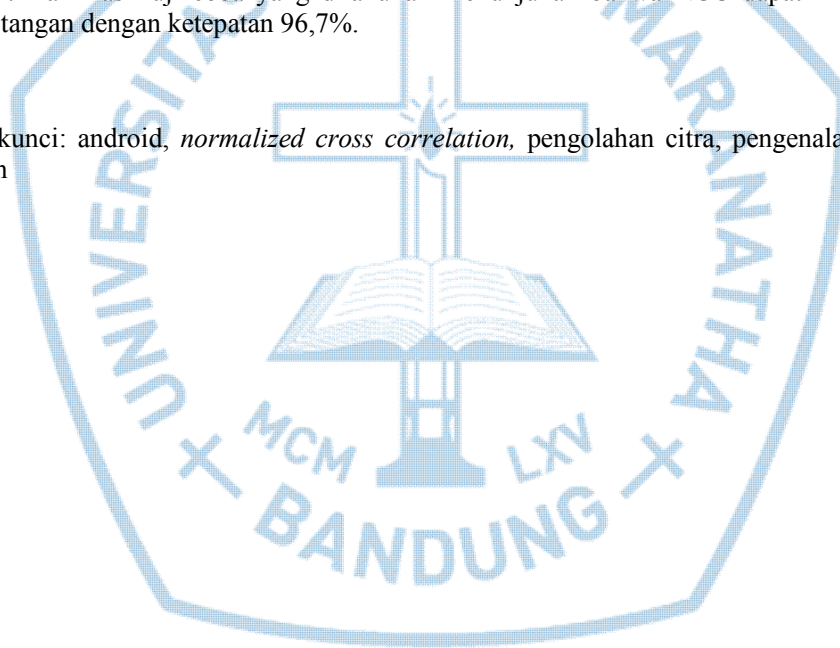


ABSTRAK

Tanda tangan merupakan sesuatu yang unik yang dimiliki setiap orang sehingga seringkali dipakai untuk menentukan keabsahan dokumen ataupun transaksi. Akan tetapi tanda tangan menjadi rentan terhadap pemalsuan, sehingga pengenalan pola tanda tangan telah banyak dipelajari dan diimplementasikan untuk meminimalisir hal tersebut. Berkembangnya teknologi *smartphone android*, diharapkan bisa menjadi salah satu solusi dalam pengenalan tanda tangan dengan menerapkan pendekatan secara *off-line* yaitu dengan metode *Normalized Cross Correlation* (NCC). NCC adalah salah satu metode dari *Template Matching*, sehingga membutuhkan *sample data* dalam proses pengenalan pola. Aplikasi menerima masukan citra untuk dijadikan data *sample* dan data uji dari kamera. Data *sample* diambil sebanyak empat kali, lalu disimpan berupa file kedalam memori internal. Penerapan *image processing* diimplementasikan terhadap citra untuk meningkatkan kualitas objek tanda tangan. Perhitungan NCC digunakan dalam proses pengenalan tanda tangan hingga akhirnya menghasilkan nilai korelasi terbesar antara data *sample* dan data uji. Nilai korelasi terbesar mengindikasikan kepemilikan tanda tangan dari data uji. Hasil dari proses ini akan menyatakan cocok atau tidaknya suatu tanda tangan. Dari hasil uji coba yang dilakukan menunjukkan bahwa NCC dapat mengenali tanda tangan dengan ketepatan 96,7%.

Kata kunci: android, *normalized cross correlation*, pengolahan citra, pengenalan tanda tangan



ABSTRACT

The signature is uniquely owned by each person, widely used to determine the validity of a document or transaction. However signatures become vulnerable to counterfeiting, so signature recognition has been extensively studied and implemented to minimize this problem. The growing of android smartphone technology is expected to be one of the solutions in signature recognition, by applying off-line approach with Normalized Cross Correlation (NCC) method. NCC is one of the methods of template matching, thus requiring the sample data in the pattern recognition process. The application receive input image to be used as sample data and test data from the camera. Sample data were taken four times, then saved as files to the internal memory. The implementation of image processing is implemented on the image to improve the quality of the signature object. NCC calculations used in the process of signature recognition to generate the greatest correlation values between the sample data and test data. Greatest correlation value indicating ownership of the signature of the test data. The results from this process would be declared the accuracy of a signature. The results of tests conducted, showed that the NCC can recognize the signature with 96.7% accuracy.

Keywords: Image processing, normalized cross correlation, signature recognition



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN PENELITIAN	ii
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN.....	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
DAFTAR ISTILAH.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Pembahasan	2
1.4 Ruang Lingkup.....	2
1.5 Sumber Data	3
1.6 Sistematika Penyajian	3
BAB 2 KAJIAN TEORI	5
2.1 Pengenalan Tanda Tangan.....	5
2.2 Pengolahan Citra (<i>Image Processing</i>).....	7
2.2.1 <i>Grayscale</i>	8
2.2.2 <i>Median Filter</i>	9
2.2.3 <i>Sobel</i>	10

2.2.4 Normalisasi Citra.....	11
2.2.5 Citra Binner.....	11
2.3 <i>Normalized Cross Correlation</i> (NCC).....	12
BAB 3 ANALISIS DAN RANCANGAN SISTEM	15
3.1 Metodologi.....	15
3.1.1 <i>Data Acquisition</i>	15
3.1.2 <i>Pre-Processing</i>	16
3.1.3 <i>Feature Extraction</i>	17
3.1.4 <i>Verify Signature</i>	17
3.1.5 <i>Output</i>	18
3.2 Class Diagram.....	18
3.3 <i>Sequence Diagram</i>	19
3.3.1 Pendaftaran Tanda Tangan	19
3.3.2 Pengenalan Tanda Tangan.....	20
3.4 Perancangan Basis Data	21
3.5 Perancangan Antar Muka	22
3.5.1 Tampilan Awal.....	22
3.5.2 Tampilan Pendaftaran Tanda Tangan.....	23
3.5.3 Tampilan <i>List</i> Tanda Tangan Terdaftar	24
3.5.4 Tampilan Hasil Pengenalan Tanda Tangan	25
3.5.5 Tampilan Detail Data dari Tanda Tangan Terdaftar	25
3.6 Spesifikasi Android.....	26
BAB 4 IMPLEMENTASI.....	27
4.1 Implementasi Algoritma.....	27
4.1.1 Implementasi <i>Grayscale</i>	27
4.1.2 Implementasi <i>Signature Normalization</i>	27

4.1.3 Implementasi <i>Sobel</i>	29
4.1.4 Implementasi <i>Binary Image</i>	30
4.1.5 Implementasi <i>OR operation</i> pada matriks	30
4.1.6 Implementasi <i>Normalize Cross Correlation(NCC)</i>	31
4.2 Implementasi Pengenalan Tanda Tangan	32
4.2.1 Tampilan Awal	32
4.2.2 Tampilan Pendaftaran Tanda Tangan	33
4.2.3 Tampilan <i>List</i> Tanda Tangan Terdaftar	33
4.2.4 Tampilan Hasil Pengenalan Tanda Tangan	34
4.2.5 Tampilan Detail Data dari Tanda Tangan Terdaftar	35
BAB 5 Pengujian	36
5.1 Langkah-langkah Pengujian	36
5.2 Hasil Pengujian	36
5.3 Pengujian Sensitivitas NCC	41
BAB 6 SIMPULAN DAN SARAN	44
6.1 Simpulan	44
6.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN A FORM PENGAMBILAN DATA <i>SAMPLE</i>	A-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh <i>Workflow</i> Sederhana untuk Pengenalan Tanda Tangan	6
Gambar 2.2 <i>Pre-processing</i> dari Tanda Tangan.....	7
Gambar 2.3 Penghilangan Derau dengan <i>Median Filter</i> 3x3.....	9
Gambar 2.4 Contoh Matriks Penerapan Operator <i>Sobel</i>	10
Gambar 2.5 <i>Signature Normalization</i>	11
Gambar 2.6 Huruf “B” dan Representasi Biner dari Derajat Keabuannya	12
Gambar 2.7 a. Input <i>Image</i> b. Input <i>template</i> c. Hasil NCC	13
Gambar 3.1 Metodologi Pengenalan Tanda Tangan	15
Gambar 3.2 <i>Class Diagram</i>	19
Gambar 3.3 <i>Sequence Diagram</i> Pendaftaran Tanda Tangan	20
Gambar 3.4 <i>Sequence Diagram</i> Pengenalan Tanda Tangan.....	21
Gambar 3.5 Tampilan Awal Aplikasi	23
Gambar 3.6 Tampilan Pendaftaran Tanda Tangan.....	24
Gambar 3.7 Tampilan <i>List</i> Tanda Tangan Terdaftar	24
Gambar 3.8 Tampilan Hasil Pengenalan Tanda Tangan	25
Gambar 3.9 Tampilan Detail Data.....	26
Gambar 4.1 Implementasi <i>Grayscale</i>	27
Gambar 4.2 Implementasi <i>Signature Normalization</i>	29
Gambar 4.3 Implementasi <i>Sobel</i>	29
Gambar 4.4 Implementasi <i>Binary Image</i>	30
Gambar 4.5 Implementasi OR <i>Operation</i> pada Matriks Data <i>Sample</i>	31
Gambar 4.6 Implementasi Formula NCC	32
Gambar 4.7 Implementasi Tampilan Awal	32
Gambar 4.8 Implementasi Tampilan Pendaftaran Tanda Tangan	33
Gambar 4.9 Implementasi <i>List</i> Tanda Tangan Terdaftar	34
Gambar 4.10 Implementasi Tampilan Hasil Pengenalan Tanda Tangan.....	35
Gambar 4.11 Implementasi Tampilan Detail Data Tanda Tangan.....	35
Gambar 5.1 Grafik Hubungan Nilai Korelasi dengan Hasil Pengenalan Tanda Tangan.....	40
Gambar 5.2 Perbandingan Data Uji yang Tidak Dikenali Aplikasi	41

Gambar 5.3 Data <i>Sample</i> Tanda Tangan User A	42
Gambar 5.4 Data <i>Sample</i> Tanda Tangan User B.....	42
Gambar 5.5 Hasil Dari Pengenalan Tanda Tangan User A	43



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Signature Data	21
Tabel 5.1 Hasil Pengujian dengan Metode NCC.....	37



DAFTAR SINGKATAN

KBBI	Kamus Besar Bahasa Indonesia
NCC	<i>Normalized Cross Correlation</i>
RGB	<i>Red Green Blue</i>
RAM	<i>Random Access Memory</i>
SAD	<i>Sum of Square Differences</i>
SSE	<i>Sum Squared Error</i>



DAFTAR ISTILAH

<i>smartphone</i>	telepon genggam yang mempunyai kemampuan dengan penggunaan dan fungsi yang menyerupai komputer
amplitudo	pengukuran skalar yang nonnegatif dari besar gelombang
<i>data acquisition</i>	pengambilan data
<i>image noise</i>	gambar atau piksel yang mengganggu kualitas citra
mean	rata-rata dari sekumpulan nilai
median	nilai tengah dari sekumpulan data yang terurut
<i>pixel</i>	unsur gambar atau representasi sebuah titik terkecil dalam sebuah gambar grafis
<i>platform</i>	arsitektur hardware/fondasi/standar bagaimana sebuah sistem dimana aplikasi/program dapat berjalan
validasi	konfirmasi melalui pengujian dan penyediaan bukti objektif bahwa persyaratan tertentu untuk suatu maksud khusus dipenuhi
verifikasi	konfirmasi, melalui penyediaan bukti objektif, bahwa persyaratan yang ditentukan telah dipenuhi