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 11.
12. 00000000000100 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 12.
13. 00000000000010 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 13.
14. 00000000000001 mempresentasikan keluaran jenis kepribadian tipe 14.

Tabel 3.5 Penjelasan Tipe Kepribadian berdasakan Huruf i kecil

Kepribadian	Tipe
Mengindikasikan bahwa penulis memilik sifat Tertib, teratur, tepat, cermat, ingatan cukup baik, konsentrasi.	Tipe 1
Mengindikasikan bahwa penulis memiliki sifat Terbatas, berhati-hati, takut sakit.	Tipe 2
Mengindikasikan bahwa penulis memiliki sifat Ceroboh, tidak berpikir panjang, kurang keteraturan, gampang lupa, depresi.	Tipe 3
Mengindikasikan bahwa penulis memiliki sifat Peka, rapuh, tidak tegas.	Tipe 4
Mengindikasikan bahwa penulis memiliki sifat Empati, tegas, suka berkuasa.	Tipe 5

Mengindikasikan bahwa penulis memiliki sifat Tidak sabar, impulsive, pikiran yang cepat dan melihat kedepan.	Tipe 6
Mengindikasikan bahwa penulis memiliki sifat Suka menunda pekerjaan, malu-malu, hati-hati dan takut dengan ide baru.	Tipe 7
Mengindikasikan bahwa penulis memiliki sifat Cerdas, pikiran orisinil, imajinatif.	Tipe 8
Mengindikasikan bahwa penulis memiliki sifat Peka dan pintar.	Tipe 9
Mengindikasikan bahwa penulis memiliki sifat Kejam, sarkasme.	Tipe 10
Mengindikasikan bahwa penulis memiliki sifat Kejam, menggangu, sifat ingin menguasai, suka berkelahi,	Tipe 11
Mengindikasikan bahwa penulis memiliki sifat Tertarik dengan seni.	Tipe 12

3.6.Analisis Kebutuhan Non Fungsional

3.6.1. Analisis Perangkat Keras

Perangka yang mendukung keberjalan simulator ini adalah sebagai berikut:

1. Random Access Memory, 2GB.
2. Processor, Dual Core.
3. Sistem Operasi Windows 7 Ultimate 32-bit.
4. VGA Card
5. Monitor, Mouse, dan Keyboard.

3.6.2. Analisis Perangkat Lunak

3.6.2.1. Perfomansi Matlab

Simulator ini dapat di akses dengan melakukan instalasi produk pada system operasi windows 7 ultimate 32-bit, yang telah dilengkapi dengan MatLab

3.6.2.2. Batasan Memory

Minimal penggunaan memory di sesuaikan dengan kebutuhan simulator. Pada saat ini kebutuhan minimal penggunaan memory/RAM untuk Simulator dicanangkan sebesar 256 Mb belum termasuk tambahan memory untuk OS.

3.6.2.3. Keandalan

Dapat digunakan bersamaan dengan aplikasi lainnya, dan tidak memakan waktu cukup lama dalam akses data dari database

3.6.3. Analisis Pengguna

Terdapat pengguna Tunggal yang mengakses sistem. Pengguna memiliki tanggung jawab dan hak akses yang telah ditentukan oleh perancang. Deskripsinya adalah sebagai berikut:

Tabel 3.6 Karakteristik Pengguna

Pengguna	Hak Akses	Tingkat Pendidikan	Penguasaan Terhadap Komputer
Pengguna	1. Memasukkan image tulisan tangan. 2. Memilih lapisan hidden layer yang sesuai. 3. Menampilkan hasil dari pembelajaran.	Minimal SMA	1. Dapat mengoperasikan system operasi windows 7. 2. Bisa mengoperasikan Microsoft office. 3. Dapat menjalankan Matlab R2012a.