

**Deteksi Uang Palsu Menggunakan *Edge Detection*
Operator *Canny* dengan *Smartphone* Berbasis
*Client-Server***

TESIS



Oleh:

Agung Sedayu
1111601314

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

JAKARTA

2014

Deteksi Uang Palsu Menggunakan *Edge Detection* Operator *Canny* dengan *Smartphone* Berbasis *Client-Server*

TESIS

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



Oleh:

Agung Sedayu

1111601314

PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)

PROGRAM PASCA SARJANA

UNIVERSITAS BUDI LUHUR

JAKARTA

2014



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

LEMBAR PENGESAHAN

Nama Mahasiswa : Agung Sedayu
NIM : 1111601314
Konsentrasi : Rekayasa Komputasi Terapan
Jenjang Studi : Strata 2
Topik/Judul Tesis : Deteksi Uang Palsu Menggunakan *Edge Detection Operator Canny* Dengan *Smartphone* Berbasis *Client-Server*

Jakarta, 26 Februari 2014

Tim Penguji

Tanda Tangan

Ketua,
Dr. Moedjiono, M.Sc

Anggota,
Utomo Budiyanto, M.Kom, M.Sc

Pembimbing,
Dr. Ir. Nazori AZ, M.T

Ketua Program Studi

Dr. Ir. Nazori AZ, M.T



PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : AGUNG SEDAYU
NIM : 1111601314
Program Studi : MAGISTER ILMU KOMPUTER
Program : REKAYASA KOMPUTASI TERAPAN

menyatakan bahwa Tesis yang berjudul:

DETEKSI UANG PALSU MENGGUNAKAN EDGE DETECTION
OPERATOR CANNY DENGAN SMARTPHONE BERBASIS CLIENT-SERVER

1. Merupakan hasil karya tulis ilmiah sendiri dan bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik pihak lain.
2. Saya izinkan 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 di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jakarta, 26 Februari 2014



(AGUNG SEDAYU)

ABSTRAK

Peredaran uang palsu dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan. Peningkatan ini karena mudahnya mendapatkan informasi cara membuat uang palsu di internet serta ditunjang dengan perkembangan teknologi yang ada. Salah satu alat bantu yang paling banyak dipakai untuk membedakan uang palsu dengan uang asli adalah dengan memanfaatkan sinar *ultraviolet*. Tetapi hal ini masih memiliki permasalahan, karena tidak semua masyarakat Indonesia mempunyai alat tersebut, selain harganya yang relatif mahal, ketidak praktisan alat ini juga menjadi salah satu penyebabnya. Untuk itu, perlu adanya suatu teknologi yang dapat mengetahui dan membedakan uang palsu tersebut. Berdasarkan kasus di atas, peneliti mencoba membuat sebuah aplikasi deteksi uang palsu yang dapat dipakai secara luas dengan memanfaatkan alat yang dimiliki secara umum oleh masyarakat seperti *smartphone* mengingat pemakaian sinar *ultraviolet* hanya mengandalkan pengelihat mata dan memberikan hasil yang kurang objektif. Penelitian ini akan memanfaatkan kamera *smartphone*, secara lebih spesifik *android*, untuk membedakan uang asli dengan uang palsu menggunakan deteksi tepi operator *canny* sebagai metode yang digunakan. Pada penelitian ini objek yang digunakan adalah uang kertas dengan nominal seratus ribu (Rp 100.000,-) dan hasil pengujian penelitian ini dalam mengidentifikasi uang asli dan palsu mencapai 90% untuk 10 data, yang terdiri dari 6 uang asli dan 4 uang palsu.

Kata kunci : *Canny*, *Client-server*, Deteksi tepi, *Smartphone*, Uang palsu.

ABSTRACT

Circulation of counterfeit from year to year continues to increase. This increase is due easily to get information on how to make counterfeit on the internet and supported by the development of existing technology. One of the tools most widely used to distinguish the counterfeit with original money is by using ultraviolet light. But it still has a problem, because not all the people of Indonesia have such a device, other than the price is relatively expensive, the impracticality of this tool is also one of the causes. For that, there need a technology that can identify and differentiate the counterfeit money. Based on the above cases, the researchers tried to make a counterfeit money detection application that can be used extensively by utilizing equipment owned by the general public such as smartphones, considering the use of ultraviolet only rely on eye sight and provide results that are less objective. This study will utilize the smartphone's camera, more specifically android, to distinguish original money with counterfeit money using canny Edge Detection operator as the methods used . In this study, the object used is paper money with a nominal one hundred thousand rupiah(Rp 100.000,-) and testing results of this study to identify original and counterfeit money is achieving 90% to 10 data, which consists of 6 original money and 4 counterfeit money.

Keyword : Canny, Client-server, Edge Detection, Smartphone, Counterfeit.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahamtullahi Wabarakatuh.

Segala puji hanya untuk dan kepada Allah swt, yang memberikan kekuatan, izin dan pertolongan, hingga akhirnya tesis yang berjudul “DETEKSI UANG PALSU MENGGUNAKAN *EDGE DETECTION* OPERATOR CANNY DENGAN *SMARTPHONE* BERBASIS *CLIENT-SERVER*” ini dapat diselesaikan. Dalam penyusunan tesis ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah swt, atas segala rahmat, izin dan pertolongan-Nya dalam proses penyusunan ini dari awal hingga akhir.
2. Kedua orang tua, Sumaryono dan Ina Sulastrri yang telah banyak berjasa dengan memberikan bantuan dan dukungan penuh.
3. Kakak kandung saya, Nano Yulian Pratama yang selalu memberikan masukan dalam penyusunan tesis ini.
4. Gies Masita Arini, selaku pacar tercinta yang tak henti-hentinya memberikan motivasi dan doa.
5. Bapak Dr. Ir. Nazori AZ, MT, selaku pembimbing yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan naskah akhir tesis ini.
6. Bapak Dr. Moedjiono, M.Sc, selaku Direktur Program Pascasarjana yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan naskah akhir tesis ini.
7. Serta semua pihak yang tidak dapat dituliskan satu persatu.

Sebagai seorang manusia yang selalu memiliki kekurangan, penulis menyadari bahwa naskah akhir tesis ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu demi menyempurnakan naskah tesis ini, segala bentuk saran dan kritik mohon dapat dikirimkan melalui *e-mail* ke alamat sedayux@gmail.com.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Jakarta, Februari 2014

Agung Sedayu

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	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.....	4
1.5 Daftar Istilah.....	5
BAB II LANDASAN PEMIKIRAN.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.1.1 Uang.....	7
2.1.2 Citra Digital	12
2.1.3 Format Citra Digital.....	17

2.1.4	Pengolahan Citra.....	23
2.1.5	Operasi Pengolahan Citra	24
2.1.6	Deteksi Tepi.....	25
2.1.7	Metode Prototype.....	33
2.1.8	Kualitas Perangkat Lunak.....	34
2.1.9	Model ISO 9126	35
2.1.10	Pengujian Perangkat Lunak	39
2.2	Tinjauan Studi	40
2.3	Tinjauan Objek Penelitian	45
2.3.1	Perangkat Keras	45
2.3.2	Perangkat Lunak	46
2.4	Kerangka Pemikiran	47
2.5	Hipotesis	48
BAB III DESAIN PENELITIAN.....		49
3.1	Metode Penelitian	49
3.2	Pemilihan sampel.....	49
3.3	Metode Pengumpulan Data	49
3.3.1	Studi Literatur	50
3.3.2	Observasi Lapangan.....	50
3.4	Instrumentasi	50
3.5	Teknik Analisis Data	51
3.6	Arsitektur Sistem	55
3.7	Langkah-langkah Penelitian	55

3.8 Jadwal Penelitian	58
BAB IV ANALISIS, INTERPRETASI, DAN IMPLIKASI PENELITIAN.....	59
4.1 Analisis dan Perancangan Sistem	59
4.2 Implementasi Sistem	61
4.3 Pengujian Sistem	64
4.3.1 Pengujian Kualitatif	64
4.3.2 Pengujian Kuantitatif	64
4.3.3 Pengujian dengan ISO 9126	65
4.3.4 Pengujian Blackbox	70
4.4 Implikasi Penelitian	72
4.4.1 Aspek Sistem	72
4.4.2 Aspek Manajerial	73
4.4.3 Aspek Penelitian Lanjutan	73
4.5 Rencana Implementasi	73
BAB V PENUTUP	76
5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saran	76
5.3 Rencana Implementasi	77
DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN-LAMPIRAN	80
RIWAYAT HIDUP	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
II-1 Rupiah Kertas Pecahan Rp 100.000 (Tahun Emisi 2004)	9
II-2 Tanda Air(Watermark).....	9
II-3 Benang Pengaman.....	10
II-4 Cetak Intaglio	10
II-5 Gambar Saling Isi.....	10
II-6 Tinta Berubah Warna.....	10
II-7 Tulisan Mikro.....	11
II-8 Tinta Tidak Tampak.....	11
II-9 Gambar Tersembunyi.....	11
II-10 Citra Biner	14
II-11 representasi citra biner	14
II-12 citra grayscale (abu-abu).....	15
II-13 Citra Berwarna	17
II-14 warna bitmap.....	18
II-15 Gambar PNG.....	21
II-16 (kiri) gambar asli, (kanan) gambar hasil smoothing	29
II-17 (Kiri)Gambar yang diperhalus, (kanan) Magnitude Gradien.....	30
II-18 Ilustrasi Penghapusan Non-Maksimum	31
II-19 (kiri)Hasil gradient, (kanan)setelah penghapusan Non-Maksimum	31
II-20 (kiri)setelah penghapusan Non-Maximum, (kanan)Thresholding ganda.....	32

II-21 (Kiri)Thresholding Ganda, (tengah)Edge Tracking by hysteresis, (kanan)Hasil Akhir	33
II-23 Kerangka Pemikiran.....	47
III-1 Citra Asli – RGB	52
III-2 Citra skala abu-abu (grayscale).....	52
III-3 Perbaikan Citra dengan <i>Histogram Equalization</i>	53
III-4 Proses Dilasi	53
III-5 Proses Erosi.....	54
III-6 Proses Deteksi Tepi	54
III--7 Arsitektur Sistem.....	55
III--8 Langkah-langkah Penelitian	56
IV-1 Kerangka Alur Proses.....	59
IV-2 Camera Preview.....	62
IV-3 Proses Upload	62
IV-4 Menjalankan Fungsi Matlab	63
IV-5 File XML Hasil Generate MATLAB	63
IV-6 <i>Dialog Box</i> Hasil	64

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II-1 Kriteria Kualitas Rupiah Layak Edar	12
II-3 Tinjauan Studi	42
III-1 Jadwal Penelitian	58
IV-1 Hasil Uji Kuantitatif	65
IV-2 Kriteria presentase tanggapan responden	66
IV-3 Tanggapan responden berdasarkan aspek <i>functionality</i>	66
IV-4 Tanggapan responden berdasarkan aspek <i>usability</i>	67
IV-5 Tanggapan responden berdasarkan aspek <i>efficiency</i>	68
IV-6 Tanggapan responden berdasarkan aspek <i>portability</i>	69
IV-7 Hasil Pengujian Kualitas ISO 9126	70
IV-8 Pengujian <i>Black Box</i> untuk Buka Aplikasi	71
IV-9 Pengujian <i>Black Box</i> untuk Upload Gambar	71
IV-10 Pengujian <i>Black Box</i> untuk Menampilkan Result	72
IV-11 Rencana implementasi	74

DAFTAR PUSTAKA

- [Azmi 2010] Azmi, Meri, dan Dwi Sudarno Putra, 2010. *Implementasi Teknologi XML Dalam Pertukaran Data Antar Server (Studi di Dinas Pendidikan dan Pengajaran Kota Yogyakarta)* ISSN : 1858-3709, Poli Rekayasa Vol 6, No. 1, pp.58-70, Padang.
- [Bruna 2013] Bruna, Arcangelo, Farinella, G.M., Guarnera, G.C., Sebastiano Battiato. 2013. *Forgery Detection and Value Identification of Euro Banknotes*. ISSN 1424-8220.
- [DPU 2011] Direktorat Pengedaran Uang, 2011. *Buku Panduan Uang Rupiah*, Bank Indonesia, Jakarta.
- [Gonzales 2003] Gonzales, Rafael C. Richard E. Woods, Steven L. Eddins. 2003. *Digital Image Processing Using Matlab*.
- [Irawan 2005] Irawan, Budhi, 2005. *Jaringan Komputer*, Cetakan Pertama, Graha Ilmu, Bandung.
- [Kalra 2013] Kalra, Prem K, 2013. *CSL783: Digital Image Processing. Department Of Computer Science & Engineering*, Indian Institute of Technology, Delhi.
- [Marvin 2007] Marvin Ch. Wijaya, Agus Priyono, 2007. *Pengolahan Citra Digital menggunakan MatLab*, Informatika, Bandung.
- [Mirza 2012] Mirza, Rubeena, Vinti Nanda. 2012. *Paper Currency Verification System Based on Characteristic Extraction Using Image Processing*, *International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)* ISSN: 2249 – 8958, Volume-1, Issue-3.
- [Mishkin 2004] Mishkin, Frederic S. (2004). *The Economics of Money, Banking, and Financial Markets*. Seventh edition. Addison-Wesley.
- [Nema 2013] Nema, Rajni, Dr. A. K. Saxena. 2013. *Edge Detection Operators on Digital Image*. *International Journal of Engineering Sciences & Research Technology* ISSN: 2277-9655.