

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisis, perancangan, implementasi dan pembahasan pada bab-bab sebelumnya dapat disimpulkan beberapa hal seperti berikut.

1. Pengembangan pengenalan tulisan tangan aksara Batak Toba berhasil dilakukan dengan menggunakan metode *Backpropagation* dengan momentum sebagai metode yang tepat, karena dapat menghasilkan tingkat akurasi pengenalan yang baik, yaitu mencapai 100% untuk kemampuan memorisasi dan 94,74% untuk kemampuan generalisasi data yang belum pernah dilatih.
2. PELToba dapat mencapai kondisi optimal atau dapat mencapai akurasi paling tinggi dengan MSE $2,319937 \times 10^{-8}$ dan waktu pelatihan yang paling efisien (30,6 detik), pada arsitektur JST cukup dengan 1 *hidden* layer, jumlah node input 128, jumlah node *hidden* 64. Sedangkan untuk parameter *Backpropagation* yang digunakan pada kondisi arsitektur JST optimal, PELToba dapat mencapai kinerja optimal dengan nilai laju belajar 0,2 momentum 0,9 pada maksimum *epoch* 1500.
3. Pengenalan tulisan tangan merupakan salah satu contoh pengenalan pola yang cukup kompleks dimana tiap tahapan, mulai dari akuisisi data, pra proses, sampai pada pelatihan JST memberikan peran dalam menentukan tingkat akurasi pengenalan dan efisiensi waktu proses.

6.2. Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut adalah sebagai berikut.

1. PELToba ini dapat dikembangkan dengan menambahkan karakter aksara Batak Toba yang dapat dikenali, misalnya tidak hanya mampu mengenali aksara yang tergolong dalam *Ina ni surat* tetapi juga mampu mengenali diakritik dalam *Anak ni surat* (huruf dengan perubahan nilai fonetisnya).
2. PELToba dapat dikembangkan dengan mengintegrasikan komponen-komponen multimedia sehingga dapat digunakan dalam membantu pembelajaran muatan lokal dalam belajar menulis aksara Batak Toba atau mengembangkannya menjadi sistem berbasis web.

DAFTAR PUSTAKA

- Abed, M.A., AL-Asadi, H.A.A., Al-Deen, Z.S.B., Ismail, A.N., 2010, *Fuzzy Logic approach to Recognition of Isolated Arabic Characters*, International Journal of Computer Theory and Engineering, Vol. 2/ No. 1/pg. 119-124.
- Abu-Ain, T.H.A., Abu-Ain, W.A.H., Abdullah, S.N.H.S., Omar, K., 2011, *Off-line Arabic Character-Based Writer Identification – A Survey*, Proceeding of the International Conference on Advanced Science, Engineering and Information Technology, ISBN 978-983-42366-4-9.
- Affar, A.E., Ferdous, K., Cherkaoui, A., Fadili, H.E., Qjidaa, H., 2009, *Krawtchouk Moment Feature Extraction for Neural Arabic Handwritten Words Recognition*, IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security, VOL.9 No.1. pg.417-423.
- Al-Alaoui, M.A., Harb, M.A.A., Chahine, Z.A., Yaacoub, E., 2009, *A New Approach for Arabic Offline Handwriting Recognition*, IEEE Multidisciplinary Engineering Education Magazine, Vol. 4, No. 3.
- Al-Jawfi, R., 2009, *Handwriting Arabic Character Recognition LeNet Using Neural Network*, The International Arab Journal of Information Technology, Vol. 6, No. 3.
- Alwi, Aslan, 2009, *Pengenalan Pola Huruf-Huruf Lontara Bugis-Makassar dengan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Metode Backpropagation*, Tesis Jurusan Ilmu Komuter, Universitas Gajah Mada Yogyakarta.
- Amin, A. dan Al-Darwish, N., 2006, *Structural Description To Recognizing Hand-Printed Arabic Characters Using Decision Tree Learning Techniques*, International Journal of Computers and Applications, Vol. 28, No. 2, pg.129-134.
- Atul, S.S. dan Mishra, S.P., 2007, *Hand-Written Devnagari Character Recognition - Thesis of Electronics and Instrumentation Engineering*, Department Of Electronics and Communication Engineering, National Institute of Technology, Rourkela.
- Brüderle, D., Sunat, K., Chiewchanwattana, S., Lursinsap, C., dan Siripant, S., 2006, *Achieving Compatible Numeral Handwriting Recognition Rate by a Simple Activation Function*, International Journal of Computational Intelligence Research, Vol.2, No. 1, pp. 1-9.

- Cheriet, M., Kharma, N., Liu, CH., Suen, C.Y., 2007, *Character Recognition Systems - A Guide for Students and Practitioners*, John Wiley and Sons.
- Eberhart, R.C. dan Shi, Y., 2007, *Computational Intelligence Concepts to Implementation*, Morgan Kaufman Publisher, Elsevier.
- Engelbrecht, Andreies, P., 2007, *Computational Intelligence - An Introduction*, John Wiley and Sons.
- Fatta, Hanif al, 2009, *Rekayasa Sistem Pengenalan Wajah*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Fausett, Laurene, 1994, *Fundamentals of Neural Networks – Architectures, Algorithms and Applications*, Prentice Hall.
- Ferdiana, Ridi, 2006, *Mebangun Aplikasi Smart Client dengan Visual C# dan Visual Web Developer Express*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Firat, Murat, 2007, *BPSimplified_src*, www.codeproject.com.
- Gatos, B., Pratikakis, I., dan Perantonis, S.J., 2006, *Hybrid Off-Line Cursive Handwriting Word Recognition*, IEEE, 0-7695-2521-0/06.
- Genoe, R., Fitzgerald, J.A., Kechadi, T., 2006, *A Purely Online Approach to Mathematical Expression Recognition*, School of Computer Science and Informatics, University College Dublin.
- Ismail, I.A, Ramadan, M.A., El-Danaf, T.S., Samak, A.H., 2010, *An Efficient Off-line Signature Identification Method Based On Fourier Descriptor and Chain Codes*, IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security, VOL.10 No.5, pg.29-35.
- Kannan, R.J. dan Prabhakar, R., 2008, *An Improved Handwritten Tamil Character Recognition System using Octal Graph*, Journal of Computer Science 4 (7): 509-516, ISSN 1549-3636.
- Kertasari, N. D.C., Haswanto, N., Sunarto, P., 2009, *Tipografi Adaptasi Karakter Aksara Batak Toba Dalam Huruf Latin*.
- Khemakhem, M. dan Belghith, A., 2009, *A P2P Grid Architecture for Distributed Arabic OCR Based On the DTW Algorithm*, International Journal of Computers and Applications, Vol. 31, No. 1, pg.44-49.
- Kodituwakku, S.R. dan Nilanthi, P.S., 2010, *Investigating A Fuzzy Approach For Handwritten Sinhala Character Recognition*, International Journal of Engineering Science and Technology, Vol. 2/no.11/pg. 6031-6034.

- Komputer, Wahana, 2008, Belajar Pemrograman C#, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Kozok, Uli, 2009, Surat Batak - Sejarah Perkembangan Tulisan Batak Berikut Pedoman Menulis Aksara Batak dan Cap Si Singamangaraja XII, Kepustakaan Populer Gramedia.
- Leila, C. dan Mohammed, B., 2007, *Art Network for Arabic Handwrittren Recognition System*, Department of Computer Sciences - University Larbi Ben Mhidi and Department of Computer Sciences - University Mentouri, Constantine.
- Liu, J., Sun, J., Wang, S., 2006, Pattern Recognition: An overview, IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security, Vol.6 No.6, pp. 57-61.
- M., Hasyim, 2009, Buku Pintar Microsoft Office, Kriya Pustaka, Grup Puspa Swara, Jakarta.
- Mathur, S., Aggarwal, V., Joshi, H. dan Ahlawat, A., 2008, *Offline Handwriting Recognition Using Genetic Algorithm*, Sixth International Conference on Information Research and Applications – i.Tech, pg.21-27.
- MacLean, S. dan Labahn, G., 2010, *Recognizing handwritten mathematics via fuzzy parsing*, David R. Cheriton School of Computer Science, University of Waterloo.
- Muda, A.K., Shamsuddiny, S.M., Abraham, A., 2009, *Improvement Of Authorship Invarianceness for Individuality Representation In Writer Identification*, Neural Network World, Vol.3/no.10/hal.371-387.
- Mubarok, Riza, L.S., Setiawan, W., 2010, Pengenalan Tulisan Tangan Aksara Sunda Menggunakan Kohonen Neural Network, Ilmu Komputer Universitas Pendidikan Indonesia.
- Munggaran, Lulu C., Nuryuliani dan Nisfa, Shinta L., 2009, Sistem Akuisisi dan Segmentasi Tulisan Tangan *Online*, Universitas Gunadarma, Depok.
- Murni, Aniati, 1992, Pengantar Pengolahan Citra, PT Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Naser, M.A., Mahmud, A., Arefin, T.M., Sarowar, G., Ali, M.M.N., 2009, *Comparative analysis of Radon and Fan-beam based feature extraction techniques for Bangla character recognition*, IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security, Vol.9, No.9, pg. 287-289.

- Njah, S., Bezine, H., Alimi, A.M, 2007, *A New Approach for the Extraction of Handwriting Perceptual Codes using Fuzzy Logic*, Research Group on Intelligent Machines - National School of Engineers of Sfax, Tunisia.
- Nuryuliani, Munggaran, Lulu C. dan Choyrivanie, U., 2010, *Klasifikasi Karakter Tulisan Tangan berdasarkan pola segmen*, Universitas Gunadarma, Depok.
- Nuryuliani, Munggaran, Lulu C. dan Widodo, Suryarini, 2009, *Segmentasi Karakter menggunakan Nilai Kecepatan dan Percepatan pada Teknik Pengenalan Tulisan Tangan*, Jurnal Informatika Komputer, Vol 14, no.1, pg. 43-51.
- Otair, M.A. dan Salameh, W.A., 2008, *Efficient Training of Neural Networks Using Optical Backpropagation with Momentum Factor*, International Journal of Computers and Applications, Vol. 30, No. 3,pg. 167-172.
- Park, Sang Sung, Jung, Won Gyo, Shin, Young Geun, Jang, Dong-Sik, 2008, *Optical Character Recognition System Using BP Algorithm*, IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security, VOL.8 No.12,pg. 118-124.
- Panggabean, M. dan Rønningen, L.A., 2009, *Character Recognition of The Batak Toba Alphabet Using Signatures and Simplified Chain Code*, Signal and Image Processing Applications (ICSIPA) - IEEE International Conference, p. 215 - 220
- Puspitaningrum, Diyah, 2006, *Pengantar Jaringan Saraf Tiruan*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Putra, Darma, 2010, *Pengolahan Citra Digital*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Razak, Z., Zulkiflee, K., Idris, M.Y.I., Tamil, E.M., Noor, M.N.M., Salleh, R., Yusof, M.Y.Z.M. dan Yaacob, M., 2008, *Off-line Handwriting Text Line Segmentation : A Review*, IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security, VOL.8 No.7, pg.12-20.
- Salameh, W.A. dan Otair, M.A., 2008, *Online Handwritten Character Recognition Using an Optical Backpropagation Neural Network*, Issues in Informing Science and Information Technology, pg.787-795.
- Samosir, Andre, 2010, *Surat Batak*.
- Santoso, Alb. Joko, 2000, *Jaringan Saraf Tiruan - Teori, Arsitektur dan Algoritma*, Penerbit Andi Offset, Yogyakarta.

Santoso, Alb. Joko, 2011, *Wavelet*, Diklat Kuliah Pengolahan Citra, Magister Teknik Informatika, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Sarle, Warren S., 2002, www.faqs.org/faqs/ai-faq/neural-nets, USA.

Sarowar, G., Naser, M.A., Nizamuddin, S.M., Hamid, N.I.B. dan Mahmud, A., 2009, *Enhancing Bengali character recognition process applying heuristics on Neural Network*, IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security, VOL.9 No.6, 154-158.

Sattar, Sohail Abdul, Haque, Shams-ul dan Pathan, M. Khan, 2009, *Finite State Model for Urdu Nastalique Optical Character Recognition*, IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security, VOL.9 No.9,pg. 116-122.

Senouci, M., Liazid, A., Beghdodi, H.A., Benhamamouch, D., 2007, *A Segmentation Method to Handwritten Word Recognition*, Neural Network World - ProQuest Science Journals, 17, 3, pg.225.

Setiawan, Widyadi, Asri, Sri Andriati, 2005, *Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan Perambatan Balik pada Pengenalan Angka Tulisan Tangan*, Teknologi Elektro, Universitas Udayana & Politeknik Negeri Bali, Vol. 4, No. 2, pp.7-10.

Shanthi, N., dan Duraiswamy, K., 2007, *Performance Comparison of Different Image Sizes for Recognizing Unconstrained Handwritten Tamil Characters using SVM*, Journal of Computer Science, Vol 3, no.9, pg. 760-764.

Shrivastava, S.K. dan Gharde, S.S., 2010, *Support Vector Machine for Handwritten Devanagari Numeral Recognition*, International Journal of Computer Applications (0975 – 8887), Volume 7– No.11.

Siahaan, Jamorlan, 2009, *Fonotaktik Bahasa Toba*, Tesis Program Studi Linguistik, Pascasarjana Universitas Sumatera Utara.

Siang, Jong Jek, 2009, *Jaringan Syaraf Tiruan & Pemrograman Menggunakan MATLAB*, Penerbit Andi, Yogyakarta.

Simatupang, S., 2006, *Koreksi atas Penulisan Aksara Batak Toba*.

Su, TH., Zhang, TW., Guan, DJ. dan Huang, HJ., 2008, *Off-line recognition of realistic Chinese handwriting using segmentation-free strategy*, Journal Pattern Recognition - ScienceDirect.

- Venkatesh, J. dan Sureshkumar, C., 2009, *Tamil Handwritten Character Recognition Using Kohonen's Self Organizing Map*, IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security, VOL.9 No.12,pg.156-161.
- Winardi, S., Kristanto, K.H., Rozady M., Sitinjak, S., Suyoto, 2010, *Development Handwriting Recognition Using SHOVIQ Algorithm, Case Study : HANACARAKA Handwriting*.
- Wirayuda, T.A.B., Wardhani, M.L.D.K., Adiwijaya, 2008, *Pengenalan Pola Huruf Jepang (Kana) Menggunakan Direction Feature Extraction dan Learning Vector Quantization*, Jurnal Penelitian dan Pengembangan Telekomunikasi Volume 13 no. 2, ISSN : 1410-7066.
- Wirayuda, T.A.B., Hermanto, I G.R., Novi, R., 2009, *Pengenalan Huruf Bali Menggunakan Metode Modified Direction Feature (MDF) dan Learning Vector Quantization (LVQ)*, Konferensi Nasional Sistem dan Informatika - Bali, KNS&I09-002.
- Wu, Y. dan Yu, L., 2008, *Touchless Writer: Object Tracking & Neural Network Recognition*, The Milton W. Holcombe Department of Electrical and Computer Engineering Clemson University, Clemson.



LAMPIRAN 1

Set Pelatihan dan Set Pengujian PELToba

Kode Set	Nama Set
Set 1	font Aksara Batak Toba (<i>set</i> pelatihan)
Set 2	tulisan tangan 1
Set 3	tulisan tangan 2
Set 4	tulisan tangan 3
Set 5	tulisan tangan 4 dengan <i>noise</i> alami pada latar
Set 6	tulisan tangan 2 dengan posisi miring
Set 7	tulisan tangan 1 yang diberi <i>noise</i> garis 26 piksel
Set 8	tulisan tangan 1 yang diberi <i>noise</i> garis 36 piksel
Set 9	tulisan tangan 1 yang diberi <i>noise</i> garis 46 piksel
Set 10	tulisan tangan 1 yang diberi <i>noise</i> garis 56 piksel
Set 11	tulisan tangan 2 yang diberi <i>Gaussian noise</i> 100%
Set 12	tulisan tangan 2 yang diberi <i>Gaussian noise</i> 150%
Set 13	tulisan tangan 2 yang diberi <i>Gaussian noise</i> 200%
Set 14	tulisan tangan 2 yang diberi <i>Gaussian noise</i> 250%
Set 15	tulisan tangan 2 yang diberi <i>Gaussian noise</i> 300%
Set 16	tulisan tangan 2 yang diberi <i>Gaussian noise</i> 400%

1. Set 1 : Font Aksara Batak Toba

Keterangan

Font yang digunakan : TOBA____.TTF

Tool untuk edit gambar : Adobe Photoshop CS3

Latar citra : putih

a	ha	na	ra
ta	ba	wa	i
ma	nga	la	pa
sa	da	ga	ja
ya	nya	u	

2. Set 2 : Tulisan Tangan 1

Keterangan

Alat akuisisi citra : kamera digital Canon PS SX30 IS

Aksara ditulis di kertas berlatar putih (tanpa *noise*)

Alat tulis menggunakan *marker* SNOWMAN 500

a	ha	na	ra
			
ta	ba	wa	i
			
ma	nga	la	pa
			
sa	da	ga	ja
			
ya	nya	u	
			

3. Set 3 : Tulisan Tangan 2

Keterangan

Alat akuisisi citra : kamera digital Canon PS SX30 IS

Aksara ditulis di kertas berlatar putih (tanpa *noise*)

Alat tulis menggunakan *marker* SNOWMAN

a	ha	na	ra
ta	ba	wa	i
ma	nga	la	pa
sa	da	ga	ja
ya	nya	u	

4. Set 4 : Tulisan Tangan 3

Keterangan

Alat akuisisi citra : kamera digital Canon PS SX30 IS

Aksara ditulis di kertas berlatar putih (tanpa *noise*)

Alat tulis menggunakan *marker* SNOWMAN

a	ha	na	ra
ta	ba	wa	i
ma	nga	la	pa
sa	da	ga	ja
ya	nya	u	

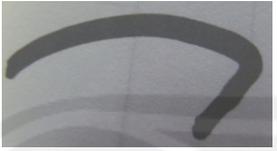
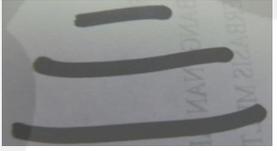
5. Set 5 : Tulisan Tangan 4 dengan *Noise* Alami Pada Latar

Keterangan

Alat akuisisi citra : kamera digital Canon PS SX30 IS

Aksara ditulis di kertas putih yang dibelakangnya terdapat tulisan

Alat tulis menggunakan marker SNOWMAN

a	ha	na	ra
			
ta	ba	wa	i
			
ma	nga	la	pa
			
sa	da	ga	ja
			
ya	nya	u	
			

6. Set 6 : Tulisan Tangan 2 Dengan Posisi Miring

Alat akuisisi citra : kamera digital Canon PS SX30 IS

Aksara ditulis di kertas berlatar putih (tanpa *noise*)

Alat tulis menggunakan *marker* SNOWMAN

Tool untuk edit gambar : Adobe Photoshop CS3

a	ha	na	ra
ta	ba	wa	i
ma	nga	la	pa
sa	da	ga	ja
ya	nya	u	

7. Set 7 : Tulisan Tangan 1 Diberi Noise Garis Brush 26 piksel

Keterangan

Alat akuisisi citra : kamera digital Canon PS SX30 IS

Aksara ditulis di kertas berlatar putih (tanpa *noise*)

Alat tulis menggunakan *marker* SNOWMAN

Tool untuk penambahan noise : Adobe Photoshop CS3

a	ha	na	ra
ta	ba	wa	i
ma	nga	la	pa
sa	da	ga	ja
ya	nya	u	

8. Set 8 : Tulisan Tangan 1 Diberi Noise Garis Brush 36 piksel

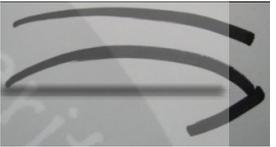
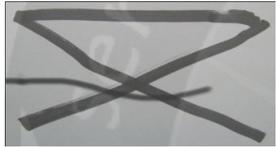
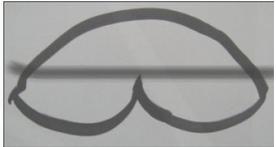
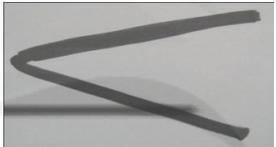
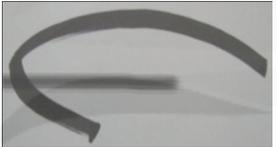
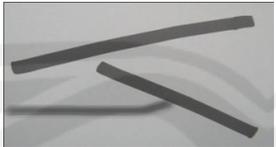
Keterangan

Alat akuisisi citra : kamera digital Canon PS SX30 IS

Aksara ditulis di kertas berlatar putih (tanpa *noise*)

Alat tulis menggunakan *marker* SNOWMAN

Tool untuk penambahan noise : Adobe Photoshop CS3

a	ha	na	ra
			
ta	ba	wa	i
			
ma	nga	la	pa
			
sa	da	ga	ja
			
ya	nya	u	
			

9. Set 9 : Tulisan Tangan 1 Diberi Noise Garis Brush 46 piksel

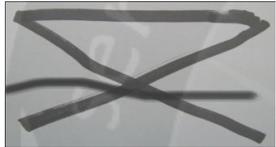
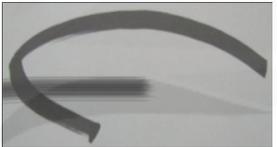
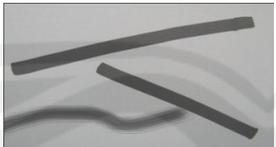
Keterangan

Alat akuisisi citra : kamera digital Canon PS SX30 IS

Aksara ditulis di kertas berlatar putih (tanpa *noise*)

Alat tulis menggunakan *marker* SNOWMAN

Tool untuk penambahan noise : Adobe Photoshop CS3

a	ha	na	ra
			
ta	ba	wa	i
			
ma	nga	la	pa
			
sa	da	ga	ja
			
ya	nya	u	
			

10. Set 10 : Tulisan Tangan 1 Diberi Noise Garis Brush 56 piksel

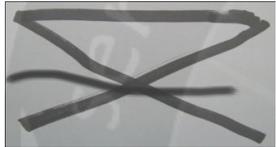
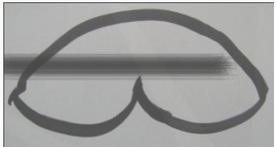
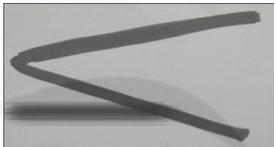
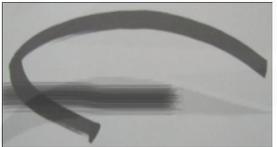
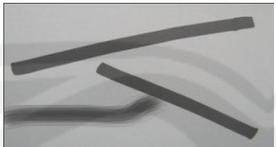
Keterangan

Alat akuisisi citra : kamera digital Canon PS SX30 IS

Aksara ditulis di kertas berlatar putih (tanpa *noise*)

Alat tulis menggunakan *marker* SNOWMAN

Tool untuk penambahan noise : Adobe Photoshop CS3

a	ha	na	ra
			
ta	ba	wa	i
			
ma	nga	la	pa
			
sa	da	ga	ja
			
ya	nya	u	
			

11. Set 11 : Tulisan Tangan 2 Diberi *Gaussian Noise* 100%

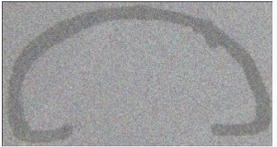
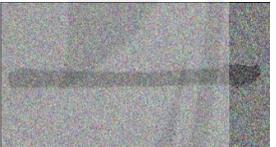
Keterangan

Alat akuisisi citra : kamera digital Canon PS SX30 IS

Aksara ditulis di kertas berlatar putih (tanpa *noise*)

Alat tulis menggunakan *marker* SNOWMAN

Tool untuk penambahan *noise* : Adobe Photoshop CS3

a	ha	na	ra
			
ta	ba	wa	i
			
ma	nga	la	pa
			
sa	da	ga	ja
			
ya	nya	u	
			

12. Set 12 : Tulisan Tangan 2 Diberi *Gaussian Noise* 150%

Keterangan

Alat akuisisi citra : kamera digital Canon PS SX30 IS

Aksara ditulis di kertas berlatar putih (tanpa *noise*)

Alat tulis menggunakan *marker* SNOWMAN

Tool untuk penambahan *noise* : Adobe Photoshop CS3

a	ha	na	ra
			
ta	ba	wa	i
			
ma	nga	la	pa
			
sa	da	ga	ja
			
ya	nya	u	
			

13. Set 13 : Tulisan Tangan 2 Diberi *Gaussian Noise* 200%

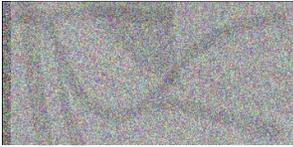
Keterangan

Alat akuisisi citra : kamera digital Canon PS SX30 IS

Aksara ditulis di kertas berlatar putih (tanpa *noise*)

Alat tulis menggunakan *marker* SNOWMAN

Tool untuk penambahan *noise* : Adobe Photoshop CS3

a	ha	na	ra
			
ta	ba	wa	i
			
ma	nga	la	pa
			
sa	da	ga	ja
			
ya	nya	u	
			

14. Set 14 : Tulisan Tangan 2 Diberi *Gaussian Noise* 250%

Keterangan

Alat akuisisi citra : kamera digital Canon PS SX30 IS

Aksara ditulis di kertas berlatar putih (tanpa *noise*)

Alat tulis menggunakan *marker* SNOWMAN

Tool untuk penambahan *noise* : Adobe Photoshop CS3

a	ha	na	ra
			
ta	ba	wa	i
			
ma	nga	la	pa
			
sa	da	ga	ja
			
ya	nya	u	
			

15. Set 15 : Tulisan Tangan 2 Diberi *Gaussian Noise* 300%

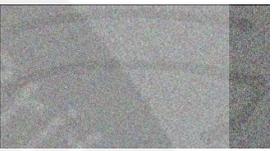
Keterangan

Alat akuisisi citra : kamera digital Canon PS SX30 IS

Aksara ditulis di kertas berlatar putih (tanpa *noise*)

Alat tulis menggunakan *marker* SNOWMAN

Tool untuk penambahan *noise* : Adobe Photoshop CS3

a	ha	na	ra
			
ta	ba	wa	i
			
ma	nga	la	pa
			
sa	da	ga	ja
			
ya	nya	u	
			

16. Set 16 : Tulisan Tangan 2 Diberi *Gaussian Noise* 400%

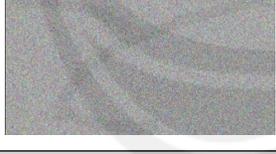
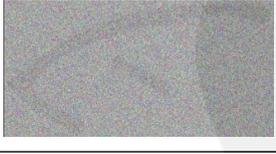
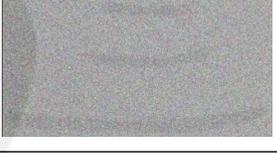
Keterangan

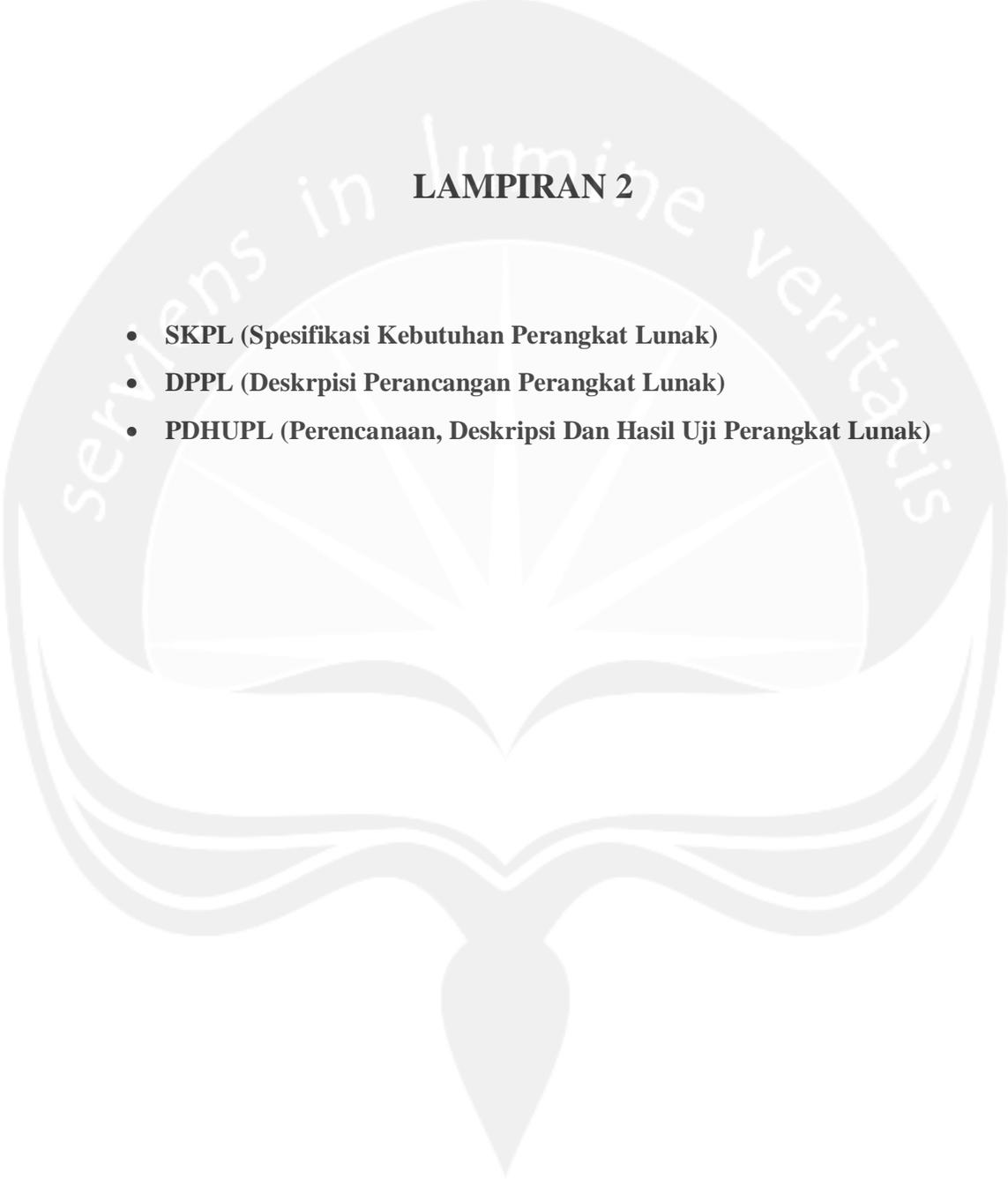
Alat akuisisi citra : kamera digital Canon PS SX30 IS

Aksara ditulis di kertas berlatar putih (tanpa *noise*)

Alat tulis menggunakan *marker* SNOWMAN

Tool untuk penambahan *noise* : Adobe Photoshop CS3

a	ha	na	ra
			
ta	ba	wa	i
			
ma	nga	la	pa
			
sa	da	ga	ja
			
ya	nya	u	
			



LAMPIRAN 2

- **SKPL (Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak)**
- **DPPL (Deskripsi Perancangan Perangkat Lunak)**
- **PDHUP (Perencanaan, Deskripsi Dan Hasil Uji Perangkat Lunak)**

SKPL

SPEKIFIKASI KEBUTUHAN PERANGKAT LUNAK

Pengenalan Tulisan Tangan Aksara Batak Toba
Menggunakan *BACKPROPAGATION*

(PELToba)

Untuk :

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Dipersiapkan oleh:

Suriski Sitinjak / 105301461

Program Studi Pascasarjana - Magister Teknik Informatika

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

	Program Studi Magister Teknik Informatika	Nomor Dokumen		Halaman
		<i>SKPL-PELToba</i>		1/22
		Revisi		

DAFTAR PERUBAHAN

Revisi	Deskripsi
A	
B	
C	
D	
E	
F	

INDEX TGL	-	A	B	C	D	E	F	G
Ditulis oleh								
Diperiksa oleh								
Disetujui oleh								

Daftar Halaman Perubahan

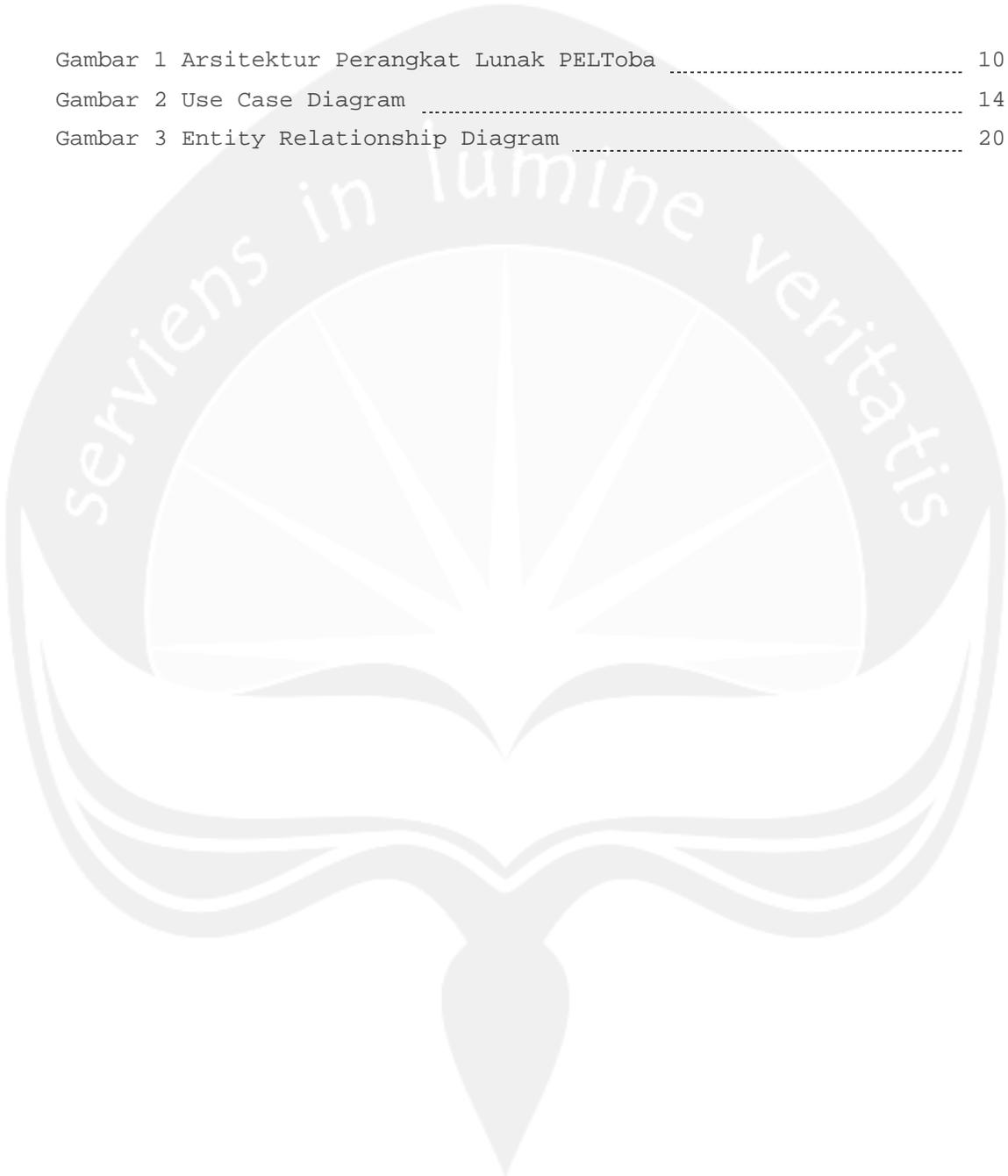
Halaman	Revisi	Halaman	Revisi

Daftar Isi

Daftar Isi	4
1. Pendahuluan	6
1.1. Tujuan	6
1.2. Lingkup Masalah	6
1.3. Definisi, Akronim dan Singkatan	7
1.4. Referensi	7
1.5. Deskripsi Umum (Overview)	8
2. Deskripsi Global Perangkat Lunak	8
2.1. Perspektif Produk	8
2.2. Fungsi Produk	11
2.3. Karakteristik Pengguna	12
2.4. Batasan-Batasan	12
2.5. Asumsi dan Ketergantungan	13
3. Kebutuhan Khusus	13
3.1. Kebutuhan Antarmuka Eksternal	13
3.1.1. Antarmuka Perangkat Keras	13
3.1.2. Antarmuka Perangkat Lunak	13
3.1.3. Antarmuka Pemakai	14
3.2. Kebutuhan Fungsionalitas Perangkat Lunak	14
3.2.1. Use Case Diagram	14
4. Spesifikasi Rinci Kebutuhan	15
4.1. Spesifikasi Kebutuhan Fungsionalitas	15
4.1.1. Use Case Specification : Thresholding	15
4.1.2. Use Case Specification : Ekstraksi ciri	16
4.1.3. Use Case Specification : Olah Set Pelatihan	16
4.1.4. Use Case Specification : Pelatihan JST	19
4.1.5. Use Case Specification : Pengujian JST	21
5. Entity Relationship Diagram (ERD)	22

Daftar Gambar

Gambar 1 Arsitektur Perangkat Lunak PELToba	10
Gambar 2 Use Case Diagram	14
Gambar 3 Entity Relationship Diagram	20



1. Pendahuluan

1.1. Tujuan

Dokumen Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak (SKPL) ini merupakan dokumen spesifikasi kebutuhan perangkat lunak PELToba (Pengembangan Pengenalan Tulisan Tangan Aksara Batak Toba Menggunakan *Backpropagation*) untuk mendefinisikan kebutuhan perangkat lunak yang meliputi antarmuka eksternal (antarmuka antara sistem dengan sistem lain yang meliputi antarmuka perangkat lunak, perangkat keras dan pengguna), atribut (*feature-feature* tambahan yang dimiliki sistem) dan mendefinisikan fungsi-fungsi perangkat lunak. SKPL-PELToba ini juga mendefinisikan batasan perancangan perangkat lunak.

1.2. Lingkup Masalah

Perangkat lunak PELToba dikembangkan dengan tujuan untuk:

1. Menangani pengolahan citra (*image processing*), yaitu mengubah citra inputan menjadi citra biner dan transformasi citra dengan dekomposisi citra biner dari ukuran 256 x 128 piksel menjadi 16x8 piksel.
2. Menangani pelatihan pola tulisan tangan aksara Batak Toba untuk mendapatkan bobot dan bias yang akan digunakan pada saat klasifikasi atau pengenalan.
3. Menangani pengenalan pola tulisan tangan aksara Batak Toba.

Program Studi Magister Teknik Informatika	SKPL – PELToba	6/ 22
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika-UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Magister Teknik Informatika		

1.3. Definisi, Akronim dan Singkatan

Daftar definisi, akronim dan singkatan:

Keyword/Phrase	Definisi
SKPL	Merupakan spesifikasi kebutuhan dari perangkat lunak yang akan dikembangkan.
PELToba	Akronim dari perangkat lunak berbasis <i>desktop</i> yang dikembangkan untuk melakukan pengenalan tulisan tangan aksara Batak Toba.
SKPL-PELToba-XX	Kode yang merepresentasikan kebutuhan pada PELToba (Pengembangan Pengenalan Tulisan Tangan Aksara Batak Toba Menggunakan <i>Backpropagation</i>), dimana XX merupakan nomor fungsi produk.
<i>Backpropagation</i>	Metode Jaringan Saraf Tiruan (JST) multilayer yang diimplementasikan pada PELToba.
Use Case	Representasi fungsionalitas atau layanan yang diberikan sistem kepada pemakai.
Use case diagram	Diagram yang memperlihatkan himpunan use case dan aktor-aktor
DBMS	<i>DataBase Management System</i> atau sistem manajemen database
ERD	<i>Entity Relationship Diagram</i> merupakan pemodelan relasi data store secara langsung dalam sistem

1.4. Referensi

Referensi yang digunakan pada perangkat lunak tersebut adalah :

1. Bria, Yulianti Paula, Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak Sistem Pakar Penyakit Umum Rumah Sakit Umum Daerah Atambua Belu, Nusa Tenggara Timur, 2011.
2. Nugroho, Adi, Rational Rose untuk Pemodelan Berorientasi Objek, Bandung, Penerbit Informatika, 2005.

Program Studi Magister Teknik Informatika	SKPL – PELToba	7/ 22
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika-UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Magister Teknik Informatika		

3. Wahyuni, Vivi, Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak Pengembangan Aplikasi Pengenalan Tulisan Tangan Huruf Arab dengan JST, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, 2010.

1.5. Deskripsi Umum (Overview)

Secara umum dokumen SKPL ini terbagi atas tiga bagian utama. Bagian pertama berisi penjelasan mengenai dokumen SKPL, yang mencakup tujuan pembuatan SKPL, ruang lingkup masalah dalam pengembangan perangkat lunak, definisi, referensi dan deskripsi umum tentang dokumen SKPL ini.

Bagian kedua berisi penjelasan umum mengenai perangkat lunak PELToba yang akan dikembangkan, mencakup perspektif produk yang akan dikembangkan, fungsi produk perangkat lunak, karakteristik pengguna, batasan dalam penggunaan perangkat lunak dan asumsi yang dipakai dalam pembangunan perangkat lunak PELToba tersebut.

Bagian ketiga berisi penjelasan secara lebih rinci mengenai kebutuhan perangkat lunak PELToba yang akan dikembangkan.

2. Deskripsi Global Perangkat Lunak

2.1. Perspektif Produk

Pengenalan Tulisan Tangan Aksara Batak Toba (PELToba) merupakan perangkat lunak yang dikembangkan untuk mengenali tulisan tangan aksara Batak Toba. Pengenalan tulisan tangan aksara Batak Toba ini mengimplementasikan metode pembelajaran JST - *Backpropagation* untuk pelatihan dan pengenalan pola tulisan tangan aksara Batak Toba dengan pemrosesan awal

Program Studi Magister Teknik Informatika	SKPL – PELToba	8/ 22
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika-UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Magister Teknik Informatika		

menggunakan transformasi *Wavelet*. Inputan bagi PELToba adalah citra yang tergolong dalam set pelatihan dan set pengujian. Set pelatihan merupakan beberapa citra yang akan dilibatkan dalam pelatihan JST, sedangkan set pengujian adalah beberapa citra yang akan diuji pada JST yang telah dilatih.

Citra inputan bagi sistem adalah citra tulisan tangan aksara Batak Toba yang diperoleh melalui hasil *capture* menggunakan kamera digital dan citra font aksara Batak Toba yang diedit menggunakan *tool editor gambar*. Citra tersebut berukuran 256 x 128 piksel dengan format *.jpeg*, *.jpg* atau *.bmp*. Bentuk aksara Batak Toba sebagian besar (14 aksara dari 19 aksara yang digunakan oleh sistem) membutuhkan dimensi citra yang ukuran lebarnya lebih besar dibandingkan tingginya, sehingga dimensi citra dijadikan 256 x 128 piksel (tidak menggunakan ukuran citra yang lebar dan tingginya sama).

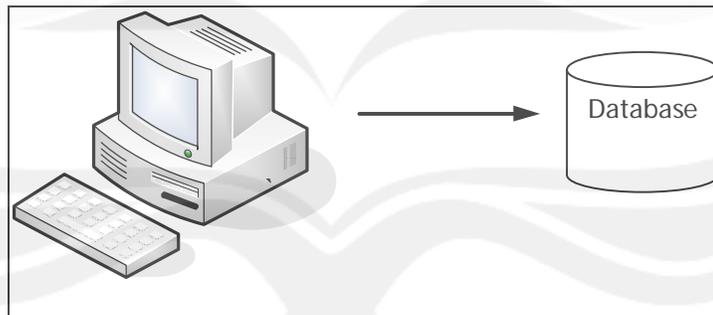
Agar citra tersebut mudah diproses ke tahap selanjutnya, sistem kemudian menangani pengolahan citra (*image processing*), yaitu dengan pra proses yang berupa *tresholding* citra atau pengubahan citra sumber yang merupakan citra *truecolor* ke citra biner (citra hitam-putih). Setelah diubah ke menjadi citra biner, citra tersebut ditransformasi menggunakan *Wavelet* untuk proses dekomposisi citra yang menghasilkan ekstraksi citra 16x8 piksel dan digunakan untuk proses selanjutnya.

Hasil ekstraksi citra diubah menjadi sebuah vektor yang berisi 128 kombinasi angka biner dan akan menjadi inputan ke tahap selanjutnya, baik untuk pelatihan JST maupun pengujian JST (klasifikasi/pengenalan aksara). Tahap pengujian JST atau klasifikasi harus melewati tahap pelatihan JST terlebih dahulu. Hasil pelatihan JST berupa nilai bobot yang disimpan dalam file. Hasil pengujian JST berupa vektor yang terdiri

Program Studi Magister Teknik Informatika	SKPL – PELToba	9/ 22
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika-UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Magister Teknik Informatika		

dari 5 buah bilangan desimal yang dinamakan output actual yang akan dibandingkan dengan nilai target yang sudah ditentukan. Jika pengenalan berhasil, maka hasil keluaran atau *output* yang diharapkan dari sistem adalah citra dan nama huruf yang paling cocok dan berhasil dikenali dari citra uji.

Pengguna akan berinteraksi dengan perangkat lunak PELToba melalui antarmuka GUI (*Graphical User Interface*) yang berjalan pada *platform Windows* berbasis *desktop*. Perangkat lunak PELToba dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman C# pada lingkungan pengembangan perangkat lunak *Microsoft Visual Studio 2008* dan untuk *Database Management System (DBMS)* yang digunakan adalah *Microsoft SQL Server*. Karena sistem ini akan digunakan pada *stand alone computer* (tidak terhubung oleh jaringan), dimana semua basis data yang ada disimpan pada *harddisk*, maka arsitektur perangkat lunak PELToba ditunjukkan pada gambar 1 berikut.



Gambar 1 : Arsitektur Perangkat lunak PELToba

Program Studi Magister Teknik Informatika	SKPL – PELToba	10/ 22
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika-UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Magister Teknik Informatika		

2.2. Fungsi Produk

Fungsi produk perangkat lunak PELToba adalah sebagai berikut:

1. Fungsi *Thresholding* (SKPL-PELToba-01)

Fungsi ini merupakan fungsi pra-proses yaitu pengolahan citra untuk mengubah citra masukan menjadi citra biner. Fungsi ini digunakan sebelum fungsi ekstraksi ciri menggunakan transformasi *Wavelet* digunakan.

2. Fungsi Ekstraksi Ciri (SKPL-PELToba-02)

Fungsi ini merupakan fungsi ekstraksi ciri citra yang dilakukan dengan mentransformasikan citra biner hasil *thresholding* menggunakan transformasi *Wavelet* dua dimensi. Dekomposisi *Wavelet* yang digunakan sebanyak empat level dari citra berukuran 256 x 128 piksel menjadi 16 x 8 piksel. Fungsi ini digunakan setelah fungsi *thresholding* digunakan.

3. Fungsi Pelatihan (SKPL-PELToba-03)

Fungsi ini digunakan untuk melakukan proses pengolahan data ke set pelatihan. Fungsi ini digunakan untuk memasukkan data pelatihan baru dan untuk menghapus data pelatihan yang ada. Untuk memasukkan data pelatihan baru dibutuhkan fungsi *thresholding* dan ekstraksi ciri.

4. Fungsi Pelatihan (SKPL-PELToba-04)

Fungsi ini digunakan untuk melakukan proses pelatihan atau pembelajaran JST Backpropagation terhadap set pelatihan yang dipilih. Algoritma Backpropagation yang diimplementasi terdiri dari tahap umpan maju, umpan balik serta pembaharuan bobot dengan momentum. Fungsi ini menghasilkan nilai bobot yang akan disimpan dalam bentuk file dan yang nantinya digunakan untuk proses pengujian atau pengenalan.

Program Studi Magister Teknik Informatika	SKPL – PELToba	11/ 22
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika-UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Magister Teknik Informatika		

5. Fungsi Pengenalan (**SKPL-PELToba-05**)

Fungsi ini digunakan setelah fungsi thresholding, fungsi ekstraksi ciri dan fungsi pelatihan dilakukan. Fungsi pengenalan merupakan fungsi yang digunakan untuk mengenali pola tulisan tangan aksara Batak Toba menggunakan bobot dan bias yang tersimpan hasil proses pelatihan. Fungsi ini mengimplementasikan algoritma Backpropagation hanya pada tahap umpan maju saja. Inputan akan diklasifikasikan dengan keluaran yang paling mirip.

2.3. Karakteristik Pengguna

Karakteristik pengguna perangkat lunak PELToba ini yaitu :

1. Dapat menggunakan/mengoperasikan komputer.
2. Untuk fungsi pembelajaran/pelatihan JST, pengguna harus mengetahui aksara Batak Toba, paling tidak mengetahui bentuk aksara Batak Toba dan translasinya dalam bentuk huruf Latin.

2.4. Batasan-Batasan

Batasan-batasan dalam pengembangan perangkat lunak PELToba adalah sebagai berikut:

1. Kebijakan Umum
Berpedoman pada tujuan dari pengembangan perangkat lunak PELToba.
2. Keterbatasan Perangkat Lunak
Dapat diketahui kemudian setelah sistem ini berjalan (sesuai dengan kebutuhan).

Program Studi Magister Teknik Informatika	SKPL – PELToba	12/ 22
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika-UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Magister Teknik Informatika		

2.5. Asumsi dan Ketergantungan

Sistem ini dapat dijalankan pada perangkat komputer dengan sistem operasi Windows, minimal Windows XP.

3. Kebutuhan Khusus

3.1. Kebutuhan Antarmuka Eksternal

Kebutuhan eksternal menjelaskan tentang antarmuka antara sistem dengan sistem lain yang meliputi antarmuka perangkat keras, perangkat lunak dan pengguna.

3.1.1. Antarmuka Perangkat Keras

Antarmuka perangkat keras yang digunakan dalam perangkat lunak PELToba adalah:

- a. Perangkat komputer (PC atau Laptop)
- b. Kamera digital atau *Scanner*

3.1.2. Antarmuka Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dibutuhkan untuk mengembangkan dan mengoperasikan perangkat lunak PELToba adalah sebagai berikut :

- a. Nama : Windows 7 Ultimate
Sumber : Microsoft

sebagai sistem operasi untuk perangkat keras komputer dimana perangkat lunak PELToba dikembangkan.

- b. Nama : Microsoft SQL Server
sumber : Microsoft

Sebagai *Database Management System (DBMS)* yang dibutuhkan untuk penyimpanan data pada perangkat lunak PELToba.

- c. Nama : Microsoft Visual Studio 2008
Sumber : Microsoft

Program Studi Magister Teknik Informatika	SKPL – PELToba	13/ 22
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika-UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Magister Teknik Informatika		

sebagai *tool* perancang dan pengembangan antarmuka aplikasi.

d. Nama : Adobe Photoshop CS3

Sumber : Adobe

sebagai *tool* untuk mengedit citra aksara Batak Toba yang digunakan untuk pelatihan dan pengujian.

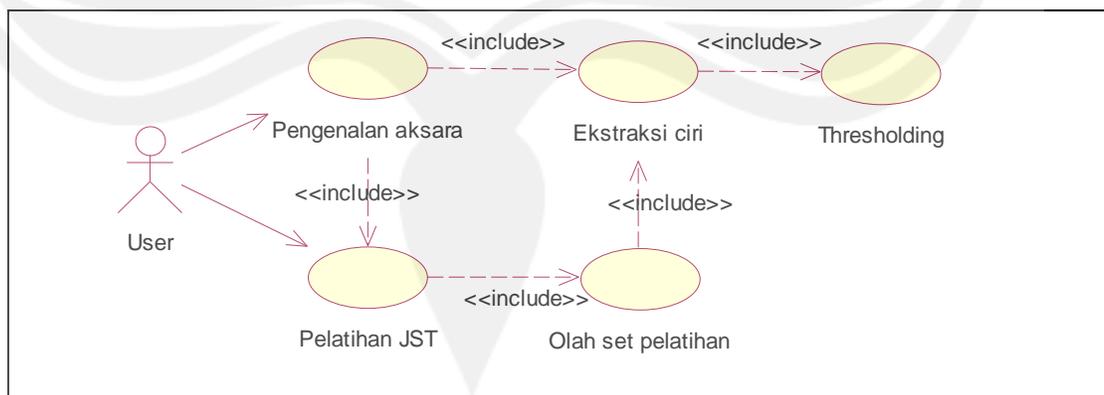
3.1.3. Antarmuka Pemakai

Pengguna berinteraksi dengan perangkat lunak PELToba dengan antarmuka berbasis *GUI* (*Graphical User Interface*) yang ditampilkan pada layar komputer.

3.2. Kebutuhan Fungsionalitas Perangkat Lunak

3.2.1. Use Case Diagram

Use case perangkat lunak PELToba menggambarkan fungsionalitas yang diberikan oleh sistem, yaitu fungsi *thresholding*, fungsi ekstraksi ciri, fungsi olah set pelatihan, fungsi pelatihan JST dan fungsi pengenalan aksara.



Gambar 2 : Use Case Diagram PELToba

Program Studi Magister Teknik Informatika	SKPL – PELToba	14/ 22
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika-UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Magister Teknik Informatika		

Aktor yang dalam hal ini adalah pengguna atau *user* berada di luar lingkup sistem dan berinteraksi dengan sistem/perangkat lunak PELToba. Relasi *use case* Ekstraksi ciri <<*include*>> *Thresholding* berarti Ekstraksi ciri harus memenuhi kondisi awal *Thresholding* terlebih dahulu. Relasi *use case* Olah set pelatihan <<*include*>> Ekstraksi ciri berarti proses Olah set pelatihan harus memenuhi kondisi awal Ekstraksi ciri. Relasi *use case* Pelatihan JST <<*include*>> Olah set pelatihan berarti proses Pelatihan harus memenuhi proses Olah set pelatihan (setidaknya satu kali). Relasi *use case* Pengenalan aksara <<*include*>> Ekstraksi ciri berarti proses Pengenalan aksara harus memenuhi kondisi awal (*pre condition*) Ekstraksi ciri terlebih dahulu. Relasi *use case* Pengenalan aksara <<*include*>> Pelatihan JST menunjukkan bahwa proses Pengenalan aksara selalu melibatkan Pelatihan JST (setidaknya satu kali).

4. Spesifikasi Rinci Kebutuhan

4.1. Spesifikasi Kebutuhan Fungsionalitas

4.1.1. Use Case Specification : Thresholding

1. Brief Description

Use case ini digunakan oleh user untuk melakukan praproses citra masukan menjadi citra biner sebelum memasuki tahap pelatihan/pembelajaran dan pengujian (pengenalan pola).

2. Primary Actor

User

Program Studi Magister Teknik Informatika	SKPL – PELToba	15/ 22
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika-UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Magister Teknik Informatika		

3. Supporting Actor

None

4. Basic Flow

1. Use Case dimulai ketika aktor memilih untuk melakukan *thresholding* terhadap citra inputan.
2. Aktor memilih citra aksara Batak Toba yang akan di *thresholding*.
3. Aktor memasukan nilai ambang *thresholding* ke dalam sistem.
4. Aktor meminta sistem untuk melakukan *thresholding* terhadap citra aksara Batak Toba yang dipilih.
5. Sistem melakukan *thresholding* terhadap citra aksara Batak Toba yang dipilih.
6. Sistem menampilkan citra aksara Batak Toba hasil *thresholding*.
7. Use case selesai.

5. Alternative Flow

None

6. Error Flow

None

7. PreConditions

Aktor sudah masuk sistem PELToba

8. PostConditions

Citra masukan sudah diolah menjadi citra biner (citra hitam-putih).

4.1.2. Use Case Spesification : Ekstraksi ciri

1. Brief Description

Use case ini digunakan oleh aktor untuk melakukan ekstraksi ciri dengan transformasi *Wavelet* terhadap citra

Program Studi Magister Teknik Informatika	SKPL – PELToba	16/ 22
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika-UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Magister Teknik Informatika		

biner hasil *thresholding* sebelum memasuki tahap pelatihan/pembelajaran dan pengujian/pengenalan.

2. Primary Actor

User

3. Supporting Actor

None

4. PreConditions

Use case *Thresholding*

5. Basic Flow

1. Use Case ini dimulai ketika aktor memilih untuk melakukan transformasi *Wavelet* terhadap citra hasil *trhesholding*.
2. Aktor memberi indikator pada sistem untuk melakukan transformasi *Wavelet*.
3. Sistem melakukan transformasi citra aksara Batak Toba.
4. Sistem menampilkan citra aksara Batak Toba hasil transformasi.
5. Use case selesai.

6. Alternative Flow

None

7. Error Flow

None

8. PostConditions

Sistem memiliki matriks hasil ekstraksi ciri.

Program Studi Magister Teknik Informatika	SKPL – PELToba	17/ 22
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika-UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Magister Teknik Informatika		

4.1.3. Use Case Specification : Olah Set Pelatihan

1. Brief Description

Use case ini digunakan oleh user untuk mengelola set pelatihan, yaitu penambahan dan penghapusan data pelatihan.

2. Primary Actor

User

3. Supporting Actor

None

4. Basic Flow

1. Use Case dimulai ketika aktor memilih untuk melakukan pengolahan data pelatihan.

A-1 Aktor memilih untuk melakukan penyimpanan data pelatihan.

A-2 Aktor memilih untuk melakukan penghapusan satu atau beberapa data pelatihan.

A-3 Aktor memilih untuk melakukan penghapusan semua data pelatihan.

2. Aktor mengindikasikan telah selesai melakukan pengolahan data set pelatihan.

3. Use case selesai.

5. Alternative Flow

A-1 Aktor memilih untuk melakukan penyimpanan data pelatihan.

1. Aktor memasukkan nama set pelatihan, nama aksara dan vektor target pada sistem.

2. Aktor meminta sistem untuk menyimpan data pelatihan yang sudah dimasukkan.

3. Sistem menyimpan data pelatihan ke dalam *database*.

Program Studi Magister Teknik Informatika	SKPL – PELToba	18/ 22
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika-UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Magister Teknik Informatika		

4. Sistem mengindikasikan bahwa data pelatihan telah berhasil dimasukkan ke dalam *database*.

5. Berlanjut ke Basic Flow langkah 2.

A-2 Aktor memilih untuk melakukan penghapusan data pelatihan.

1. Aktor memilih satu atau beberapa data pelatihan yang ditampilkan oleh sistem.

2. Aktor meminta sistem untuk menghapus data yang telah dipilih.

3. Sistem melakukan penghapusan data dari *database*.

4. Berlanjut ke Basic Flow langkah 2.

A-3 Aktor memilih untuk melakukan penghapusan semua data pelatihan

1. Aktor meminta sistem melakukan penghapusan terhadap semua data pelatihan.

2. Sistem melakukan penghapusan semua data pelatihan dari *database*.

3. Berlanjut ke Basic Flow langkah 2.

6. Error Flow

None

7. PreConditions

Use case Ekstraksi ciri

8. PostConditions

Data pelatihan yang sudah diperbaharui.

4.1.4. Use Case Spesification : Pelatihan Algoritma

1. Brief Description

Use case ini digunakan oleh aktor untuk melakukan pelatihan terhadap pola untuk mendapatkan nilai-nilai bobot.

Program Studi Magister Teknik Informatika	SKPL – PELToba	19/ 22
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika-UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Magister Teknik Informatika		

2. Primary Actor

User

3. Supporting Actor

None

4. PreConditions

1. Aktor telah memasuki sistem PELToba
2. Use case Olah Set Pelatihan

5. Basic Flow

1. Use case ini dimulai ketika aktor memilih untuk melakukan pelatihan JST.
2. Aktor memilih set pelatihan yang tersedia yang akan dilatih.
3. Aktor memasukkan nilai-nilai parameter *Backpropagation* berupa nilai laju belajar, momentum, toleransi *error* dan maksimum *epoch*.
4. Aktor meminta sistem melakukan pelatihan JST.
5. Sistem melakukan pelatihan pola.
6. Sistem berhasil melakukan pelatihan pola dan mendapatkan nilai-nilai bobot.
7. Sistem menyimpan nilai-nilai bobot dalam file.
8. Sistem menampilkan informasi berupa nilai epoch yang dicapai, waktu proses dan nilai MSE (*Mean Square Error*).
9. Use case ini selesai.

6. Alternative Flow

None

7. Error Flow

None

8. PostConditions

Nilai-nilai bobot yang tersimpan dalam file.

Program Studi Magister Teknik Informatika	SKPL – PELToba	20/ 22
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika-UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Magister Teknik Informatika		

4.1.5. Use Case Specification : Pengenalan aksara

1. Brief Description

Use case ini digunakan oleh aktor untuk melakukan pengujian atau pengenalan pola tulisan tangan aksara Batak Toba, berdasarkan nilai bobot yang diperoleh dari use case pelatihan JST.

2. Primary Actor

User

3. Supporting Actor

None

4. PreConditions

Use case Pelatihan JST

5. Basic Flow

1. Use case ini dimulai ketika aktor memilih untuk melakukan pengujian / pengenalan aksara Batak Toba.
2. Aktor memilih citra aksara Batak Toba yang akan dikenali yang sebelumnya telah di-*thresholding* dan ditransnformasi.
3. Aktor meminta sistem untuk mengenali citra yang dipilih.
4. Sistem menampilkan citra aksara Batak Toba yang berhasil dikenali dan karakternya dalam huruf Latin beserta informasi waktu proses.

E-1 Sistem tidak berhasil mengenali aksara

5. Use case ini selesai.

6. Alternative Flow

None

7. Error Flow

E-1 Sistem tidak berhasil mengenali huruf

Program Studi Magister Teknik Informatika	SKPL – PELToba	21/ 22
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika-UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Magister Teknik Informatika		

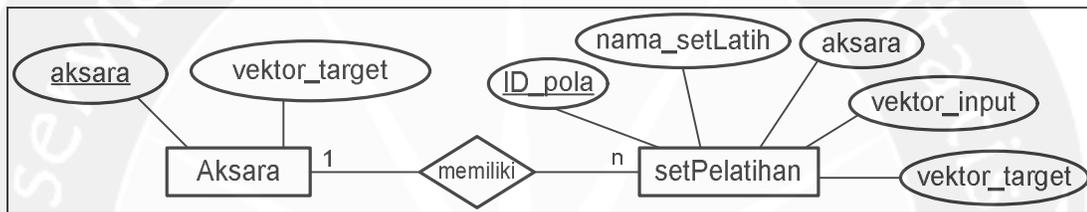
1. Sistem menampilkan pesan bahwa aksara tidak dikenali.

2. Kembali ke Basic Flow langkah 5.

3. PostCondition

Citra (pola) tulisan tangan aksara Batak Toba berhasil dikenali oleh sistem.

5. Entity Relationship Diagram (ERD)



Gambar 3 : Entity Relationship Diagram

Tabel Aksara digunakan untuk menyimpan data aksara, yaitu nama aksara Batak Toba (disimpan dalam *field* aksara) dan nilai vektor target yang telah ditentukan (disimpan dalam *field* vektor_target). Tabel setPelatihan digunakan untuk menyimpan data pasangan vektor input dan vektor target yang akan dilatih.

Program Studi Magister Teknik Informatika	SKPL – PELToba	22/ 22
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika-UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Magister Teknik Informatika		

DPPL

DESKRIPSI PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK

Pengenalan Tulisan Tangan Aksara Batak Toba
Menggunakan *BACKPROPAGATION*

(PELToba)

Untuk :

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Dipersiapkan oleh:

Suriski Sitinjak / 105301461

Program Studi Pascasarjana - Magister Teknik Informatika

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

	Program Studi Magister Teknik Informatika	Nomor Dokumen		Halaman
		<i>DPPL-PELToba</i>		1/22
		Revisi		

DAFTAR PERUBAHAN

Revisi	Deskripsi
A	
B	
C	
D	
E	
F	

INDEX TGL	-	A	B	C	D	E	F	G
Ditulis oleh								
Diperiksa oleh								
Disetujui oleh								

Daftar Halaman Perubahan

Halaman	Revisi	Halaman	Revisi

Daftar Isi

Daftar Isi 4

1. PENDAHULUAN.....	6
1.1. TUJUAN.....	6
1.2. LINGKUP MASALAH.....	6
1.3. DEFINISI DAN AKRONIM.....	7
1.4. REFERENSI.....	7
2. PERANCANGAN SISTEM.....	8
2.1. PERANCANGAN ARSITEKTUR.....	8
2.2. PERANCANGAN RINCI.....	8
2.2.1. Sequence Diagram.....	8
2.2.2. Class Diagram.....	13
2.2.3. Deskripsi Kelas.....	14
3. PERANCANGAN DATA.....	17
3.1. DEKOMPOSISI DATA.....	17
3.1.1. Deskripsi Entitas Data Aksara.....	17
3.1.2. Deskripsi Entitas Data setPelatihan.....	17
3.2. PHYSICAL DATA MODEL.....	18
4. PERANCANGAN ANTARMUKA.....	18
4.1. RANCANGAN ANTARMUKA FORM MENU UTAMA.....	18
4.2. RANCANGAN ANTARMUKA FORM OLAH SET PELATIHAN.....	21
4.3. RANCANGAN ANTARMUKA FORM PELATIHAN JST.....	21
4.4. RANCANGAN ANTARMUKA FORM PENGUJIAN JST.....	21
4.5. RANCANGAN ANTARMUKA FORM TENTANG PELTOBA.....	22

Daftar Gambar

Gambar 1	Arsitektur Perangkat Lunak PELToba	8
Gambar 2	Sequence Diagram Thresholding	8
Gambar 3	Sequence Diagram Ekstraksi Ciri	9
Gambar 4	Sequence Diagram Olah Set Pelatihan	10
Gambar 5	Sequence Diagram Pelatihan JST	11
Gambar 6	Sequence Diagram Pengenalan Aksara	12
Gambar 7	Class Diagram	13
Gambar 8	Physical Data Model	18
Gambar 9	Rancangan Antarmuka Form Menu Utama	18
Gambar 10	Rancangan Antarmuka Form Olah Set Pelatihan	19
Gambar 11	Rancangan Antarmuka Form Pelatihan JST	20
Gambar 12	Rancangan Antarmuka Form Pengujian JST	21
Gambar 13	Rancangan Antarmuka Form Tentang PELToba	22

1. Pendahuluan

1.1. Tujuan

Dokumen Deskripsi Perancangan Perangkat Lunak (DPPL) bertujuan untuk mendefinisikan perancangan perangkat lunak yang akan dikembangkan. Dokumen DPPL tersebut digunakan oleh pengembang perangkat lunak sebagai acuan untuk implementasi pada tahap selanjutnya.

1.2. Lingkup Masalah

Perangkat lunak PELToba dikembangkan dengan tujuan untuk:

1. Menangani pengolahan citra (*image processing*), yaitu mengubah citra inputan menjadi citra biner dan transformasi citra dengan dekomposisi citra biner dari ukuran 256x128 piksel menjadi 16x8 piksel.
2. Menangani pelatihan pola tulisan tangan aksara Batak Toba untuk mendapatkan nilai-nilai bobot yang akan digunakan pada saat pengujian atau klasifikasi/pengenalan.
3. Menangani pengenalan pola tulisan tangan aksara Batak Toba.

Perangkat lunak PELToba ini berjalan pada lingkungan berbasis *desktop* dengan *platform Windows*. Lingkungan pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah *Microsoft Visual Studio 2008* dan DBMS yang digunakan adalah *Microsoft SQL Server*.

Program Studi Magister Teknik Informatika	DPPL – PELToba	6/22
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika - UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Magister Teknik Informatika		

1.3. Definisi dan Akronim

Daftar definisi, akronim dan singkatan:

Keyword/Phrase	Definisi
DPPL	Deskripsi dan Perancangan Perangkat Lunak, yaitu dokumen yang berisi deskripsi dari perangkat lunak yang akan dikembangkan
PELToba	Perangkat lunak berbasis <i>desktop</i> yang dikembangkan untuk melakukan pengenalan tulisan tangan aksara Batak Toba
DBMS	<i>Database Management System</i> atau sistem manajemen database
Use Case	Representasi fungsionalitas atau layanan yang diberikan sistem kepada pemakai
Sequence diagram	diagram yang interaksi yang menekankan pada pengiriman pesan dalam suatu waktu tertentu
Class diagram	diagram yang memperlihatkan himpunan kelas-kelas, antarmuka-antarmuka, kolaborasi-kolaborasi serta relasi-relasi

1.4. Referensi

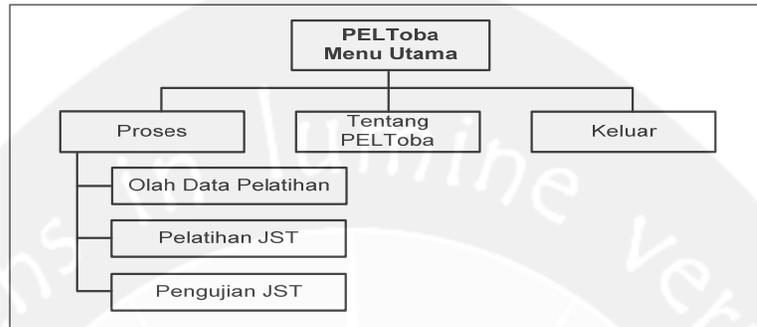
Referensi yang digunakan pada perangkat lunak tersebut adalah :

1. Bria, Yulianti Paula, Deskripsi Perancangan Perangkat Lunak Sistem Pakar Penyakit Umum Rumah Sakit Umum Daerah Atambua Belu, Nusa Tenggara Timur, 2011.
2. Nugroho, Adi, Rational Rose untuk Pemodelan Berorientasi Objek, Bandung, Penerbit Informatika, 2005.
3. Sitinjak, Suriski, Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak PELToba, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, 2011.

Program Studi Magister Teknik Informatika	DPPL – PELToba	7/22
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika - UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Magister Teknik Informatika		

2. Perancangan Sistem

2.1. Perancangan Arsitektur

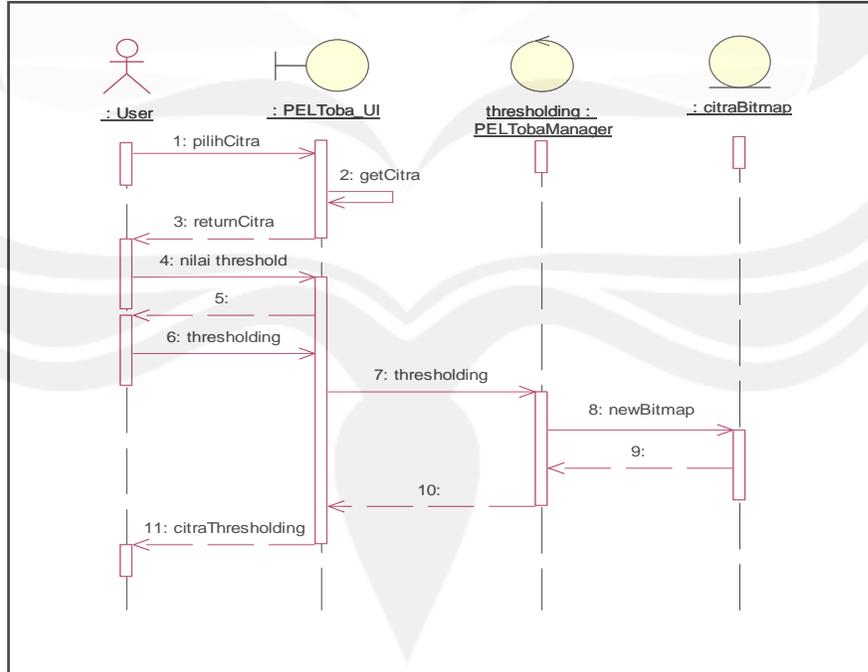


Gambar 1 Arsitektur perangkat lunak PELToba

2.2. Perancangan Rinci

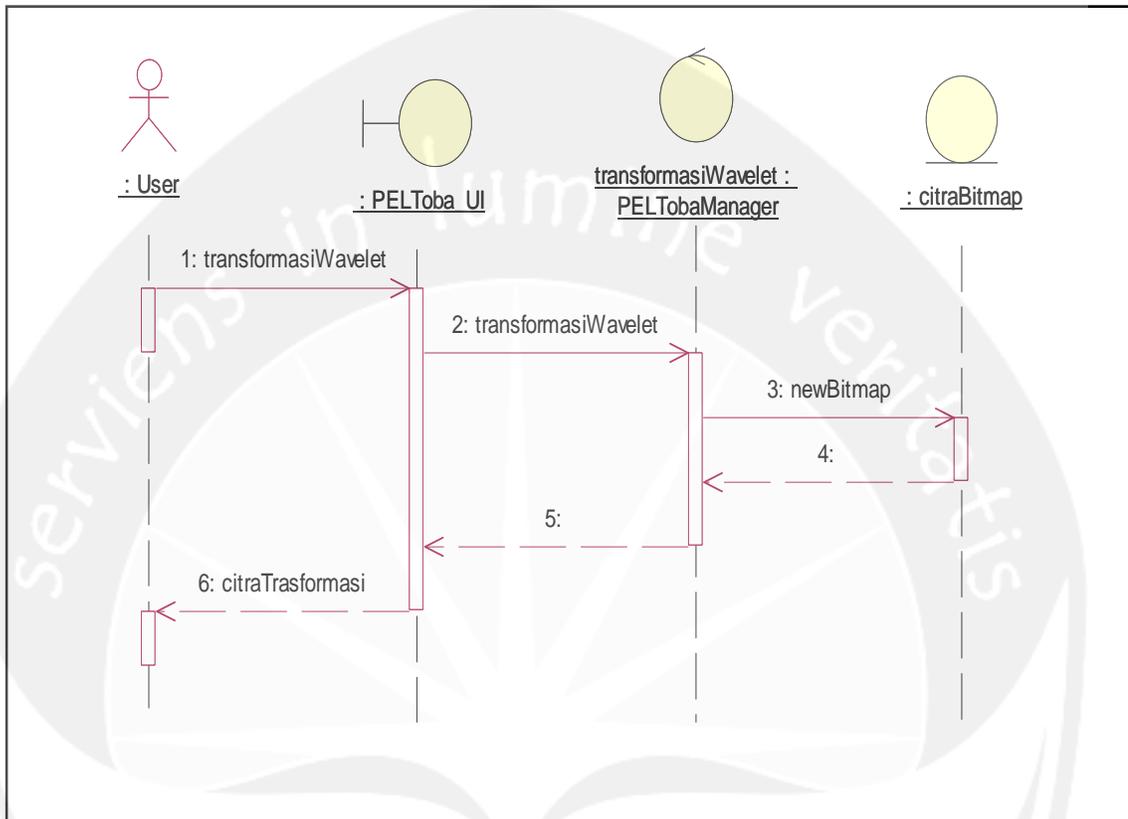
2.2.1. Sequence Diagram

2.2.1.1. Thresholding



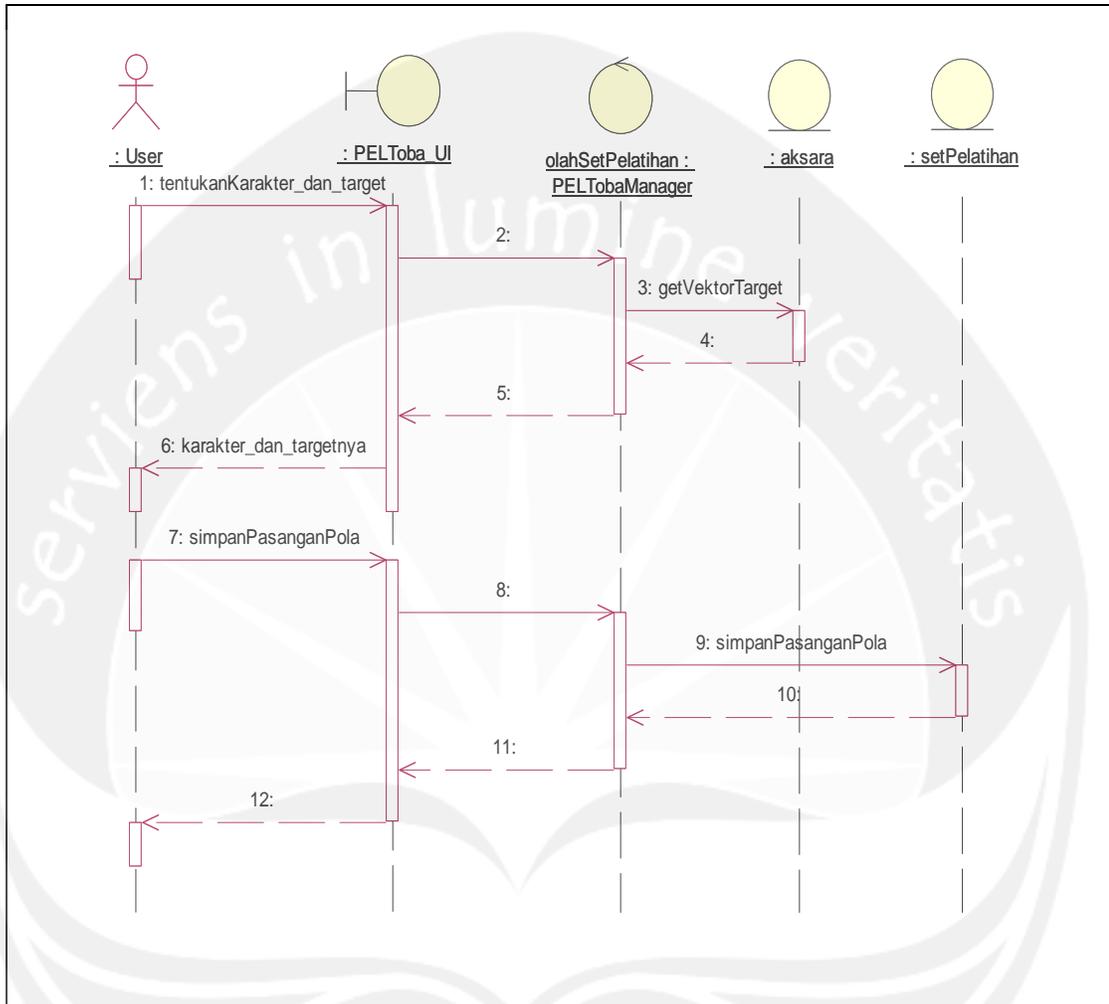
Gambar 2 Sequence Diagram : Thresholding

2.2.1.2. Ekstraksi Ciri



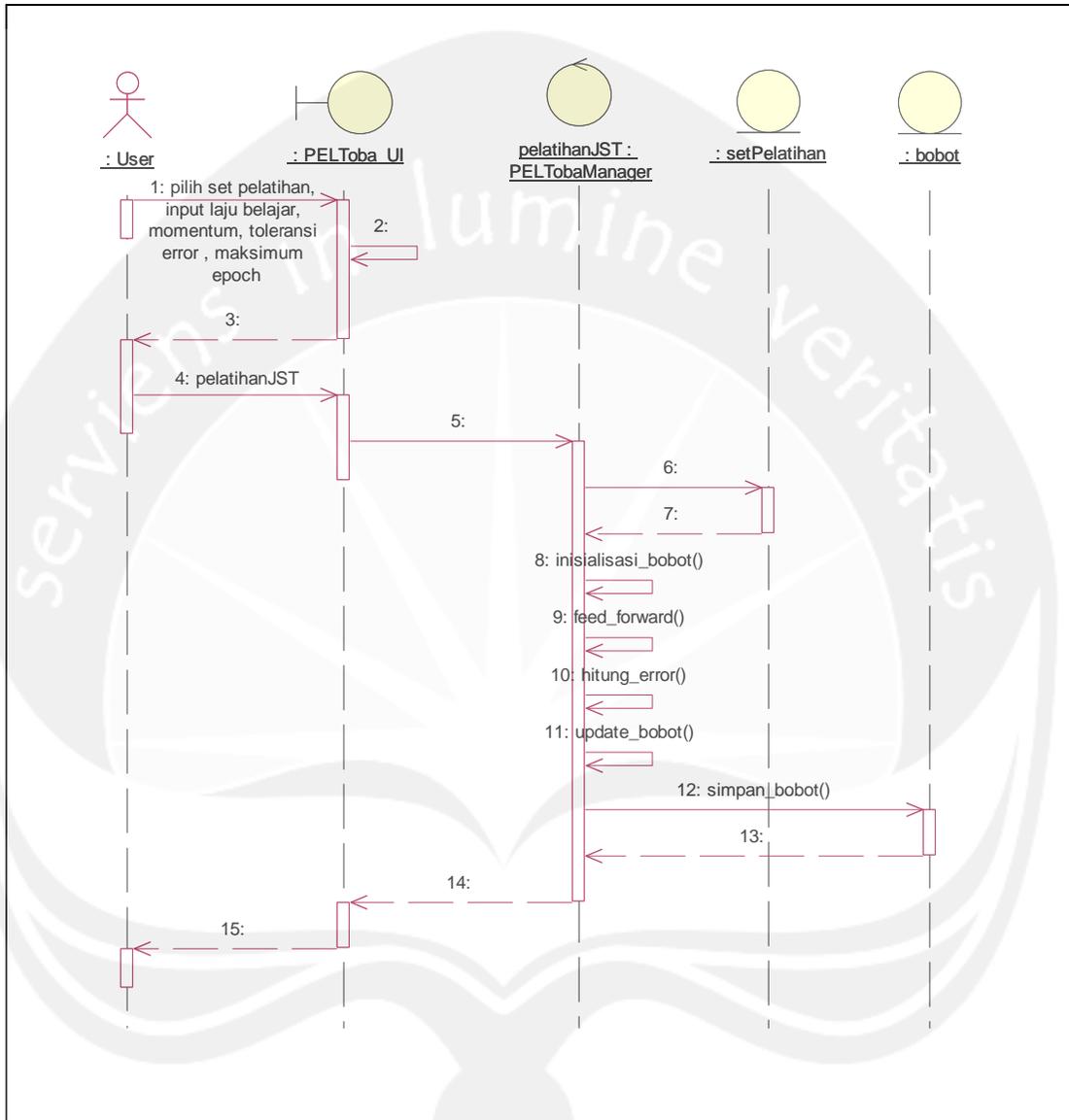
Gambar 3 Sequence Diagram : Ekstraksi Ciri

2.2.1.3. Olah Set Pelatihan



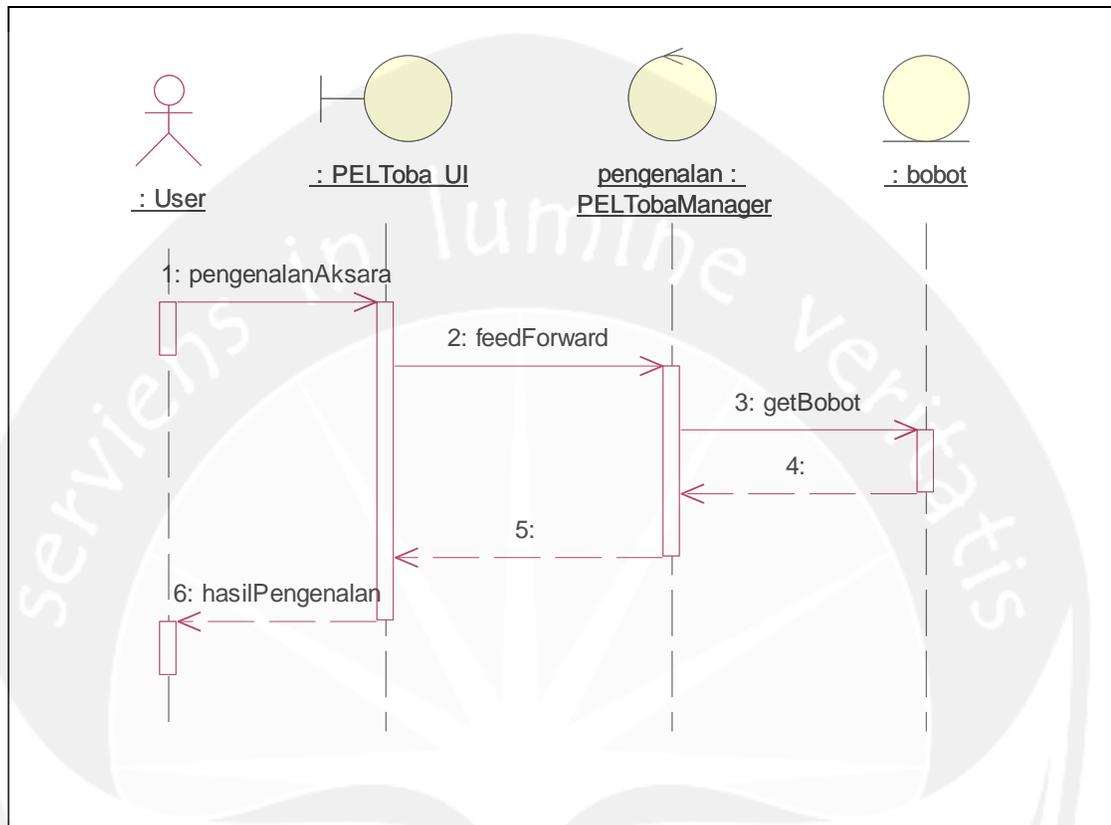
Gambar 4 Sequence Diagram : Olah Set Pelatihan

2.2.1.4. Pelatihan JST



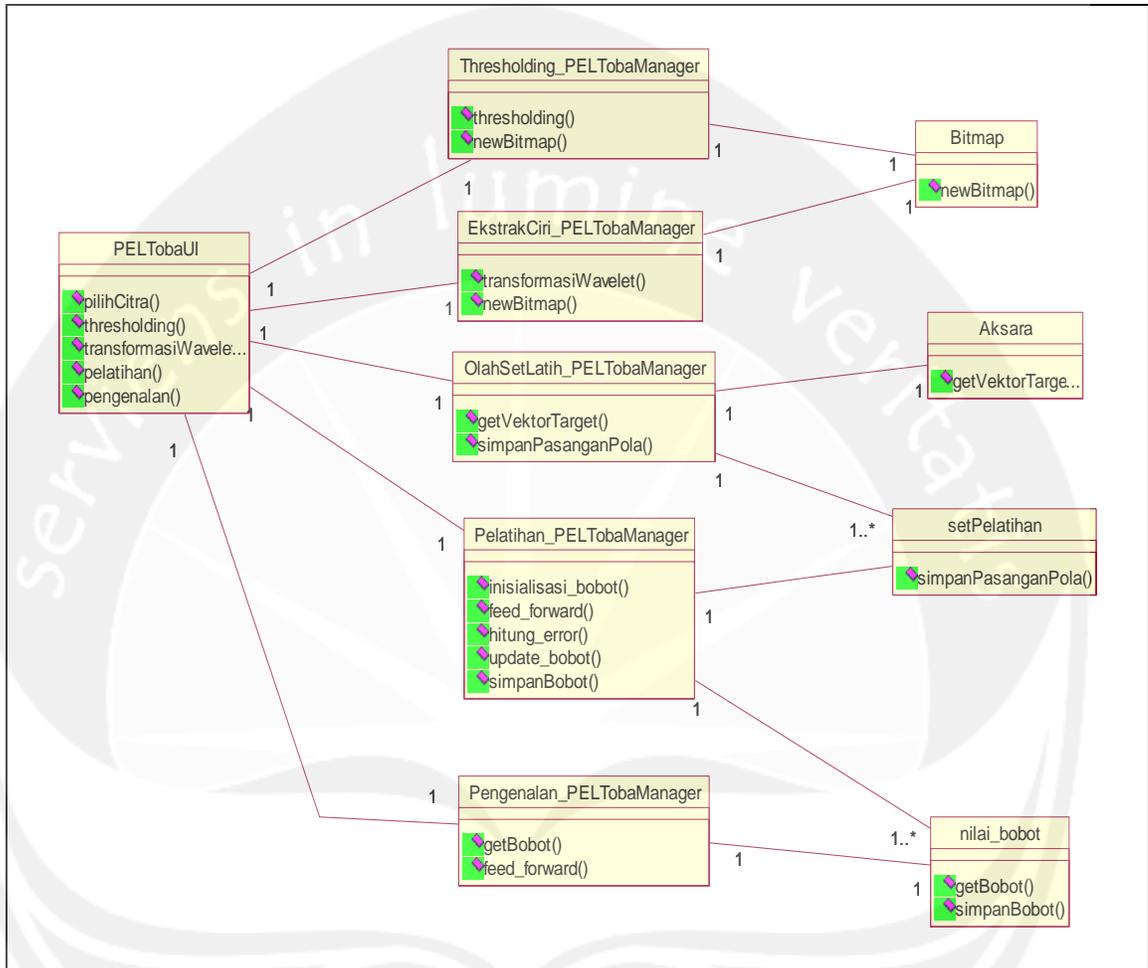
Gambar 5 Sequence Diagram : Pelatihan JST

2.2.1.5. Pengenalan Aksara



Gambar 6 Sequence Diagram : Pengenalan Aksara

2.2.2. Class Diagram



Gambar 7 Class Diagram

2.2.3. Deskripsi Kelas

2.2.3.1. Specific Design Class PELTobaUI

PELTobaUI	<<Boundary>>
<pre>+pilihCitra() Method yang digunakan mengambil citra inputan dan menampilkannya. +thresholding() Method yang digunakan untuk mengolah citra inputan dari citra warna menjadi citra biner (hitam-putih). +transformasiWavelet() Method yang digunakan untuk mentransformasi citra biner untuk ekstraksi ciri. +pelatihan() Method yang digunakan untuk melakukan pelatihan jaringan. +pengenalan() Method yang digunakan untuk melakukan pengenalan huruf.</pre>	

2.2.3.2. Specific Design Class Thresholding_PELTobaManager

Thresholding_PELTobaManager	<<Control>>
<pre>+thresholding() Method yang digunakan untuk mengolah citra inputan dari citra warna menjadi citra biner (hitam-putih). +newBitmap() Method yang digunakan untuk menyimpan sementara citra hasil thresholding.</pre>	

2.2.3.3. Specific Design Class EkstraksiCiri_PELTobaManager

EkstraksiCiri_PELTobaManager	<<Control>>
<pre>+transformasiWavelet() Method yang digunakan untuk mentransformasi citra biner untuk ekstraksi ciri. +newBitmap() Method yang digunakan untuk menyimpan sementara citra hasil thresholding.</pre>	

2.2.3.4. Specific Design Class OlahSetLatih_PELTobaManager

OlahSetPelatihan_PELTobaManager	<< Control >>
<pre>+getVektorTarget() Method yang digunakan untuk mengambil nilai vektor target sesuai dengan karakter yang dipilih. +simpanPasanganPola() Method yang digunakan untuk menyimpan pasangan vektor input (hasil transformasi Wavelet) dan vektor targetnya.</pre>	

2.2.3.5. Specific Design Class Pelatihan_PELTobaManager

Pelatihan_PELTobaManager	<< Control >>
<pre>+inisialisasi_bobot() Method yang digunakan untuk membangkitkan nilai-nilai bobot baru secara random. +feed_forward() Method yang digunakan untuk melakukan perhitungan umpan maju untuk algoritma pelatihan Backpropagation. +hitung_error() Method yang digunakan untuk melakukan perhitungan error perambatan balik pada algoritma pelatihan Backpropagation. +update_bobot() Method yang digunakan untuk melakukan perhitungan peng-update-an bobot baru. +simpanBobot() Method yang digunakan untuk menyimpan nilai-nilai bobot baru.</pre>	

2.2.3.6. Specific Design Class Pengenalan_PELTobaManager

Pengenalan_PELTobaManager	<<Control>>
<code>+getBobot()</code> Method ini digunakan untuk mengambil nilai-nilai bobot dari basis data.	
<code>+feed_forward()</code> Method ini digunakan untuk perhitungan umpan maju pada algoritma Backpropagation.	

2.2.3.7. Specific Design Class Bitmap

Bitmap	<<Entity>>
<code>+newBitmap()</code> Method yang digunakan untuk menyimpan sementara citra hasil pengolahan.	

2.2.3.8. Specific Design Class setPelatihan

setPelatihan	<<Entity>>
<code>+simpanPasanganPola()</code> Method yang digunakan untuk menyimpan pasangan vektor input (hasil transformasi Wavelet) dan vektor targetnya.	

2.2.3.9. Specific Design Class aksara

aksara	<<Entity>>
<code>+getVektorTarget()</code> Method yang digunakan untuk mengambil nilai vektor target sesuai dengan karakter yang dipilih.	

2.2.3.10. Specific Design Class bobot

bobot	<<Entity>>
<pre>+getBobot() Method ini digunakan untuk mengambil nilai-nilai bobot dari basis data. +simpanBobot() Method yang digunakan untuk menyimpan nilai-nilai bobot baru.</pre>	

3. Perancangan Data

3.1. Dekomposisi Data

3.1.1. Deskripsi Entitas Data Aksara

Nama	Tipe Data	Panjang	Keterangan
<u>aksara</u>	varchar	5	Nama aksara
vektor_target	char	5	vektor target yang mewakili aksara

3.1.2. Deskripsi Entitas Data setPelatihan

Nama	Tipe Data	Panjang	Keterangan
<u>ID_pola</u>	Int	10	ID data pelatihan
nama_setLatih	varchar	50	nama set pelatihan
aksara	varchar	5	Nama aksara
vektor_input	char	128	vektor inputan yang terdiri dari rangkaian bilangan biner
vektor_target	char	5	vektor target yang terdiri dari rangkaian bilangan biner yang mewakili aksara

3.2. Physical Data Model

AKSARA	
AKSARA	varchar(5)
VEKTOR_TARGET	char(5)

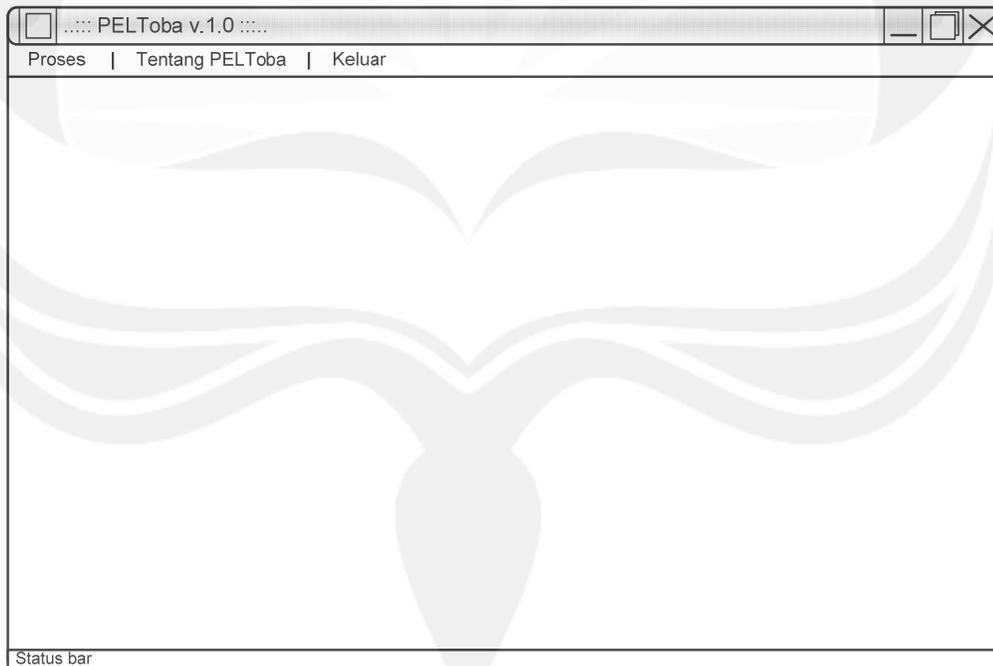
SETPELATIHAN	
ID_POLA	int
NAMA_SETLATIH	varchar (50)
AKSARA	varchar(5)
VEKTOR_INPUT	char (128)
VEKTOR_TARGET	char (5)

Gambar 8 Physical Data Model

4. Perancangan Antarmuka

4.1. Rancangan Antarmuka Form Menu Utama

Form Menu Utama digunakan untuk antarmuka menuju menu dan submenu lainnya. Tampilan rancangan form Menu Utama dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9 Rancangan Antarmuka Form Menu Utama

4.2. Rancangan Antarmuka Form Olah Set Pelatihan

Gambar 10 Rancangan Antarmuka Form Olah Set Pelatihan

Form Olah Set Pelatihan digunakan untuk memasukkan dan menghapus data-data yang digunakan untuk pelatihan. Inputan bagi form ini adalah citra askara Batak Toba yang termasuk dalam set pelatihan. Inputan lainnya yang akan diperlukan untuk form ini adalah nilai ambang thresholding, nama set pelatihan, nama aksara dan vektor target yang berkoresponden. Form ini akan menjadi antarmuka untuk menyimpan setiap hasil ekstraksi ciri yang berupa vektor inputan untuk JST ke dalam database yang sudah dirancang. Pada form ini user juga bisa melakukan penghapusan terhadap satu, beberapa atau semua data set pelatihan. Rancangan antarmuka form olah set pelatihan dapat dilihat pada gambar 10.

Program Studi Magister Teknik Informatika	DPPL – PELToba	19/ 22
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika - UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Magister Teknik Informatika		

4.3. Rancangan Antarmuka Form Pelatihan JST

Pelatihan JST

Pelatihan Jaringan Saraf Tiruan

Pilih Set Pelatihan

Set pelatihan yang tersedia

Set pelatihan yang akan dilatih

Parameter Backpropagation

Laju Belajar

Momentum

Toleransi Error

Maximum Epoch

Informasi

Konvergen pada epoch N/A

Waktu proses pelatihan N/A

MSE (Mean Square Error) N/A

Latih Tutup

Status bar

Gambar 11 Rancangan Antarmuka Form Pelatihan JST

Form pelatihan digunakan untuk melakukan pelatihan (*training*) pada citra dan menyimpan hasilnya yang berupa nilai bobot dan bias ke dalam database. Inputan untuk form ini berupa citra aksara Batak Toba yang akan dilatih dan data pelatihan berupa laju belajar (*learning rate*) dan momentum. Prosesnya pelatihan algoritma Backpropagation dengan momentum dan menggunakan pemrosesan awal transformasi *Wavelet*. Rancangan antarmuka form pelatihan dapat dilihat pada gambar 11.

4.4. Rancangan Antarmuka Form Pengujian JST

Form pengujian JST ini digunakan untuk melakukan fungsi pra proses atau pengolahan citra, yaitu fungsi *tresholding* dan fungsi *Wavelet* dan fungsi pengenalan tulisan tangan. Inputan untuk form ini berupa citra tulisan tangan aksara Batak Toba yang termasuk dalam set uji. Hasil pengolahan citra atau pra proses akan ditampilkan pada PictureBox hasil pra proses dan menjadi masukan untuk fungsi pengenalan tulisan tangan yang menggunakan algoritma aplikasi *Backpropagation*.

Gambar 12. Rancangan Antarmuka Form Pengujian JST

Hasil pengenalan tulisan tangan akan ditampilkan pada *Picturebox* citra hasil pengenalan dan hasilnya berupa citra aksara Batak Toba yang berhasil dikenali. Pada form ini akan ditampilkan informasi mengenai unjuk kerja algoritma *Backpropagation* dalam pengenalan. Informasi yang ditampilkan

Program Studi Magister Teknik Informatika	DPPL – PELToba	21/ 22
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika - UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Magister Teknik Informatika		

berupa jenis aksara yang berhasil dikenali dan waktu proses pengenalan. Rancangan antarmuka form Pengujian JST dapat dilihat pada gambar 12.

4.5. Rancangan Antarmuka Form Tentang PELToba

Form Tentang PELToba berisi judul program, versi, *copyright* dan nama pengembang/*programmer*. Selain itu form ini digunakan untuk menampilkan informasi singkat mengenai aplikasi ini. Rancangan antarmuka form Tentang PELToba dapat dilihat pada gambar 13.

The image shows a window titled "Tentang PELToba" with a standard Windows-style title bar. Inside the window, there is a header box containing the text "Gambar Logo PELToba". Below the header, the labels "Nama Program", "Versi", and "Copyright" are arranged horizontally. To the left of the main content area, the label "Programmer" is placed above a box labeled "Foto programmer". The main content area is a large text box labeled "Deskripsi" with a vertical scrollbar on its right side. At the bottom right of the window, there is an "OK" button.

Gambar 13. Rancangan Antarmuka Form Tentang PELToba

Program Studi Magister Teknik Informatika	DPPL – PELToba	22/ 22
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika - UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi Magister Teknik Informatika		

PDHUPL

PERANCANAAN, DESKRIPSI DAN HASIL UJI
PERANGKAT LUNAK

Pengenalan Tulisan Tangan Aksara Batak Toba
Menggunakan *Backpropagation*

(PELToba)

Untuk :

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Dipersiapkan oleh:

Suriski Sitinjak / 105301461

Program Studi Pascasarjana - Magister Teknik Informatika

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

	Program Studi Magister Teknik Informatika	Nomor Dokumen		Halaman
		<i>PDHUPL-PELToba</i>		1/20
		Revisi		

DAFTAR PERUBAHAN

Revisi	Deskripsi
A	
B	
C	
D	
E	
F	

INDEX TGL	-	A	B	C	D	E	F	G
Ditulis oleh								
Diperiksa oleh								
Disetujui oleh								

Program Studi Magister Teknik Informatika	PDHUL - PELToba	2/ 20
<p>Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika - UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi– Magister Teknik Informatika</p>		

Daftar Halaman Perubahan

Halaman	Revisi	Halaman	Revisi

Daftar Isi

Daftar Isi	4
1. Pendahuluan	5
1.1. Tujuan.....	5
1.2. Definisi dan Akronim.....	5
1.3. Referensi.....	5
1.4. Deskripsi Umum (<i>Overview</i>)	6
2. Lingkungan Pengujian Perangkat Lunak	6
2.1. Perangkat Lunak Pengujian	6
2.2. Perangkat Keras Pengujian	7
2.3. Sumber Daya Manusia.....	7
2.4. Prosedur Umum Pengujian.....	8
3. Identifikasi dan Rencana Pengujian	10
4. Deskripsi dan Hasil Uji	10
4.1. Identifikasi Kelas Pengujian Antarmuka Olah SetPelatihan	10
4.2. Identifikasi Kelas Pengujian Antarmuka Pelatihan JST12	
4.3. Identifikadi Kelas Pengujian Antarmukan Pengujian JST 12	

Program Studi Magister Teknik Informatika	PDHUL - PELToba	4/ 20
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika - UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi– Magister Teknik Informatika		

1. Pendahuluan

1.1. Tujuan

Dokumen Perencanaan, Deskripsi dan Hasil Uji Perangkat Lunak (PDHUPL) ini digunakan sebagai bahan panduan untuk melakukan pengujian terhadap perangkat lunak PELToba (Pengenalan Tulisan Tangan Aksara Batak Toba). PDHUPL ini juga akan digunakan untuk menguji keseluruhan aplikasi ini.

1.2. Definisi dan Akronim

Daftar definisi, akronim dan singkatan:

Tabel 1. Daftar definisi akronim dan singkatan

Keyword/Phrase	Definisi
PDHUPL	Merupakan dokumen Perencanaan, Deskripsi dan Hasil Uji Perangkat Lunak yang dibuat.
PDHUPL-PELToba-XX	Kode yang merepresentasikan kebutuhan pada PELToba, dimana XX merupakan nomor fungsi produk.
PELToba	Perangkat lunak berbasis <i>desktop</i> yang dikembangkan untuk melakukan pengenalan tulisan tangan aksara Batak Toba.
<i>Use Case</i>	Representasi fungsionalitas atau layanan yang diberikan sistem kepada pemakai.
DBMS	<i>DataBase Management System</i> atau pengelola manajemen database
<i>Backpropagation</i>	Metode Jaringan Saraf Tiruan (JST) multilayer
<i>User</i>	Orang yang akan menggunakan program.
<i>Black Box</i>	Metode pengujian dengan menguji setiap fungsi apakah beroperasi dengan benar sesuai dengan spesifikasi tanpa memperhatikan logika internal.

1.3. Referensi

Referensi yang digunakan pada perangkat lunak tersebut adalah:

1. Sitinjak, Suriski, Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak PELToba, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, 2011.

Program Studi Magister Teknik Informatika	PDHUL - PELToba	5/ 20
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika - UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi- Magister Teknik Informatika		

2. Sitinjak, Suriski, Deskripsi Perancangan Perangkat Lunak PELToba, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, 2011.

1.4. Deskripsi Umum (Overview)

Secara umum dokumen PDHUPL ini terbagi atas 4 bagian utama. Bagian pertama berisi penjelasan mengenai dokumen PDHUPL tersebut yang mencakup tujuan pembuatan PDHUPL, definisi, akronim dan singkatan-singkatan yang digunakan dalam pembuatan PDHUPL, referensi dan deskripsi umum tentang dokumen SKPL ini.

Bagian kedua berisi penjelasan mengenai lingkungan pengujian perangkat lunak yang mencakup perangkat lunak dan perangkat keras pengujian, material pengujian, sumber daya manusia dan prosedur umum pengujian.

Bagian ketiga berisi pengidentifikasian dan perencanaan pengujian terhadap perangkat lunak yang telah dibuat. Sedangkan bagian keempat berisi penjelasan / deskripsi dan laporan hasil uji fungsionalitas program.

2. Lingkungan Pengujian Perangkat Lunak

2.1. Perangkat Lunak Pengujian

Perangkat lunak pengujian berupa:

1. *Windows 7 Ultimate* dari *Microsoft*, sebagai sistem operasi.
2. *Visual Studio 2008* dari *Microsoft*, sebagai lingkungan pengembangan antarmuka aplikasi PELToba.
3. *SQL Server* dari *Microsoft*, sebagai DBMS penjalan aplikasi.

Program Studi Magister Teknik Informatika	PDHUL - PELToba	6/ 20
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika - UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi- Magister Teknik Informatika		

2.2. Perangkat Keras Pengujian

Perangkat keras pengujian berupa Laptop *stand alone* dengan spesifikasi *Intel Pentium Core 2 Duo processor T6400 2 GHz*, dengan RAM 1GB, beserta perangkat pendukung berupa *mouse*. Pada pengujian tidak menggunakan alat untuk akuisisi citra seperti kamera digital atau *scanner*, dengan anggapan bahwa semua data yang digunakan untuk pengujian sudah berbentuk data citra digital yang tersimpan dalam *harddisk* komputer.

2.3. Material Pengujian

Materi tambahan yang dibutuhkan dalam pengujian aplikasi PELToba adalah sebagai berikut :

1. Set pelatihan yang terdiri dari citra aksara Batak Toba yang digunakan sebagai data pelatihan. Masing-masing set pelatihan terdiri dari 19 citra aksara Batak Toba. Yang termasuk dalam set pelatihan adalah citra font aksara Batak Toba yang telah diedit dengan *tool* editor gambar, citra tulisan tangan aksara Batak Toba.
2. Set pengujian yang terdiri dari citra aksara Batak Toba yang digunakan sebagai data pengujian. Masing-masing set pengujian terdiri dari 19 citra aksara Batak Toba, baik yang termasuk dalam set pelatihan maupun yang tidak termasuk dalam set pelatihan. Set pengujian yang tidak termasuk dalam set pelatihan adalah citra yang diberi *noise* berupa garis dan *Gaussian*, citra dengan posisi aksara Batak Toba diberi kemiringan dan citra tulisan tangan aksara Batak Toba.

Program Studi Magister Teknik Informatika	PDHUL - PELToba	7/ 20
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika - UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi- Magister Teknik Informatika		

2.4. Sumber Daya Manusia

Sumber daya manusia yang terlibat dalam pengujian ini yaitu:

1. Penguji, terdiri dari 2 (dua) orang dosen Magister Teknik Informatika sebagai pembimbing.
2. Pembuat perangkat lunak.

2.5. Prosedur Umum Pengujian

2.5.1. Pengenalan dan Latihan

Pada pengujian perangkat lunak PELToba ini tidak dilakukan pengenalan dan pelatihan dengan anggapan penguji telah memiliki pengetahuan tentang penggunaan perangkat lunak Pengenalan Tulisan Tangan.

2.5.2. Persiapan Awal

2.5.2.1. Persiapan Prosedural

Pengujian aplikasi PELToba tidak memerlukan ijin khusus karena dilakukan di komputer milik pembuat perangkat lunak sendiri. Pengujian dilakukan di kampus 3 Universitas Atma Jaya Yogyakarta dengan menginstal Perangkat Lunak yang dibutuhkan untuk mendukung PELToba yang telah dibuat.

2.5.2.2. Persiapan Perangkat Keras

Pada persiapan perangkat keras dilakukan pengecekan terhadap laptop dan mouse. Pada pengujian tidak menggunakan perangkat akuisisi data seperti kamera digital atau *scanner*, dengan anggapan semua data sudah berbentuk citra digital yang tersimpan dalam *harddisk* komputer.

Program Studi Magister Teknik Informatika	PDHUL - PELToba	8/ 20
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika - UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi- Magister Teknik Informatika		

2.5.2.3. Persiapan Perangkat Lunak

Persiapan yang dilakukan untuk kegiatan pengujian perangkat lunak PELToba adalah sebagai berikut :

1. Perangkat lunak PELToba disiapkan dalam media penyimpanan *harddisk*.
2. Perangkat lunak *Microsoft Visual Studio 2008* sebagai *tool* penguji sudah *ter-install* dan dapat berfungsi dengan baik.
3. Basis data PELToba telah tersimpan dalam *harddisk* dan sudah terkoneksi dengan kondisi siap diakses oleh perangkat PELToba.
4. Menyiapkan *listing* modul yang akan diuji.

2.5.3. Pelaksanaan

Pelaksanaan pengujian akan dilaksanakan dalam dua tahap, yaitu pengujian unit (modul-modul kecil) dan pengujian fungsional sistem secara keseluruhan.

2.5.4. Pelaporan Hasil

Hasil pengujian akan diserahkan kepada dosen pembimbing pembuatan perangkat lunak PELToba ini.

Program Studi Magister Teknik Informatika	PDHUL - PELToba	9/ 20
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika - UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi- Magister Teknik Informatika		

3. Identifikasi dan Rencana Pengujian

Tabel 2. Identifikasi Pengujian

Kelas Uji	Butir Uji	Identifikasi		Tingkat Pengujian	Metode Pengujian	Jadwal
		SKPL	PDHUPL			
Pengujian Antarmuka Olah Set Pelatihan	<i>Thresholding</i>	SKPL-PELToba-01	PDHUPL-PELToba-01	Pengujian Unit	<i>Black Box</i>	20 Maret 2012
	Transformasi <i>Wavelet</i>	SKPL-PELToba-02	PDHUPL-PELToba-02	Pengujian Unit	<i>Black Box</i>	20 Maret 2012
	Olah Set Pelatihan	SKPL-PELToba-03	PDHUPL-PELToba-03	Pengujian Unit	<i>Black Box</i>	20 Maret 2012
Pengujian Antarmuka Pelatihan JST	Pelatihan JST	SKPL-PELToba-04	PDHUPL-PELToba-04	Pengujian Unit	<i>Black Box</i>	20 Maret 2012
Pengujian Antarmuka Pengujian JST	<i>Thresholding</i>	SKPL-PELToba-01	PDHUPL-PELToba-01	Pengujian Unit	<i>Black Box</i>	20 Maret 2012
	Transformasi <i>Wavelet</i>	SKPL-PELToba-02	PDHUPL-PELToba-02	Pengujian Unit	<i>Black Box</i>	20 Maret 2012
	Pengujian JST	SKPL-PELToba-05	PDHUPL-PELToba-05	Pengujian Unit	<i>Black Box</i>	20 Maret 2012

4. Deskripsi dan Hasil Uji

4.1. Identifikasi Kelas Pengujian Antarmuka Olah Set Pelatihan

Kelas pengujian antarmuka kelas pengujian fungsi-fungsi untuk melakukan *thresholding*, transformasi *Wavelet* pada citra dan pengolahan (penambahan dan penghapusan) data pelatihan.

4.1.1. Identifikasi Butir Pengujian *Thresholding* (PDHUPL-PELToba-01)

Butir ini menguji proses *threshold* citra. Citra yang digunakan adalah citra yang termasuk dalam set pelatihan yang tersedia dalam *harddisk* komputer. Proses pengujian dilakukan dengan menekan tombol Pilih Citra sehingga citra yang dipilih

Program Studi Magister Teknik Informatika	PDHUL - PELToba	10/ 20
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika - UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi- Magister Teknik Informatika		

akan tampil di *PictureBox* Citra Sumber. Selanjutnya pemberian nilai *threshold* dengan menggeser komponen *TrackBar* atau mengisikan nilainya pada *TextBox*, kemudian tekan tombol *Thresholding*. Hasil *thresholding* akan tampil pada *PictureBox* Hasil Pra Proses.

4.1.2. Identifikasi Butir Pengujian Transformasi Wavelet (PDHUPL-PELToba-02)

Butir ini menguji proses transformasi *Wavelet*. Pengujian ini membutuhkan citra hasil pengujian *thresholding* (PDHUPL-PELToba-01). Pengujian dilakukan dengan menekan tombol *Wavelet*. Hasilnya tampil pada *PictureBox* Hasil Pra Proses. Matriks hasil ekstraksi ciri ditampilkan pada *TextBox* matriks input.

4.1.3. Identifikasi Butir Pengujian Olah Set Pelatihan (PDHUPL-PELToba-03)

Butir ini menguji proses penyimpanan dan penghapusan data pelatihan ke dalam *database* PELToba. Untuk penyimpanan data pelatihan dibutuhkan hasil pengujian *Wavelet* (PDHUPL-PELToba-02). Pengujian dilakukan dengan memasukkan nama set pelatihan (pada komponen *TextBox*), pilih aksara Batak Toba pada komponen *ComboBox* dan di bagian *TextBox* Target akan tampil nilai vektor target sesuai dengan aksara yang dipilih, tekan tombol Simpan untuk menyimpan data set ke dalam *database* PELToba. Data yang dimasukkan akan tampil pada *DataGrid* Set Pelatihan.

Untuk menghapus sebuah data pelatihan dari data set pelatihan yang ada, user memilih satu baris data yang akan dihapus dan tekan tombol Hapus. Untuk menghapus beberapa data pelatihan user memilih beberapa baris data pelatihan yang akan

Program Studi Magister Teknik Informatika	PDHUL - PELToba	11/ 20
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika - UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi- Magister Teknik Informatika		

dihapus dan tekan tombol Hapus. Untuk menghapus semua data pelatihan yang ada dalam database PELToba, user menekan tombol Hapus Semua.

4.2. Identifikasi Kelas Pengujian Antarmuka Pelatihan JST

Kelas pengujian antarmuka Pelatihan JST adalah kelas pengujian yang melibatkan fungsi-fungsi untuk melakukan proses pelatihan JST.

4.2.1. Identifikasi Butir Pelatihan JST (PDHUPL-PELToba-04)

Butir ini menguji proses pelatihan JST. Pengujian dilakukan dengan terlebih dahulu memilih satu atau lebih set pelatihan yang ada pada database PELToba pada ListBox Set pelatihan yang tersedia dan tekan tombol panah ke kanan agar tertampung pada ListBox Set pelatihan yang akan dilatih. Kemudian user menginputkan beberapa nilai parameter yang terdiri dari nilai laju belajar (*alpha*), momentum, toleransi error dan maksimum epoch pada masing-masing TextBox. Masing-masing parameter sudah terdapat nilai *default*, tetapi user dapat mengubah nilainya. Setelah menginputkan nilai parameter user menekan tombol Latih untuk memulai proses pelatihan. Jika proses pelatihan selesai dilakukan, sistem akan memberikan informasi mengenai nilai *epoch* yang dicapai, waktu proses pelatihan (dalam satuan detik) dan nilai MSE (*Mean Square Error*) terakhir.

4.3. Identifikasi Kelas Pengujian Antarmuka Pengujian JST / Pengenalan Aksara

Kelas pengujian antarmuka Pengujian JST adalah kelas pengujian yang melibatkan fungsi-fungsi untuk melakukan

Program Studi Magister Teknik Informatika	PDHUL - PELToba	12/ 20
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika - UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi- Magister Teknik Informatika		

thresholding, transformasi *Wavelet* dan proses pengujian JST (pengenalan aksara).

4.3.1. Identifikasi Butir Pengujian *Thresholding* (PDHUPL-PELToba-01)

Butir ini menguji proses *threshold* citra. Citra yang digunakan adalah citra yang termasuk dalam set pengujian yang tersedia dalam *harddisk* komputer. Proses pengujian dilakukan dengan menekan tombol Pilih Citra sehingga citra yang dipilih akan tampil di *PictureBox* Citra Sumber. Selanjutnya pemberian nilai *threshold* dengan menggeser komponen *TrackBar* atau mengisikan nilainya pada *TextBox*, kemudian tekan tombol *Thresholding*. Hasil *thresholding* akan tampil pada *PictureBox* Hasil Pra Proses.

4.3.2. Identifikasi Butir Pengujian Transformasi *Wavelet* (PDHUPL-PELToba-02)

Butir ini menguji proses transformasi *Wavelet*. Pengujian ini membutuhkan citra hasil pengujian *thresholding*. Pengujian dilakukan dengan menekan tombol *Wavelet*. Hasilnya tampil pada *PictureBox* Hasil Pra Proses. Matriks hasil ekstraksi ciri ditampilkan pada *TextBox* matriks uji.

4.3.3. Identifikasi Butir Pengenalan Pola (PDHUPL-PELToba-05)

Butir pengujian ini menguji proses Pengujian JST atau pengenalan aksara. Pengujian ini membutuhkan file-file yang menyimpan nilai-nilai bobot hasil pengujian pelatihan JST dan hasil transformasi *Wavelet* berupa matriks ciri 16x8 piksel. Pengujian dilakukan dengan menekan tombol Kenali. Jika citra berhasil dikenali, maka hasil pengenalan akan tampil pada

Program Studi Magister Teknik Informatika	PDHUL - PELToba	13/ 20
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika - UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi- Magister Teknik Informatika		

`PictureBox` Hasil Pengenalan dan nama aksara akan tampil pada label di bawahnya. Jika citra uji yang dimasukkan tidak dikenali, maka PELToba akan menampilkan pesan.



Program Studi Magister Teknik Informatika	PDHUL - PELToba	14/ 20
Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika - UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi– Magister Teknik Informatika		

Tabel 3. Deskripsi dan Hasil Pengujian

Pengujian	Deskripsi	Prosedur Pengujian	Input	Keluaran yang Diharapkan	Keluaran dari Sistem	Kesimpulan
Pengujian Olah Set Pelatihan (PDHUPL-PELToba-03)	Pengujian <i>Thresholding</i> (PDHUPL-PELToba-01)	<ul style="list-style-type: none"> Klik tombol Pilih Citra untuk memilih citra yang akan diolah (misal file gambar "ma.jpg"). Tentukan nilai <i>threshold</i> dengan cara : <ul style="list-style-type: none"> menggeser <i>TrackBar</i> misal sampai angka 120, atau ketik angka 120 pada <i>TextBox</i> dan klik tombol <i>Thresholding</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> File citra "ma.jpg". Nilai <i>threshold</i> = 120 	Citra "ma.jpg" hasil <i>thresholding</i> berwarna hitam/putih pada <i>PictureBox</i> Hasil Pra Proses	Tampil citra biner 'ma.jpg' pada <i>PictureBox</i> Hasil Pra Proses.	<p>Sukses.</p> <p>Sistem dapat menampilkan citra biner pada <i>PictureBox</i> Hasil Pra Proses .</p>
	Pengujian <i>Wavelet</i> (PDHUPL-PELToba-02)	<ul style="list-style-type: none"> Klik tombol <i>Wavelet</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Citra "ma.jpg" hasil <i>thresholding</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Tampil citra "ma.jpg" hasil transformasi pada <i>PictureBox</i> Hasil Pra Proses Tampil matriks 16 x 8 hasil transformasi <i>Wavelet</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> Tampil citra "ma.jpg" hasil transformasi pada <i>PictureBox</i> Hasil Pra Proses Tampil matriks 16 x 8 hasil transformasi <i>Wavelet</i>. 	<p>Sukses.</p> <p>Sistem dapat menampilkan citra hasil transformasi <i>Wavelet</i> dari ukuran 256 x 128 piksel menjadi 16</p>

						x 8 piksel.
Pengujian Simpan Data Pelatihan	<ul style="list-style-type: none"> • Pengujian <i>Thresolding</i> (PDHUPL-PELToba-01) • Pengujian <i>Wavelet</i> (PDHUPL-PELToba-02) • Ketik nama <i>set</i> pelatihan pada <i>TextBox</i>, misalnya "tulisan tangan 1". • Pilih nama aksara dari <i>ComboBox</i> Aksara, yaitu aksara "ma" (karena yang diolah adalah citra "ma.jpg"). • Klik tombol Simpan 	<ul style="list-style-type: none"> • Vektor input hasil transformasi <i>Wavelet</i> = `111111111000001111111111100000000110000000011000110000000111011100000000011111111111110000000000001`. • Nama <i>set</i> pelatihan = "tulisan tangan 1" • Nama aksara yang dipilih dari <i>ComboBox</i> Aksara = "ma". • Nilai vektor target = "01001", tampil otomatis pada <i>TextBox</i> ketika nama 	<ul style="list-style-type: none"> • Data pelatihan tersimpan dalam <i>database</i> PELToba • Tampil <i>MessageBox</i> "Data berhasil disimpan". • Data pelatihan tampil di <i>DataGrid Set</i> Pelatihan 	<ul style="list-style-type: none"> • Data pelatihan tersimpan dalam <i>database</i> PELToba • Tampil <i>MessageBox</i> "Data berhasil disimpan". • Data pelatihan tampil di <i>DataGrid Set</i> Pelatihan. 	<p>Sukses.</p> <p>Sistem dapat menyimpan data pelatihan ke dalam <i>database</i> PELToba.</p>	

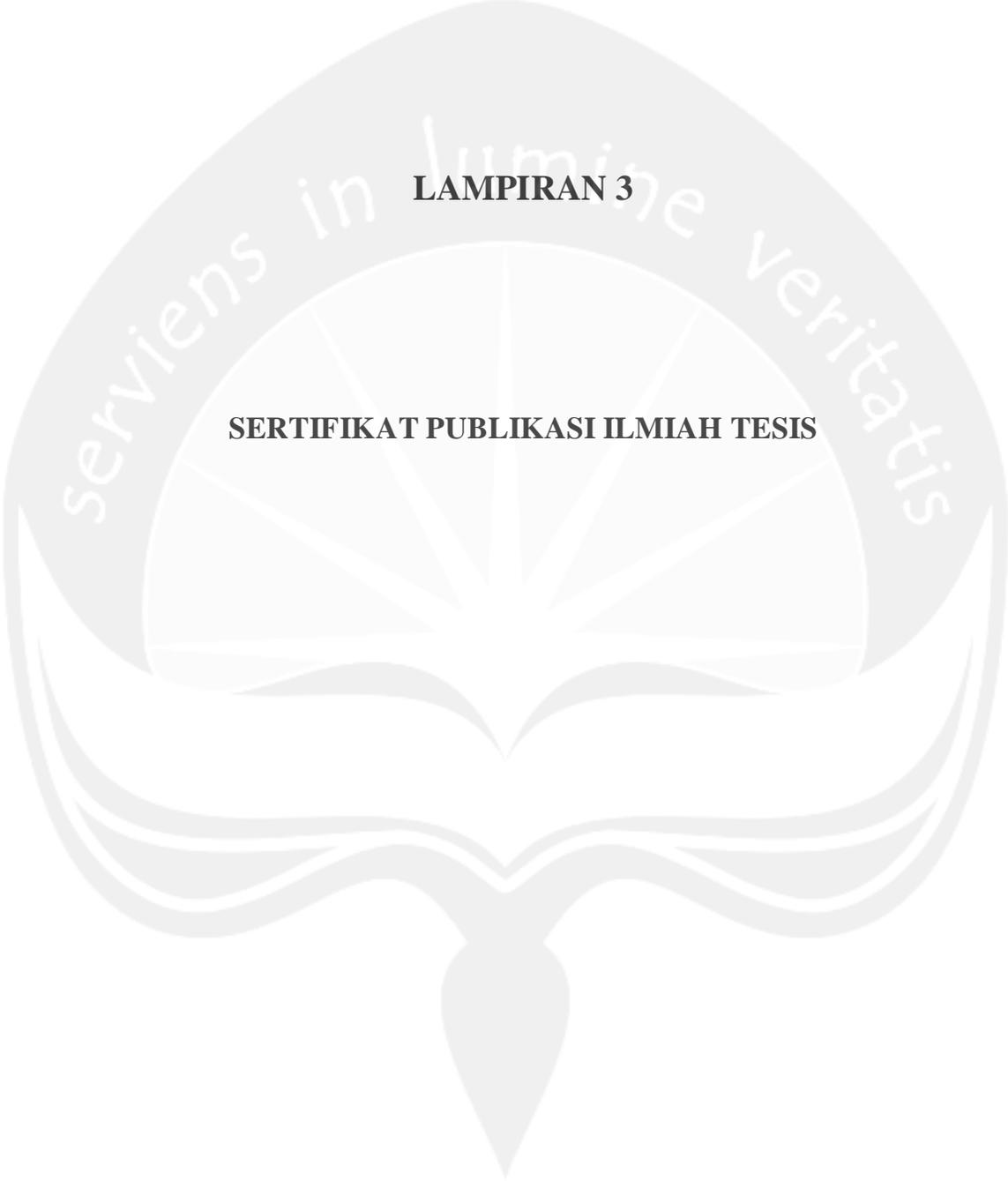
			aksara dipilih dari <i>ComboBox</i> Aksara.			
Pengujian Hapus Satu atau Beberapa Data Pelatihan	<ul style="list-style-type: none"> Pilih satu atau beberapa baris data pelatihan pada <i>DataGrid Set</i> Pelatihan. Klik tombol Hapus. Klik tombol OK saat muncul <i>MessageBox</i> konfirmasi "yakin hapus data?" 	<ul style="list-style-type: none"> Kolom atau baris pada <i>DataGrid Set</i> Pelatihan yang dipilih. 	<ul style="list-style-type: none"> Data pelatihan yang dipilih terhapus dari <i>database</i> PELToba. Tampil hasil <i>update databse</i> PELToba pada <i>DataGrid Set</i> Pelatihan. 	<ul style="list-style-type: none"> Data pelatihan yang dipilih terhapus dari <i>database</i> PELToba. Tampil hasil <i>update databse</i> PELToba pada <i>DataGrid Set</i> Pelatihan. 	Handal, sistem dapat menghapus data pelatihan dari <i>database</i> PELToba dan menampilkan hasil <i>update</i> pada <i>DataGrid</i> .	
Pengujian Hapus Semua Data Pelatihan	<ul style="list-style-type: none"> Klik tombol Hapus Semua Klik tombol OK saat muncul <i>MessageBox</i> konfirmasi "yakin hapus data?" 	-	<ul style="list-style-type: none"> Semua data pelatihan terhapus dari <i>database</i> PELToba Tampil hasil <i>update databse</i> PELToba pada <i>DataGrid Set</i> Pelatihan. 	<ul style="list-style-type: none"> Semua data pelatihan terhapus dari <i>database</i> PELToba. Tampil hasil <i>update databse</i> PELToba pada <i>DataGrid Set</i> Pelatihan. 	Handal, sistem dapat menghapus semua data pelatihan dari <i>database</i> dan menampilkan hasil <i>update</i> pada <i>DataGrid</i> .	

<p>Pengujian Pelatihan JST (PDHUPL-PELToba-04)</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Pilih satu atau lebih <i>set</i> pelatihan pada <i>ListBox set</i> latih yang tersedia • Klik tombol >> untuk menambahkan daftar <i>set</i> latih yang dilatih pada <i>ListBox set</i> yang akan dilatih. • Untuk membatalkan <i>set</i> yang akan dilatih klik tombol <<. • Ganti nilai <i>default</i> parameter JST yang sudah ada atau biarkan nilai tersebut pada masing-masing <i>TextBox</i>. • Klik tombol Latih 	<ul style="list-style-type: none"> • Nama-nama <i>set</i> pelatihan yang akan dilatih = 'font_ABT' • Nilai-nilai parameter Pelatihan JST, laju belajar = 0,2 momentum = 0.9 toleransi <i>error</i> = 0.0001 dan maksimum <i>epoch</i> = 1500. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nilai-nilai bobot disimpan dalam file. Sistem menciptakan file jika file belum ada pada <i>harddisk</i> komputer. File-file tercipta dengan nama <i>bobotInToHid.txt</i>, <i>bobotHidToOut.txt</i>, <i>biasInToHid.txt</i>, dan <i>biasHidToOut.txt</i>. • Tampil <i>MessageBox</i> "Proses Pelatihan Selesai" • Tampil informasi hasil proses, yaitu nilai <i>epoch</i> yang dicapai, waktu proses pelatihan dan MSE (<i>Mean Square Error</i>). Masing-masing tampil di label. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nilai-nilai bobot disimpan dalam file. Sistem menciptakan file jika file belum ada pada <i>harddisk</i> komputer. File-file tercipta dengan nama <i>bobotInToHid.txt</i>, <i>bobotHidToOut.txt</i>, <i>biasInToHid.txt</i>, dan <i>biasHidToOut.txt</i>. Tampil <i>MessageBox</i> "Proses Pelatihan Selesai" • Tampil informasi hasil proses, yaitu nilai <i>epoch</i> yang dicapai = 1500, waktu proses pelatihan = 30,6002212 detik MSE (<i>Mean Square Error</i>) = $2,319937 \times 10^{-8}$. Masing-masing 	<p>Handal, sistem dapat melakukan pelatihan JST terhadap <i>set</i> pelatihan yang dipilih, menyimpan nilai bobot dalam file dan menampilkan informasi kinerja JST <i>Backpropagation</i>.</p>
--	--	---	---	--	---	--

Program Studi Magister Teknik Informatika	PDHUL - PELToba	18/ 20
<p>Dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Program Studi Magister Teknik Informatika - UAJY dan bersifat rahasia. Dilarang untuk me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Program Studi- Magister Teknik Informatika</p>		

					tampil di label.	
Pengujian Fungsi Pengujian JST (PDHUPL-PELToba-05)	Pengujian <i>Thresholding</i> (PDHUPL-PELToba-01)	<ul style="list-style-type: none"> • Klik tombol Pilih Citra untuk memilih citra yang akan diolah (misal file gambar "ma.jpg"). • Tentukan nilai <i>threshold</i> dengan cara : <ul style="list-style-type: none"> - menggeser <i>TrackBar</i> misal sampai angka 120, atau - ketik angka 120 pada <i>TextBox</i> dan klik tombol <i>Thresholding</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • File citra "ma.jpg". • Nilai <i>threshold</i> = 120 	Citra "ma.jpg" hasil <i>thresholding</i> berwarna hitam/putih pada <i>PictureBox</i> Hasil Pra Proses	Tampil citra biner 'ma.jpg' pada <i>PictureBox</i> Hasil Pra Proses.	Sukses. Sistem dapat menampilkan citra biner pada <i>PictureBox</i> Hasil Pra Proses .
	Pengujian <i>Wavelet</i> (PDHUPL-PELToba-02)	<ul style="list-style-type: none"> • Klik tombol <i>Wavelet</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Citra "ma.jpg" hasil <i>thresholding</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Tampil citra "ma.jpg" hasil transformasi pada <i>PictureBox</i> Hasil Pra Proses • Tampil matriks 16 x 8 hasil transformasi <i>Wavelet</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tampil citra "ma.jpg" hasil transformasi pada <i>PictureBox</i> Hasil Pra Proses • Tampil matriks 16 x 8 hasil transformasi <i>Wavelet</i>. 	Sukses. Sistem dapat menampilkan citra hasil transformasi <i>Wavelet</i> dari ukuran 256 x 128 piksel menjadi 16

						x 8 piksel.
Klasifikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Pengujian <i>Thresolding</i> (PDHUPL-PELToba-01) • Pengujian <i>Wavelet</i> (PDHUPL-PELToba-02) • Klik tombol Kenali 	<ul style="list-style-type: none"> • Vektor input hasil transformasi <i>Wavelet</i> = `111111111000001111111111100111111000100000011000000100000001100000000111011100000000111111111111100000000000000011110`. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tampil citra aksara Batak Toba 'ma.jpg' • Tampil label bertuliskan 'ma' yang merupakan nama aksara hasil klasifikasi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tampil citra aksara Batak Toba 'ma.jpg' • Tampil label bertuliskan 'ma' yang merupakan nama aksara hasil klasifikasi. 	Handal, sistem dapat mengenali citra yang diinputkan, menampilkan citra aksara yang menjadi acuan dan nama aksara yang berhasil dikenali.	



LAMPIRAN 3

SERTIFIKAT PUBLIKASI ILMIAH TESIS



PROGRAM PASCASARJANA

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

SERTIFIKAT

Diberikan kepada:

Suriski Sitinjak

Atas peran sertanya dalam acara Forum Ilmiah Nasional Program Pascasarjana dengan tema:

Membangun Keunggulan Kompetitif Riset Perguruan Tinggi Menuju Kemandirian Indonesia

Sebagai:

Pemakalah

Yang diselenggarakan oleh Program Pascasarjana
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Rektor,



Ir. M. Dasron Hamid, M.Sc

NIP. 130 257 146



Yogyakarta, 24 Desember 2011
Direktur,

Balunum

Dr. Ir. Gunawan Budiyanto, M.P.

NIP. 196011201989031001