BAB 4
BAB 1 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Pada bab ini akan membahas mengenail implementasi dan pengujian Terhadap sistem yang dibangun. Tahap implementasi dilakukan setelah tahap perancangan pada sistem telah selesai dilakukan. Tahap ini bertujuan untuk mempersiapkan sistem agar dapat dioperasikan oleh pengguna dan melihat hasil akurasi terbaik yang dapat dihasilkan.

4.1 Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan tahap pembuatan aplikasi pengenalan tulisan tangan sesuai dengan analisis dan perancangan yang sudah dilakukan pada tahap sebelumnya. Penerapan dilakukan terhadap perangkat keras, perangkat lunak dan antar muka. Berikut merupakan hasil penerapan yang dilakukan.

4.1.1 Implementasi Perangkat Lunak

Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan dalam pembangunan aplikasi adalah sebagai berikut :

1. Sistem operasi Windows 10
2. Microsoft Visual Studio 2015
3. XAMPP 2.5

4.1.2 Implementasi Perangkat Keras

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan untuk membangun aplikasi adalah sebagai berikut :

1. Processor Core i5
2. RAM 4gb
3. Monitor
4. Mouse
5. Keyboard

4.1.3 Implementasi Basis Data

Pembuatan basis data dilakukan menggunakan DBMS MySQL. Implementasi basis data dalam bahasa SQL adalah sebagai beriktu :

1. **Tabel Data Latih**

Table data_latih digunakan untuk menyimpan data latih yang akan digunakan untuk proses pelatihan. *Query* untuk pembuatan tabel data_latih dapat dilihat pada table 4.1.

Tabel 4. 1 Query Tabel Data Latih

No.	Query
1.	`CREATE TABLE `data_latih` (`
2.	`  `id_latih` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,`
3.	`  `path` varchar(200) DEFAULT NULL,`
4.	`  `koefesien` text NOT NULL,`
5.	`  `target_kelas` varchar(62) NOT NULL,`
6.	`  PRIMARY KEY (`id_latih`)`
7.	`) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=1116 DEFAULT`
8.	`CHARSET=latin1`

2. **Table Bobot V**

Table bobot_v digunakan untuk menyimpan hasil bobot *input-hidden* yang tehlah di hitung pada proses pelatihan. *Query* untuk pembuatan tabel bobot_latih dapat dilihat pada table 4.2.

Tabel 4. 2 Query Tabel Bobot Latih

No.	Query
1.	`CREATE TABLE `bobot_v` (`
2.	`` `id_bobot` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT, ``
3.	`` `id_log` int(11) NOT NULL, ``
4.	`` `kode_bobot` varchar(11) NOT NULL, ``
5.	`` `nilai` text, ``
6.	`  PRIMARY KEY (`id_bobot`),`
7.	`  FOREIGN KEY (`id_log`) REFERENCES`
8.	`` `log_pelatihan` (`id_log`), ``
9.	`  UNIQUE KEY `kode_bobot` (`kode_bobot`)`
10.	`) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=342 DEFAULT`
11.	`CHARSET=latin1`

3. Table Bobot W

Table bobot_w digunakan untuk menyimpan hasil bobot *hidden-output* yang tehlah di hitung pada proses pelatihan. *Query* untuk pembuatan tabel bobot_latih dapat dilihat pada table 4.3.

Tabel 4. 3 Query Tabel Bobot Latih

No.	Query
1.	CREATE TABLE `bobot_w` (
2.	`id_bobot` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
3.	`id_log` int(11) NOT NULL,
4.	`kode_bobot` varchar(11) NOT NULL,
5.	`nilai` text,
6.	PRIMARY KEY (`id_bobot`),
7.	FOREIGN KEY (`id_log`) REFERENCES
8.	`log_pelatihan` (`id_log`),
9.	UNIQUE KEY `kode_bobot` (`kode_bobot`)
10.	) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=342 DEFAULT
11.	CHARSET=latin1

4. Table Log Pelatihan

Table log_pelatihan digunakan untuk menyimpan riwayat pelatihan yang telah dilakukan. *Query* untuk pembuatan tabel log_pelatihan dapat dilihat pada table 4.4.

Tabel 4. 4 Query Tabel Log Pelatihan

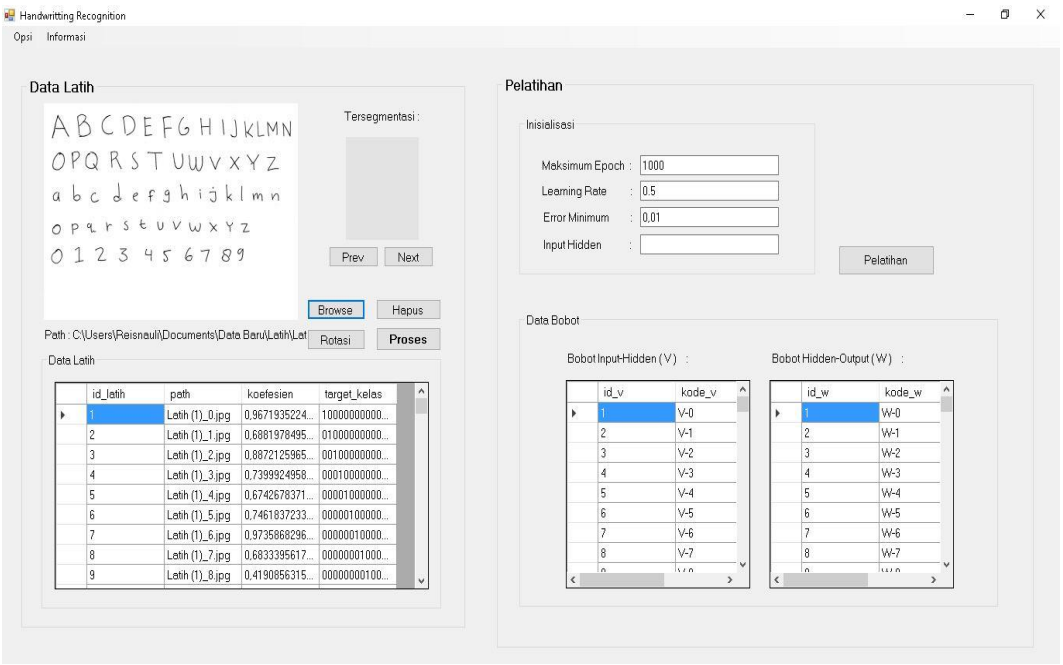
No.	Query
1.	CREATE TABLE `log_pelatihan` (
2.	`id_log` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
3.	`tgl_latih` datetime DEFAULT NULL,
4.	`eppoch` int(11) DEFAULT NULL,
5.	`learning` text,
6.	`momentum` text,
7.	`error` text,
8.	PRIMARY KEY (`id_log`)
9.	) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1

4.1.4 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka dilakukan untuk mengetahui setiap tampilan aplikasi yang dibangun dan kodenya dalam bentuk *file* program. Berikut merupakan penjelasan antarmuka dan beberapa fungsi yang terdapat pada perangkat lunak ini.

1. Implementasi Antarmuka Menu Pelatihan

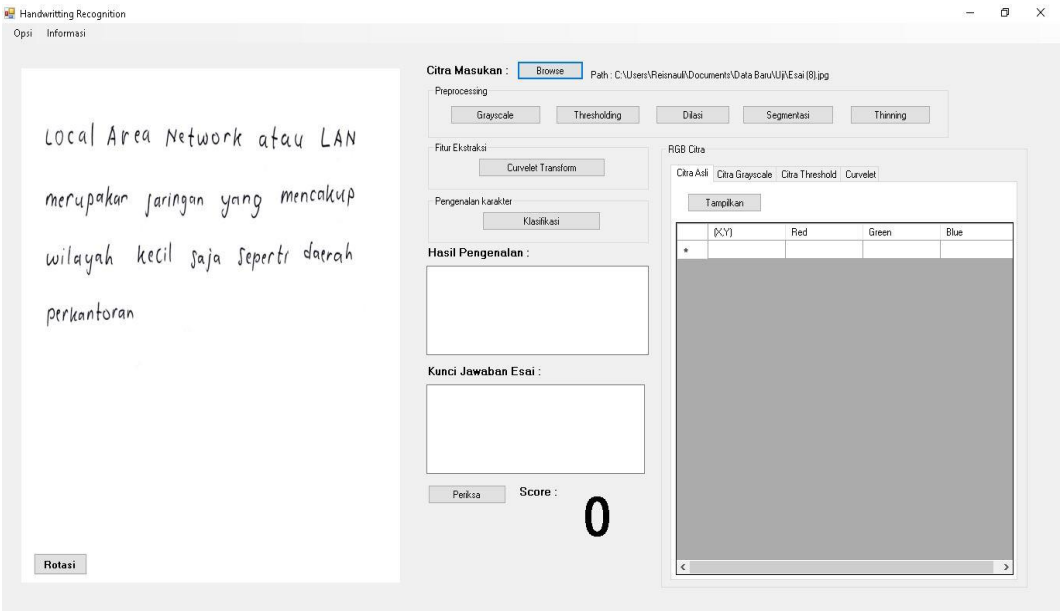
Pada tampilan antarmuka menu pelatihan ini terdapat *form input* data latih, info dari data latih ,pengolah data latih serta *form input* untuk proses pelatihan. Gambar 4.1 merupakan tampilan dari antarmuka menu pelatihan.



Gambar 4. 1 Antarmuka Menu Pelatihan

2. Implementasi Antarmuka Menu Pengujian

Pada tampilan antarmuka menu pengujian ini terdapat *form input* untuk data uji, informasi pixel data uji dan button untuk tahapan-tahapan pada proses pengujian. Gambar 4.2 merupakan tampilan dari antarmuka menu pengujian.



Gambar 4. 2 Antarmuka Menu Pengujian

4.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan pengujian yang dilakukan sehingga dapat mengetahui kekurangan atau kesalahan fungsi secara kesuluruhan. Teknik pengujian kualitas perangkat lunak pada penelitian klasifikasi kondisi berpikir ini menggunakan metode *black box testing* yang fokus pada pengujian fungsionalitas dari perangkat lunak yang dibangun untuk mengukur kualitas dari perangkat lunak yang dibangun.

4.2.1 Pengujian Black Box

Pengujian *black box* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Dengan demikian, pengujian *black-box* memungkinkan pembangun perangkat lunak mendapat serangkaian kondisi masukan yang sepenuhnya semua persyaratan fungsional untuk suatu program. Berikut adalah rencana pengujian *black box* pada tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Skenario Pengujian *Black Box*

No.	Komponen Yang Diuji	Butir Uji	Jenis Pengujian
1	*Preprocessing*	Memasukkan *file* citra tulisan tangan	*Black Box*
		Melakukan proses pengolahan citra	*Black Box*
2	Ekstraksi Ciri	Melakukan proses Ekstraksi ciri Curvelet Transform	*Black Box*
3	Pengolahan data latih	Melakukan penambahan data latih	*Black Box*
		Melakukan penghapusan data latih	*Black Box*
4	Pelatihan	Melakukan proses pelatihan JST Backpro	*Black Box*
5	Pengujian	Melakukan proses pengujian JST Backpro	*Black Box*
6	Penilaian esai	Melakukan proses cek jawaban	*Black Box*

1. Kasus dan Hasil Pengujian Black Box

Pengujian dilakukan dengan menguji setiap fungsi untuk semua kemungkinan yang terjadi berdasarkan dari rencana pengujian.. Tabel 4.6 Berikut merupakan pengujian memasukkan citra yang dilakukan pada aplikasi.

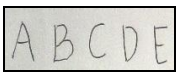
Tabel 4. 6 Pengujian Memasukkan Citra Tulisan Tangan

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data_citra.jpg	Citra ditampilkan dalam aplikasi	Citra dapat ditampilkan dalam aplikasi	[√] Diterima [ ] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data.docx	Citra tidak ditampilkan dalam	Tidak ada citra yang ditampilkan	[√] Diterima

	aplikasi	dalam aplikasi	[ ] Ditolak

Tabel 4.7 Berikut merupakan pengujian proses pengolahan citra yang dilakukan pada aplikasi.

Tabel 4. 7 Pengujian Proses Pengolahan Citra

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
	Citra di proses hingga tahap segmentasi	Citra dapat diproses hingga tahap segmentasi	[√] Diterima [ ] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
	Citra tidak dapat diproses hingga tahap segmentasi	Citra dapat diproses hingga tahap segmentasi	[ ] Diterima [√] Ditolak

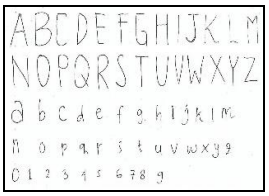
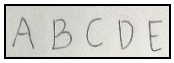
Tabel 4.8 Berikut merupakan proses ekstraksi ciri menggunakan *curvelet transform* yang dilakukan pada aplikasi.

Tabel 4. 8 Pengujian Proses Ekstraksi Ciri

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
	Citra menghasilkan ciri berupa nilai koefesien	Nilai koefesien dapat di hitung.	[√] Diterima [ ] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Null	Nilai koefesien tidak dapat di hitung.	Nilai koefesien tidak dapat dihitung.	[√] Diterima [ ] Ditolak

Tabel 4.9 Berikut merupakan pengujian proses menambahkan data latih yang dilakukan pada aplikasi.

Tabel 4. 9 Pengujian Proses Penambahan Data Latih

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
	Data latih tersegemntasi berjumlah 62 huruf dan tersimpan kedalam *database*	segmentasi berjumlahi 62 huruf dan tersimpan kedalam database	[√] Diterima [ ] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
	Citra tersegmentasi kurang dari 62 huruf dan tidak tersimpan kedalam database	segmentasi kurang dari 62 huruf dan tidak tersimpan kedalam database	[√] Diterima [ ] Ditolak

Tabel 4.10 Berikut merupakan pengujian proses menghapus data latih yang dilakukan pada aplikasi.

Tabel 4. 10 Pengujian Proses Mengahapus Data Latih

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
id_latih = 10	Data latih dapat dihapus dari *database*	Data latih dihapus dari *database*	[√] Diterima [ ] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
id_latih =	Data latih tidak dapat dihapus dari *database*	Data latih tidak dihapus dari *database*	[√] Diterima [ ] Ditolak

Tabel 4.11 Berikut merupakan pengujian proses pelatihan JST Backpro yang dilakukan pada aplikasi.

Tabel 4. 11 Pengujian Proses Pelatihan JST Backpro

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Learning rate = 0.05 Max Eppoch = 10 Error minimum = 0.01 Momentum = 0.03	Proses pelatihan dapat dilakukan dan bobot latih dapat di perbarui	Proses pelatihan berhasil dilakukan dan bobot diperbarui	[√] Diterima [ ] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Learning rate = *null* Max Eppoch = *null* Error minimum = *null* Momentum = *null*	Proses pelatihan tidak dapat dilakukan dan bobot latih tidak diperbarui	Proses pelatihan tidak berhasil dan bobot tidak diperbarui	[√] Diterima [ ] Ditolak

Tabel 4.12 Berikut merupakan pengujian proses uji JST Backpro yang dilakukan pada aplikasi.

Tabel 4. 12 Pengujian Proses Uji JST Backpro

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Citra_uji.jpg	Proses pengujian berhasil dilakukan dan hasil pengujian dapat ditampilkan	Proses pengujian berhasil dan hasil ditampilkan	[√] Diterima [ ] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data_uji.docx	Prose pengujian tidak berhasil dan hasil pengujian tidak ditampilkan	Proses pengujian tidak berhasil dan hasil tidak ditampilkan	[√] Diterima [ ] Ditolak

Tabel 4.13 Berikut merupakan pengujian proses penilaian esai yang dilakukan pada aplikasi.

Tabel 4. 13 Pengujian Proses Penilaian Esai

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Jawaban = Informatikan Kunci jawaban = Informatika	Proses penilaian esai berhasil di hitung dan ditampilkan	Nilai esai berhasil dihitung dan ditampilkan	[√] Diterima [ ] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Jawaban = *null* Kunci jawaban = *null*	Proses penilaian esai tidak berhasil dihitung dan tidak ditampilkan	Nilai esai tidak berhasil dihitung dan tidak ditampilkan	[√] Diterima [ ] Ditolak

2. Kesimpulan Pengujian *Black box*

Berdasarkan hasil dari pengujian *black box* yang telah dilakukan dapat disimpulkan aplikasi yang dibangun memiliki fungsionalitas yang baik, karena hampir seluruh pengujian yang dilakukan menghasilkan hasil yang sesuai dengan tujuan. Hasil yang tidak sesuai tujuan serperti ketika melakukan proses pengolah citra pada tahapan *preprocessing* disebabkan karna sistem tidak dapat memvalidasi citra masukkan yang diberikan.

4.2.2 Pengujian Akurasi

Pada pengujian akurasi akan dihitung nilai ketepatan atau kecocokan dari hasil aplikasi pengenalan tulisan tangan jawaban esai. Pengujian dilakukan setelah data training sudah dilakukan proses pelatihan.

Parameter yang digunakan pada penelitian ini yaitu *learning rate*, *max epoch* sebesar 2000 dan min *error* 0.001. Pelatihan ini dilakukan terhadap 3100 data *set*. Berikut merupakan percobaan yang dilakukan dengan parameter yang berbeda pada pelatihan *Backpropagation*.

Tabel 4. 14 Kombinasi Parameter Pengujian

No	Learning Rate	Mean Square Error (MSE)	Waktu Pelatihan
1	0.01	0,05838702	05:22:26
2	0.03	0.03837101	05:09:24
3	0.05	0,01272786	05:40:20
4	0.10	0.03081275	05:15:43

Berdasarkan Tabel 4.14 Pengaruh parameter learning rate terhadap pelatihan backpropagation didapatkan hasil yang paling optimal dengan MSE terkecil yaitu learning rate 0.05. Bobot hasil pelatihan ini akan digunakan pada tahap pengujian.

1. Pengujian Akurasi ke-1

Pengujian akurasi ke-1 menggunakan learning rate sebesar 0.01. Berikut merupakan hasil pengujian akurasi.

Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Akurasi Ke-1

No	Nama Citra	Hasil Pengenalan	Akurasi Pengenalan	Nilai Esai
1	Esai (1).jpg	Monitor AdaIah PerangKat kqpQ& 4Qhg tef9olon9 Seyag&i Q1Ql output 4jDg &erfung9T meBQmpilkQD hasil peRgolQhQn dQtQ dQ&aq bentuk qraf&R	63%	29
2	Esai (2).jpg	prinb8r merupxkqn MorAn9hQt keras yanJ teW90iong zebqYq1 &4tpH1 yAn9 berFuMgS1 m&ncetak hqs6E pe4goc&k6H data bcrupq keWs &tx& gambmr d& aras k6rtQs	58%	14
3	Esai	w&de Are& NetworK aKRu WAN	64%	24

	(3).jpg	meroq&kan jArin9R& uN&y janghhDan n8a meNcahuq daeraN geografZ5 yan9 loas sePBr& MJeboa b4e94ra NaHkxn benua		
4	Esai (4).jpg	Keyboard mcrVpakQn p2pQngkQt lnpu& YR49 tzpdlR7 dqpi depxtQn huruf d&n an9ka	61%	16
5	Esai (5).jpg	RAM aLRD RgndDm ACce1s MeMory mcrVp8kRn 7ergngkgt he&a& y4mg btrfun9si 5cbgqgf tcm&at Penylmp&a8O datg d8tg &nstruW1i jgnq jlLQLoken j& prOsesO&	54%	10
6	Esai (6).jpg	m&u5e meruPaknn ala& In&ue Man& bcrfC&&gsI menq9ennkan KUrsol afQu menunjuk np3ikafv 4an4 1ngin d&j a2nnklO	59%	18
7	Esai (7).jpg	Metr&poIltan Arel Nemw0rK atQU MA& mef4PqkAD JqrIn9an M&n9 mpn9kWbUn9kqn suatU koq4 aen9hn dlbckaWI ktcepRmAn trQn5fer data &1BgBl	55%	10
8	Esai (8).jpg	coeAl AreA Nqtwork QfqW LAN m&r4pwAap jarbnyqn V4ng mrnemh4p win4yqA hecz& &qjq Wep&rOl Vqrmqh &&rKhnfon4n	45%	18
9	Esai (9).jpg	j6rinjan k0mPuqer adalQh s&bvah SiS&Om yQp9 terdiri dar& A&au leLih komPut&r &5R9 5Rltn9 ttrbv&ua9 untuk benba5z datR	60%	14

10	Esai (10).jpg	ScAaaor MerUpqk6Q Poran9kAt k&r&5 yan9 MeMpknyal c6rq K6rja yan9 hxMp&n 56mq &Operti fom0kopI nAMka memIYikl perbea4An d&mQnA 6L2nncr bB&fua9Vl merKbak hard pii6 menj6ii al9lta& filw yan9 d6pAt dt oV4k kgMpUmer	53%	16
Rata-Rata			**57,2%**	

Dari hasil perhitungan untuk parameter learning rate 0.01 didapatkan rata-rata akurasi sebesar 57,2%.

2. Pengujian Akurasi ke-2

Pengujian akurasi ke-2 menggunakan learning rate sebesar 0.03. Berikut merupakan hasil pengujian akurasi.

Tabel 4. 16 Hasil Pengujian Akurasi Ke-2

No	Nama Citra	Hasil Pengenalan	Akurasi Pengenalan	Nilai Esai
1	Esai (1).jpg	M0nitor adalOh PrrOn9xoL kqrQ1 HQn9 ter9olon9 sebagai QiQt OUtpUL HODg UCrrungSi Penampi&moD hQsi& PeD9olahQn datQ aQi0m bentU K9raFl5	54%	16
2	Esai (2).jpg	prinbgv meKUpahaM pcKuM9&at heKas yaM9 tev9oiOmD seba90i outpw1 9QM9 beKrun93S menCet&k hqSiC per9oiahaM jama berupQ kews atAu 9amhQ& ji	51%	10

		C&aS W6rtaS		
3	Esai (3).jpg	Wlde AreG NetwOr& akaU WAK mEruPaKan jarEm9an yag9 JangLauan nya me0caLup daerah geO9raFis yan9 IUa5 sePerkx &ebUab Neyara uaMkmn bfnUa	66%	22
4	Esai (4).jpg	Weyboard merupakan perangkat &nput yang terdiri dari derZtan hUruF dan an9k0	70%	70
5	Esai (5).jpg	R4M JbdU Rand&m ACceSS Mem0ny merUP8kBn PeraDgkOt WerGS va&9 bCriun9SI sCb&9S5 temDat PenvlmPaD&D data d8ta lNStrUkSi y9n& dl LQbU&8n di pfOSfsOr	50%	13
6	Esai (6).jpg	m0usp merUPaK0n aIat &npUt 4Qn9 bCrfi1&giz meng9erNKan KUrsOr atQD mrnunJUK aPliKQIf 4Ong 1ngin Hi jaiQnKQn	52%	21
7	Esai (7).jpg	MetropoIItan Area Ne1wOiK QtaU MAN mefupakaD jHringan &anq mEnghubungK&n sUatu k&ta den9aD d1bEkail kecepRtun tranSfer da1a tingg&	75%	32
8	Esai (8).jpg	cOCaI AKea Mltwork Gh&u LAN QcrHfUAHp jurLNgMn vuQ8 mrnewkMn wLlHy7Lh &c&1 Saz4 feP&rfX d4Cmah pCrKamh0rHM	50%	13
9	Esai (9).jpg	Jarin9aD komputor aaalab sobVah sistOm yaDg t1r&iri aarc atuu lebih	71%	19

		komputcr 9ang BQlin9 t&rbubuQ9 UDtuK beCba3i aata		
10	Esai (10).jpg	SCaQner merup4kan Pcrangkat Kerar yan9 mempWnyaI Ca&4 kerJayan9 humpiC Sam4 &Eptrt1 PotOkopi namMQ memI1ikI perbedaan dlmana 5canner berFjngsl mecMbah haCd R1ie meUjadi dl91taI fiiQ 4an9 dapat dt oiak k&mputer	70%	25
Rata-Rata			**60,9%**	

Dari hasil perhitungan untuk parameter learning rate 0.03 didapatkan rata-rata akurasi sebesar 60,9%.

3. Pengujian Akurasi ke-3

Pengujian akurasi ke-3 menggunakan learning rate sebesar 0.05. Berikut merupakan hasil pengujian akurasi.

Tabel 4. 17 Hasil Pengujian Akurasi Ke-3

No	Nama Citra	Hasil Pengenalan	Akurasi Pengenalan	Nilai Esai
1	Esai (1).jpg	&0nitor ada&ah per0ngK&L kgraL 4ahg ter9olong sebagaia &at outPuL &ong bereungS& menampi&&0n hasil pengolahan data da1aq bentuk graf1&	77%	37
2	Esai (2).jpg	Prinber merupaiqn peranghat kera& ya&9 tev9oion0 seba3o1 0utpu1 yan9 berru4gs1 menGetaW hqsl5 Pe&go&ahaH data berupa Ke&s	70%	18

		aeaH gambar d& swaS k6rtas		
3	Esai (3).jpg	W&de Area Networ& ata& WAN mero&akan jar6U9an gan& Jangha0annya meo&akup daeraH geo9rafZs yan9 luas sePert7 sebuab ne9ara baHkan benua	79%	37
4	Esai (4).jpg	Keyboard merupakan pZrangkat 1nput ya49 terd&ra dari der2tan huruf dan an9ka	86%	46
5	Esai (5).jpg	RAM gLzu R&ndom Access Memory mZrUp8k2n Perangket her6s yang bZrfun9&I seb841r &emnat PenylmpQn8n data d8tg Lnstruksi ygng dlLQWuk8n zL pe&sesor	68%	22
6	Esai (6).jpg	mouse meruPakan a1af &nnut Man9 berfL&ngs2 menq9erakan Kurso& ntaD menunjuk ap3ikasI yang 1ng&n dZ Jalan&an	74%	27
7	Esai (7).jpg	Metropoll1an Area Ne1w0rK atau MAU meraPakan JarIn9an yan9 men9kubun9kan suatu kota den9an dlbekaWl kecepaYan tranffer datat 1ngBl	79%	32
8	Esai (8).jpg	LocaI Area Nqtwork atau LAN aer4paAan jardn9qn jnng mencakWp wil4yqh keCiI saja seqerel dQerah Perhantoran	77%	32
9	Esai (9).jpg	Jarinjan komputer adalah Sgbvah SiStom yang tsrdiri dar& atau lebih	80%	22

		korputer yan9 SaItn9 terh&bung UntuK berba9l data		
10	Esai (10).jpg	Scanner merupakan Peran9kat kera5 yan9 meMPinyal Cara kerJa yan9 hamp&r sama septrt1 ro10kopl naMWn mem1Ii&r Perbedaan dumana sLanner berfun9& lmeruba& hardB1ie menjal1 dl9ltaI fiIe yan9 dapa1 dt o&ak k0Mpuqer	73%	28
Rata-Rata			**76,3%**	

Dari hasil perhitungan untuk parameter learning rate 0.05 didapatkan rata-rata akurasi sebesar 76,3%.

4. Pengujian Akurasi ke-4

Pengujian akurasi ke-4 menggunakan learning rate sebesar 0.10. Berikut merupakan hasil pengujian akurasi.

Tabel 4. 18 Hasil Pengujian Akurasi Ke-4

No	Nama Citra	Hasil Pengenalan	Akurasi Pengenalan	Nilai Esai
1	Esai (1).jpg	w0Hitor adalQh PeraDgKol kgrDI HQn9 ter9oIoDg sebagai alut oUtput HoDg uCrrungSi FenamPIIKOD haSiI PeD9oIahQ Ddat QdQiam b&ntun 9raFl5	56%	12
2	Esai (2).jpg	prinb8v meKupQhaH poru&JWat heKaS Uan9 tev3oiomO seba&oi outpu1 ua&g beKpun93c menCe&aW hqScC Per&OIahaM dama berupQ keWs aeaH gamhQK	52%	8

		j6 GuaS W6rtas		
3	Esai (3).jpg	Wxde Area Netw0rl afQU WAN meruPaKan jar6mgan &an9 JangkaUanmya 1emcakup Hae&ah geo9raG&s van9 1Uas senerkw s5bUab Neyara uahKmn benUa	67%	25
4	Esai (4).jpg	Keyboard merUpQkaq p1rGngkQt lnput ya49 tCrdirG dPri der2tQ& hUrUF dan angka	71%	29
5	Esai (5).jpg	RAM abau RJHd0m ACcegs MemOny merUDaWJH Per&Dgk0t WerGS vao9 berfun9Si SCb&qa1 iemDQt PenvImPa&8D d8ta d8ta lNStrukSi u9ng allQ&uk8D di prOiesOr	58%	11
6	Esai (6).jpg	n0uSe aeruPNKQn &Iaf 1npUt Nan& bcrfc1n&C1 menqgeraKan Kurs&r a&au menunJUK aP1ikQ1& 4anq InOin Hi jaIanKan	60%	21
7	Esai (7).jpg	MetrOPoIIta& AreQ Ne1worK Q1QU MAN merupqkaD JuC1ngan Hang mcDghubungkqn iuatU kota den9an dIbekakI KecepntuH tranSfer da1a tinmOI	68%	24
8	Esai (8).jpg	lO0ai AKea nifwonk QfaU LAN QCrupuAH r&UrbNgMn vHQ9 mCnCQkHp whhuYBA k4c&1 &G2M fCP&r5K d4eMqN p&nNanGorN&	52%	12
9	Esai	jarin9ap komputor adaIQb Sobuah	68%	17

	(9).jpg	siBtem yaDg tCrdiri darG atuU Iebih komputcr yGng BGIiD9 t&rhUb&a9 uDtUk beCba3i data		
10	Esai (10).jpg	SCanncp merupqKan PcraDgkat kera& &an9 mempWnyaI Caea kerJ& yan9 hump&C Samq iEpertl PotOk0pI namWn mem11Ikl &erbedaan dimQna 5canner beCFbngsI meCubah haCd F1ic meUjadI dI9ItaI &il0 &am9 daPat dt olak komputer	66%	21
Rata-Rata			**61,8%**	

Dari hasil perhitungan untuk parameter learning rate 0.10 didapatkan rata-rata akurasi sebesar 61,8%.

4.2.3 Evaluasi Hasil Pengujian Akurasi

Berdasarkan hasil pengujian akurasi terhadap 10 data uji yang telah dilakukan, evaluasi hasil akurasi yang didapatkan terhadap pengenalan tulisan tangan esai yaitu sebagai berikut :

1. Parameter dan data latih yang digunakan pada saat pelatihan *backpropagation* sangat mempengaruhi akurasi yang diberikan.
2. Hasil akurasi yang memiliki persentasi paling tinggi yaitu pengujian ke-2 menggunakan *learning rate* 0.05 dengan akurasi sebesar 76,3% terhadap data uji tulisan tangan.
3. Hasil akurasi yang memiliki persentasi paling rendah yaitu pengujian ke-1 menggunakan learning rate 0.01 dengan akurasi sebesar 57,2% terhadap data uji tulisan tangan.