

**Teknik pengolahan citra dan Adaptive Neuro Fuzzy
Inference System (ANFIS) untuk mendeteksi Kecacatan
pada Accu Kering Di PT.NIPRESS Tbk**

TESIS



Oleh:

MUHAMAD NUR WITAMA

1211601933

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR
JAKARTA
2015**

**Teknik pengolahan citra dan Adaptive Neuro Fuzzy Inference System
(ANFIS) untuk mendeteksi Kecacatan pada Accu Kering Di
PT.NIPRESS Tbk**

TESIS

**Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan
memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer (M.KOM)**



Oleh:

MUHAMAD NUR WITAMA

1211601933

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR
JAKARTA
2015**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhamad Nur Witama
NIM : 1211601933
Program Studi : Magister Ilmu Komputer
Jenjang : Strata Dua (S2)
Konsentrasi : Sistem Informasi

Dengan ini menyatakan bahwa tesis yang telah saya buat dengan judul: "*Teknik pengolahan citra dan Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) untuk mendeteksi Kecacatan pada Accu Kering Di PT.NIPRESS Tbk*" adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber baik yang kutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar dan tesis belum pernah diterbitkan atau dipublikasikan dimanapun dan dalam bentuk apapun.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila dikemudian hari ternyata saya memberikan keterangan palsu dan atau ada pihak lain yang mengklaim bahwa tesis yang telah saya buat adalah hasil karya milik seseorang atau badan tertentu, saya bersedia diproses baik secara pidana maupun perdata dan kelulusan saya dari Program Pascasarjana Magister Ilmu Komputer Universitas budi Luhur dicabut/ dibatalkan.

Jakarta, 12 Februari 2015

Yang menyatakan,



Muhamad Nur Witama



PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS BUDI LUHUR

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Muhamad Nur Witama
Nomor Induk Mahasiswa : 1211601933
Konsentrasi : Sistem Informasi
Jenjang : Strata 2
Judul : "Teknik pengolahan citra dan Adaptive
Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS)
untuk mendeteksi Kecacatan pada Accu
Kering Di PT.NIPRESS Tbk "

Jakarta, 12 Februari 2015

Tim Penguji:

Tanda tangan :

Ketua,
Prof. Dr. Moedjiono, M.sc

Anggota,
Hadi Syahril, MM, M.kom

Pembimbing,
Dr. Ir. Nazori AZ, MT

Ketua Program Studi

Dr. Ir. Nazori AZ, MT

ABSTRAK

Secara tradisional, inspeksi visual dan kualitas kontrol dapat dilakukan oleh manusia secara manual. Pekerjaan ini lebih lambat jika dibandingkan dengan menggunakan mesin yang berbasis komputer. Dengan mesin berbasis komputer ini inspeksi visual dan quality control dapat dilakukan secara terus menerus dengan kualitas yang sama. Salah satu mesin yang berbasis komputer adalah Sistem Visual Inspeksi Otomatis (AVIS) dimana biaya pemeliharaan lebih murah dan akurasi tinggi. Latar belakang penelitian menggambarkan pentingnya menggunakan sistem visual inspeksi otomatis. Walaupun demikian beberapa industri Accu masih belum menggunakannya karena sistem visual inspeksi otomatis terlambat diperkenalkan sehingga masih menggunakan secara tradisional. Faktor yang menghambat penggunaan sistem visual inspeksi otomatis adalah, sistem ini tidaklah sederhana, kurangnya fleksibilitas dasar perancangan, kurangnya metoda kajian kinerja dan kurangnya studi kasus yang menghambat pengembangan inspeksi visual otomatis. Untuk itu dibuatlah prototipe sistem deteksi Accu Kering menggunakan program Matlab 7.9.0.529 (R2009b) dengan menggunakan metode ANFIS Sugeno. Hasil akhir prototipe sistem deteksi kecacatan accu kering memiliki tingkat keakuratan sistem jauh lebih tinggi dibandingkan dengan cara manual, kemudian waktu yang diperlukan sistem untuk menganalisis data kurang dari 5 menit sedangkan perhitungan manual yang dilakukan sebelumnya mencapai 10-20 menit serta tingkat kelayakan sistemnya.

Kata kunci : Accu Kering , ANFIS, LogikaFuzzy, Metode Sugeno, Matlab

ABSTRAK

Traditionally , visual inspection and qualities of human control can be done by manually . This job is slower when compared with the use of computer -based machines . With this computer -based machine visual inspection and quality control can be carried out continuously with the same quality . One machine is a computer -based system Automated Visual Inspection (AVIS) where lower maintenance costs and high accuracy . background research illustrates the importance of using a system of automatic visual inspection . Nevertheless some Accu industry still use it because the visual system was introduced so late automatic inspection are still using traditional . Factors that hinder the use of automated inspection is visual system , this system is not simple , the lack of flexibility of the design basis , the lack of performance assessment methods and the lack of case studies that inhibit the development of automated visual inspection to make it in Dry Battery detection system prototype using Matlab 7.9.0.529 (R2009b) by using Sugeno ANFIS method . The end result of disability detection system prototype dry batteries have a concordance rate of the system is much higher compared with the manual method , then the time it takes the system to analyze the data is less than 5 minutes while the calculations are done manually before reaching 10-20 minutes as well as the feasibility of the system .

Keywords : Dry Battery , ANFIS , LogikaFuzzy , Sugeno method , Matlab

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas yang berjudul **“Teknik pengolahan citra dan Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) untuk mendeteksi Kecacatan pada Accu Kering Di PT.NIPRESS Tbk”**.dapat terselesaikan dengan baik.

Tujuan pembuatan tesis ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan jenjang Strata Dua (S-2) pada Program Studi Magister Ilmu Komputer (M.Kom.) Program Pascasarjana Universitas Budi Luhur. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Kasih Hanggoro, MBA selaku Ketua BPH Yayasan Budi Luhur yang telah memberikan kesempatan dalam menempuh pendidikan pada Program Studi Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur;
2. Prof.Ir.Suryo Hapsoro Tri Hutomo,Ph.D, selaku Rektor Universitas Budi Luhur;
3. Prof.DR. Moedjiono, M.Sc, selaku Direktur Program Pascasarjana Budi Luhur;
4. DR. Ir. Nazori AZ, MT, selaku Ketua Program Studi Magister Ilmu Komputer;
5. (Alm) DR. Ir. Prabowo Pudjo Widodo, MS, selaku dosen pembimbing;
6. Rulan Dinary selaku pembimbing lapangan di PT.Nipress Tbk ;
7. Segenap Staff Pengajar dan Sekretariat tata usaha Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur yang telah memberikan ilmunya dan bantuan akademik selama penulis mengikuti pendidikan di M.Kom. Universitas Budi Luhur;
8. Seluruh anggota keluarga: Orang tuaku tercinta, adik dan seluruh keluarga lainnya yang tiada henti-hentinya mendoakan;
9. Semua teman-teman dan rekan-rekan kuliah selama perkuliahan di M.KOM. Universitas Budi Luhur yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan.Namun demikian semoga laporan tesisini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Jakarta,12 Februari 2015

Muhamad Nur Witama

DAFTAR ISI

	<i>Halaman</i>
LEMBAR JUDUL LUAR.....	i
LEMBAR JUDUL DALAM.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xx
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Masalah Penelitian	2
1.2.1. Identifikasi Masalah	2
1.2.2. Pembatasan Masalah.....	2
1.2.3. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.3.1. Tujuan Penelitian.....	4
1.3.2. Manfaat Penelitian.....	4
1.4. Tata Urutan Penulisan	5
BAB II LANDASAN PEMIKIRAN	7
2.1. Tinjauan Pustaka	7
2.1.1. Sistem Inspeksi Visual Otomatis	7
2.1.2. Struktur Pada AVIS.....	8
2.1.3. Otomatis Visual Inspeksi Di Manufaktur	11

2.1.4. Otomatis Visual inspeksi untuk Accu.....	12
2.1.5. Pengolahan Citra	8
2.1.6. Teknik Anfis	18
2.1.7. FIS Type Mamdani	19
2.1.8. Metode Sugeno.....	24
2.1.9. Perangkat Lunak MATLAB R2009B.....	29
2.2. Tinjauan Studi.....	30
2.3. Tinjauan Objek Penelitian	41
2.4. Kerangka Pemikiran.....	42
2.5. Hipotesis.....	44
BAB III METODOLOGI DAN RANCANGAN PENELITIAN.....	46
3.1. Jenis Penelitian	46
3.2. Metode Pemilihan Sampel	47
3.3. Metode Pengumpulan Data	47
3.4. Instrumentasi	47
3.5. Teknik Analisis,perancangan dan Pengujian.....	48
3.6. Langkah-langkah Penelitian	49
3.7. Jadwal Penelitian	51
BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN.....	53
4.1. Pengelompokkan,analisis, dan temuan- temuan.....	53
4.1.1 Pengelompokkan Data.....	53
4.1.2. Analisis Data	54
4.2. Pengujian Data	55
4.2.1. Type Sugeno	56
4.2.2. Prototipe GUI Matlab.....	59
4.3. Analisi dan Implementasi Sistem	60

4.3.1. Input Citra	61
4.3.2. Resize Citra	62
4.3.3. Proses Grayscale	62
4.3.4. Segmentasi Citra	63
4.3.5. Proses Binerisasi.....	64
4.3.6. Algoritma Niblack	64
4.4. Prototipe GUI Sistem Deteksi Cacat Accu.....	67
4.4.1. Pembentukan Data MF	68
4.4.2. Proses Training ANFSIS	68
4.5. Pengujian Sistem.....	75
4.6. Intrepretasi.....	77
4.7. Implikasi Penelitian	77
4.7.1. Aspek Sistem.....	77
4.7.2. Aspek Manajerial.....	78
4.7.3. Aspek Penelitian Lanjut.....	79
BAB V PENUTUP	80
5.1. Kesimpulan	80
5.2. Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA.....	81
LAMPIRAN.....	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
II-1 Komponen Utama AVIS	8
II-2 Proses AVIS Secara Umum	9
II-3 Blok Diagram Operasi Pengolahan Citra	13
II-4 Bagian – Bagian dari Jaringan ANFIS	19
II-5 mekanisme penalaran model sugeno	19
II-6 Komposisi aturan fuzzy metode max	21
II-7 Proses defuzzyfikasi	23
II-8 Proses dalam FIS Sugeno orde-0	25
II-9 Komponen fuzzy logic	26
II-10 Keanggotaan segitiga MF	27
II-11 Accu Kering Objek Penelitian	42
II-12 Accu Kering yang Cacat (<i>Not Good</i>) (a).Crack, (b). Spot, (c).Pecah Pingir	42
III-1 Metode Penelitian	46
III-2 Sistem Inferensi Fuzzy TSK 2 Masukan dengan 2 Aturan	49
III-3 Tahapan Analisa dan Perancangan Sistem	50
IV-3 Accu Kering Objek Penelitian	53
IV-4 Accu Kering yang Cacat atau <i>No Good</i>	53
IV-3 FIS Editor	56
IV-4 FIS Editor tipe Sugeno	56
IV-5 Membership Function input	57
IV-6 MF output (prediksi) tipe Sugeno	57
IV-7 FIS Editor tipe Sugeno	58
IV-8 Rule Editor	59
IV-9 Kerangka Pengembangan Sistem	60
IV-10 Tampilan Utama Sistem Yang Diimplementasikan	67
IV-11 Tampilan Proses Pengolahan Citra dan ANFIS	67
IV-12 Data Untuk Proses Training	68
IV-13 Tampilan ANFIS Editor	70

IV-14 Pengaturan Analisis Matematis dengan model	
Trapezium dengan tiga input.....	71
IV-15 Hasil Proses Upload data Training	71
IV-16 Training error dengan model hybrid, trapesium mf.....	72
IV-17 Tingkat rata – rata kesalahan training model hybrid, trapesium mf	72
IV-18 Struktur ANFIS Yang Dihasilkan.....	72
IV-19 Proses training error dengan model backpropagation dengan input mf type gaussian	73
IV-20 Tingkat rata – rata kesalahan pengujian dengan model backpropagation mf gaussian	73
IV-21 Rule Base yang terbentuk dari proses training	74
IV-22 Membership Function tipe Gaussian dengan 3 jumlah input	74
IV-23 Surface Viewer dari Anfis yang terbentuk untuk proses training dengan model backpropagation mf gaussian	75
IV-24 Rule Editor yang terbentuk dari 3 input	75

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II-1 Penelitian Terkait	34
II-2 Daftar Jenis Cacat Accu	41
III-1Jadwal Penelitian	51
IV-1 Data sebagai data Input.....	54
IV-2 Parameter dan Kategori data Input	55
IV-3 Kelompok Input dalam menentukan kualitas Accu Kering.....	69
IV-4 Perbandingan nilai tingkat kesalahan pada proses training	76
IV-5 Perbandingan nilai tingkat kesalahan pada proses testing.....	76



DAFTAR PUSTAKA

- [Kusuma 2003], Kusuma Dewi. (2003), Artificial Intelligence, Yogyakarta: Graha Ilmu
- [Arymurthy 2004], A.M. Arymurthy, Diktat Kuliah PCD, Jakarta: Universitas Indonesia. RSI Team. 2004.
- [Usman 2005], Ahmad Usman, Pengolahan Citra Digital dan Teknik Pemrogramannya. Penerbit Graha Ilmu.
- [Killing 2007], Jonathan Killing, Design And Development Of An Intelligent Neuro-Fuzzy System Automated Visual Inspection, A thesis submitted to the Department of Mechanical and Materials Engineering, Queen's University Kingston, Canada July 2007.
- [Riyanto 2009], Riyanto, Citra-bab8. http://lecturer.eepisits.edu/riyanto/citra_bab8.pdf
- [Manuel 2010], Juan Manuel Ramírez-Cortes, et.al, P-300 Rhythm Detection Using ANFIS Algorithm and Wavelet Feature Extraction in EEG Signals, Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science 2010 Vol I, WCECS 2010, October 20-22, 2010, San Francisco, USA
- [Ginting 2010], Elias Dianta Ginting, Deteksi Tepi Menggunakan Metode Canny Dengan Matlab Untuk Membedakan Uang Asli Dan Uang Palsu, Laporan Tugas Akhir, Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Gunadarma, 2010.
- [Deden 2011] Deden. M.F. Shiddiq, Yul Y.Nazaruddin, Farida I. Muchtadi, Estimation of Rice Milling Degree using Image Processing and Adaptive Network Based Fuzzy Inference System (ANFIS), *IEEE Journal*, 4577-1460, 2011.
- [Johan 2011], Teuku Mumammad Johan, A.S. Prabuwo, Recognition of Bolt and Nut using Artificial Neuro Network, IEEE Paper 978-1-61284-406-0, 2011.
- [Kaur 2011], Beant Kaur, et.al, Comparative Study Of Differentedge Detection Techniques, International Journal of Engineering Science and Technology (IJEST), Vol. 3 No. 3 March 2011.
- Akbar, H. & A. S. Prabuwo 2008. Webcam based system for press part industrial inspection. *International Journal of Computer Science and Network Security* 8(10): 170-177.