

**OPTICAL CHARACTER RECOGNITION TULISAN JEPANG
JENIS KATAKANA MENGGUNAKAN ALGORITMA
TEMPLATE MATCHING**

Skripsi



oleh
DWI LISTYANI BUDIMAN
22094753

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2014

**OPTICAL CHARACTER RECOGNITION TULISAN JEPANG
JENIS KATAKANA MENGGUNAKAN ALGORITMA
TEMPLATE MATCHING**

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

DWI LISTYANI BUDIMAN
22094753

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2014

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

OPTICAL CHARACTER RECOGNITION TULISAN JEPANG JENIS KATAKANA MENGGUNAKAN ALGORITMA TEMPLATE MATCHING

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, 21 Januari 2014



DWI LISTYANI BUDIMAN
22094753

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : OPTICAL CHARACTER RECOGNITION
TULISAN JEPANG JENIS KATAKANA
MENGUNAKAN ALGORITMA TEMPLATE
MATCHING

Nama Mahasiswa : DWI LISTYANI BUDIMAN

N I M : 22094753

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

Kode : TIW276

Semester : Gasal

Tahun Akademik : 2013/2014

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 19 Desember 2013

Dosen Pembimbing I



Dra. Widi Hapsari, M.T.

Dosen Pembimbing II



Nugroho Agus Haryono, M.Si

ace
pendadaran

HALAMAN PENGESAHAN

OPTICAL CHARACTER RECOGNITION TULISAN JEPANG JENIS KATAKANA MENGGUNAKAN ALGORITMA TEMPLATE MATCHING

Oleh: DWI LISTYANI BUDIMAN / 22094753

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 Januari 2014

Yogyakarta, 21 Januari 2014
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Dra. Widi Hapsari, M.T.
2. Nugroho Agus Haryono, M.Si
3. Hendro Setiadi, M.Eng
4. Kristian Adi Nugraha, S.Kom., M.T.



Dekan

(Drs. Wimmie Handiwidjono, M.T.)

Ketua Program Studi



(Nugroho Agus Haryono, M.Si)

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan kekuatan dan kesempatan pada saya sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Selain itu, ucapan terima kasih saya sampaikan kepada papa dan mama yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada saya sampai bisa menyelesaikan kuliah saya.

Tanpa mengurangi rasa hormat, saya juga mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dra. Widi Hapsari, M. T sebagai dosen pembimbing saya, atas segala bimbingan, masukan, dan waktu yang telah beliau berikan kepada saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Selain itu, saya mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Bapak Nugroho Agus Haryono, M. Si sebagai dosen pembimbing saya yang selalu membantu dan memberikan semangat kepada saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Tidak terlupakan juga saya ucapkan terima kasih kepada kakak, orang terdekat dan teman-teman yang telah memberikan semangat, menemani dan membantu ketika saya mengalami kesulitan dan kejenuhan saat mengerjakan Tugas Akhir ini.

Akhirnya, semoga kita semua menjadi generasi pemuda-pemudi yang penuh dengan semangat dan terus berkarya di masa mendatang. Tuhan Yesus memberkati.

INTISARI

OPTICAL CHARACTER RECOGNITION TULISAN JEPANG JENIS KATAKANA MENGGUNAKAN ALGORITMA TEMPLATE MATCHING

Perkembangan teknologi yang berkembang pesat dewasa ini berperan besar dalam pekerjaan manusia. Salah satu perannya yaitu dalam pengenalan tulisan Jepang pada suatu dokumen yang penting sehingga dapat disimpan kembali. Untuk dapat mengenali tulisan Jepang diperlukan suatu program pendukung.

Pengenalan tulisan Jepang dapat terselesaikan dengan adanya program komputer yang menerapkan suatu algoritma tertentu. Pada Tugas Akhir ini, penulis akan melakukan penelitian tentang pengenalan tulisan Jepang jenis Katakana menggunakan algoritma *Template Matching* jenis *Correlation*.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, algoritma *Template Matching* jenis *Correlation* cukup akurat untuk pengenalan huruf cetak Jepang jenis Katakana. Persentase tingkat kemiripan terendah dari hasil pengujian sebesar 67,18% dan persentase tingkat kemiripan tertinggi dari hasil pengujian sebesar 85%.

Kata Kunci : *optical character recognition*, tulisan jepang jenis katakana, *template matching*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
INTISARI.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1 Aksara Katakana.....	6
2.2.2 Citra	10
2.2.2.1 Citra Digital.....	10
2.2.2.2 Citra Biner.....	11
2.2.3. Pengolahan Citra.....	11
2.2.3.1 Grayscale	11
2.2.3.2 Operasi Ambang Batas (<i>Thresholding</i>).....	12
2.2.3.3 Segmentasi	12
2.2.4 <i>Optical Character Recognition</i>	13

2.2.5 <i>Computer Vision</i>	14
2.2.6 Pengenalan Pola.....	14
2.2.6.1 <i>Template Matching</i>	14
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	17
3.1 Spesifikasi Sistem.....	17
3.1.1 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak	17
3.1.2 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras	17
3.2 Perancangan Program.....	17
3.2.1 Algoritma Pemrograman.....	17
3.3 Diagram Use Case	19
3.4 Blok Diagram dan Flow Chart	20
3.4.1 Blok Diagram Sistem Secara Umum	20
3.4.2 Flow Chart Proses Tambah Template.....	22
3.4.3 Flow Chart Proses Ekstraksi Citra	23
3.4.4 Flow Chart Alur Proses Pengenalan	24
3.5 Perancangan <i>Form</i> Antarmuka Sistem.....	25
3.5.1 Halaman Utama	25
3.5.2 Halaman Lihat Template.....	26
3.5.3 Halaman Tambah Template.....	27
3.5.4 Halaman Pengujian	28
3.6 Kamus Data	29
BAB IV IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM	30
4.1 Antarmuka Sistem	30
4.1.1 Tampilan Halaman Utama	30
4.1.2 Tampilan Halaman Lihat Template	31
4.1.3 Tampilan Halaman Tambah Template.....	32
4.1.4 Tampilan Halaman Pengujian.....	38
4.2 Data Template Huruf.....	41
4.3 Evaluasi dan Analisis	43
4.3.1 Pengujian Tulisan Jepang Hasil <i>Scan</i> Buku.....	43
4.3.1.1 Pengujian Huruf Buku Pelajaran Jepang.....	43

4.3.1.2 Pengujian Huruf Buku Panduan Jepang.....	47
4.3.1.3 Pengujian Kata Buku Cerita Jepang.....	51
4.3.2 Pengujian Tulisan Jepang Jepang Hasil <i>Scan</i> Tulisan Tangan	54
4.3.2.1 Pengujian Huruf Hasil <i>Scan</i> Tulisan Tangan	54
4.3.2.2 Pengujian Kata Hasil <i>Scan</i> Tulisan Tangan	59
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN.....	

©UKDW

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 2.1</i> Profil Proyeksi Horisontal dan Vertikal.....	13
<i>Gambar 2.2</i> Ilustrasi <i>Template Matching</i>	15
<i>Gambar 3.1</i> Diagram <i>Use Case</i> Sistem.....	19
<i>Gambar 3.2</i> Blok Diagram Sistem Secara Umum	20
<i>Gambar 3.3</i> <i>Flow Chart</i> Proses Tambah <i>Template</i>	22
<i>Gambar 3.4</i> <i>Flow Chart</i> Proses Ekstraksi Citra.....	23
<i>Gambar 3.5</i> <i>Flow Chart</i> Alur Proses Pengenalan.....	24
<i>Gambar 3.6</i> Perancangan Halaman Utama	25
<i>Gambar 3.7</i> Perancangan Halaman Lihat <i>Template</i>	26
<i>Gambar 3.8</i> Perancangan Halaman Tambah <i>Template</i>	27
<i>Gambar 3.9</i> Perancangan Halaman Pengujian.....	28
<i>Gambar 4.1</i> Halaman Utama.....	30
<i>Gambar 4.2</i> Halaman Lihat <i>Template</i>	31
<i>Gambar 4.3</i> Halaman Tambah <i>Template</i> Masukkan Gambar.....	32
<i>Gambar 4.4</i> Halaman Tambah <i>Template</i> <i>Grayscale</i> dan <i>Threshold</i>	33
<i>Gambar 4.5</i> <i>Sourcecode</i> <i>Grayscale</i> dan <i>Threshold</i>	33
<i>Gambar 4.6</i> Halaman Tambah <i>Template</i> Profil Proyeksi Horisontal	34
<i>Gambar 4.7</i> Halaman Tambah <i>Template</i> Profil Proyeksi Vertikal.....	35
<i>Gambar 4.8</i> Halaman Tambah <i>Template</i> Pemotongan Karakter	36
<i>Gambar 4.9</i> Halaman Tambah <i>Template</i> <i>Resize</i>	36
<i>Gambar 4.10</i> Halaman Tambah <i>Template</i> Simpan Data	37
<i>Gambar 4.11</i> Halaman Pengujian	38
<i>Gambar 4.12</i> <i>Sourcecode</i> Pencarian Piksel Hitam Sumber Citra	39
<i>Gambar 4.13</i> <i>Sourcecode</i> Pencarian Piksel Hitam Gambar <i>Template</i>	39
<i>Gambar 4.14</i> <i>Sourcecode</i> Perhitungan <i>Template Matching Correlation</i>	40
<i>Gambar 4.15</i> <i>Template</i> Tipe Huruf 1	41
<i>Gambar 4.16</i> <i>Template</i> Tipe Huruf 2.....	41
<i>Gambar 4.17</i> <i>Template</i> Tipe Huruf 3.....	42

<i>Gambar 4.18 Template Tipe Huruf 4</i>	42
<i>Gambar 4.19 Template Tipe Huruf 5</i>	42
<i>Gambar 4.20 Data Uji Huruf Buku Pelajaran Jepang</i>	44
<i>Gambar 4.21 Data Uji Huruf Buku Panduan Jepang</i>	47
<i>Gambar 4.22 Data Uji Kata 1 Hasil Scan Buku Cerita Jepang</i>	51
<i>Gambar 4.23 Data Uji Kata 1 Hasil Scan Buku Cerita Jepang</i>	51
<i>Gambar 4.24 Data Uji Kata 3 Hasil Scan Buku Cerita Jepang</i>	51
<i>Gambar 4.25 Data Uji Kata 4 Hasil Scan Buku Cerita Jepang</i>	52
<i>Gambar 4.26 Data Uji Huruf Hasil Scan Tulisan Tangan</i>	55
<i>Gambar 4.27 Data Uji Kata 1 Hasil Scan Tulisan Tangan</i>	59
<i>Gambar 4.28 Data Uji Kata 2 Hasil Scan Tulisan Tangan</i>	59
<i>Gambar 4.29 Data Uji Kata 3 Hasil Scan Tulisan Tangan</i>	59
<i>Gambar 4.30 Data Uji Kata 4 Hasil Scan Tulisan Tangan</i>	59

©UKDW

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pelafalan Huruf Katakana.	7
Tabel 3.1 Tabel Huruf.	29
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Huruf Buku Pelajaran Jepang.	44
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Huruf Buku Panduan Jepang.	48
Tabel 4.3 Data Hasil Uji Kata 1 Hasil <i>Scan</i> Buku.	52
Tabel 4.4 Data Hasil Uji Kata 2 Hasil <i>Scan</i> Buku.	52
Tabel 4.5 Data Hasil Uji Kata 3 Hasil <i>Scan</i> Buku.	53
Tabel 4.6 Data Hasil Uji Kata 4 Hasil <i>Scan</i> Buku.	54
Tabel 4.7 Data Hasil Pengujian Huruf Hasil <i>Scan</i> Tulisan Tangan.	55
Tabel 4.8 Data Hasil Uji Kata 1 Hasil <i>Scan</i> Tulisan Tangan.	60
Tabel 4.9 Data Hasil Uji Kata 2 Hasil <i>Scan</i> Tulisan Tangan.	60
Tabel 4.10 Data Hasil Uji Kata 3 Hasil <i>Scan</i> Tulisan Tangan.	61
Tabel 4.11 Data Hasil Uji Kata 4 Hasil <i>Scan</i> Tulisan Tangan.	62
Tabel 4.12 Data Persentase Huruf Dikenali Hasil <i>Scan</i> Buku.	62
Tabel 4.13 Data Persentase Huruf Dikenali Hasil <i>Scan</i> Tulisan Tangan.	63

INTISARI

OPTICAL CHARACTER RECOGNITION TULISAN JEPANG JENIS KATAKANA MENGGUNAKAN ALGORITMA TEMPLATE MATCHING

Perkembangan teknologi yang berkembang pesat dewasa ini berperan besar dalam pekerjaan manusia. Salah satu perannya yaitu dalam pengenalan tulisan Jepang pada suatu dokumen yang penting sehingga dapat disimpan kembali. Untuk dapat mengenali tulisan Jepang diperlukan suatu program pendukung.

Pengenalan tulisan Jepang dapat terselesaikan dengan adanya program komputer yang menerapkan suatu algoritma tertentu. Pada Tugas Akhir ini, penulis akan melakukan penelitian tentang pengenalan tulisan Jepang jenis Katakana menggunakan algoritma *Template Matching* jenis *Correlation*.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, algoritma *Template Matching* jenis *Correlation* cukup akurat untuk pengenalan huruf cetak Jepang jenis Katakana. Persentase tingkat kemiripan terendah dari hasil pengujian sebesar 67,18% dan persentase tingkat kemiripan tertinggi dari hasil pengujian sebesar 85%.

Kata Kunci : *optical character recognition*, tulisan jepang jenis katakana, *template matching*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang berkembang pesat dewasa ini berperan besar dalam pekerjaan manusia. Salah satu perannya yaitu dalam penyimpanan dokumen atau data-data yang berharga dan penting. Dengan adanya program komputer yang menerapkan suatu algoritma tertentu maka diharapkan dapat membantu penyimpanan dokumen atau data-data menjadi lebih praktis dan cepat.

Pengenalan tulisan yang dijadikan obyek dalam penelitian ini adalah tulisan Jepang jenis Katakana. Selain digunakan untuk penulisan kata serapan yang lebih mudah dipelajari oleh orang asing, tulisan Jepang jenis Katakana juga memiliki guratan yang unik dan menarik untuk diteliti.

Permasalahan yang timbul adalah dalam penyimpanan data ke dalam komputer pada umumnya dilakukan secara manual yaitu dengan mengetikkan data menggunakan *keyboard*. Pengetikan secara manual dapat menghambat pekerjaan manusia karena jika data yang harus disimpan banyak maka akan menguras tenaga dan waktu lebih lama. Terutama jika data yang sudah diketik hilang sehingga manusia harus mengetik dokumen-dokumen dari awal lagi.

Penyelesaian permasalahan ini yaitu dengan dibuatnya program *Optical Character Recognition* sehingga memudahkan pekerjaan manusia dalam melakukan pengolahan data ke dalam komputer. Diharapkan dengan melakukan *scan* pada data yang ingin disimpan dan diolah menggunakan program OCR, maka program dapat mengubah *file* citra menjadi *file* teks sehingga data tersebut dapat diolah kembali.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada sub bab 1.1, secara garis besar, masalah yang ada dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Seberapa akuratkah metode *Template Matching* dalam proses pengenalan citra tulisan cetak Jepang jenis Katakana hasil *scan* buku?
2. Seberapa akuratkah metode *Template Matching* dalam proses pengenalan citra tulisan Jepang jenis Katakana hasil *scan* tulisan tangan?

1.3 Batasan Masalah

Adapun cakupan dalam penelitian ini antara lain :

- a. Sampel data yang digunakan sebagai proses analisis adalah sejumlah 46 huruf Jepang jenis Katakana.
- b. *Input* berupa file gambar yang bersih huruf Jepang jenis Katakana atau berupa hasil *scan*.
- c. Citra harus bebas *noise*.
- d. Citra input merupakan hasil *scan* horisontal tidak miring, tanpa rotasi.
- e. Pada tahap *preprocessing* akan dilakukan *grayscale* dan *threshold*, kemudian dilakukan segmentasi, dan *resize*.
- f. Hasil penskalaan citra *input* memiliki resolusi 35x35 *pixel*.
- g. Pada tahap pengenalan huruf Jepang jenis Katakana digunakan algoritma *Template Matching Correlation*.
- h. *Output* berupa huruf Jepang jenis Katakana berupa file teks.
- i. Hasil persentase keberhasilan dikatakan akurat jika berada di atas 90%, dikatakan cukup akurat jika berada di antara 70% - 89%, dan dikatakan tidak akurat apabila di bawah 69%.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Membuat perangkat lunak yang dapat mengubah file citra huruf Jepang jenis Katakana menjadi file teks.
2. Meneliti tingkat keakuratan algoritma *Template Matching* dalam kasus pengenalan citra tulisan cetak Jepang jenis Katakana hasil *scan* buku.
3. Meneliti tingkat keakuratan algoritma *Template Matching* dalam kasus pengenalan citra tulisan Jepang jenis Katakana hasil *scan* tulisan tangan.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Studi Pustaka
Studi Pustaka dilakukan dengan mempelajari teori-teori melalui buku, jurnal, *e-book* dan bahan lainnya yang berhubungan dengan pengolahan citra digital, *Optical Character Recognition* dan algoritma *Template Matching*, serta metode-metode pendukung lainnya yang dibutuhkan.
2. Pengembangan Sistem
Pengembangan sistem dilakukan setelah penulis selesai mengumpulkan cukup data dan informasi dalam pengembangan penelitian ini.
3. Evaluasi
Evaluasi dilakukan oleh penulis untuk keberhasilan program dalam melakukan pengenalan file citra huruf cetak Jepang jenis Katakana.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika laporan tugas akhir ini secara garis besar dapat dituliskan sebagai berikut :

Bab 1, Pendahuluan , yang berisi gambaran umum mengenai apa yang akan diteliti pada tugas akhir ini. Pada bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab 2, Tinjauan Pustaka, yang terdiri dari dua bagian utama, yakni tinjauan pustaka dan landasan teori. Tinjauan pustaka menguraikan berbagai teori yang berhubungan dengan penelitian ini, seperti algoritma *Template Matching* dan penjelasan umum mengenai *preprocessing* yang didapatkan dari berbagai sumber pustaka resmi yang digunakan untuk penyusunan tugas akhir. Sedangkan Landasan Teori memuat penjelasan tentang konsep-konsep yang diperlukan untuk memecahkan masalah dalam penelitian ini, seperti teori pengolahan citra digital, *Optical Character Recognition*, metode algoritma *Template Matching* dan huruf Jepang jenis Katakana.

Bab 3, Analisis dan Perancangan Sistem, pada bab ini penulis akan menjelaskan tentang tahap perancangan program aplikasi pengenalan tulisan Jepang jenis Katakana menggunakan metode *Template Matching*. Pada dasarnya, bab ini memuat mengenai kebutuhan *hardware* dan *software*, spesifikasi sistem, *use case diagram*, *flow chart*, algoritma yang digunakan, tabel *database*, dan perancangan antarmuka sistem.

Bab 4, Implementasi dan Analisis Sistem, bab ini merupakan implementasi dari perancangan yang telah dilakukan pada bab 3 dan pembahasan mengenai pengujian sistem yang telah dibuat, beserta hasil dari sistem yang dijalankan dan analisis dari sistem yang dibuat.

Bab 5, Kesimpulan dan Saran, berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh penulis dan saran mengenai pengembangan yang lebih baik lagi terhadap penelitian mendatang yang memiliki topik serupa.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan analisis sistem, penulis menarik beberapa kesimpulan :

1. Algoritma *Template Matching* jenis *Correlation* tidak akurat untuk pengenalan tulisan Jepang jenis Katakana hasil *scan* buku. Persentase tingkat keberhasilan terendah dari hasil pengujian sebesar 69,56% dan persentase tingkat keberhasilan tertinggi dari hasil pengujian sebesar 100%.
2. Algoritma *Template Matching* jenis *Correlation* akurat untuk pengenalan tulisan Jepang jenis Katakana hasil *scan* tulisan tangan. Persentase tingkat keberhasilan terendah dari hasil pengujian sebesar 93,47% dan persentase tingkat keberhasilan tertinggi dari hasil pengujian sebesar 100%.

5.2 Saran

Melalui penelitian yang telah dilakukan, penulis memberikan saran untuk pengembangan selanjutnya, diantaranya adalah:

1. Sistem pengenalan huruf cetak tulisan Jepang ini dapat dikembangkan untuk huruf Hiragana dan Kanji sehingga dapat mengenali suatu dokumen.
2. Tampilan desain yang lebih menarik.
3. Perlu dilakukan penambahan metode *preprocessing* seperti reduksi *noise* dan rotasi.
4. Penelitian ini dapat dikembangkan menggunakan algoritma Jaringan Sistem Tiruan untuk memungkinkan pengenalan tulisan tangan huruf Jepang.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, T., Rudy, G., & Novi, R. (2009). Pengenalan Huruf Bali. *Konferensi Nasional* , 1.
- Basuki, A., Palandi, J., & Fatchurrochman. (2005). *Pengolahan Citra Digital Menggunakan Visual Basic*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Cheriet, M., Kharma, N., Liu, C. L., & Shuen, C. Y. (2007). *Character Recognition Systems*. New Jersey: John Willey&Sons.
- Foundation, T. J. (2007). Buku Pelajaran Bahasa Jepang 1. Jakarta: Dit. Pembinaan SMA, Ditjen. Manajemen Dikdasmen, Depdiknas.
- Hartanto, S., Sugiharto, A., & Endah, S. N. (2012). Optical Character Recognition Menggunakan Algoritma Template Matching Correlation. *Journal of Informatics and Technology*, 1 , 11-20. Diambil tanggal 10 Oktober 2013 dari <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/joint>.
- Paupi, G. A., Warsito, Suciati, S. W., & Sahtoni. (2013). Analisis Pemanfaatan Teknik Template Matching pada Sistem Akuisisi dan Pengenalan Karakter Citra Plat Nomor Kendaraan. *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*, 01 , 95-102. Diambil tanggal 24 Agustus 2013 dari <http://jurnal.fmipa.unila.ac.id/index.php/jtaf/article/view/485>.
- Pearson, D. (1991). *Image Processing*. Singapore: McGraw-Hill Book Company.
- Pratiwi, N. M. (2013). Pengenalan Aksara Bali Dengan Pendekatan Metode Direction Feature dan Area Binary Object Feature. *Informatika* , 83-94. Diambil tanggal 20 Agustus 2013 dari <http://ti.ukdw.ac.id/ojs/index.php/informatika/article/view/142>.
- Raden, S., & Irfan, M. (2012). Perbandingan Algoritma Template Matching dan Feature Extraction Pada Optical Character Recognition. *Jurnal Komputer dan Informatika* , 29-30.
- Rinaldi, M. (2004). *Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik*. Bandung: Informatika Bandung.

Riyanto, S., Achmad, B., Nana, R., & Dadet, P. (2005). *Step by Step Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Andi Offset.

Widiarti, A. R. (2007). Segmentasi Citra Dokumen Teks Sastra Jawa Modern Menggunakan Profil Proyeksi. *SIGMA*, Vol.10 , 167-176. Diambil tanggal 21 Agustus 2013 dari <http://www.jurnalsigma.com/3da5fc05c95e501850a8be0232ab1f8be773536932c61c7ee11944cefde49e3/334487RitaWidiarti.pdf>.

©UKDW