

BAB IV

HASIL PENGUJIAN DAN PENGAMATAN

Pengujian dan pengamatan yang dilakukan penulis merupakan pengujian dan pengamatan yang dilakukan terhadap perangkat lunak dari sistem secara keseluruhan yang telah selesai dibuat untuk mengetahui program yang digunakan dalam sistem ini apakah berjalan dengan baik sesuai yang diharapkan. Terdapat beberapa pengujian sistem yang dilakukan, antara lain :

4.1. Pengujian Segmentasi Citra

Pengujian yang pertama ini merupakan pengujian yang dilakukan pada citra hasil operasi dilasi yang digunakan untuk menyeleksi karakter-karakter yang terdapat pada citra plat nomor.

4.1.1 Tujuan

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah program dapat memotong karakter-karakter yang terdapat pada citra plat nomor dengan benar.

4.1.2 Alat yang digunakan

Berikut ini adalah Alat yang digunakan untuk melakukan pengujian pada proses segmentasi :

- a. Laptop atau Komputer
- b. Software Microsoft Visual Studio dengan *library OpenCV* dan Program

Tugas Akhir.sln untuk memproses segmentasi dari citra.

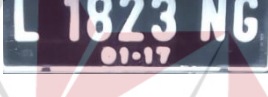
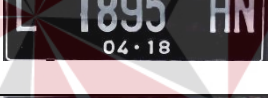
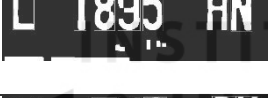
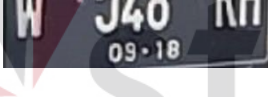
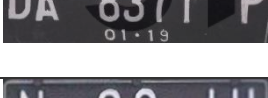
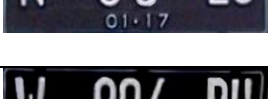
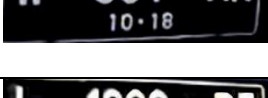
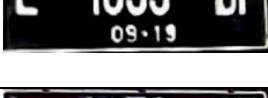
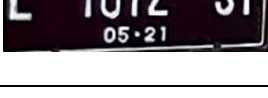
4.1.3 Prosedur Pengujian Program

Prosedur pengujian perangkat program :

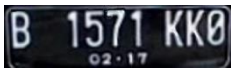
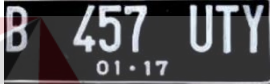
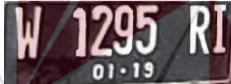
- a. Buka *projret* Tugas Akhir.sln.

- b. Inputkan sampel citra karakter yang akan di uji.
- c. Jalankan program.

4.1.4 Hasil Pengujian

No	Citra Asli	Kandidat Karakter	Hasil Segmentasi
1			L 1 0 2 0 A S
2			L 1 0 6 5 L E
3			L 1 0 4 3 G A
4			L 1 8 2 3 N G
5			L 1 8 9 5 H N
6			W 5 4 8 R H
7			D A 8 3 7 1 P
8			N 6 3 L U
9			W 8 0 4 R H
10			L 1 0 9 9 B F
11			L 1 6 7 2 S T

No	Citra Asli	Kandidat Karakter	Hasil Segmentasi
12			L 1 4 4 7 F 0
13			B 7 S L V
14			B 1 J K W
15			L 1 6 9 8 M T
16			L 1 6 5 0 B N
17			L 9 8 2 A X
18			L 7 5 0 1 A F
19			W 1 1 6 9 S B
20			L 1 5 4 8 B V
21			B 1 A B P
22			B 1 L N G
23			B 8 N I Q
24			N 5 7 9 R K

No	Citra Asli	Kandidat Karakter	Hasil Segmentasi
25			B 1 5 7 1 K K 0
26			H 7 2 9 7 U G
27			B 8 0 0 8 Q U
28			B 7 0 V I N
29			B 4 5 7 U T Y
30			W 1 2 9 5 R I

Tabel 4.1 Karakter-karakter Hasil Proses Segmentasi

4.2 Pengujian *Diagonal Distance Feature*

Pengujian ini merupakan pengujian yang dilakukan pada proses ekstraksi ciri citra dengan menggunakan metode *diagonal distance feature*. Nilai dari ekstraksi fitur ini berjumlah 4 fitur, yakni diagonal pojok kanan atas, diagonal pojok kiri atas, diagonal pojok kiri bawah, diagonal pojok kanan bawah. Nilai dari ekstraksi fitur ini didapatkan dari menghitung jarak dari masing-masing pojok karakter hingga bertemu piksel putih.

4.2.1 Tujuan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah nilai yang dihasilkan dari proses *diagonal distance* sesuai dengan nilai fitur yang benar.

4.2.2 Alat yang digunakan

Berikut ini adalah Alat yang digunakan untuk melakukan pengujian pada proses *diagonal distance feature* :

- a. Laptop atau Komputer
- b. Software Microsoft Visual Studio dengan *library OpenCV* dan Program tugas akhir.sln untuk menghasilkan ekstraksi ciri dari citra.
- c. Microsoft Excel 2010 untuk mencatat nilai *learning* dari ekstraksi ciri citra.

4.2.3 Prosedur Pengujian Program *Diagonal Distance Feature*

Prosedur pengujian program :

- a. Buka *projret* Tugas Akhir.sln.
- b. Inputkan sampel citra karakter yang akan di uji.
- c. Jalankan program.
- d. Catat tiap-tiap nilai diagonal dari program *diagonal distance feature*.

4.2.4 Hasil Pengujian

Dibawah ini adalah hasil pengujian dari program *diagonal distance feature* yang menghasilkan keluaran berupa nilai jarak tiap diagonal. Data yang dihasilkan dari program *diagonal distance feature* menghasilkan nilai dari masing-masing jarak diagonal. Sebelum program melakukan pengenalan, nilai dari jarak diagonal tiap karakter akan dipelajari atau diambil data *learning*-nya. Dalam hal ini, penulis melakukan 5 kali proses *learning* terhadap masing-masing

karakter. Tabel 4.2 dibawah ini merupakan data *learning* dari karakter angka 0 sampai 9 dan tabel 4.3 merupakan data *learning* dair karakter huruf A sampai Z.

Tabel 4.2 Hasil *Learning* karakter 0 – 9

Karakter	Learning ke-	Jarak d1	Jarak d2	Jarak d3	Jarak d4
0	1	53,666	56,356	65,742	52,773
	2	53,666	63,063	65,742	52,773
	3	58,138	54,120	59,034	55,009
	4	60,374	56,356	61,270	55,009
	5	55,902	56,256	56,798	52,773
1	1	51,430	69,771	157,420	48,301
	2	53,666	58,592	161,892	46,065
	3	53,666	58,592	150,712	50,537
	4	55,902	58,592	128,351	46,065
	5	53,666	54,120	144,003	46,065
2	1	53,666	58,592	61,270	43,829
	2	71,554	51,884	54,562	50,537
	3	62,610	51,884	52,326	46,065
	4	55,902	58,592	52,326	46,065
	5	58,138	51,884	52,326	46,065
3	1	55,902	56,356	56,798	55,009
	2	60,374	58,592	56,798	55,009
	3	55,902	56,356	59,034	46,065
	4	55,902	65,299	59,034	52,773
	5	60,374	58,592	56,798	55,009
4	1	116,276	45,177	54,562	59,481
	2	118,512	49,649	54,562	57,245
	3	120,748	45,177	56,798	52,773
	4	111,803	45,177	56,798	55,009
	5	116,276	49,649	56,798	55,009
5	1	51,430	45,177	56,798	55,009
	2	53,66	49,649	61,270	52,773
	3	60,374	45,177	54,562	61,717
	4	49,193	42,942	59,034	55,009
	5	51,430	49,649	59,034	52,773
6	1	58,138	54,120	59,034	55,009
	2	55,902	51,884	59,034	50,537

Karakter	Learning ke-	Jarak d1	Jarak d2	Jarak d3	Jarak d4
6	3	58,138	51,884	56,798	61,717
	4	58,138	51,884	56,798	57,245
	5	58,138	51,884	61,270	50,537
7	1	51,430	45,177	141,767	115,382
	2	51,430	45,177	193,197	110,910
	3	51,430	45,177	148,476	113,146
	4	49,193	42,942	141,767	110,910
	5	49,193	42,942	141,767	122,090
8	1	62,610	56,356	61,270	57,245
	2	55,902	56,356	61,270	52,773
	3	60,374	49,649	56,798	59,481
	4	55,902	58,592	70,214	48,301
	5	60,374	54,120	54,562	55,009
9	1	55,902	56,356	59,034	50,537
	2	55,902	65,299	67,978	50,537
	3	53,666	69,771	67,978	50,537
	4	55,902	54,120	54,562	52,773
	5	58,138	54,120	59,034	52,773

Tabel 4.3 Hasil *Learning* karakter A – Z

Karakter	Learning ke-	Jarak d1	Jarak d2	Jarak d3	Jarak d4
A	1	82,735	107,728	52,326	66,189
	2	98,387	89,894	52,326	46,065
	3	87,207	110,018	52,326	46,065
	4	100,623	92,130	54,562	48,301
	5	96,151	94,366	54,562	46,065
B	1	49,193	72,007	67,978	50,537
	2	46,975	54,120	50,090	55,009
	3	51,430	49,649	54,562	55,009
	4	53,666	54,120	50,090	55,009
	5	51,430	54,120	52,326	61,717
C	1	64,846	49,649	59,034	61,717
	2	62,610	51,884	56,798	59,481
	3	60,374	51,884	54,562	59,481
	4	62,610	51,884	56,798	59,481
	5	62,610	49,649	56,798	59,481

Karakter	Learning ke-	Jarak d1	Jarak d2	Jarak d3	Jarak d4
D	1	51,430	58,592	52,326	59,481
	2	55,902	54,120	52,326	59,481
	3	49,193	54,120	52,326	52,773
	4	59,193	63,063	59,034	52,773
	5	55,902	54,120	52,326	59,481
E	1	51,430	49,649	52,326	46,065
	2	51,430	47,413	52,326	46,065
	3	51,430	49,649	52,326	46,065
	4	51,430	47,413	52,326	46,065
	5	51,430	47,413	52,326	46,065
F	1	51,430	45,177	74,686	113,146
	2	51,430	45,177	63,506	117,618
	3	53,666	42,942	50,090	117,618
	4	49,193	42,942	56,798	119,854
	5	49,193	42,942	54,562	122,090
G	1	58,138	54,120	56,798	55,009
	2	65,082	51,884	56,798	57,245
	3	58,138	54,120	61,270	50,537
	4	53,666	58,592	61,270	50,537
	5	58,138	54,120	61,270	50,537
H	1	53,666	49,649	52,326	46,065
	2	64,846	45,177	52,326	55,009
	3	51,430	47,413	56,798	46,065
	4	62,610	45,177	52,326	50,537
	5	60,374	42,942	50,090	55,009
I	1	107,331	107,782	112,699	46,065
	2	109,567	92,130	103,755	46,065
	3	105,095	116,726	105,991	46,065
	4	116,276	118,962	117,171	52,773
	5	116,276	99,282	117,171	46,065
J	1	205,718	45,177	54,562	50,537
	2	185,594	45,177	52,326	52,773
	3	185,594	45,177	52,326	52,773
	4	180,606	45,177	54,562	50,537
	5	185,594	45,177	54,562	52,773
K	1	51,430	45,177	54,562	46,065
	2	51,430	45,177	54,562	48,301
	3	51,430	42,942	54,562	48,301
	4	51,430	42,942	54,562	52,773

Karakter	Learning ke-	Jarak d1	Jarak d2	Jarak d3	Jarak d4
K	5	51,430	45,177	54,562	48,301
L	1	51,430	183,807	65,742	43,829
	2	62,610	190,515	52,326	46,065
	3	51,430	188,279	59,034	46,065
	4	60,374	165,919	56,798	46,065
	5	59,193	194,987	59,034	43,829
M	1	53,666	42,942	50,090	52,773
	2	62,610	42,942	56,798	52,773
	3	60,374	42,942	56,798	52,773
	4	62,610	45,177	56,798	52,773
	5	62,610	42,942	56,798	52,773
N	1	69,318	47,413	52,326	52,773
	2	51,430	49,649	52,326	46,065
	3	51,430	54,120	56,798	46,065
	4	55,902	42,942	52,326	46,065
	5	51,430	47,413	56,798	46,065
O	1	60,374	56,356	56,798	63,953
	2	60,374	51,884	56,798	55,009
	3	62,610	54,120	54,562	59,481
	4	60,374	51,884	56,798	55,009
	5	60,374	54,120	56,798	55,009
P	1	51,430	54,120	61,270	117,618
	2	51,430	51,884	72,450	113,146
	3	51,430	58,592	59,034	117,618
	4	51,430	54,120	72,450	117,618
	5	51,430	58,592	59,034	117,618
Q	1	60,374	51,884	54,562	50,537
	2	60,374	54,120	56,798	46,065
	3	58,138	58,592	63,506	46,065
	4	58,138	51,884	54,562	46,065
	5	60,374	54,120	56,798	46,065
R	1	51,430	54,120	56,798	67,369
	2	51,430	58,592	52,326	46,065
	3	51,430	56,356	63,506	50,537
	4	58,138	54,120	50,009	67,369
	5	51,430	58,592	56,798	50,537
S	1	58,138	65,299	67,978	48,301
	2	60,374	54,120	56,798	57,245
	3	53,666	51,884	61,270	52,773

Karakter	Learning ke-	Jarak d1	Jarak d2	Jarak d2	Jarak d4
S	4	60,374	54,120	54,562	57,245
	5	60,374	54,120	56,798	52,773
T	1	51,430	45,177	114,935	131,034
	2	51,430	42,942	110,463	135,506
	3	53,666	45,177	128,351	119,854
	4	53,666	45,177	119,407	122,090
	5	51,430	42,942	130,587	113,146
U	1	51,430	49,649	59,034	55,009
	2	51,430	56,356	65,742	52,773
	3	51,430	42,942	56,798	57,245
	4	51,430	45,177	59,034	52,773
	5	51,430	42,942	59,034	46,065
V	1	53,666	45,177	103,755	84,077
	2	64,846	45,177	99,282	95,258
	3	51,430	45,177	90,338	95,258
	4	49,193	42,942	99,282	86,313
	5	51,430	45,177	90,338	95,258
W	1	51,430	45,177	65,742	68,425
	2	53,666	45,177	83,630	72,897
	3	51,430	45,177	76,922	59,481
	4	51,430	45,177	74,686	68,425
	5	51,430	47,413	70,214	79,605
X	1	100,623	63,063	103,755	57,245
	2	80,498	47,413	123,879	79,605
	3	80,498	47,413	103,755	57,245
	4	100,623	63,063	103,755	57,245
	5	80,498	47,413	123,879	79,605
Y	1	51,430	45,177	128,351	108,674
	2	49,193	42,942	139,531	113,146
	3	49,193	42,942	130,587	105,258
	4	51,430	45,177	128,351	108,674
	5	49,193	42,942	139,531	113,146
Z	1	127,456	42,942	52,326	135,506
	2	120,748	42,942	52,326	131,034
	3	127,456	42,942	52,326	131,034
	4	127,456	42,942	52,326	131,034
	5	127,456	42,942	52,326	135,506

4.3 Pengujian Ekstraksi Ciri Secara Manual

Pengujian ini merupakan pengujian yang dilakukan secara manual menggunakan bantuan aplikasi Matlab R2013a. Hasil dari penghitungan merupakan nilai masing-masing diagonal yang benar.

4.2.1 Tujuan

Untuk mengetahui nilai dari tiap diagonal suatu karakter citra dengan perhitungan secara manual sehingga dapat diketahui nilai fitur yang benar.

4.2.2 Alat yang digunakan

Berikut ini adalah Alat yang digunakan untuk melakukan pengujian pada proses ekstraksi ciri secara manual adalah:

- a. Laptop atau Komputer
- b. *Software* Matlab R2013a untuk membuat citra menjadi biner dan menghasilkan nilai biner dari citra.
- c. Microsoft Exel 2010 untuk menghitung dan menyimpan nilai biner citra plat nomor dari Matlab dan mencari nilai hasil ekstraksi ciri secara manual.

4.2.3 Prosedur Pengujian

Prosedur pengujian pada *software* Matlab:

- a. Buka *software* Matlab
- b. Buatlah project baru.
- c. Inputkan sampel citra karakter yang akan di uji. Dengan cara mengetik kode pada matlab seperti *syntax* dibawah ini.

`clc`

`Gambar=imread('F:\TA\Sample Gambar Parkir\picasaoriginals\L.jpg');`

```
grey = graythresh(I);
thresh= im2bw(Gambar,greyscale);
Imshow(thresh);
```

- d. Sampel uji coba akan berubah ke bentuk biner, kemudian akan tampil pada *array editor*.
- e. Data biner yang terdapat pada *array editor* di salin ke microsoft excel.
- f. Lakukan proses ekstraksi ciri secara manual dengan menghitung nilai dari masing-masing diagonal.

4.2.4 Hasil pengujian



Gambar 4.1 Pengujian karakter L secara manual

Dari pengujian secara manual karakter L didapatkan hasil :

- Koordinat d1 = (23,46)
- Koordinat d2 = (52,174)
- Koordinat d3 = (22,195)
- Koordinat d4 = (120,201)

Dari hasil pengujian diatas dapat diambil kesimpulan bahwa jarak d1=51.430 , jarak d2=194.987, jarak d3=50.090, dan jarak d4= 43.829.

4.3 Pengujian *Template Matching*

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan masukan berupa nilai koordinat dari ke 4 diagonal. Pada saat citra karakter sedang di uji coba, program akan mencari dan membandingkan nilai koordinat karakter gambar asli dengan nilai hasil *learning diagonal distance*.

4.3.1 Tujuan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah data teks yang dihasilkan oleh program pengenalan ini sesuai dengan gambar karakter yang di proses.

4.3.2 Alat yang digunakan

Alat yang digunakan untuk melakukan pengujian antara lain :

- a. Komputer/ Laptop
- b. Software Microsoft Visual Studio dengan *library OpenCV* dan Program tugas akhir.sln untuk menghasilkan ekstraksi ciri dari citra.
- c. Microsoft Excel untuk mencatat hasil dari pengujian

4.3.3 Prosedur Pengujian

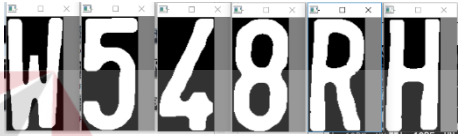
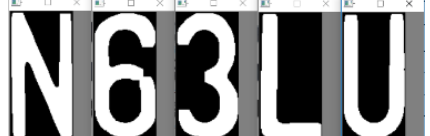
- a. Buka dan jalankan program Tugas Akhir.sln
- b. Analisa keluaran dari program dengan gambar karakter yang di uji.
- c. Catat hasil dari pengujian

4.3.4 Hasil Pengujian

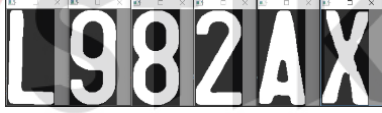
Data berikut ini adalah hasil pengujian pengenalan karakter menggunakan *template matching* dengan *input*-an nilai koordinat dari 4 diagonal tiap karakter. Hasil dari percobaan ini ditampilkan pada tabel dibawah ini :

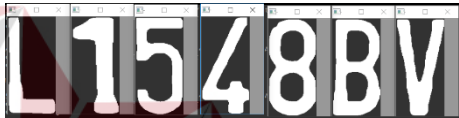
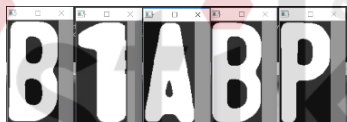
Tabel 4.4 Data Hasil *Template Matching*

No	Karakter Plat Nomer	Output Template Matching Tiap Karakter	Hasil
1		L	Cocok
		1,E	Kurang
		3, R	Gagal
		1,3,8	Gagal
		1	Gagal
		X	Gagal
		3,P,K	Gagal
2		L	Cocok
		1,3,E	Kurang
		6	Gagal
		6	Cocok
		6,C,E,J	Kurang
		L,E	Kurang
		E	Cocok
3		E	Gagal
		1	Cocok
		6,8	Gagal
		4,J	Kurang
		6,C,R	Gagal
		6,C	Gagal
		E	Gagal
4		L,E	Kurang
		3,Y	Gagal
		0,8,R	Kurang
		2,A	Kurang
		2,3	Kurang
		C	Cocok
		E, U	Gagal

No	Karakter Plat Nomer	Output Template Matching Tiap Karakter	Hasil
5		L,E	Kurang
		1, Y	Kurang
		3,8,9	Kurang
		9,R	Kurang
		1,8	Gagal
		E	Gagal
		E	Gagal
6		E,J,W	Kurang
		2	Gagal
		2,4	Kurang
		C,E,J	Kurang
		6,C	Gagal
7		H,I,M,N	Kurang
		E	Gagal
		E	Gagal
		9,P	Gagal
		8,9	Gagal
		7	Cocok
		1,E	Kurang
8		8,F	Gagal
		E	Gagal
		6	Cocok
		3,6,9	Kurang
		2,E,L	Kurang
9		6	Gagal
		W	Cocok
		2	Gagal
		6,9	Gagal
		4,J	Kurang
		E	Gagal
		E	Gagal

No	Karakter Plat Nomer	Output Template Matching Tiap Karakter	Hasil
10		L	Cocok
		1	Cocok
		0,3	Kurang
		9,P	Kurang
		1	Gagal
		B,P	Kurang
		E, W	Gagal
11		L	Cocok
		1	Cocok
		C	Gagal
		7	Cocok
		E	Gagal
		2,C,G,S	Kurang
		J,Z	Gagal
12		L	Cocok
		1	Cocok
		4	Cocok
		4,A	Kurang
		7,J	Kurang
		E,F	Kurang
		C,R	Gagal
13		6, E	Gagal
		7	Cocok
		6,8	Gagal
		E	Gagal
		V	Cocok
14		6,C,E	Gagal
		1	Cocok
		J	Cocok
		E	Gagal
		C,E,J,W	Kurang

No	Karakter Plat Nomer	Output Template Matching Tiap Karakter	Hasil
15		L	Cocok
		7,E	Gagal
		3,6,C,O	Kurang
		2,3,6,Q	Gagal
		C	Gagal
		1,E	Gagal
		Z	Gagal
16		L	Cocok
		1,R	Kurang
		3,6,8,A	Kurang
		6	Gagal
		0,6,8,9	Kurang
		B	Cocok
17		E,L	Kurang
		9,E	Kurang
		3	Gagal
		E	Gagal
		1,A	Kurang
		1,I,V,X	Kurang
18		L	Cocok
		7,Y	Kurang
		3,6,C,E	Gagal
		0,C	Kurang
		1	Cocok
		A,X	Kurang
		F	Cocok

No	Karakter Plat Nomer	Output Template Matching Tiap Karakter	Hasil
19		W	Cocok
		1	Cocok
		1	Cocok
		C	Gagal
		C	Gagal
		2,3,6,S	Kurang
		E	Gagal
20		L	Cocok
		1	Cocok
		E,J	Kurang
		4	Cocok
		3	Gagal
		3,R	Gagal
		V	Cocok
21		6,Q	Gagal
		1	Cocok
		E	Gagal
		6,O	Gagal
		P	Cocok
		3	Gagal
		1	Cocok
22		E	Gagal
		E	Gagal
		3,G	Kurang
		3,C	Gagal
23		6	Gagal
		E,J	Gagal
		I	Cocok
		2	Gagal

No	Karakter Plat Nomer	Output Template Matching Tiap Karakter	Hasil
24		E	Cocok
		3,8	Gagal
		7,Y	Kurang
		3	Gagal
		R	Cocok
		E,K	Kurang
25		3	Gagal
		1	Cocok
		2,3	Gagal
		1,T,Y,Z	Gagal
		7,J	Gagal
		E,K	Kurang
		E,K	Kurang
		6	Gagal
26		E,H	Kurang
		7,Y	Kurang
		2	Cocok
		8,9	Kurang
		7,Y	Kurang
		E,U	Kurang
		6,G	Kurang
27		3	Gagal
		6,8	Kurang
		6,9	Kurang
		6	Gagal
		6,8	Kurang
		Q	Cocok
		E,Z	Gagal

No	Karakter Plat Nomer	Output Template Matching Tiap Karakter	Hasil
28		B,R	Kurang
		7,Y	Kurang
		0,2,C,Q	Kurang
		V	Cocok
		I	Cocok
		E	Gagal
29		3,6	Gagal
		4,I	Kurang
		5	Cocok
		7,Y	Kurang
		6	Gagal
		T,Y	Kurang
30		Y	Cocok
		U,W	Kurang
		1	Cocok
		C	Gagal
		C	Gagal
		2	Gagal
		2,E	Gagal
		I	Cocok

Terdapat 3 penilaian dari hasil pengenalan karakter, yakni cocok, Kurang dan gagal. Dikatakan “Cocok” apabila program dapat menghasilkan data teks dengan benar sesuai dengan karakter dalam plat nomor yang di ujikan. Dikatakan “Kurang” karena program sudah dapat menghasilkan data teks sesuai dengan karakter dalam plat nomor yang di ujikan, akan tetapi masih ada beberapa karakter lain yang ikut terdeteksi, hal ini diakibatkan karena nilai masing-masing diagonal memiliki nilai yang hampir sama. Pengenalan dikatakan “Gagal” apabila dalam program tidak dapat menghasilkan data teks karakter dalam plat nomor yang di uji dengan benar.