

Judul : Pengenalan Penerima Surat Formal Dengan Metode *Template Matching* Dan *Learning Vector Quantization*
Nama : Gede Ngurah Joy Indra Perkasa
NIM : 1108605035
Pembimbing I : I Gede Santi Astawa, S.T., M.Cs.
Pembimbing II : I Dewa Made Bayu Atmaja Darmawan, S.Kom, M.Cs.

ABSTRAK

Surat resmi adalah surat yang berisi kedinasan atau bisnis tertentu yang ditujukan ke bagian atau perseorangan. Dewasa ini hampir semua lembaga memiliki sistem terkomputerisasi untuk mempermudah administrasinya dan sangat dimungkinkan sistem dapat secara otomatis mengirim surat yang sudah didigitalisasi kepada pihak penerima. Dalam sistem yang ada, pada penerapannya sistem yang dibuat masih menggunakan inputan manual di data rincian pada surat masuk. Dalam penelitian ini dikembangkan suatu sistem yang mampu mengenali rincian data surat secara otomatis terutama pada bagian alamat penerima surat. Dua hal permasalahan utama pada penelitian ini, yaitu bagaimana metode *Template Matching* mendapatkan posisi alamat surat atau penerima surat pada citra dan bagaimana *Learning Vector Quantization* melakukan pengenalan pada alamat surat atau penerima surat. Dalam menguji metode *Template Matching* dalam mencari posisi penerima surat dilakukan di citra uji surat normal (tanpa *noise*) dan citra uji surat dengan *noise* pada bagian penerima surat. Pada pengujian *Learning Vector Quantization* dicari nilai *learning rate* terbaik dalam pengenalan nama penerima surat. Penelitian ini melihat keakuratan dari metode yang digunakan dalam pencarian dan pengenalan alamat atau penerima surat. Dari hasil uji coba yang dilakukan metode *Template Matching* dalam penerapan pencarian posisi penerima surat memiliki akurasi 100% pada surat normal atau tanpa *noise*. Sedangkan pada *noise* garis memiliki akurasi 100%, *noise* bercak 78,26% dan *noise* basah 91,30%. Dan metode *Learning Vector Quantization* dalam pengenalan penerima surat memiliki akurasi sebesar 81,29%.

Kata Kunci : *Learning Vector Quantization*, Surat Resmi, *Template Matching*.

Title : Recognizing Receivers Of Official Letters With Template Matching Method And Learning Vector Quantization
Name : Gede Ngurah Joy Indra Perkasa
Student Number : 1108605035
Main Supervisor : I Gede Santi Astawa, S.T., M.Cs.
Co-Supervisor : I Dewa Made Bayu Atmaja Darmawan, S.Kom, M.Cs.

ABSTRACT

An official letter is a letter containing official matters or specific business addressed to departments or individuals. Today nearly all institutions have a computerized system to facilitate their administration and it is very possible that the system can automatically send a letter that has been digitalized to the recipient. In the existing system, in its application, the systems made still using manual input in the data details of the letter entry. In this study a system is developed that can recognize automatically details of the letter, especially in the recipient's address. Two major problems in this study, namely how the Template Matching method obtain the position of mailing address or the recipient of letters in the image and how Learning Vector Quantization perform recognition of mail address or recipients. In the Template Matching test methods in the search for position the recipients it is done in normal letter test images (without noise) and test images letter with the noise on the recipients. On testing Learning Vector Quantization the best value of learning rate is sought in recognition of the recipient's name letter. The research looked at the accuracy of the methods used in a search recognition of address or recipients. From the results of experiments performed, the method of Template Matching in the application of position search of recipients had 100% accuracy in normal letters or without noise. While on the noise the line had a 100% accuracy, noise with spot 78,26% and wet noise 91,30%. And methods of Learning Vector Quantization in the recognition of the recipients had an accuracy of 81,29%.

Keywords : Learning Vector Quantization, Official Letter, Template Matching.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	x
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 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.6.1 Desain Penelitian	3
1.6.2 Pengumpulan Data	4
1.6.3 Pengolahan Data Awal	4
1.6.4 Metode Yang Digunakan.....	4
1.6.5 Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Tinjauan Empiris	Error! Bookmark not defined.
2.2 Tinjauan Teoritis.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Surat Resmi	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Pengolahan Citra	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Template Matching	Error! Bookmark not defined.
2.2.4 Haar Wavelet Transform	Error! Bookmark not defined.
2.2.5 Learning Vector Quantization	Error! Bookmark not defined.
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Analisis Kebutuhan Fungsional	Error! Bookmark not defined.
3.1.1 Melakukan Scan pada surat	Error! Bookmark not defined.
3.1.2 Ekstraksi Fitur	Error! Bookmark not defined.
3.1.3 Pelatihan Data <i>Training</i>	Error! Bookmark not defined.
3.1.4 <i>Pre-processing</i>	Error! Bookmark not defined.
3.1.5 Melakukan pencarian posisi penerima surat	Error! Bookmark not defined.
3.1.6 Pengenalan Penerima Surat.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Rancangan Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.2.1 Rancangan Antar Muka Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.2 Pengolahan Data	Error! Bookmark not defined.
3.3 Implementasi Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.4 Pengujian Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.1 Skenario Pengujian	Error! Bookmark not defined.
3.4.2 Evaluasi Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.

4.1 Tahap Implementasi	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Proses Input Citra Surat yang akan di kenali.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Proses Ekstraksi fitur	Error! Bookmark not defined.
4.1.3 Proses Pelatihan Data Training	Error! Bookmark not defined.
4.1.4 Proses Pencarian Posisi Penerima Surat	Error! Bookmark not defined.
4.1.5 Proses Pengenalan.....	Error! Bookmark not defined.
4.2 Tampilan Antarmuka Sistem	Error! Bookmark not defined.
4.3 Tahap Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Template Matching.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.2 Learning Vector Quantization	Error! Bookmark not defined.
4.3.3 Pengujian Data <i>Testing</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Perbandingan antara OSAD dan algoritma lainnya pada dataset YALE	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.2 Perbandingan antara OSAD dan algoritma lainnya pada MIT-CBCL, set pertama berisi wajah dengan pose yang berbeda dan set kedua berisi wajah dengan latar berisi noise	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1 Pengujian Metode <i>Template Matching</i> ...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2 Tabel pengujian LVQ.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.3 Tabel pengujian Data testing	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.4 Tabel Pengujian dengan minimum error rate 0,14	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.5 Tabel Pengujian dengan minimum error rate 0,18	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.6 Tabel Pengujian dengan minimum error rate 0,2	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Surat resmi bentuk lurus penuh	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2 Surat resmi bentuk lurus.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3 Surat resmi bentuk setengah lurus.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.4 Surat resmi bentuk Indonesia lama	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.5 Surat resmi bentuk Indonesia baru	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.6 Citra Lena	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.7 Operasi pengolahan citra.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.8 Koordinat warna RGB.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.9 Penambahan campuran warna	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.10 Skala keabuan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.11 Arsitektur jaringan LVQ	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1 Surat resmi bentuk lurus penuh	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2 Daerah yang ditujukan sebagai posisi penerima surat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.3 Contoh gambar data training	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.4 Gambar Yth yang digunakan sebagai templat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.5 Contoh gambar surat resmi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.6 Tampilan awal sistem	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.7 Flowchart sistem	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.8 Flowchart Ekstraksi Fitur	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.9 Flowchart Learning Vector Quantization	Error! Bookmark not defined.

Gambar 3.10 Flowchart pencarian posisi penerima surat**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.11 Flowchart pengenalan penerima surat**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.12 Flowchart Segmentasi**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.1 Tampilan ketika tombol Ambil Surat dijalankan**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.2 Bagian yang dianggap kosong**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.3 Tampilan Sistem**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.4 Tampilan ketika tombol Ambil Surat dijalankan**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.5 Tampilan proses pelatihan LVQ**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.6 Bobot hasil pelatihan LVQ yang disimpan dalam text document**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.7 Bobot dari masing – masing kelas yang disimpan dalam document**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.8 Tampilan proses pencarian dan pengenalan penerima surat **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.9 Citra Yth pada surat yang memiliki noise bercak hitam **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.9 Grafik Waktu komputasi setiap data uji**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.10 Grafik Waktu komputasi setiap dengan minimum error rate 0,14**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.11 Grafik Waktu komputasi setiap dengan minimum error rate 0,18**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.12 Grafik Waktu komputasi setiap dengan minimum error rate 0,18
.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.13 Grafik perbandingan waktu komputasi dari setiap pengujian minimum
error rate**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.14 Grafik perbandingan hasil pengujian dari setiap pengujian minimum
error rate**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Gambar Pengujian *Template Matching*
2. Gambar Pengujian Data *Testing*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Surat resmi adalah surat yang berisi kedinasan atau bisnis tertentu (Jatiningsih,2003). Contoh surat resmi adalah surat undangan, surat edaran, surat keputusan, surat tugas, pengumuman. Dalam sebuah instansi surat – surat tersebut akan didistribusikan ke bagian atau perseorangan yang dituju oleh surat tersebut. Permasalahan sering kali terjadi ketika pihak penerima berhalangan dan surat yang ditujukan harus segera dibalas. Dewasa ini hampir semua lembaga memiliki sistem terkomputerisasi untuk mempermudah administrasinya dan sangat dimungkinkan sistem dapat secara otomatis mengirim surat yang sudah didigitalisasi kepada pihak penerima.

Dalam penelitian Triyono, Samopa, Febriliyan dan Burhan, Urip (2013) dengan judul Pembuatan Sistem Informasi Penatausahaan Surat dan Arsip Berbasis Web Studi Kasus Kantor Pelayanan Perbendaharaan Negara Bengkulu. Hasil dalam penelitian ini sistem informasi berhasil membantu dalam penatausahaan dan pendokumentasian file surat dengan penyimpanan file digital pada sistem. Pada penelitian Kamil, Husnil (2013) dengan judul Pengembangan Aplikasi Distribusi Surat di Fakultas Teknologi Informasi dengan Notifikasi SMS menggunakan *Framework* Yii dan GAMMU. Pada penelitian ini dihasilkan sebuah aplikasi distribusi surat berbasis web. Pada penerapannya penelitian diatas sistem yang dibuat masih menggunakan inputan manual pada data rincian pada surat masuk.

Dalam penelitian ini akan dikembangkan suatu sistem yang mampu mengenali rincian data surat secara otomatis terutama pada bagian alamat penerima surat. Beberapa peneliti yang telah melakukan penelitian untuk mendeteksi atau mencari kata atau posisi dari suatu citra untuk dikenali atau diteliti, salah satu contohnya Vijayarani, Dr. S., Sakila, Ms. A. (2015) melakukan pencarian kata dalam sebuah citra dokumen menggunakan *Template Matching* metode *Perfomance Index* (yang dimana menggunakan *Sum of Absolute*

Difference) dan juga dibandingkan dengan metode *Normalized Cross Correlation* dan *Cross Correlation*. Dalam penelitian yang lain Nourain Dawoud, Nadir, Belhaouari Samir, Brahim, Janier, Josefina (2011). Dipaparkan akurasi dari beberapa metode *Template Matching* dalam pencarian lokasi wajah, yang dimana *Template Matching* menggunakan metode *Sum of Absolute Difference* (SAD) memiliki akurasi mencapai 98% dan dalam *clutter background* memiliki akurasi mencapai 94%. Dan pada penelitian Agung BW, Tjokorda, Rudy Hermanto, I Gede, Novi D, Retno (2009), dipaparkan metode LVQ memiliki tingkat akurasi dalam melakukan pengenalan pada huruf bali diatas 70% pada data uji dengan penulis yang berbeda dan diatas 80% dengan penulis yang tulisannya pernah menjadi data training.

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, maka pada penelitian ini akan diteliti akurasi *Template Matching* dalam pencarian posisi penerima surat dan juga performa *Learning Vector Quantization* dalam pengenalan nama penerima surat.

1.2 Rumusan Masalah

Beberapa hal yang menjadi pertanyaan dalam penelitian ini yaitu :

- a. Bagaimana *Template Matching* dan *Learning Vector Quantization* dapat diimplementasikan dalam melakukan pengenalan penerima surat formal.
- b. Bagaimana performa *Template Matching* dan *Learning Vector Quantization* dalam mencari dan mengenali penerima surat.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu :

- a. Hanya melakukan pengenalan pada penerima surat utama.
- b. Hanya melakukan pengenalan pada surat resmi bentuk Bentuk lurus penuh (full block), Bentuk lurus (block), Bentuk setengah lurus (semi block), Indonesia baru.
- c. Hasil citra scan dari surat berukuran 300 dpi.
- d. Jenis citra surat berupa *Bitmap image* (BMP).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

- a. Mendapatkan keakuratan dari metode *Template Matching* dalam mencari posisi penerima surat dengan beberapa noise yang diberikan.
- b. Mendapatkan keakuratan dari metode LVQ dalam mengenali penerima surat.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dengan dilakukannya penelitian ini adalah sistem yang dibangun ini akan dapat membantu, memudahkan dan mengenali nama penerima surat untuk mempercepat melakukan proses pengarsipan surat.

1.6 Metodologi Penelitian

Pada sub bab metodologi penelitian ini menjelaskan langkah-langkah yang akan dilalui untuk melakukan penelitian ini dalam penerapan pengenalan penerima surat formal dengan menggunakan metode *Template Matching* dan *Learning Vector Quantization*. Adapun sub bab bahasan yang akan dijelaskan adalah desain penelitian, metode yang digunakan dan pengujian sistem.

1.6.1 Desain Penelitian

Penelitian ini mengambil judul “Pengenalan Penerima Surat Formal Dengan Metode *Template Matching* dan *Learning Vector Quantization*”. Seperti yang sudah tercantum di dalam tujuan penelitian ini yaitu untuk mendapatkan keakuratan dari metode *Template Matching* dalam mencari posisi penerima surat dengan beberapa noise yang diberikan, seperti *noise* garis, *noise* basah, *noise* bercak hitam. Dan mencari bagaimana performa *Learning Vector Quantization* dalam mengenali penerima surat.

1.6.2 Pengumpulan Data

Terdapat 2 jenis data yang dikumpulkan peneliti dalam penelitian ini, yaitu data untuk training dan data untuk testing.

a. Data Training

Data training disini berupa citra huruf A sampai dengan Z dan beberapa tanda baca, seperti titik (.), koma (,), tanda bagi (:), dan titik koma (;). Data training berjumlah 448 dengan 428 citra huruf dan 20 citra tanda baca.

b. Data Testing

Data testing disini berupa citra surat resmi yang digunakan untuk menguji sistem yang dibuat dalam penelitian ini. Data testing berjumlah 92 dengan 23 surat tanpa *noise*, 23 surat dengan *noise* garis, 23 surat dengan *noise* basah, 23 surat dengan *noise* bercak hitam.

1.6.3 Pengolahan Data Awal

Pengolahan data awal ini berfungsi untuk mendapatkan informasi dari citra yang selanjutnya diolah dalam tahap ekstraksi fitur dan klasifikasi. Adapun tahapan pengolahan data awal ini, digunakan untuk melakukan *preprocessing* data *training* dan data *testing* sebelum dilakukan ekstraksi fitur dan proses klasifikasi.

1.6.4 Metode Yang Digunakan

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan untuk mencari posisi nama penerima surat yaitu metode *Template Matching* dan untuk pengenalan nama penerima surat menggunakan *Learning Vector Quantization*. Untuk pencarian nama penerima surat menggunakan *Template Matching* dilakukan dari posisi yang ditentukan dan akan ditelusuri dengan pergeseran per *pixel* sampai mendapat posisi nama penerima surat. Dalam klasifikasi LVQ ini akan dihitung jarak minimal dari vektor bobot dengan vektor hasil ekstraksi fitur data pengujian. Jarak yang paling kecil dari vektor bobot dengan vektor hasil ekstraksi fitur data pengujian tersebut akan digunakan untuk menentukan kelas dari data ujinya.

1.6.5 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Metodologi penelitian dalam pengembangan sistem ini menggunakan metode pengembangan *waterfall*. Secara umum model ini memiliki enam tahap yang berbeda, seperti yang ditunjukkan pada Model proses perangkat lunak merupakan deskripsi sederhana dari proses perangkat lunak yang menyajikan suatu pandangan dari proses tersebut (Sommerville, 2011).

Berikut merupakan tahapan-tahapan dalam model proses *waterfall*:

1. Analisis dan Definisi Kebutuhan

Merupakan tahapan penetapan fitur, kendala dan tujuan sistem melalui konsultasi dengan pengguna sistem. Semua hal tersebut akan ditetapkan secara rinci dan berfungsi sebagai spesifikasi sistem.

2. Perancangan Sistem dan Perangkat Lunak

Dalam tahapan ini akan dibentuk suatu arsitektur sistem berdasarkan persyaratan yang telah ditetapkan. Dan juga mengidentifikasi dan menggambarkan abstraksi dasar sistem perangkat lunak dan hubungan-hubungannya.

3. Implementasi

Dalam tahapan ini, hasil dari desain perangkat lunak akan direalisasikan sebagai satu set program atau unit program. Setiap unit akan diuji apakah sudah memenuhi spesifikasinya.

4. Pengujian Sistem

Dalam tahapan ini, setiap unit program akan diintegrasikan satu sama lain dan diuji sebagai satu sistem yang utuh untuk memastikan sistem sudah memenuhi persyaratan yang ada. Setelah itu sistem akan dikirim ke pengguna sistem.

5. Operasi dan Pemeliharaan

Dalam tahapan ini, sistem diinstal dan mulai digunakan. Selain itu juga memperbaiki *error* yang tidak ditemukan pada tahap pembuatan. Dalam tahap ini juga dilakukan pengembangan sistem seperti penambahan fitur dan fungsi baru.