

**PENCARIAN CITRA KERAMIK LANTAI MENGGUNAKAN METODE
GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX**

Skripsi



Oleh :

SHENDY YUDHA HANDOKO

22104910

PROGRAM SUTDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI

UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA YOGYAKARTA

2014

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

PENCARIAN CITRA KERAMIK LANTAI MENGGUNAKAN METODE GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari terdapat bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia menanggung sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 21 Agustus 2014



SHENDY YUDHA HANDOKO
22104910

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PENCARIAN CITRA KERAMIK LANTAS
MENGUNAKAN METODE GRAY LEVEL
CO-OCCURRENCE MATRIX
Nama Mahasiswa : SHENDY YUDHA HANDOKO
N I M : 22104910
Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)
Kode : TIW276
Semester : Genap
Tahun Akademik : 2013/2014

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 24 Juli 2014

Dosen Pembimbing I


Dra. Widi Hapsari, M.T.

Dosen Pembimbing II


Erick Purwanto, S.Kom, M.Com.

HALAMAN PENGESAHAN

**PENCARIAN CITRA KERAMIK LANTAI MENGGUNAKAN METODE
GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX**

Oleh: SHENDY YUDHA HANDOKO / 221011010

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 21 Agustus 2014

Yogyakarta, 21 Agustus 2014

Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Dra. Widi Hapsari, M.T.

2. Dr. Suk Purwanto, S.Kom, M.Com.

3. Budi Susanto, S.Kom, M.T.

4. Aloysius Airlangga Bujandji, S.Kom., M.Eng.



Dekan

(Drs. Wimmie Handiyidjojo, M.IT.)

Ketua Program Studi



(Nugroho Agus Haryono, M.Si)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus atas segala berkat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “PENCARIAN CITRA KERAMIK LANTAI MENGGUNAKAN METODE GREY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX” dengan baik. Skripsi ini ditulis dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ibu Widi Hapsari, Dra., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberi masukan dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Bapak Erick Purwana, S.Tom, M.Kom selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberi masukan dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
3. Dosen-dosen Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana yang telah memberi pengetahuan kepada penulis selama perkuliahan.
4. Papa, Mama, Ci Devina, Ci Ivana, Ko Bayu, Ko Sonny, dan Damien atas segala doa, dukungan, dan kasih sayang.
5. Rekan-rekan penulis yang dengan senang hati memberikan arahan dan masukan dalam pengerjaan skripsi.
6. Pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang selama ini banyak membantu penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan skripsi ini jauh dari sempurna. Namun penulis berharap semoga skripsi ini berguna dan memberikan manfaat bagi pembaca.

Akhir kata penulis meminta maaf apabila ada kesalahan dalam penyusunan laporan maupun sewaktu penulis melakukan penelitian skripsi. Semoga penelitian dan laporan ini dapat berguna bagi kita semua.

Yogyakarta,

2014

Penulis

@UKDWN

INTISARI

PENCARIAN CITRA KERAMIK LANTAI MENGGUNAKAN METODE GREY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX

Di dalam toko keramik lantai, pembeli banyak memilih jenis keramik yang ingin dibeli dengan menunjukkan sampel gambar keramik lantai yang mereka inginkan. Selama ini yang penjual lakukan adalah dengan mencari gambar secara manual. Sistem pencarian menggunakan komputer dibuat untuk mempermudah pekerjaan penjual keramik dalam mencari gambar sesuai keinginan pembeli.

Salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode *GLCM* (*Grey Level Co-Occurrence Matrix*). *GLCM* adalah metode statistik yang dalam perhitungannya menggunakan distribusi derajat keabuan dengan mengukur tingkat kontras, granularitas, dan kekasaran suatu daerah dari hubungan ketetanggaan antar piksel di dalam citra.

Hasil dari penelitian yang menggunakan 12 jenis kendala pengujian menunjukkan bahwa algoritma *GLCM* yang ditambah dengan algoritma *Euclidean Distance* memiliki efektifitas sebesar 83% dalam proses pencarian citra keramik lantai. Salah satu fitur *GLCM* yaitu fitur *entropy* memiliki nilai yang tinggi sehingga dapat mendominasi dalam proses *Euclidean Distance* yang menyebabkan hasil akhir pencarian mengikuti hasil fitur *entropy*. Dengan menggunakan proses *Cosine Distance* didapatkan tingkat efektifitas yang sama yaitu 83% namun dengan hasil yang lebih baik karena hasil tidak dipengaruhi oleh nilai yang berbeda dari suatu fitur.

Kata kunci : Algoritma, *GLCM*, *Euclidean Distance*, *Cosine Distance*, Pencarian, Keramik Lantai, Keramik, Lantai

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL..... | |
| PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR..... | iii |
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | iv |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| INTISARI..... | viii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR TABEL..... | xiii |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 1 |
| 1.3. Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.4. Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.5. Metode Penelitian..... | 2 |
| 1.6. Sistematika Penulisan | 3 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1. Tinjauan Pustaka..... | 4 |
| 2.2. Landasan Teori..... | 5 |
| 2.2.1. Tekstur dan Keramik Lantai | 5 |
| 2.2.2. RGB | 5 |
| 2.2.3. Grey Level Co-Occurrence Matrix | 6 |
| 2.2.4. Euclidean Distance..... | 14 |
| 2.2.5. Cosine Distance..... | 14 |
| BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM | 16 |
| 3.1. Alat Penelitian..... | 16 |
| 3.2. Algoritma dan Diagram Alir | 17 |
| 3.2.1. Sistem..... | 17 |

| | |
|--|-----------|
| 3.2.2. Grey Level Co-Occurrence Matrix | 19 |
| 3.2.3. Aras Keabuan | 21 |
| 3.2.4. Kookurensi | 23 |
| 3.2.5. Simetris | 26 |
| 3.2.6. Normalisasi | 28 |
| 3.2.7. Energy | 30 |
| 3.2.8. Entropy | 32 |
| 3.2.9. Contrast | 34 |
| 3.2.10. Variance | 36 |
| 3.2.11. Homogeneity | 38 |
| 3.2.12. Correlation | 40 |
| 3.2.13. Euclidean Distance | 42 |
| 3.2.14. Cosine Distance | 44 |
| 3.3. Perancangan Basis Data | 45 |
| 3.4. Perancangan Antarmuka | 46 |
| BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM..... | 49 |
| 4.1. Implementasi Sistem | 50 |
| 4.1.1. Implementasi Perbaikan | 50 |
| 4.1.2. Implementasi Pengajuan | 51 |
| 4.2. Analisis Sistem | 53 |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN | 97 |
| 5.1. Kesimpulan | 97 |
| 5.2. Saran..... | 98 |
| DAFTAR PUSTAKA | 99 |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1. Jenis <i>Marmor</i> | 5 |
| Gambar 2.2 RGB..... | 6 |
| Gambar 2.3 Citra <i>Red</i> | 6 |
| Gambar 2.4 Matriks <i>A</i> | 7 |
| Gambar 2.5 Area Kerja Matriks..... | 7 |
| Gambar 2.6. Arah Sudut Pembentukan Matriks Kookurensi..... | 8 |
| Gambar 2.7. Pembentukan Matriks Kookurensi 0° dari Matriks <i>A</i> | 9 |
| Gambar 2.8. Matriks Kookurensi simetris..... | 10 |
| Gambar 2.9. Matriks Kookurensi simetris terormalisasi..... | 11 |
| Gambar 3.1. Diagram Alir Sistem..... | 17 |
| Gambar 3.2. Diagram Alir <i>Grey Level Co-occurrence Matrix</i> | 19 |
| Gambar 3.3. Diagram Alir Aras Keamanan..... | 21 |
| Gambar 3.4. Diagram Alir Kookurensi..... | 23 |
| Gambar 3.5. Diagram Alir Simetri..... | 26 |
| Gambar 3.6. Diagram Alir Normalisasi..... | 28 |
| Gambar 3.7. Diagram Alir <i>Energy</i> | 30 |
| Gambar 3.8. Diagram Alir <i>Entropy</i> | 32 |
| Gambar 3.9. Diagram Alir <i>Contrast</i> | 34 |
| Gambar 3.10. Diagram Alir <i>Variance</i> | 36 |
| Gambar 3.11. Diagram Alir <i>Homogeneity</i> | 38 |
| Gambar 3.12. Diagram Alir <i>Correlation</i> | 40 |
| Gambar 3.13. Diagram Alir <i>Euclidean Distance</i> | 42 |
| Gambar 3.13. Diagram Alir <i>Euclidean Distance</i> | 44 |
| Gambar 3.14. Rancangan antarmuka..... | 46 |
| Gambar 4.1. Tampilan sebelum memilih citra..... | 49 |
| Gambar 4.2. Tampilan setelah memilih citra..... | 50 |
| Gambar 4.3. Tampilan setelah menginputkan nama citra..... | 50 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4.4. Tampilan proses <i>GLCM</i> | 51 |
| Gambar 4.5. Tampilan proses pemilihan fitur <i>All</i> | 52 |
| Gambar 4.6. Tampilan proses pemilihan fitur <i>Selected</i> | 52 |
| Gambar 4.7. Tampilan proses <i>Euclidean Distance</i> atau <i>Cosine Distance</i> | 53 |

@UKDW

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 3.1. Penjelasan basis data..... | 45 |
| Tabel 3.2. Penjelasan fungsi dan jenis komponen pada rancangan antarmuka..... | 47 |
| Tabel 4.1.Data citra keramik lantai fitur <i>energy</i> , <i>entropy</i> , dan <i>contrast</i> | 54 |
| Tabel 4.2.Data citra keramik lantai fitur <i>variance</i> , <i>homogeneity</i> , dan <i>correlation</i> | 61 |
| Tabel 4.3.Hasil Pengujian Perbandingan Jenis Citra Keramik Euclidean Distance | 68 |
| Tabel 4.4.Hasil Pengujian Perbandingan Jenis Citra Keramik Cosine Distance..... | 70 |
| Tabel 4.5.Hasil Pengujian Perbandingan Warna Euclidean Distance..... | 72 |
| Tabel 4.6.Hasil Pengujian Perbandingan Warna Cosine Distance | 74 |
| Tabel 4.7.Hasil Pengujian Kendala Kemiringan 4° Euclidean Distance | 76 |
| Tabel 4.8.Hasil Pengujian Kendala Kemiringan 4° Cosine Distance | 78 |
| Tabel 4.9.Hasil Pengujian Kendala Noise 25% Euclidean Distance | 80 |
| Tabel 4.10.Hasil Pengujian Kendala Noise 25% Cosine Distance | 82 |
| Tabel 4.11.Hasil Pengujian Kendala Translasi Euclidean Distance | 84 |
| Tabel 4.12.Hasil Pengujian Kendala Translasi Cosine Distance | 86 |
| Tabel 4.13.Tabel Hasil Keseluruhan Pengujian Euclidean Distance..... | 88 |
| Tabel 4.14.Tabel Hasil Keseluruhan Pengujian Cosine Distance..... | 91 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Keramik lantai memiliki tekstur yang bermacam-macam. Di dalam toko keramik lantai, pembeli banyak memilih jenis keramik yang ingin dibeli dengan menunjukkan sampel gambar keramik lantai yang mereka inginkan. Selama ini yang penjual lakukan adalah dengan mencari gambar secara manual. Sistem pencarian menggunakan komputer dibuat untuk mempermudah pekerjaan penjual keramik dalam mencari gambar sesuai keinginan pembeli.

Ada banyak metode yang dapat digunakan untuk mengenali sebuah tekstur. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode *GLCM (Grey Level Co-Occurrence Matrix)*. *GLCM* adalah metode statistik yang dalam perhitungannya menggunakan distribusi derajat keabuan dengan mengukur tingkat ketonjolan, granularitas, dan kekasaran suatu daerah dari hubungan ketonjolan antar piksel di dalam citra.

Penulis menggunakan metode *GLCM* dalam kasus pencocokan citra keramik lantai dengan harapan sistem dapat mengenali citra keramik lantai yang kemudian dicocokkan dengan data yang ada sehingga didapat citra keramik lantai yang sesuai dengan keinginan.

1.2. Rumusuan Masalah

Dari latar belakang diatas, masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Seberapa akurat penerapan metode *GLCM* dalam penentuan nilai citra keramik lantai?
2. Fitur *GLCM* mana yang mampu mendeteksi citra keramik lantai dan mana yang tidak mampu mendeteksi citra keramik lantai?

1.3. Batasan Masalah

Ruang lingkup permasalahan dalam penelitian ini dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut ini:

1. Jenis keramik lantai yang digunakan memiliki tekstur yang berbeda, antara lain : *Granite Patterns, Embossed, Wooden, Rock, Mozaik*.
2. Metode yang akan dipakai adalah *GLCM, euclidean distance* dan *cosine distance*.
3. Gambar yang akan diinputkan berupa gambar 1 buah keramik.
4. Gambar berukuran 100x100 piksel.
5. Gambar akan di proses dalam 4 arah utama yaitu 0° , 45° , 90° , dan 135° untuk memperjelas tingkat kemiripan data citra.
6. Format gambar adalah bitmap.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui apakah metode *GLCM* dapat diterapkan dalam pencocokan citra keramik lantai.

1.5. Metode Penelitian

Pengumpulan Data

Penulis melakukan studi pustaka yang dilakukan dengan cara mempelajari teori-teori dan literatur mengenai tekstur, *GLCM*, *Euclidean Distance* dan *Cosine Distance*.

Pembuatan Sistem

Penulis membuat sistem yang berfungsi mencari gambar keramik lantai yang paling sesuai dengan gambar inputan. Mengimplementasikan algoritma *Grey Level Co-Occurrence Matrix*, *euclidean distance* dan *cosine distance* dalam pembuatan sistem.

Metode Pengujian Sistem

Penulis mencocokkan hasil pencarian gambar keramik lantai dengan gambar inputan.

1.6. Sistematika Penulisan

Penulis membagi laporan menjadi 5 (lima) bab yaitu Bab I Pendahuluan berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan. Bab II Tinjauan Pustaka berisi tinjauan pustaka dan dasar teori. Bab III Analisis dan Perancangan Sistem. Bab IV Implementasi dan Analisis Sistem. Bab V Kesimpulan dan Saran.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

1.1. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan oleh penulis, didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Semua fitur dapat digunakan untuk mendeteksi citra keramik lantai dengan tingkat keakuratan yang berbeda-beda
2. Pada proses *Euclidean Distance*, fitur *energy* memiliki keakuratan paling tinggi dengan tingkat keberhasilan 92%, diikuti fitur *entropy* dan *variance* dengan tingkat keberhasilan 83%, kemudian fitur *contrast* dan *homogeneity* dengan tingkat keberhasilan 75% dan diakhiri dengan fitur *correlation* yaitu 42%.
3. Pada proses *Cosine Distance*, fitur *correlation* memiliki keakuratan paling tinggi dengan tingkat keberhasilan 92%, diikuti fitur *contrast*, *variance* dan *homogeneity* dengan tingkat keberhasilan 58%, kemudian fitur *entropy* 50% dan fitur *energy* 42%.
4. Fitur *entropy* mendominasi pada perhitungan *Euclidean Distance*. Sehingga hasil dengan menggunakan *Euclidean Distance* dipengaruhi oleh hasil pada fitur *entropy*.
5. Proses *Cosine Distance* lebih akurat untuk perhitungan keseluruhan fitur yang memiliki bobot nilai yang berbeda-beda dikarenakan proses *Cosine Distance* melalui tahap normalisasi.

1.2.Saran

Untuk pengembangan sistem, penulis dapat memberikan saran sebagai berikut :

1. Dapat ditambahkan algoritma untuk menghitung ranking setelah perhitungan menggunakan *Euclidean Distance*, untuk mengatasi masalah fitur *entropy* yang mendominasi dan mendapatkan hasil pencarian yang lebih akurat.
2. Metode ini dapat digunakan untuk pencarian batik, kulit, dan lain-lain yang memiliki tekstur.

@UKDW

Daftar Pustaka

- Budiarso, Z. (2010). Identifikasi Macan Tutul Dengan Metode Grey Level Coocurent Matrix (GLCM). *Jurnal Dinamika Informatika*.
- Eskaprianda, A., Isnanto, R. R., & Imam, S. (2011). Deteksi Kondisi Organ Pankreas Melalui Iris Mata Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Metode Perambatan Balik dengan Pencirian Matriks Ko-Okurensi Aras Keabuan. *TRANSMISI*, 33-38.
- Kaur, S., & Aggarwal, D. (2013). Image Content Based Retrieval System using Cosine Similarity for Skin Disease Images. *Advances in Computer Science: an International Journal*, 89-91.
- McGavin, D., Stukenborg, B., & Witkowski, M. (2005). Color Figures in BJ: RGB versus CMYK. *Biophysical Journal*, 761-76.
- Mokji, M. M., & Bakar, S. A. (2007). Gray Level Co-Occurrence Matrix Computation Based On Haar Wavelet. *Computer Graphics, Imaging and Visualisation*.
- Murinto, K. (2009, April). *Fitur Pustaka*. Retrieved November 30, 2013, from Murinto Kusno: <http://blog.uad.ac.id/murintokusno/2009/04/>
- Poynton, C. (2003). *Digital Video and HDTV Algorithms and Interfaces*. Morgan Kaufmann.
- Santi, C. N. (2011). Mengubah Citra Berwarna Menjadi Gray-Scale dan Citra biner. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIKA*, 14-19.