

**IDENTIFIKASI STANDAR PENGGUNAAN ALAT
PELINDUNG DIRI DENGAN METODE *GLCM* (*GRAY LEVEL
CO-OCCURENCE MATRIX*) DAN *EUCLIDEAN DISTANCE* :
STUDI KASUS DI PT. PAF**

TESIS



Oleh :
Deden Wahiddin
1411600974

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR
JAKARTA
2016**

**IDENTIFIKASI STANDAR PENGGUNAAN ALAT
PELINDUNG DIRI DENGAN METODE *GLCM* (*GRAY LEVEL
CO-OCCURENCE MATRIX*) DAN *EUCLIDEAN DISTANCE* :
STUDI KASUS DI PT. PAF**

TESIS

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



**Oleh :
Deden Wahiddin
1411600974**

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR
JAKARTA
2016**



PROGRAM STUDI : MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama Mahasiswa : DEDEN WAHIDDIN
Nomor Induk Mahasiswa : 1411600974
Konsentrasi : REKAYASA KOMPUTASI TERAPAN
Program Studi : MAGISTER ILMU KOMPUTER (M.KOM)
Fakultas/Program : PASCASARJANA

Menyatakan bahwa Tesis yang berjudul :

IDENTIFIKASI STANDAR PENGGUNAAN ALAT PELINDUNG DIRI DENGAN
METODE GLCM (GRAY LEVEL CO-OCCURENCE MATRIX) DAN EUCLIDEAN
DISTANCE : STUDI KASUS DI PT. PAF

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 yang berlaku apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jakarta, 01 AGUSTUS 2016





PROGRAM STUDI : MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR

LEMBAR PENGESAHAN

Nama Mahasiswa : Deden Wahiddin
Nomor Induk Mahasiswa : 1411600974
Konsentrasi : Rekayasa Komputasi Terapan
Program Studi : Magister Ilmu Komputer (MKOM)
Judul Tesis : Identifikasi Standar Penggunaan Alat Pelindung
Diri dengan Metode *GLCM (Gray Level Co-occurrence Matrix)* dan *Euclidean Distance* : Studi Kasus di PT. PAF

Jakarta, Agustus 2016

Tim Penguji
Ketua,

Tanda Tangan

(Dr. M. Syafrullah, M.Kom, M.Sc)

Anggota,

(Arief Wibowo, M.Kom)

Pembimbing Utama,

(Dr., Ir. Nazori AZ, M.T)

Ketua Program Studi
Magister Ilmu Komputer


(Dr. M. Syafrullah, M.Kom, M.Sc)

ABSTRAK

Setiap pekerjaan memiliki resiko dan bahaya yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja. Upaya yang dapat dilakukan dalam meminimalkan resiko dan dampak akibat kecelakaan kerja adalah penggunaan APD (Alat Pelindung Diri) pada saat memasuki area kerja. Namun terkadang tanpa pengawasan yang ketat, penggunaan APD sering diabaikan oleh para pekerja dengan alasan ketidaknyamanan. Untuk menangani hal tersebut diperlukan sebuah model sistem yang dapat mengidentifikasi standar penggunaan APD. Model yang diusulkan pada penelitian ini adalah pengambilan citra digital untuk dilakukan identifikasi dan analisis kesesuaian standar penggunaan APD dengan menggunakan metode *GLCM* (*Gray Level Co-occurrence Matrix*) dan *Euclidean Distance*. Tingkat akurasi proses identifikasi penggunaan APD bervariasi tergantung pada kondisi APD yang dipakai. Pengujian akurasi dengan kondisi menggunakan semua APD (standar) adalah 90%, tidak menggunakan topi 73%, tidak menggunakan kacamata 63%, tidak menggunakan masker dan hanya menggunakan masker 80%, hanya menggunakan kacamata 86%, hanya menggunakan topi 83%, dan kondisi tidak menggunakan semua APD memiliki akurasi 90%. Pada penelitian ini ditemukan bahwa kondisi cahaya sangat mempengaruhi hasil pengujian.

Kata Kunci : *Digital Image Processing*, *Euclidean Distance*, *GLCM* (*Gray Level Co-occurrence Matrix*), Alat Pelindung Diri.

ABSTRACT

Every job has risks and hazards that can cause accidents. Efforts that can be done to minimize the risk and impact as a result of workplace accidents is the use of PPE (Personal Protective Equipment) when entering the work area. But sometimes without a watchful eye, the use of PPE is often overlooked by workers with reason inconvenience. To handle this required a system model that can identify the use of PPE standards. The model proposed in this study is a digital image acquisition for the identification and analysis of the suitability of the standard use of PPE by using GLCM (Gray Level Co-occurrence Matrix) and Euclidean Distance. The accuracy level of the identification proses varies depending on the PPE worn condition. Accuracy with conditions using all PPE (standar) is 88%, not use the cap is 73%, not use glasses is 63 not use masks and only using the mask 80%, only use the glasses 86%, just use the cap 83%, and the condition not use all the PPE have an accuracy of 90%. This study found that the light conditions greatly affect the test results.

Keywords : *Digital Image Processing, Euclidean Distance, GLCM (Gray Level Co-occurrence Matrix), Personal Protective Equipment.*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat, kasih sayang dan karunia kepada seluruh makhluk-Nya dan yang telah memberikan kekuatan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir penyusunan karya tulis ilmiah yang berjudul ***“Identifikasi Standar Penggunaan Alat Pelindung Diri dengan Metode GLCM (Gray Level Co-occurrence Matrix) dan Euclidean Distance : Studi Kasus di PT. PAF ”.***

Penyusunan karya tulis ilmiah ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan Strata-2 (S2) Magister Ilmu Komputer (MKOM) - Program Pasca Sarjana Universitas Budi Luhur.

Keberhasilan penyusunan karya tulis ilmiah ini tidak lepas dari kemudahan dan kelapangan yang diberikan Allah SWT serta bimbingan dan bantuan serta dukungan dari berbagai pihak.

Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih dan rasa hormat kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan baik langsung maupun tidak langsung sehingga laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan, khususnya kepada:

1. Bapak Prof. Ir. Suryo Hapsoro Tri Utomo, Ph.D, selaku Rektor Universitas Budi Luhur.
2. Bapak Dr. Sugiharto Soelaiman, M.Sc, M.Fin, selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Budi Luhur.
3. Bapak Dr. M. Syafrullah, M.Kom, M.Sc, selaku Kepala Program Studi Magister Ilmu Komputer (MKOM) Universitas Budi Luhur dan Ketua Tim Penguji.
4. Bapak Dr. Ir Nazori AZ, M.T, selaku pembimbing utama yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan serta pengarahan.

5. Bapak Arief Wibowo, M.Kom, selaku anggota tim penguji yang telah memberikan koreksi dan saran.
6. Seluruh Dosen Program Studi Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur yang banyak memberikan ilmu selama perkuliahan.
7. Istri dan anak tercinta Reni Nuraeni dan Naura Althafunnisa.
8. Keluarga dan khususnya kedua orangtua, Bapak Walim dan Ibu Dedeh serta adik tercinta Wilda Nur Fatimah yang senantiasa memberi doa serta dukungan moril maupun materil dan kasih sayang yang tak ternilai.
9. Rekan-rekan mahasiswa yang senantiasa membantu dan memberikan semangat.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan laporan karya tulis ilmiah ini.

Akhir kata, semoga karya tulis ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan karunianya.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Jakarta, Agustus 2016

Deden Wahiddin

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Masalah Penelitian	2
1.2.1 Identifikasi Masalah.....	2
1.2.2 Batasan 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 Penelitian	3
1.4 Sistematika Penulisan.....	3
1.5 Daftar Pengertian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN	6
2.1 Tinjauan Pustaka / Teori.....	6
2.1.1 APD (Alat Pelindung Diri)	6
2.1.2 Fungsi dan Jenis APD	6
2.1.3 Citra / <i>Image</i>	10
2.1.4 Citra Digital	10

2.1.5 Ekstraksi Fitur Citra.....	10
2.1.6 Matlab	19
2.1.7 <i>Bubble Sort</i>	19
2.2 Tinjauan Studi	20
2.3 Tinjauan Obyek Penelitian	24
2.4 Kerangka Konsep / Pola Pikir Pemecahan Masalah	25
2.5 Hipotesis	26
BAB III METODOLOGI DAN RANCANGAN PENELITIAN	28
3.1 Metode Penelitian.....	28
3.2 Sampling / Metode Pemilihan Sampel	34
3.3 Metode Pengumpulan Data	35
3.4 Instrumentasi	35
3.5 Teknik Analisis / Rancangan dan Pengujian Data / Sistem	36
3.6 Langkah-Langkah Penelitian.....	38
3.7 Jadwal Penelitian.....	39
BAB IV PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN	41
4.1 Pengelompokan Data, Analisis dan Temuan - Temuan	41
4.2 Perancangan Sistem.....	45
4.3 Pengujian Sistem	57
4.3.1 Lingkungan Pengujian Sistem	57
4.3.2 Pengujian Akurasi Sistem.....	58
4.4 Implikasi Penelitian.....	74
4.4.1 Aspek Sistem	74
4.4.2 Aspek Manajerial.....	74
4.4.3 Aspek Penelitian Lanjut.....	75
BAB V PENUTUP.....	76
5.1 Kesimpulan.....	76
5.2 Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA.....	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar II-1 : Contoh alat pelindung kepala	7
Gambar II-2 : Contoh alat pelindung mata dan muka	7
Gambar II-3 : Contoh alat pelindung telinga	8
Gambar II-4 : Contoh alat pelindung pernapasan	8
Gambar II-5 : Contoh alat pelindung tangan	9
Gambar II-6 : Contoh alat pelindung kaki	10
Gambar II-7 : Contoh histogram sebuah gambar dengan 8 <i>gray level</i>	12
Gambar II-8 : Contoh gambar dan histogram	13
Gambar II-9 : Sebuah citra (a) dan matriks <i>co-occurrence</i> untuk $\mathbf{d} = (0, 1)$ (b)	16
Gambar II-10 : sebuah citra (a) dan matrix <i>co-occurrence</i> untuk $\mathbf{d} = (1, 0)$ (b).	17
Gambar II-11 : Tampilan software Matlab	19
Gambar II-12 : Kerangka konsep / pola pikir pemecahan masalah	25
Gambar III-1 : Ilustrasi <i>Euclidean Distance</i>	30
Gambar III-2 : Contoh citra	31
Gambar III-3 : Langkah – langkah penelitian	38
Gambar IV-1 : Struktur P2K3 PT. PAF Indonesia	42
Gambar IV-2 : Konsep sistem identifikasi standar APD	45
Gambar IV-3 : Alur sistem identifikasi standar penggunaan APD	48
Gambar IV-4 : Alur proses perhitungan <i>Euclidean Distance</i>	50
Gambar IV-5 : Alur proses pengambilan data citra standar untuk <i>database</i>	51
Gambar IV-6 : <i>Interface</i> pembuka <i>index</i>	52
Gambar IV-7 : Menu identifikasi	53
Gambar IV-8 : Menu <i>database</i>	53
Gambar IV-9 : <i>Interface</i> proses identifikasi kamera	53
Gambar IV-10 : <i>Interface</i> proses identifikasi <i>existing</i> citra	55
Gambar IV-11 : <i>Interface</i> input data	56
Gambar IV-12 : Contoh citra standar APD	58

Gambar IV-13 : Contoh citra tidak menggunakan topi	60
Gambar IV-14 : Contoh citra tidak menggunakan kacamata	62
Gambar IV-14 : Contoh citra tidak menggunakan masker	64
Gambar IV-14 : Contoh citra hanya menggunakan kacamata	66
Gambar IV-15 : Contoh citra hanya menggunakan masker	68
Gambar IV-16 : Contoh citra hanya menggunakan topi	70
Gambar IV-17 : Contoh citra tidak menggunakan semua APD	72

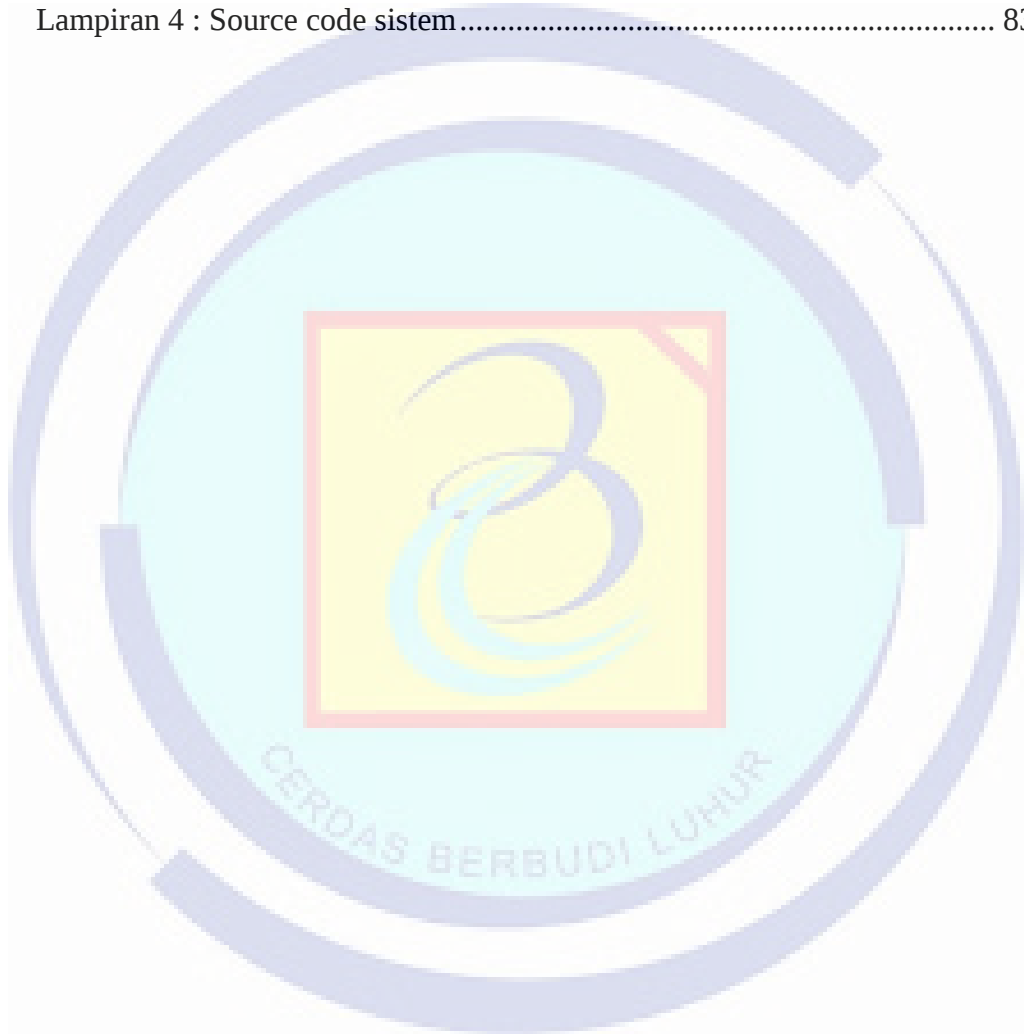


DAFTAR TABEL

Tabel I-1 : Daftar pengertian	4
Tabel II-1 : Contoh Histogram.....	12
Tabel II-2 : Perbandingan penelitian	23
Tabel III-1 : Ilustrasi data 3 orang pada 2 variabel.....	29
Tabel III-2 : Normalisasi Gray level co-occurrence matrix.....	31
Tabel III-3 : Perhitungan komponen rumus Entropy.....	33
Tabel III-5 : Perhitungan komponen rumus Homogeneity	33
Tabel III-6 : Data uji untuk contoh perhitungan akurasi	37
Tabel III-7 : Jadwal penelitian	39
Tabel IV-1 : Data kecelakaan kerja	41
Tabel IV-2 : Perbandingan akurasi metode identifikasi citra digital.....	42
Tabel IV-3 : Jadwal audit <i>safety</i> PT. PAF Indonesia.....	43
Tabel IV-4 : Hasil audti <i>safety</i> PT. PAF Indonesia	43
Tabel IV-5 : Nilai <i>Euclidean Distance</i> citra standar APD.....	44
Tabel IV-6 : Hasil pengujian identifikasi citra standar APD.....	58
Tabel IV-7 : Hasil pengujian identifikasi citra tidak menggunakan topi.....	60
Tabel IV-8 : Hasil pengujian identifikasi citra tidak menggunakan kacamata	62
Tabel IV-9 : Hasil pengujian identifikasi citra tidak menggunakan masker .	64
Tabel IV-10 : Hasil pengujian identifikasi citra hanya menggunakan kacamata	66
Tabel IV-11 : Hasil pengujian identifikasi citra hanya menggunakan masker	68
Tabel IV-12 : Hasil pengujian identifikasi citra hanya menggunakan topi ...	70
Tabel IV-12 : Hasil pengujian identifikasi citra tidak menggunakan semua APD	72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Form wawancara HRD dan Ketua P2K3 PT. PAF Indonesia..	80
Lampiran 2 : Struktur P2K3 PT. PAF Indonesia	81
Lampiran 3 : Form safety audit kategori APD	82
Lampiran 4 : Source code sistem.....	83



DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, T. F. (2012). Accuracy Measure. *Bahan Kuliah Data Mining, Program Studi Teknik Informatika FMIPA Universitas Syiah Kuala*.
- Acharya, T., & Ray, A. K. (2005). *Image Processing: Principles and Applications*. A Jhon Wiley & Sons, Inc., Pubilcation. <http://doi.org/10.1117/1.2348895>
- Azhari. (2013). Analisis Citra Radiografi Panoramik pada Tulang Mandibula untuk Deteksi Dini Osteoporosis dengan Metode Gray Level Cooccurrence Matrix (GLCM) Panoramic Radiograph Image Analysis using Cooccurrence Gray Level Matrix Method (GLCM) for Early Detection of O. *MKB*, 46(1), 203–208.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2015). *How To Design And Evaluate Reserch In Education. Statewide Agricultural Land Use Baseline 2015* (Vol. 1). <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Gay, L.R. & Diehl, P. L. (1992). *Research Methods for Business and Management* New York: MacMillan Publishing Company. New York: MacMillan Publishing Company, 1992.
- Houcque, D. (2005). *Introduction To Matlab For Engineering Students. Northwestern University*, (August).
- Kemenkes. (2015). Infodatin-Kesja. Retrieved from <http://www.depkes.go.id/resources/download/pusdatin/infodatin/infodatin-kesja.pdf> (diakses tanggal 19/01/2016)
- Kemennakertrans. (2010). Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia. *Peraturan Menteri*, 1–69.
- Kusrini. (2008). Klasifikasi citra dengan pohon keputusan. *JUTI*, 7(2).
- Mansotra, V., & Kr. Sourabh. (2011). Implementing Bubble Sort Using a New Approach. *Proceedings of the 5th National Conference; INDIACom-2011*, 1–6.