

**IDENTIFIKASI *WATERMARK* UANG KERTAS
RUPIAH MENGGUNAKAN METODE *KERNEL*
PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS (KPCA)**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Informatika

Oleh :

RINDO IMAM SANTOSO

10851002881



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2013**

LEMBAR PENGESAHAN

IDENTIFIKASI *WATERMARK* UANG KERTAS RUPIAH MENGUNAKAN METODE *KERNEL PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS* (KPCA)

TUGAS AKHIR

oleh :

RINDO IMAM SANTOSO
10851002881

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Di Pekanbaru, pada tanggal 27 Desember 2013.

Pekanbaru, 27 Desember 2013

Mengesahkan,



Dra. Hj. Yenita Morena, M.Si
NIP. 19601125198503 2 002

Ketua Jurusan

Elin Haerani, S.T, M.Kom
NIP. 19810523 200710 2 003

DEWAN PENGUJI

Ketua : DR. Teddy Purnamirza, S.T, M.Eng
Sekretaris : Muhammad Safrizal, S.T, M.Cs
Anggota I : Lestari Handayani, S.T, M.Kom
Anggota II : Febi Yanto, M.Kom

IDENTIFIKASI WATERMARK UANG KERTAS RUPIAH MENGUNAKAN METODE *KERNEL PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS* (KPCA)

RINDO IMAM SANTOSO
10851002881

Tanggal Sidang : 27 Desember 2013
Periode Wisuda : 1 Maret 2014

Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

ABSTRAK

Identifikasi ciri-ciri uang kertas rupiah secara manual dilakukan dengan metode 3D (dilihat, diraba, diterawang), menggunakan sinar ultraviolet, dan menggunakan kaca pembesar. Berdasarkan ciri-ciri dari uang kertas rupiah, yang dapat digunakan pada suatu metode pengolahan citra (*image processing*) sebagai suatu pembelajaran salah satunya melalui ciri *watermark* uang kertas rupiah. Oleh karena itu penulis membuat sistem berbasis komputer untuk mengidentifikasi *watermark* uang kertas rupiah, hasil akhir dari sistem yaitu dapat mengidentifikasi uang dengan *watermark* dan tanpa *watermark*. Tugas akhir ini membahas tentang sistem identifikasi *watermark* uang kertas rupiah menggunakan metode *Kernel Principal Component Analysis* (KPCA). Tahapan dalam penelitian ini ada 3 (tiga) tahapan yaitu *preprocessing* (*cropping*, *negasi*, dan *grayscale*), *processing* (KPCA), dan *postprocessing* (membandingkan nilai *mean principal component* (PC)). Pada penelitian ini dilakukan terhadap 3 (tiga) pecahan uang kertas rupiah yaitu Rp.20.000,-, Rp.50.000,0, dan Rp.100.000,-. Masing-masing pecahan uang kertas rupiah dilakukan pengujian sebanyak 3 (tiga) kali. Rata-rata keberhasilan pengujian uang dengan *watermark* yaitu 100% dan rata-rata keberhasilan pengujian uang tanpa *watermark* yaitu 100%.

Kata kunci: Identifikasi, KPCA, Uang, *Watermark*.

IDENTIFICATION OF WATERMARK RUPIAH BANKNOTES USING KERNEL PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS (KPCA)

RINDO IMAM SANTOSO
10851002881

Final Exam Date: Desember 27th 2013
Graduation Ceremony Period: Maret 1st 2014

Information Engineering Department
Faculty of Sciences and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

ABSTRACT

Identify the characteristics of rupiah banknotes manually is done by the 3D method (dilihat, diraba , diterawang) , using ultraviolet light , and a magnifying glass . Based on the characteristics of rupiah banknotes , which can be used in a method of image processing as a learning through characteristic watermark rupiah banknotes . Therefore, the authors make a computer -based system for identifying watermark rupiah banknotes , the result of a system that is able to distinguishy rupiah banknotes with watermark and without watermark . This thesis explores the watermark identification systems rupiah banknotes using Kernel Principal Component Analysis (KPCA) . There are three stages: preprocessing (cropping , negation , and grayscaleing) , processing (KPCA) , and postprocessing (compare the mean values principal component (PC)) . In this research is carried out on three rupiah banknotes, denominations are Rp.20,000, - , Rp. 50,000,- , and Rp. 100,000 , - . Each denomination banknotes of rupiah testing for three times . Average efficacy testing of rupiah banknotes with watermark is 100 % and without watermark is 100%.

Keywords : *Identification , KPCA , Money , Watermark .*

KATA PENGANTAR

Assalammu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.

Alhamdulillah rabbil'amin, , puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah yang diberikan-Nya, sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Shalawat beriring salam diucapkan untuk junjungan kita Rasulullah Muhammad SAW, karena jasa Beliau kita bisa menikmati zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Tugas akhir yang berjudul **IDENTIFIKASI WATERMARK UANG KERTAS RUPIAH MENGGUNAKAN METODE KERNEL PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS (KPCA)** ini disusun sebagai satu syarat untuk mendapatkan gelar kesarjanaan pada jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Dalam penulisan dan penyusunan laporan tugas akhir ini penulis tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan masukan berupa kritik, saran, motivasi dan dorongan yang sangat bermanfaat bagi penulis. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Allah SWT, yang dengan rahmatNya memberikan semua yang terbaik dan dengan hidayah-Nya memberikan petunjuk sehingga dalam penyusunan laporan ini berjalan lancar.
2. Rasulullah SAW, yang telah membawa petunjuk bagi manusia agar menjadi manusia paling mulia derajatnya di sisi Allah SWT.
3. Bapak Prof. DR. H.M. Nazir, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Ibu Dra. Hj. Yenita Morena, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

5. Ibu Elin Haerani S.T, M.Kom, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi.
6. Bapak Dr. Teddy Purnamirza, S.T, M.Eng selaku Ketua Sidang Tugas Akhir. Terima kasih yang sebanyak – banyaknya.
7. Bapak M. Safrizal, S.T, M.Cs selaku Pembimbing tugas akhir yang selalu sabar dan meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan saran, kritik, ilmu, dukungan, dan motivasinya yang luar biasa dalam penyusunan tugas akhir ini. terima kasih yang sebanyak – banyaknya.
8. Ibu Lestari Handayani, S.T, M.Kom, selaku penguji I dan Pembimbing Akademis Penulis, dan Bapak Febi Yanto, S.Kom, M.Kom selaku penguji II, dan Bapak Muhammad Affandes, M.T selaku koordinator tugas akhir, yang telah banyak memberikan masukan kepada penulis agar Tugas Akhir ini dapat selesai dengan baik dan lancar.
9. Ibu Luh Kesuma Wardani, M. Kom., Ibu Fadhila Syafria, S.T dan Bapak Ismail Marzuki, S.T serta Seluruh dosen dan staf Fakultas Sains dan Teknologi khususnya pada Jurusan Teknik Informatika. Terima kasih atas ilmu yang telah diberikan.
10. Kedua Orang Tua tercinta yakni bapak Santoso, S.H & ibu Reni Fitri beserta Saudara Sari Mutia Santoso, Rafi Imam Santoso dan Jalianti Riskina Santoso, yang telah mendo'akan dan memberikan dukungan yang sangat luar biasa kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Semoga beliau selalu dalam lindungan Allah SWT serta segala ketulusan dan pengorbanan beliau di ridhoi oleh Allah SWT.
11. Teman-temanku Agung Ade Wibowo, Amarullah, Ardian Nurin Nasution, S.T, Ersad Alfarisi Absar, Helmi Syafrilis, Hendika Putra Amanda, Ikhwanul Wahdi Z, Muhammad Ridho, S.T, Niki Aldiansyah, Panora Dwi Utomo, Rahmat, Ramadhoni, Suhendi, Wahyu Hidayat, Verdy Anggrizal, Anita, Dian, Lesti, Lia, Lidya, Heppy, Putri, Rika, Sepri, Suci, Vera dan teman-

teman angkatan 2008 khususnya TIF C. Semoga kita bisa mencapai cita – cita kita semua. Amin yaa ALLAH.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih banyak kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan laporan ini. Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan sesuatu yang bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya. Amin

Wassalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh

Pekanbaru, 27 Desember 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBARAN PERSETUJUAN.....	ii
LEMBARAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR RUMUS	xx
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxi
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Batasan Masalah	I-2
1.4 Tujuan Penelitian	I-2
1.5 Sistematika Penulisan	I-3
BAB II LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1 Uang Kertas Rupiah	II-1
2.1.1 Ciri Keaslian Uang Rupiah	II-1
2.2 Citra	II-3
2.2.1 Jenis Citra	II-3
2.2.2 Citra Digital	II-4

2.3	Pengolahan Citra (<i>Image Processing</i>)	II-5
2.3.1	Representasi Citra	II-5
2.3.1.1	Negasi	II-5
2.3.1.2	<i>Grayscale</i>	II-6
2.3.2	Operasi Geometri.....	II-7
2.4	Reduksi Dimensi.....	II-8
2.4.1	<i>Kernel Principal Component Analysis (KPCA)</i>	II-8
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		III-1
3.1	Tahapan Penelitian	III-1
3.1.1	Pengumpulan Data	III-2
3.1.2	Analisa	III-3
3.1.3	Perancangan	III-5
3.1.4	Implementasi dan Pengujian	III-6
3.1.5	Kesimpulan dan Saran	III-7
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN.....		IV-1
4.1	Analisa	IV-1
4.1.1	Kebutuhan Data	IV-1
4.1.2	Proses Identifikasi <i>Watermark</i> Uang Kertas Rupiah	IV-1
4.1.2.1	<i>Pre-Processing</i>	IV-2
	a. <i>Cropping</i>	IV-2
	b. Negasi	IV-2
	c. <i>Grayscale</i>	IV-3
4.1.2.2	<i>Processing</i>	IV-4
	a. <i>Kernel Principal Component Analysis (KPCA)</i>	IV-4
	b. Contoh Perhitungan <i>KPCA</i>	IV-4
4.1.2.3	<i>Post-Processing</i>	IV-12
4.1.3	Gambaran Umum Sistem	IV-13
4.2	Perancangan	IV-16
4.2.1	Perancangan Struktur Menu	IV-16

4.2.2 Perancangan Antar Muka	IV-16
4.2.2.1 Rancangan Menu Utama	IV-16
4.2.2.2 Rancangan Menu <i>Database</i>	IV-18
4.2.2.1 Rancangan Menu Identifikasi	IV-19
4.2.2.1 Rancangan Menu Bantuan	IV-25
BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	V-1
5.1 Implementasi	V-1
5.1.1 Lingkungan Implementasi	V-1
5.1.2 Batasan Implementasi	V-1
5.1.3 Implementasi Antarmuka	V-1
5.1.3.1 Rancangan Menu Utama	V-1
5.1.4 Implementasi Kebutuhan Data	V-12
5.2 Pengujian	V-14
5.2.1 Rencana Pengujian	V-14
5.2.2 Metode Pengujian	V-14
5.2.3 Hasil Pengujian	V-15
5.2.3.1 <i>Blackbox</i>	V-15
1. <i>Form Database</i>	V-15
2. <i>Form Identifikasi</i>	V-18
3. <i>Form Bantuan</i>	V-21
5.2.3.2 Kesimpulan Pengujian <i>Blackbox</i> Sistem	V-22
5.2.3.3 Pengujian Identifikasi Terhadap Citra <i>Input</i>	V-22
a. Pengujian Uang Dengan <i>Watermark</i>	V-22
b. Pengujian Uang Tanpa <i>Watermark</i>	V-25
BAB VI PENUTUP	VI-1
6.1 Kesimpulan.....	VI-1
6.2 Saran	VI-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP