

**PENGENALAN NOMINAL MATA UANG KERTAS DENGAN
PATTERN MATCHING DAN SEGMENTASI WARNA LOCAL
BINARY PATTERN (LBP)**

SKRIPSI



Oleh:

NANDA PRATAMA PUTRA GADI

71110095

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2016

**PENGENALAN NOMINAL MATA UANG KERTAS DENGAN
PATTERN MATCHING DAN SEGMENTASI WARNA LOCAL
BINARY PATTERN (LBP)**

SKRIPSI



Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusun oleh:

NANDA PRATAMA PUTRA GADI

71110095

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2016

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

Pengenalan Nominal Mata Uang Kertas dengan Pattern Matching dan Segmentasi Warna Local Binary Pattern (LBP)

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 didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 18 Desember 2016



NANDA PRATAMA PUTRA GADI

71110095

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PENGENALAN NOMINAL MATA UANG
KERTAS DENGAN PATTERN MATCHING DAN
SEGMENTASI WARNA LOCAL BINARY
PATTERN (LBP)

Nama Mahasiswa : NANDA PRATAMA PUTRA GADI

N I M : 71110095

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

Kode : TIW276

Semester : Gasal

Tahun Akademik : 2016/2017

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 28 November 2016

Dosen Pembimbing I



Prihadi Beny Waluyo, SSi., MT.

Dosen Pembimbing II



Ignatia Dhian E K R, S.Kom, M.Eng

HALAMAN PENGESAHAN

Pengenalan Nominal Mata Uang Kertas dengan Pattern Matching dan Segmentasi Warna Local Binary Pattern (LBP).

Oleh: NANDA PRATAMA PUTRA GADI / 71110095

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 15 Desember 2016

Yogyakarta, 18 Desember 2016

Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Prihadi Beny Waluyo, S.Si., M.T
2. Ignatia Dhian E K R, S.Kom., M.Eng
3. Aditya Wikan Mahastama, S.Kom., M.Cs.
4. Widi Hapsari, Dra. M.T.



Dekan




(Budi Susanto, S.Kom., M.T)

Ketua Program Studi



(Gloria Virginia, Ph.D)

UCAPAN TERIMA KASIH

Selama proses pengerjaan skripsi penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. Henry Feriady, M.Sc., Ph.D selaku Rektor Universitas Kristen Duta Wacana.
2. Bapak Budi Susanto, S.Kom, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana.
3. Bapak Prihadi Beny Waluyo, SSi., MT selaku Dosen Pembimbing I yang bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, nasihat dan motivasi sehingga skripsi dapat diselesaikan dengan baik.
4. Ibu Ignatia Dhian E K R, S.Kom, M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan masukan dan motivasi selama proses pengerjaan skripsi.
5. Staf pengajar Fakultas Teknologi Informasi atas ilmu dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis.
6. Orangtua terkasih, Alm. bapak Charles Gadi dan Ibu Mersiyanah Djalimun yang selalu mendukung dalam doa dan finansial, memberikan kasih sayang dan motivasi sehingga penulis tetap bersemangat dalam menyelesaikan studi.
7. Saudara terkasih Dinda Pratiwi Putri Gadi yang selalu dapat memberikan keceriaan dan dukungan dalam keseharian selama masa perkuliahan hingga selesai.
8. Ibu Sinaria Djalimun yang memberikan saran, masukan serta dukungannya.
9. Hilda Lintang Natalie Kesaulija yang selalu mendukung penulis dalam segala hal hingga terselesainya penulisan ini.
10. Sahabat terkasih Rama Prayuda Pribadi yang selalu siap memberikan bantuan dalam segala hal.
11. Semua pihak yang membantu penulis menyelesaikan skripsi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat-Nya, penyusunan skripsi yang berjudul “Pengenalan Nominal Mata Uang Kertas Dengan *Pattern Matching* Dan Segmentasi Warna *Local Binary Pattern*” dapat terselesaikan dengan baik.

Penulisan skripsi ini merupakan kelengkapan dan pemenuhan syarat kelulusan dalam jenjang perkuliahan Strata I Universitas Kristen Duta Wacana.

Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis menerima banyak bantuan dan saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Prihadi Beny Waluyo, SSi., MT. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi.
2. Ibu Ignatia Dhian E K R, S.Kom, M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bantuan dan saran.
3. Berbagai pihak yang telah mmbantu penulis menyelesaikan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik untuk menyempurnakan skripsi. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

INTISARI

Uang didefinisikan sebagai alat tukar yang dapat diterima secara umum oleh setiap orang di masyarakat dalam proses pertukaran barang dan jasa. Uang sendiri memiliki beberapa fungsi utama dalam suatu perekonomian yaitu sebagai satuan hitung, sebagai alat transaksi, dan sebagai penyimpan nilai. Untuk itu guna mempermudah atau menunjang suatu transaksi yang memanfaatkan teknologi dibangunlah sebuah sistem sederhana dalam mengenali nominal mata uang. Dengan menggunakan metode segmentasi warna *Local Binary Pattern* (LBP) dan *Pattern Matching* sebagai perhitungan jarak untuk pengenalannya.

Terdapat 4 tahap dalam prosesnya, dimulai dengan *grayscale* sebagai tahap pertama untuk mengkonversi nilai-nilai piksel dari gambar masukan menjadi gambar *grayscale*, kemudian dilanjutkan ke tahap kedua menggunakan metode *local binary pattern* untuk transformasi sebagai praproses ekstraksi ciri. Tahap ketiga adalah ekstraksi ciri statistik orde kedua untuk mendapatkan cirinya dimana nilai diperoleh dari hasil perhitungan *angular second moment*, *contrast*, *correlation*, *inverse different moment*, dan *entropy*. Tahap keempat ialah perhitungan jarak dengan metode *pattern matching* untuk mengenali gambar yang dianalisa tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan sistem berhasil mengenali gambar uang yang telah mengalami perubahan perlakuan (pemberian titik/ *noise*) sebanyak 10 kali menghasilkan persentase yang cukup baik sebesar 86%. Perubahan perlakuan dengan cara diperkecil sebanyak 10 kali menghasilkan persentase sebesar 57%. Perubahan perlakuan dengan cara diperbesar sebanyak 10 kali menghasilkan persentase sebesar 56%. Perubahan perlakuan dengan cara digeser sebanyak 10 kali menghasilkan persentase sebesar 33%. Perubahan perlakuan dengan cara dirotasi sebanyak 6 perlakuan derajat berbeda menghasilkan persentase sebesar 31%.

Katakunci: Pengolahan Citra Digital, *Grayscale*, *Local Binary Pattern*, Ekstraksi Ciri Orde Dua (*angular second moment*, *contrast*, *correlation*, *inverse different moment*, dan *entropy*), *Pattern Matching*.

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	
PERYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
INTISARI.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GRAFIK.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Metode Penelitian	3

1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Uang.....	7
2.2.2 Pengolahan Citra.....	8
2.2.3 Citra RGB	8
2.2.4 Citra <i>Grayscale</i>	8
2.2.5 <i>Local Binary Pattern</i>	10
2.2.6 Ekstraksi Ciri Orde Dua.....	10
2.2.7 <i>Pattern Matching</i>	12
BAB III PERANCANGAN SISTEM.....	14
3.1 Spesifikasi Sistem	14
3.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras.....	14
3.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak.....	14
3.2 Rancangan Sistem.....	15
3.2.1 Diagram Alir Utama Sistem.....	15
3.2.2 Penyimpanan Gambar Master.....	16
3.2.3 Pengenalan Gambar Uji.....	17

3.2.4 Perubahan Perlakuan Terhadap Gambar Uji.....	18
3.3 Perancangan Antarmuka Sistem	34
3.3.1 Rancangan Antarmuka Halaman Utama.....	34
3.3.2 Rancangan Antarmuka Penyimpanan Gambar Master	35
3.3.3 Rancangan Antarmuka Pengenalan Gambar Uji	35
3.3.4 Rancangan Antarmuka Halaman Tentang	36
BAB IV IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM	37
4.1 Implementasi Sistem	37
4.1.1 Halaman Utama	37
4.1.2 Halaman Tentang Penulis	38
4.1.3 Halaman Penyimpanan Gambar Master	38
4.1.4 Halaman Pengenalan Gambar Uji.....	42
4.2 Validasi Sistem	46
4.3 Analisis Hasil Penelitian	48
4.3.1 Pengujian Gambar Uji Yang Mengalami Perubahan	
Perlakuan Terhadap Gambar Master	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	99
5.1 Kesimpulan	99
5.2 Saran	100

DAFTAR PUSTAKA 101

LAMPIRAN

©UKDW

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 RGB.....	8
Gambar 2.2 Contoh Hasil Perubahan Gambar <i>Full Color</i> ke <i>Grayscale</i>	9
Gambar 2.3 Contoh Hasil Perhitungan LBP	10
Gambar 3.1 Diagram Alir Utama Sistem.....	15
Gambar 3.2 Diagram Alir Penyimpanan Gambar Master.....	16
Gambar 3.3 Diagram Alir Pengenalan Gambar Uji.....	17
Gambar 3.4 Rancangan Antarmuka Halaman Utama.....	34
Gambar 3.5 Rancangan Antarmuka Halaman Penyimpanan Gambar Master.....	35
Gambar 3.6 Rancangan Antarmuka Halaman Pengenalan Gambar Uji	35
Gambar 3.7 Rancangan Antarmuka Halaman Tentang.....	36
Gambar 4.1 Halaman Utama Sistem.....	37
Gambar 4.2 Halaman Tentang Penulis	38
Gambar 4.3 Halaman Penyimpanan Gambar Master.....	39
Gambar 4.4 Tampilan Setelah Tombol Pilih Gambar dipilih	39
Gambar 4.5 Tampilan Kotak Dialog Pemilihan Gambar.....	40
Gambar 4.6 Tampilan Setelah Tombol <i>Grayscale</i> dipilih	40
Gambar 4.7 Tampilan Setelah Tombol LBP dipilih	41

Gambar 4.8 Tampilan Hasil Ekstraksi Ciri Orde Dua	41
Gambar 4.9 Tampilan Nama File Yang Akan disimpan.....	42
Gambar 4.10 Halaman Pengenalan Gambar Uji	43
Gambar 4.11 Tampilan Setelah Tombol Pilih Gambar dipilih	43
Gambar 4.12 Tampilan Kotak Dialog Pemilihan Gambar	44
Gambar 4.13 Tampilan Setelah Tombol <i>Grayscale</i> dipilih	44
Gambar 4.14 Tampilan Setelah Tombol LBP dipilih	45
Gambar 4.15 Tampilan Hasil Ekstraksi Ciri Orde Dua.....	45
Gambar 4.16 Tampilan Hasil Pengenalan Gambar Uji.....	46
Gambar 4.17 Pengujian Gambar Dengan <i>Template</i>	47
Gambar 4.18 Hasil Pengenalan Gambar Uji Uang 5000_1_Atas_1x	49
Gambar 4.19 Hasil Pengenalan Gambar Uji Uang 5000_2_Atas_1x	50

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Hasil Perlakuan Gambar Uji Uang 1000_1 Dengan Perlakuan Di Geser Ke Atas	18
Tabel 3.2 Hasil Perlakuan Gambar Uji Uang 1000_1 Dengan Perlakuan Di Geser Ke Bawah	20
Tabel 3.3 Hasil Perlakuan Gambar Uji Uang 1000_1 Dengan Perlakuan Di Geser Ke Kanan.....	22
Tabel 3.4 Hasil Perlakuan Gambar Uji Uang 1000_1 Dengan Perlakuan Di Geser Ke Kiri.....	24
Tabel 3.5 Hasil Perlakuan Gambar Uji Uang 1000_1 Dengan Perlakuan Di Perbesar	27
Tabel 3.6 Hasil Perlakuan Gambar Uji Uang 1000_1 Dengan Perlakuan Di Perkecil	29
Tabel 3.7 Hasil Perlakuan Gambar Uji Uang 1000_1 Dengan Perlakuan Di Beri Titik/ <i>Noise</i>	30
Tabel 3.8 Hasil Perlakuan Gambar Uji Uang 1000_1 Dengan Perlakuan Di Rotasi.....	33

Tabel 4.1 Hasil Nilai Ekstraksi Ciri Orde Dua Yang Didapatkan Dari Gambar Uang Pola Master	47
Tabel 4.2 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Digeser 1x	49
Tabel 4.3 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Digeser 2x	51
Tabel 4.4 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Digeser 3x	52
Tabel 4.5 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Digeser 4x	53
Tabel 4.6 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Digeser 5x	54
Tabel 4.7 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Digeser 6x	55
Tabel 4.8 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Digeser 7x	56
Tabel 4.9 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Digeser 8x	57
Tabel 4.10 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Digeser 9x	58
Tabel 4.11 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Digeser 10x	59
Tabel 4.12 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Diperbesar 1x	60
Tabel 4.13 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Diperbesar 2x	61
Tabel 4.14 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Diperbesar 3x	62
Tabel 4.15 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Diperbesar 4x	63
Tabel 4.16 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Diperbesar 5x	64
Tabel 4.17 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Diperbesar 6x	65
Tabel 4.18 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Diperbesar 7x	66

Tabel 4.19 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Diperbesar 8x	67
Tabel 4.20 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Diperbesar 9x	68
Tabel 4.21 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Diperbesar 10x	69
Tabel 4.22 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Diperkecil 1x.....	71
Tabel 4.23 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Diperkecil 2x.....	71
Tabel 4.24 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Diperkecil 3x.....	72
Tabel 4.25 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Diperkecil 4x.....	73
Tabel 4.26 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Diperkecil 5x.....	74
Tabel 4.27 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Diperkecil 6x.....	75
Tabel 4.28 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Diperkecil 7x.....	76
Tabel 4.29 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Diperkecil 8x.....	77
Tabel 4.30 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Diperkecil 9x.....	78
Tabel 4.31 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Diperkecil 10x.....	79
Tabel 4.32 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Diberi titik/ <i>noise</i> 1x ..	81
Tabel 4.33 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Diberi titik/ <i>noise</i> 2x ..	82
Tabel 4.34 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Diberi titik/ <i>noise</i> 3x ..	83
Tabel 4.35 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Diberi titik/ <i>noise</i> 4x ..	84
Tabel 4.36 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Diberi titik/ <i>noise</i> 5x ..	85
Tabel 4.37 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Diberi titik/ <i>noise</i> 6x ..	86

Tabel 4.38 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Diberi titik/ <i>noise</i> 7x ..	87
Tabel 4.39 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Diberi titik/ <i>noise</i> 8x ..	88
Tabel 4.40 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Diberi titik/ <i>noise</i> 9x ..	89
Tabel 4.41 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Diberi titik/ <i>noise</i> 10x	90
Tabel 4.42 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Dirotasi 5°	91
Tabel 4.43 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Dirotasi 15°	92
Tabel 4.44 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Dirotasi 25°	93
Tabel 4.45 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Dirotasi 35°	94
Tabel 4.46 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Dirotasi 45°	95
Tabel 4.47 Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Dirotasi 60°	96

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Grafik Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Digeser	60
Grafik 4.2 Grafik Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Diperbesar	70
Grafik 4.3 Grafik Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Diperkecil	80
Grafik 4.4 Grafik Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Diberi titik/ <i>noise</i>	91
Grafik 4.5 Grafik Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Perlakuan Dirotasi	97
Grafik 4.6 Grafik Rata-rata Hasil Analisa Gambar Uji Dengan Berbagai Perlakuan.....	97

INTISARI

Uang didefinisikan sebagai alat tukar yang dapat diterima secara umum oleh setiap orang di masyarakat dalam proses pertukaran barang dan jasa. Uang sendiri memiliki beberapa fungsi utama dalam suatu perekonomian yaitu sebagai satuan hitung, sebagai alat transaksi, dan sebagai penyimpan nilai. Untuk itu guna mempermudah atau menunjang suatu transaksi yang memanfaatkan teknologi dibangunlah sebuah sistem sederhana dalam mengenali nominal mata uang. Dengan menggunakan metode segmentasi warna *Local Binary Pattern* (LBP) dan *Pattern Matching* sebagai perhitungan jarak untuk pengenalannya.

Terdapat 4 tahap dalam prosesnya, dimulai dengan *grayscale* sebagai tahap pertama untuk mengkonversi nilai-nilai piksel dari gambar masukan menjadi gambar *grayscale*, kemudian dilanjutkan ke tahap kedua menggunakan metode *local binary pattern* untuk transformasi sebagai praproses ekstraksi ciri. Tahap ketiga adalah ekstraksi ciri statistik orde kedua untuk mendapatkan cirinya dimana nilai diperoleh dari hasil perhitungan *angular second moment*, *contrast*, *correlation*, *inverse different moment*, dan *entropy*. Tahap keempat ialah perhitungan jarak dengan metode *pattern matching* untuk mengenali gambar yang dianalisa tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan sistem berhasil mengenali gambar uang yang telah mengalami perubahan perlakuan (pemberian titik/ *noise*) sebanyak 10 kali menghasilkan persentase yang cukup baik sebesar 86%. Perubahan perlakuan dengan cara diperkecil sebanyak 10 kali menghasilkan persentase sebesar 57%. Perubahan perlakuan dengan cara diperbesar sebanyak 10 kali menghasilkan persentase sebesar 56%. Perubahan perlakuan dengan cara digeser sebanyak 10 kali menghasilkan persentase sebesar 33%. Perubahan perlakuan dengan cara dirotasi sebanyak 6 perlakuan derajat berbeda menghasilkan persentase sebesar 31%.

Katakunci: Pengolahan Citra Digital, *Grayscale*, *Local Binary Pattern*, Ekstraksi Ciri Orde Dua (*angular second moment*, *contrast*, *correlation*, *inverse different moment*, dan *entropy*), *Pattern Matching*.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Uang didefinisikan sebagai alat tukar yang dapat diterima secara umum oleh setiap orang di masyarakat dalam proses pertukaran barang dan jasa. Uang sendiri memiliki beberapa fungsi utama dalam suatu perekonomian yaitu sebagai satuan hitung, sebagai alat transaksi, dan sebagai penyimpan nilai. Uang kertas adalah uang yang terbuat dari kertas dengan gambar dan cap tertentu dan merupakan alat pembayaran yang sah. Menurut penjelasan UU No. 23 tahun 1999 tentang Bank Indonesia, yang dimaksud dengan uang kertas adalah uang dalam bentuk lembaran yang terbuat dari bahan kertas atau bahan lainnya (yang menyerupai kertas).

Untuk itu guna mempermudah atau menunjang suatu transaksi serta kegiatan yang memanfaatkan teknologi dalam pembacaan nominal uang kertas, penulis ingin membuat sebuah sistem sederhana dalam mengenali nominal mata uang. Dengan menggunakan metode segmentasi warna *Local Binary Pattern* (LBP) yang merupakan salah satu metode segmentasi warna dengan mengelompokkan citra kedalam *cluster* warna dan mempertegas gradasinya menjadi suatu ciri khusus, sehingga diharapkan dengan penggunaan metode ini penelitian yang dilakukan dapat mengenali gambar uji yang diujikan.

Dalam penelitian ini, menggunakan metode segmentasi warna *Local Binary Pattern* (lbp) untuk transformasi sebagai preproses ekstraksi ciri kemudian menggunakan metode ekstraksi ciri statistik orde kedua untuk mendapatkan cirinya, setelah itu mengenalinya dengan perhitungan jarak *pattern matching*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas, maka rumusan masalah yang dapat diuraikan ialah sebagai berikut :

- a. Bagaimana cara mendapatkan ciri-ciri suatu gambar uang menggunakan ekstraksi metode statistik.
- b. Bagaimana hasil pengenalan nominal mata uang dengan segmentasi warna *Local Binary Pattern* dan *Pattern Matching*.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, penulis memberikan batasan sistem yang akan dibuat, antara lain:

- a. Uang yang digunakan dalam penelitian ini adalah uang kertas rupiah yang digunakan berupa uang kertas yang berlaku saat penulisan ini dibuat yaitu tahun 2015-2016
- b. Pada penelitian ini gambar uang diperoleh dari hasil *scan* dan gambar yang berformat *bimap*.
- c. Citra nominal uang yang diambil adalah sisi depan dan belakang dari uang kertas.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain meneliti dan menganalisa keakuratan metode LBP dan *pattern matching* dalam menyelesaikan masalah pengenalan nominal uang kertas. Manfaat penelitian untuk mendapatkan nominal uang dari proses pengenalan yang dilakukan.

1.5 Metode Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan terdiri dari beberapa langkah yang nantinya digunakan untuk membantu perancangan dan implementasi tugas akhir ini. Metode yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mempelajari teori – teori melalui buku, artikel, jurnal, dan bahan lain yang mendukung yang berhubungan dengan *image processing*, *segmentation*, dan metode – metode lainnya yang dibutuhkan.

2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem akan dilakukan dengan penerapan metode *preprocessing* melakukan *preprocessing* konversi ke skala keabuan (*grayscale*) pada citra nominal uang kertas pada inputan dan dilanjutkan dengan proses segmentasi warna untuk mendapatkan kumpulan warna menggunakan *local binary pattern*. Kemudian dilakukan ekstraksi ciri dengan menggunakan orde kedua, selanjutnya dilakukan perhitungan jarak dengan menggunakan *euclidean distance*.

3. Implementasi dan Testing

Pada tahap ini akan dilakukan percobaan berupa memberikan masukan terhadap sistem sesuai dengan batasan masalah yang ada. Lalu akan dilakukan pengecekan terhadap hasil dari proses yang berupa pengenalan nominal mata uang yang ditemukan pada gambar.

4. Konsultasi

Melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing berhubungan dengan perancangan dan pelaporan tugas akhir.

1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini akan dibagi menjadi 5 bab yaitu sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN, bab ini berisi mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan. Latar belakang masalah berisi tentang latar belakang penulisan dan penelitian Tugas Akhir ini yaitu segmentasi nominal mata uang kertas dari citra uang kertas rupiah. Rumusan masalah berisi perumusan masalah dari permasalahan yang ada dan pada bagian batasan masalah penulis membatasi permasalahan tersebut sehingga masalah yang akan dibahas tidak terlalu kompleks. Tujuan penelitian yang berisi tujuan penulis melakukan penelitian ini dan metodologi penelitian yang berisi metode-metode yang dipilih penulis dalam menulis dan melakukan penelitian. Dan pada bagian akhir dari bab 1 berisi sistematika penulisan Tugas Akhir ini.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA, bab ini berupa tinjauan pustaka dan landasan teori mengenai konsep dan memecahkan masalah dalam penelitian pengenalan nominal mata uang kertas.

BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM, bab ini menjelaskan perancangan sistem secara keseluruhan. Perancangan sistem tersebut meliputi spesifikasi perangkat keras dan lunak yang akan digunakan dalam penelitian dan membuat perancangan antarmuka yang akan dibuat dalam penelitian ini.

BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM, bab ini membahas mengenai implementasi dan analisis sistem yang telah dibangun. Hasil implementasi tersebut akan disajikan dalam bentuk potongan program dan berupa gambar yang merupakan tampilan hasil implementasi dari masing-masing proses. Pada bagian analisis sistem akan dijelaskan hasil dari uji coba terhadap sistem yang telah dibangun. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan dan kekurangan dari sistem yang dibangun.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN, bab terakhir ini membahas kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian dan saran-saran untuk pengembangan dan

perbaikan kinerja sistem selanjutnya. Pada bagian saran diberikan langkah-langkah yang harus dilakukan dalam metode dan teknik pengembangan yang belum dilakukan pada penelitian ini, tetapi diperlukan untuk memperbaiki kinerja sistem untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

©UKDW

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan serta hasil analisis pada pengenalan nominal mata uang kertas dengan *pattern matching* dan segmentasi warna *local binary pattern* maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Perlakuan dengan cara digeser memberikan persentase yang baik diatas 40% jika tidak melebihi pergeseran sebanyak 4 kali.
2. Untuk perlakuan dengan cara diperbesar persentase dengan hasil yang baik sebesar 50% keatas yaitu dengan pembesaran yang dilakukan sebanyak 4 kali.
3. Untuk perlakuan dengan cara diperkecil persentase dengan hasil yang baik sebesar 50% keatas yaitu dengan diperkecil tidak lebih dari 4 kali.
4. Pemberian titik/ *noise* tidak begitu mempengaruhi tingkat keberhasilan jika *noise* yang diberikan tidak terlalu banyak, dalam penelitian ini diberikan 10 buah *noise* dan hasil pengenalan mencapai 86%.
5. Perlakuan dengan cara dirotasi sebesar 5° dan 15° hasil pengenalannya diatas 40% sedangkan rotasi dengan sudut 25°, 35°, 45°, dan 60° hasil pengenalannya akan lebih rendah dari 40%.
6. Dari keseluruhan analisis dapat disimpulkan bahwa terdapat beberapa gambar uang yang dikenali sebagai gambar uang lain, hal ini disebabkan karena pergeseran yang dilakukan meliputi pergeseran keatas, kebawah, kekiri, dan kekanan yang cukup banyak sehingga cenderung mengalami kesalahan saat mengenali gambar uang sehingga persentase akan menurun. Begitu pula jika diperbesar maupun diperkecil dan dirotasi, gambar uang akan mengalami

kekeliruan saat mengenali gambar uang, Hasil yang cukup baik diperoleh dengan pemberian noise, gambar uang masih dapat dikenali dengan baik dengan persentase sebesar 86%.

5.2 SARAN

Penelitian ini tentu saja masih banyak kekurangan, dari hasil yang telah dicapai dalam penelitian ini terdapat beberapa hal yang perlu untuk dilakukan pengembangan, karena itu diperlukan saran dan kritik yang nantinya dapat digunakan untuk mengembangkan penelitian ini selanjutnya. Adapun saran yang dapat digunakan untuk mengembangkan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penambahan ekstraksi ciri lainnya.
2. Mencoba perhitungan jarak dengan metode yang lain.
3. Dapat dilakukan dengan menggunakan proses *preprocessing* lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Achsani, F. N., Atmaja, R. D., & Purnamasari, R. (2015). Deteksi Adanya Cacat Pada Kayu Menggunakan Metode Local Binary Pattern. 1-5.
- Basuki. (2005). Citra Grayscale.
- Eko. (2011). Pengolahan Citra Digital.
- Fathani, J., Sunarya, U., & Ramatryana, I. A. (2011). Aplikasi Identifikasi dan Konversi Mata Uang Kertas Asing Terhadap Rupiah Dengan Metode Local Binary Pattern Berbasis Android.
- Maenpaa. (2003). Local Binary pattern Methodology.
- Maharsi, D. N. (2013). Klasifikasi Serat Miring Pada Kayu Menggunakan Ekstraksi Ciri Statistik Berdasarkan Pada Pengolahan Citra. 4-5.
- Peruri. (n.d.). *Banknotes Money Coins*. Retrieved 11 20, 2015, from Peruri: <http://www.peruri.co.id/banknotes-money-coins>
- Samopa, F., & Yulianawati. (2007). Penerapan Euclidean Distance Pada Pencocokan Pola Untuk Konversi Citra Ke Teks.
- Sutoyo, R. A., Purnama, B., & Sthevanie, F. (2015). Analisis dan Penerapan Perhitungan Orang Menggunakan Metode Histogram Of Oriented Gradients-Local Binary Pattern Dengan Deteksi Kepala-Bahu.