

**STUDI LITERATUR : PERBANDINGAN METODE SOM DAN  
KNN UNTUK STUDI KASUS PENGENALAN TULISAN  
TANGAN**

Skripsi



oleh  
**SIMON HERTOYO A.M.**  
22084432

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2016

**STUDI LITERATUR : PERBANDINGAN METODE SOM DAN  
KNN UNTUK STUDI KASUS PENGENALAN TULISAN  
TANGAN**

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

**SIMON HERTOYO A.M.**  
**22084432**

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

2016

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

### **STUDI LITERATUR : PERBANDINGAN METODE SOM DAN KNN UNTUK STUDI KASUS PENGENALAN TULISAN TANGAN**

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 keserjanaan 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 keserjanaan saya.

Yogyakarta, 8 Juni 2016



SIMON HERTOYO A.M.

22084432

## HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : STUDI LITERATUR : PERBANDINGAN METODE  
SOM DAN KNN UNTUK STUDI KASUS  
PENGENALAN TULISAN TANGAN

Nama Mahasiswa : SIMON HERTOYO A.M.

N I M : 22084432

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

Kode : TIW276


Semester : Genap

Tahun Akademik : 2015/2016

Telah diperiksa dan disetujui di  
Yogyakarta,  
Pada tanggal 8 Juni 2016

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

  
Sri Suwarno, Dr. Ir. M.Eng.

  
Yuan Lukito, S.Kom., M.Cs.

## HALAMAN PENGESAHAN

### STUDI LITERATUR : PERBANDINGAN METODE SOM DAN KNN UNTUK STUDI KASUS PENGENALAN TULISAN TANGAN

Oleh: SIMON HERTOYO A.M. / 22084432

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 2 Juni 2016

Yogyakarta, 8 Juni 2016  
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Sri Suwarno, Dr. Ir. M.Eng.
2. Yuan Lukito, S.Kom., M.Cs.
3. Junius Karel, M.T.
4. Joko Purwadi, M.Kom



Dekan



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

Ketua Program Studi



(Gloria Virginia, Ph.D.)

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur yang sebesar-besarnya kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat dan anugrah-Nya sehingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi studi literatur ini dengan baik.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta, dengan judul “Studi Literatur : Perbandingan Metode SOM dan KNN Untuk Studi Kasus Pengenalan Tulisan Tangan”.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa begitu banyak pihak yang turut membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Melalui kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Sri Suwarno, M.Eng., selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu dan membimbing penulis sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Bapak Yuan Lukito, S.Kom, M.Cs., selaku Dosen Pembimbing II yang juga telah membimbing dan memberi petunjuk serta masukan kepada penulis selama pengerjaan skripsi ini hingga selesai.
3. Papa, Mama, dan Adik tercinta yang terus tanpa lelah selalu memberi semangat, dukungan dan doa kepada penulis agar tidak menyerah dan cepat menyelesaikan studinya.
4. Sahabat-sahabat Healthy Pigs (Diana, Teo, Stella, Pina, Echa, Paul, Robert, Michael, Okky), yang selalu ada untuk berbagi suka, duka, tawa, canda serta cerita sehingga memacu semangat penulis untuk menyelesaikan studinya.

5. Sahabat-sahabat Kuliner (Bang Holmes, Yopa, Jeje), yang juga selalu memberikan sukacita dan mendukung penulis agar menyelesaikan studinya.
6. Sahabat-sahabat The Kalongs (Kak Freddy, Adri, Hanzel, Novi, Jejes), yang selalu memberikan nasihat-nasihat dan semangat kepada penulis.
7. Rekan-rekan sepelayanan di Kids Impact Yogyakarta yang juga selalu mendoakan dan memberikan semangat kepada penulis agar cepat menyelesaikan studinya.
8. Teman-teman seperjuangan TI 2008 yang selalu mendukung dan memberikan semangat satu sama lain agar cepat menyelesaikan studi.
9. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah mendukung penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kesalahan dalam penyusunan skripsi ini, oleh sebab itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan guna perbaikan di kemudian hari.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat berguna bagi perkembangan ilmu pengetahuan terutama di bidang Informatika.

Yogyakarta, Juni 2016

Penulis

## INTISARI

Pengenalan tulisan tangan merupakan ilmu yang sudah dipelajari sejak bertahun-tahun lalu, terutama pengenalan pola yang dilakukan oleh sistem komputer dalam membaca bermacam-macam tulisan tangan. Permasalahan yang dimiliki oleh sistem komputer dalam pengenalan pola ini adalah bagaimana cara supaya sistem komputer dapat mengenali berbagai macam tulisan tangan, baik yang ditulis secara manual maupun tulisan hasil cetak. Dalam pemecahan permasalahan ini ada beberapa cara atau metode yang digunakan untuk pengenalan tulisan tangan. Di sini penulis akan membahas beberapa metode yang dapat membantu memecahkan permasalahan tentang pengenalan tulisan tangan, metode-metode tersebut di antaranya adalah metode *Self-organizing Map* (SOM) dan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN). Melalui studi literatur ini diharapkan dapat memberi gambaran tentang kedua metode tersebut untuk penerapannya dalam pengenalan tulisan tangan sehingga dapat memberikan arahan yang lebih baik untuk penelitian ke depannya.

Kata kunci : *self-organizing map, SOM, k-nearest neighbor, KNN, handwritten recognition*



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
SAMPUL DALAM.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
INTISARI.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1 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 / Pendekatan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 Sistem Pengenalan Tulisan Tangan.....	8

2.2.2 <i>Self-organizing Map</i> (SOM).....	10
2.2.2.1 Arsitektur .....	10
2.2.2.2 Algoritma .....	12
2.2.2.3 Aplikasi .....	16
2.2.3 <i>K-Nearest Neighbor</i> (KNN) .....	17
2.2.3.1 Algoritma .....	19
2.2.3.2 Aplikasi .....	21
BAB 3 PEMBAHASAN .....	22
3.1 Contoh Implementasi Metode <i>Self-organizing Map</i> (SOM) dan Metode <i>K-Nearest Neighbor</i> (KNN) .....	22
3.1.1 Contoh Implementasi Metode SOM.....	22
3.1.2 Contoh Implementasi Metode KNN.....	26
BAB 4 EVALUASI .....	29
4.1 Evaluasi Perbandingan Metode <i>Self-organizing Map</i> (SOM) dan Metode <i>K-Nearest Neighbor</i> (KNN) .....	29
BAB 5 KESIMPULAN & SARAN.....	33
5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Saran .....	33
DAFTAR PUSTAKA .....	35

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Schematic Diagram</i> pengenalan tulisan tangan.....	8
Gambar 2.2	Contoh hasil <i>scan</i> tulisan tangan .....	8
Gambar 2.3	Operasi pada tahap <i>pre-processing</i> .....	9
Gambar 2.4	Kohonen <i>Self-organizing Map</i> .....	11
Gambar 2.5	Lingkungan <i>grid</i> persegi panjang .....	11
Gambar 2.6	Lingkungan <i>grid</i> hexagonal.....	12
Gambar 2.7	Contoh KNN dengan $K=3$ .....	18
Gambar 3.1	Metode <i>Zoning</i> .....	23
Gambar 3.2	Grafik hasil perbandingan SOM dan SVM .....	25
Gambar 3.3	Contoh gambar sampel dari MNIST data set .....	26
Gambar 3.4	Akurasi dari nilai $K$ yang berbeda.....	27
Gambar 3.5	Perbandingan hasil dari empat metode klasifikasi .....	28
Gambar 4.1	Perbandingan akurasi pada kedua metode.....	31
Gambar 4.2	Perbandingan akurasi dan waktu antara kedua metode .....	32

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ringkasan pustaka.....	7
Tabel 2.2 Data pelatihan.....	19
Tabel 2.3 Data pelatihan dengan jarak yang telah dihitung .....	20
Tabel 2.4 Data pelatihan dengan jarak yang telah diurutkan .....	20
Tabel 3.1 Hasil perbandingan SOM dan SVM .....	24
Tabel 4.1 Perbandingan evaluasi.....	30
Tabel 4.1 Perbandingan evaluasi (lanjutan).....	31

©UKDW

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Kartu Konsultasi Skripsi .....	37
Lampiran B	Form Revisi Skripsi .....	38

©UKDW

## INTISARI

Pengenalan tulisan tangan merupakan ilmu yang sudah dipelajari sejak bertahun-tahun lalu, terutama pengenalan pola yang dilakukan oleh sistem komputer dalam membaca bermacam-macam tulisan tangan. Permasalahan yang dimiliki oleh sistem komputer dalam pengenalan pola ini adalah bagaimana cara supaya sistem komputer dapat mengenali berbagai macam tulisan tangan, baik yang ditulis secara manual maupun tulisan hasil cetak. Dalam pemecahan permasalahan ini ada beberapa cara atau metode yang digunakan untuk pengenalan tulisan tangan. Di sini penulis akan membahas beberapa metode yang dapat membantu memecahkan permasalahan tentang pengenalan tulisan tangan, metode-metode tersebut di antaranya adalah metode *Self-organizing Map* (SOM) dan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN). Melalui studi literatur ini diharapkan dapat memberi gambaran tentang kedua metode tersebut untuk penerapannya dalam pengenalan tulisan tangan sehingga dapat memberikan arahan yang lebih baik untuk penelitian ke depannya.

Kata kunci : *self-organizing map, SOM, k-nearest neighbor, KNN, handwritten recognition*

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Pengenalan tulisan tangan merupakan salah satu ilmu yang sudah dipelajari sejak bertahun-tahun lalu, terutama pengenalan pola yang dilakukan oleh sistem komputer dalam membaca bermacam-macam tulisan tangan. Permasalahan yang dimiliki oleh sistem komputer dalam pengenalan pola ini adalah bagaimana cara supaya sistem komputer dapat mengenali berbagai macam tulisan tangan, baik yang ditulis secara manual maupun tulisan hasil cetak. Adapun contoh data penting yang memerlukan sistem pengenalan tulisan tangan, antara lain adalah tulisan nomer rekening pada slip bukti pembayaran atau setoran pada bank, tulisan nomer polisi pada plat kendaraan bermotor, dan lainnya.

Dalam pemecahan permasalahan ini ada beberapa cara atau metode yang digunakan untuk pengenalan tulisan tangan. Di sini penulis akan membahas beberapa metode yang dapat membantu memecahkan permasalahan tentang pengenalan tulisan tangan, metode-metode tersebut di antaranya adalah metode *Self-organizing Map* (SOM) dan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN).

Dari dua metode tersebut penulis akan mempelajari masing-masing metode serta memahami metode-metode tersebut untuk membandingkan hasilnya berdasarkan tingkat akurasi, waktu, dan hasil akhir yang dihasilkan sesuai dengan tinjauan pustaka dari beberapa tinjauan pustaka yang ada dan berhubungan dengan pengenalan pola tulisan tangan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dalam penulisan studi literatur ini, akan dibahas tentang perbandingan dari dua metode untuk studi kasus pengenalan tulisan tangan yaitu metode *Self-organizing Map* (SOM) dan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN).

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan – batasan masalah :

- a. Metode yang dibandingkan adalah metode *Self-organizing Map* (SOM) dan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN).
- b. Jenis tulisan tangan yang diteliti adalah tulisan angka Latin.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Penulisan studi literatur ini bertujuan untuk :

- a. Menguraikan metode *Self-organizing Map* (SOM) dan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) yang berbeda karakteristiknya dalam penggunaan untuk pengenalan tulisan tangan.
- b. Dengan mengacu pada studi literatur ini diharapkan dapat memberikan gambaran kepada pembaca tentang dua metode tersebut dalam penggunaannya untuk pengenalan tulisan tangan, baik akan kelebihan maupun kekurangan dari masing – masing metode sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan untuk penggunaannya kelak.



## 1.5 Metode / Pendekatan

Metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah :

- a. Studi Pustaka, yaitu mempelajari lebih lanjut mengenai metode *Self-organizing Map* (SOM) dan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) dengan cara mencari jurnal, buku, dan artikel yang berkaitan dengan hal tersebut.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam penulisan Tugas Akhir ini, maka sistematika penulisan dibuat sebagai berikut :

### BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah yang akan diteliti serta rencana penelitian yang akan dilakukan.

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tinjauan pustaka yang digunakan dalam penelitian ini sebagai dasar dari penulisan dan penelitian.

### BAB III PEMBAHASAN

Berisi tentang pembahasan secara lebih detail tentang kedua metode yang diteliti, baik proses maupun contoh implementasi yang ada.

### BAB IV EVALUASI

Berisi evaluasi terhadap penelitian yang dilakukan yang didasari dari beberapa literatur yang digunakan sebagai pustaka.

## BAB V KESIMPULAN & SARAN

Berisi kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk ke depannya dalam penggunaan kedua metode ini untuk pengenalan tulisan tangan.

Selain berisi bab - bab utama tersebut, Tugas Akhir ini juga dilengkapi dengan Intisari, Kata Pengantar, Daftar Isi, Daftar Tabel, Daftar Gambar, Daftar Pustaka dan Lampiran.

©UKDW

## BAB 5

### KESIMPULAN & SARAN

#### 9.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil evaluasi pada bab sebelumnya, perbandingan antara penelitian yang dilakukan oleh R. Salouan, S. Safi, dan B. Bouikhalene (2014) dan Jincheng Zhang (2014) tentang pengenalan tulisan tangan karakter angka Latin kurang dapat dibandingkan secara maksimal dikarenakan faktor-faktor seperti :

1. Perbedaan jumlah data uji yang digunakan.
2. Perbedaan ukuran data gambar yang digunakan.
3. Perbedaan pada proses *pre-processing*.
4. Perbedaan pada metode yang digunakan dalam proses *feature extraction*.

Akan tetapi, di luar hal-hal tersebut, walaupun data uji pada kedua metode disamakan jumlahnya, waktu yang digunakan metode KNN akan tetap lebih lama daripada waktu yang digunakan pada metode SOM. Metode KNN mempunyai tingkat keakurasian yang lebih tinggi daripada metode SOM, sedangkan metode SOM lebih unggul dalam hal waktu yang digunakan dalam proses pengenalan.

#### 9.2 Saran

Tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu masih dibutuhkan sumber-sumber lain yang melakukan penelitian dengan menggunakan kedua metode ini, terutama metode SOM. Saran untuk studi

literatur tentang kedua metode ini dalam pengenalan tulisan tangan ke depannya adalah :

1. Data gambar yang digunakan dalam perbandingan mempunyai jumlah data uji yang sama dengan ukuran yang sama juga sehingga mempunyai input yang sama dan akan lebih maksimal jika dibandingkan.
2. Sumber yang digunakan dalam perbandingan akan lebih baik jika dilakukan oleh peneliti yang sama, sehingga input yang digunakan sudah dipastikan sama.

©UKDW

## DAFTAR PUSTAKA

- Baheti, M. J., & Kale, K. V. (2012). Gujarati Numeral Recognition: Affine Invariant Moments Approach. *Special Issue of International Journal of Electronics, Communication & Soft Computing Science & Engineering*, (2277-9477).
- Demuth, H., & Beale, M. (2003). *Neural network toolbox: For use with MATLAB*. Natick, MA: Mathworks.
- Dhandra, B. V., Mukarambi, G., & Hangarge, M. (2011). Zone Based Features for Handwritten and Printed Mixed Kannada Digits Recognition. *International Conference on VLSI, Communication & Instrumentation*.
- Elglaly, Y., & Quek, F. (n.d.). Isolated Handwritten Arabic Characters Recognition using Multilayer Perceptrons and K Nearest Neighbor Classifiers.
- Fausett, L. V. (1994). *Fundamentals of neural networks: Architectures, algorithms, and applications*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Gandhi, R. I., & Iyakutti, K. (2009). An Attempt to Recognize Handwritten Tamil Character Using Kohonen SOM. *International Journal of Advance D Networking and Applications*, 1(3), 188-192.
- Han, J., & Kamber, M. (2001). *Data mining: Concepts and techniques*. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Kamber, M., Pei, J., & Han, J. (2006). *Data Mining, Second Edition*. Morgan Kaufmann.
- Larose, D. T. (2004). *Discovering knowledge in data: An introduction to data mining*. Hoboken, NJ: Wiley & Sons.

- Pradeep, J., Srinivasan, E., & Himavathi, S. (2012). Neural Network Based Recognition System Integrating Feature Extraction and Classification for English Handwritten. *International Journal of Engineering*, 25, 99-106.
- Salouan, R., Safi, S., & Bouikhalene, B. (2014). A Comparison between the Self-Organizing Maps and the Support Vector Machines for Handwritten Latin Numerals Recognition. *International Journal of Innovation and Scientific Research*, 7, 50-56.
- Teknomo, K. (2015). KNN Numerical Example (Hand Computation). Retrieved from [http://people.revoledu.com/kardi/tutorial/KNN/KNN\\_Numerical-example.html](http://people.revoledu.com/kardi/tutorial/KNN/KNN_Numerical-example.html)
- Zhang, J. (2014). Comparison of Classification Algorithms for Handwritten Digit Recognition.

©UKYDWN