

**DETEKSI CACAT PLATE INSULATOR
MENGUNAKAN
BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK**



**PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR**

**JAKARTA
2015**

DETEKSI CACAT PLATE INSULATOR MENGUNAKAN BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK

TESIS

Diajukan sebagai salah satu persyaratan
untuk mendapatkan gelar Magister Ilmu Komputer (MKOM)



Oleh:

AGUNG FERDINAN SANDY
1211600943

**PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR**

**JAKARTA
2015**



PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Agung Ferdinan Sandy
NIM : 1211600943
Program Studi : Magister Ilmu Komputer
Fakultas : Ilmu Komputer

menyatakan bahwa TESIS yang berjudul:

**DETEKSI CACAT PLATE INSULATOR MENGGUNAKAN
BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK**

1. Merupakan hasil karya tulis ilmiah sendiri dan bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik oleh pihak lain,
2. Saya ijin untuk dikelola oleh Universitas Budi Luhur sesuai dengan norma hukum dan etika yang berlaku.

Pernyataan ini saya buat dengan penuh tanggung jawab dan saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai aturan apabila di kemudian pernyataan ini tidak benar.

Jakarta, 12 Februari 2015



Agung Sandy
(Agung Ferdinan Sandy)



PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU KOMPUTER

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS BUDI LUHUR

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Agung Ferdinan Sandy
Nomor Induk Mahasiswa : 1211600943
Konsentrasi : Jaringan Syaraf Tiruan
Jenjang Studi : Strata 2
Judul : DETEKSI CACAT PLATE INSULATOR
MENGUNAKAN BACKPROPAGATION NEURAL
NETWORK

Jakarta, Februari 2015
Tim Penguji:

Tanda tangan:

Ketua,
(Prof. Dr. Moedjiono, M.Sc)

Anggota,
(Ir. Yan Everhard R., MT)

Pembimbing,
(Dr. Setyawan Widyarto, M.Sc)

Ketua Program Studi

(Dr. Ir. Nazori AZ., MT.)

ABSTRAK

Inspeksi Visual Check *Plate Insulator* merupakan kegiatan untuk menjaga kualitas untuk memastikan yang akan digunakan merupakan *Plate Insulator* yang baik sehingga dapat menghasilkan produk yang baik. Masalahnya Inspeksi visual check material secara manual sering terjadi material yang tidak baik lolos tidak terdeteksi digunakan diproduksi sehingga menghasilkan produk yang tidak baik. Ini mengakibatkan pemborosan material dan tenaga produksi, terlebih lagi akan sangat bermasalah jika produk tersebut sampai terkirim ke customer akan mengurangi kepercayaan customer. Material yang tidak baik tidak terdeteksi ini disebabkan karena faktor manusia yang kelelahan, ketelitian dan keahlian Petugas Inspeksi Visual Check. Oleh karena itu Penulis mencoba untuk merancang teknik inspeksi visual check material menggunakan image processing dengan *backpropagation neural network* sebagai klasifikasinya. Teknik pada image processing ini adalah dengan cara mengambil gambar atau foto material tersebut untuk dibandingkan material yang OK dengan material yang akan dicek. Penggunaan metode ini akan dapat melakukan inspeksi material dengan ketelitian yang tinggi dan tidak tergantung dengan faktor kelemahan manusia dan teknik ini dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi mesin Inspeksi Visual Check.

Kata Kunci : *Plate Insulator, visual inspection system, backpropagation neural network.*

ABSTRACT

Visual Inspection Plate Insulator Check is a critical step of quality control to ensure materials used are pass quality standard. The problem of manual material inspection can not detect whether the materials used for production are fine (OK) or not good (NG). Because of the failure in the inspection, there will be material and manpower loss due to rejection. In addition, it may make more problems if this defect product (NG) is delivered to customer. Then, it will jeopardize the company credibility. The problem of inspection failure can happen because of human factor such as tired, inaccurate, low-skill operator inspection with visual check. Therefore in this study, the researcher will develop a visual inspection technique of material checking with imaging processing backpropagation neural network. Using image processing technique, the differences between OK materials and NG material will be investigated from the both images. The product images will be captured in production line and the comparison will be observed with the OK product. It is expected, this inspection will be more accurate and does not depend on human factors. Finally, the technique can be developed further into automatic visual inspection by material checking, e.g. a kind of Plastic.

Keywords : *Plate Insulator, visual inspection system, backpropagation neural network.*

KATA PENGANTAR

Assalammu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala Rahmat, Hidayah serta Inayahnya sehingga penulis bisa menyelesaikan proposal tesis yang berjudul: "DETEKSI CACAT PLATE INSULATOR MENGGUNAKAN BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK".

Dengan berbagai keterbatasan, Penulis menyadari dalam penulisan proposal tesis ini tidak akan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Moedjiono, M.Sc. sebagai Direktur Program Pascasarjana Universitas Budi Luhur.
2. Bapak Dr. Ir. Nazori, AZ., MT., selaku ketua Program Studi Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur.
3. Bapak Assoc. Prof. Dr. Setyawan Widyarto, M.Sc. sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan banyak masukan kepada penulis.
4. Bapak / Ibu Dosen Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur atas ilmu dan pengajarannya yang telah diberikan kepada kami.
5. Istri tercinta Dewi Puspitasari yang telah memberikan semangat terus-menerus dalam penyelesaian proposal tesis ini.
6. Orangtua, Kakak dan Adik yang telah memberikan doa, serta dorongan motivasi kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan proposal tesis ini masih terdapat banyak kekurangan, sehingga saran dan kritik serta masukan kepada penulis bisa dialamatkan ke Agungfsandy@gmail.com demi membangun karya tulis yang lebih baik .

Wassalammu'alaikum. Wr. Wb.

Jakarta, February 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Lembar Pernyataan.....	iii
Lembar Pengesahan	iv
Abstrak	v
Abstract	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar.....	x
Daftar Tabel	xi
Daftar Lampiran	xii
 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	3
1.3.Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.3.1.Tujuan Penelitian	3
1.3.2.Manfaat Penelitian4Sistematika Penelitian.....	4
1.4.Sistematika Penulisan	4
1.5.Daftar Istilah.....	5
 BAB II LANDASAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN	 7
2.1.Tinjauan Pustaka.....	7
2.1.1.Pengertian <i>Plate Insulator</i>	8
2.1.2.Pengertian Citra Digital	9
2.1.3.Jenis Citra	10
2.1.3.1.Citra Biner	10
2.1.3.2.Citra Grayscale	10
2.1.3.3.Citra Warna (8 bit)	11
2.1.3.4.Citra Warna (16 bit)	11
2.1.3.5.Citra Warna (24 bit)	12
2.1.4.Pengolahan Citra	12
2.1.5.Operasi Pengolahan Citra	13
2.1.6.Morfologi	17
2.1.7.Tresholding	17
2.1.8. <i>Automated Visual Inspection System</i> (AVIS)	18
2.1.9. <i>Back Propagation Neural Network</i> (BPNN)	19
2.2.Tinjauan Studi	30
2.3.Tinjauan Objek Penelitian	36
2.4.Pola Pikir Pemecahan Masalah	36
2.5.Hipotesis Penelitian	38

BAB III Desain Penelitian	39
3.1.Metode Penelitian	39
3.2.Metode Pemilihan Sample.....	39
3.3.Metode Pengumpulan Data	39
3.4.Instrumentasi	40
3.5.Teknik Analisa Data	40
3.6.Langkah-Langkah Penelitian.....	41
3.7.Jadwal Penelitian	43
BAB IV Analisis, Interpretasi dan Implikasi Penelitian	44
4.1.Analisis Data	44
4.2.Perancangan Sistem	47
4.3.Prototype Aplikasi.....	53
4.4.Proses Backpropagation Neural Network	53
4.5.Pengujian sistem	58
4.6.Interpretasi	60
4.7.Implikasi Penelitian	61
4.7.1.Aspek Sistem	61
4.7.2.Aspek Manajerial.....	61
4.7.3.Aspek Penelitian Lanjut	62
4.8.Rencana Implementasi.....	62
BAB V Penutup	64
5.1.Kesimpulan.....	64
5.2.Saran	64
DAFTAR PUSTAKA.....	65
LAMPIRAN.....	67
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
II.1. Foto Jenis cacat.....	8
II.2. Koordinat Citra Digital.....	9
II.3. 8 bit true colour	11
II.4. 16 bit High colour.....	12
II.5. Alur Diagram Operasi Pengolahan Citra.....	13
II.6. Model proses degradasi / restorasi citra	15
II.7. Alur Diagram AVIS	19
II.8. Arsitektur Backpropagation.....	21
II.9. Proses informasi artificial neural network.....	22
II.10. Diagram alur data kerangka perangkat lunak.....	33
II.11. Alur proses pola pikir pemecahan masalah	38
III.1. Kerangka kerja komponen sistem	41
III.2. Citra Plate Insulator.....	42
III.3. Langkah-langkah penelitian	43
IV.1. Plate insulator kondisi baik.....	45
IV.2. Plate insulator kondisi tidak baik.....	45
IV.3. flowchart sistem	48
IV.4. Hasil preproses citra Plate.....	53
IV.5. Form utama sistem.....	54
IV.6. Tampilan preproses dan deteksi citra.....	54
IV.7. Tampilan network tool backpropagation	56
IV.8. Tampilan network pelatihan backpropagation.....	57
IV.9. Tampilan performa pelatihan backpropagation	58
IV.10. Training state proses pelatihan jaringan	58

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II.1. Jenis cacat.....	8
II.2. Daftar referensi bidang deteksi.....	34
IV.1. Data citra training	46
IV.2. Data citra uji.....	47
IV.3. Data citra uji plate	59
IV.4. Tingkat keberhasilan proses pengujian	60
IV.5. Hasil pengujian citra plate	60
IV.6. Rencana implementasi sistem	64



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Jenis cacat.....	69
2. Foto Jenis cacat	69
3. Koordinat Citra Digital	69
4. 8 bit true colour	70
5. 16 bit High colour	70
6. Alur Diagram Operasi Pengolahan Citra	70
7. Model proses degradasi / restorasi citra	71
8. Alur Diagram AVIS	71
9. Arsitektur Backpropagation	71
10. Diagram alur data kerangka perangkat lunak.....	72
11. Daftar referensi bidang deteksi	72
12. Alur proses pola pikir pemecahan masalah.....	75
13. Kerangka kerja komponen sistem	75
14. Citra Plate Insulator.....	75
15. Langkah-langkah penelitian	76
16. Data Citra training.....	76
17. flowchart sistem	77
18. Form utama sistem	78
19. Tampilan preproses dan deteksi citra.....	78
20. Tampilan network tool backpropagation	79
21. Tampilan network pelatihan backpropagation	79
22. Tampilan performa pelatihan backpropagation	80
23. Training state proses pelatihan jaringan.....	80
24. Tingkat keberhasilan proses pengujian	81
25. Hasil pengujian citra plate.....	81

DAFTAR PUSTAKA

- [ACCIANI 2006] Acciani, G., G. Brunetti, G. Fornarelli, *Application of neural networks in optical inspection and classification of solder joints in surface mount technology*, IEEE Transactions on Industrial Informatics, 2(3), PP 200-209, 2006.
- [AGARKAR 2010] Agarkar, A.M., A.A., Ghatol, *FFANN based Cost Effective Major Infant Disease Management*, International Journal of Computer Applications, vol. 7, October, 2010.
- [AHMAD 2005] Ahmad, U., *Pengolahan Citra Digital & Teknik Pemrogramannya*, Graha Ilmu, 2005.
- [AKBAR 2008] H. Akbar and A.S. Prabuwno, *Webcam based system for press part industrial inspection*, International Journal of Computer Science and Network Security, vol. 8, pp. 170-177, October 2008.
- [EKO 2011] Eko Prasetyo, *Pengolahan Citra Digital dan aplikasinya Menggunakan Matlab*, Andi, 2011.
- [HASHIM 2010] Hashim, H.S., S.N.H.S. Abdullah, A. Prabuwno Automated Visual Inspection for Metal Part based Morphology and Fuzzy Rules, Proceeding ICCAIE, PP 527-531, 2010.
- [HE 2009] He, Xin, *An Outlier Detection Approach For PCB Testing Based On Principal Componen Analysis*, Thesis, Colorado State University, Colorado, 2011.
- [HERMAWAN 2006] Hermawan, Arief, *Jaringan Saraf Tiruan Teori dan Aplikasi*, C.V. Andi Offset, Yogyakarta, 2006.
- [LETA 2008] Leta, F, R., Feliciano, F, F., Martins, F, P, R., *Computer Vision System For Printed Circuit Board Inspection*, ABCM Symposium Series in Mechatronics Vol. 3, pp.623-632, 2008.
- [Maharani 2012] Perbandingan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation dan Learning Vector Quantization pada pengenalan wajah, 2012
- [MANSOOR 2008] A. Mansoor, Z. Khan, and A. Khan, *An application of fuzzy A. morphology for enhancement of aerial citras*, Proceeding the 2nd International Conference on Advances in Space Technologies, PP 143-148, November 2008.