

SEGMENTASI CITRA MENGGUNAKAN METODE FUZZY C- MEANS CLUSTERING

Skripsi



oleh
HUBERT PERMADI
71120027

PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2019

SEGMENTASI CITRA MENGGUNAKAN METODE FUZZY C-MEANS CLUSTERING

Skripsi



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

Disusun oleh

HUBERT PERMADI
71120027

PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2019

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul;

SEGMENTASI CITRA MENGGUNAKAN METODE FUZZY C-MEANS CLUSTERING

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi 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, 20 Juni 2019



HUBERT PERMADI
71120027

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : SEGMENTASI CITRA MENGGUNAKAN
METODE FUZZY C-MEANS CLUSTERING
Nama Mahasiswa : HUBERT PERMADI
N I M : 71120027
Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)
Kode : TIW276
Semester : Genap
Tahun Akademik : 2018/2019

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 20 Juni 2019

Dosen Pembimbing I



Rosa Delima, S.Kom., M.Kom.

Dosen Pembimbing II



Laurentius Kuncoro Probo Saputra,
S.T., M.Eng.

HALAMAN PENGESAHAN

SEGMENTASI CITRA MENGGUNAKAN METODE FUZZY C-MEANS CLUSTERING

Oleh: HUBERT PERMADI / 71120027

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 14 Juni 2019

Yogyakarta, 20 Juni 2019
Mengesahkan,

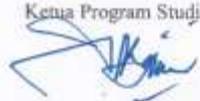
Dewan Penguji:

1. Rosa Delima, S.Kom., M.Kom.
2. Laurentius Kuncoro Probo Saputra, S.T.,
M.Eng.
3. Pribadi Beny Waluyo, SSi., MT.
4. Hendro Setiadi, M.Eng

Dekan


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

Ketua Program Studi


(Gloria Virginia, Ph.D.)

Ucapan Terima Kasih

Puji Syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala kasih, anugerah, kekuatan dan berkat yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Informatika. Skripsi yang penulis kerjakan merupakan hasil penelitian tentang “Segmentasi Citra Menggunakan Metode *Fuzzy C-Means Clustering*”.

Selama proses penyusunan skripsi, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, saran maupun motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan selesainya skripsi ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada pihak-pihak berikut ini :

1. Gloria Virginia, S.Kom., MAI, Ph.D., selaku kepala Prodi TI UKDW.
2. Rosa Delima S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing skripsi I yang telah bersedia meluangkan waktu, dan dengan sabar memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Laurentius Kuncoro Probo Saputra, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing skripsi II yang telah bersedia membimbing, menuntun, serta memberikan berbagai masukan selama pengerjaan skripsi ini.
4. Seluruh dosen dan Staf Prodi Teknik Informatika yang telah membantu kelancaran selama masa kuliah dan penelitian.
5. Terisitimewa kepada orang tua penulis Susilowati Christina dan Suhodo Bintoro, adik Leonard Tantripal, yang selalu mendoakan dan memberikan motivasi penulis agar cepat menjadi sarjana.
6. Teman-teman UKDW yang telah bersama-sama dari awal perkuliahan baik yang sudah mendahului, dan yang seperjuangan TA.
7. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu kelancaran studi dari awal hingga akhir.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih terdapat kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharap kritik, saran dan masukan yang membangun. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat dan berperan dalam mengembangkan ilmu pengetahuan.

Kata Pengantar

Puji Syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala kasih, anugerah, kekuatan dan berkat yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Informatika. Skripsi yang penulis kerjakan merupakan hasil penelitian tentang “Segmentasi Citra Menggunakan Metode *Fuzzy C-Means Clustering*”.

Dengan selesainya tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan – masukan kepada penulis. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan baik dari bentuk penyusunan laporan maupun materinya. Oleh karena itu segala kritikan dan saran yang membangun akan penulis terima dengan sangat baik. Akhir kata semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat kepada kita semua

Intisari

Dewasa ini persebaran lahan dapat dengan mudah dilihat melalui media citra dari satelit. Melalui citra satelit ini, kita dengan mudah mendapatkan gambaran tentang persebaran lahan suatu daerah. Untuk pemantauan sumber daya persebaran lahan yang lebih efektif, maka dapat menggunakan citra satelit untuk memetakan suatu daerah persebaran lahan menggunakan ilmu penginderaan jauh. Alat yang digunakan untuk mendapatkan citra satelit yaitu menggunakan *Google Earth*, dan juga ArcGIS. Dalam penelitian ini akan dilakukan proses segmentasi untuk memetakan daerah persebaran lahan di daerah Gunungkidul.

Penelitian ini menggunakan metode Fuzzy C-Means. Adapun sumber data yang digunakan adalah citra dari Gunungkidul yang diambil menggunakan aplikasi *Google Earth*. FCM adalah suatu metode dalam *Clustering* dimana dalam pengelompokan datanya menggunakan pengelompokan *Fuzzy* sehingga data dapat menjadi anggota dari semua kelas atau *Cluster* terbentuk dengan derajat atau tingkat keanggotaan berbeda antara 0 hingga 1.

Berdasarkan analisa data yang dilakukan, diperoleh bahwa jumlah *Cluster* yang dapat digunakan dalam proses segmentasi menggunakan metode FCM ialah 5 klaster. Kesimpulan ini didapatkan berdasarkan kuesioner kepada 30 mahasiswa responden yang membandingkan jumlah *Cluster* yang cukup merepresentasikan citra dari sebuah persebaran lahan.

Kata kunci : Segmentasi Citra, Fuzzy C-Means, Clustering

Daftar Isi

SEGMENTASI CITRA MENGGUNAKAN METODE FUZZY C-MEANS CLUSTERING	ii
Ucapan Terima Kasih	vi
Kata Pengantar	vii
Intisari	viii
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xi
Daftar Lampiran.....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Sistem	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Metodologi Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1 Segmentasi Citra	6
2.2.2 Clustering	7
2.2.3 Fuzzy C-Means	7
2.2.4 Euclidean Distance.....	9
BAB 3 ANALISIS & PERANCANGAN SISTEM	10
3.1 Analisis Sistem.....	10
3.1.1 Analisis Data	10
3.1.2 Analisis Hardware dan Software yang Dibutuhkan	10
3.2 Perancangan Sistem	11
3.3 Proses Pengujian Sistem	12
3.3.1 Pengambilan Sampel Citra Area Lahan Pertanian	12
3.3.2 Flowchart Segmentasi Citra	13
3.4 Perancangan Antarmuka Pengguna.....	13
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM	15

4.1 Implementasi Sistem	15
4.1.1 Tampilan Utama Sistem.....	15
4.1.2 Tahap Open File.....	16
4.1.3 Tahap Awal Proses.....	16
4.1.4 Tahap Proses FCM.....	17
4.1.5 Tahap Penyimpanan Citra	19
4.1.6 Tahap Uji Coba Cluster.....	19
4.2 Analisa Sistem.....	22
BAB 5	27
KESIMPULAN DAN SARAN.....	27
5.1 Kesimpulan	27
5.2 Saran	27
Daftar Pustaka.....	28
Lampiran.....	29

©UKDW

Daftar Gambar

Gambar 3.1 Diagram Use Case.....	14
Gambar 3.2 Alur Pemrosesan Citra Input.....	15
Gambar 3.3 Flowchart FCM.....	16
Gambar 3.4 Rancangan Antarmuka.....	17
Gambar 4.1 Tampilan Form Utama.....	19
Gambar 4.2 Tampilan Open File Citra.....	19
Gambar 4.3 Citra Setelah di Input.....	20
Gambar 4.4 Proses Penghitungan Citra.....	21
Gambar 4.5 Selesai Proses Hitung.....	22
Gambar 4.6 Lokasi File Hasil FCM.....	23
Gambar 4.7 Citra Test 1.....	23
Gambar 4.8 Grafik Cluster Pilihan.....	30

Daftar Tabel

Tabel 4.1 Tabel Uji.....	24
Tabel 4.2 Tabel Hasil Kuesioner Citra 1-10.....	26
Tabel 4.3 Tabel Hasil Kuesioner Citra 11-20.....	27
Tabel 4.4 Tabel Hasil Kuesioner Citra 21-30.....	28
Tabel 4.5 Tabel Hasil Kuesioner.....	30

Daftar Lampiran

Lampiran A	: Listing Program
Lampiran B	: Scan Kartu Konsultasi
Lampiran C	: Scan Formulir Perbaikan (Revisi

Intisari

Dewasa ini persebaran lahan dapat dengan mudah dilihat melalui media citra dari satelit. Melalui citra satelit ini, kita dengan mudah mendapatkan gambaran tentang persebaran lahan suatu daerah. Untuk pemantauan sumber daya persebaran lahan yang lebih efektif, maka dapat menggunakan citra satelit untuk memetakan suatu daerah persebaran lahan menggunakan ilmu penginderaan jauh. Alat yang digunakan untuk mendapatkan citra satelit yaitu menggunakan *Google Earth*, dan juga ArcGIS. Dalam penelitian ini akan dilakukan proses segmentasi untuk memetakan daerah persebaran lahan di daerah Gunungkidul.

Penelitian ini menggunakan metode Fuzzy C-Means. Adapun sumber data yang digunakan adalah citra dari Gunungkidul yang diambil menggunakan aplikasi *Google Earth*. FCM adalah suatu metode dalam *Clustering* dimana dalam pengelompokan datanya menggunakan pengelompokan *Fuzzy* sehingga data dapat menjadi anggota dari semua kelas atau *Cluster* terbentuk dengan derajat atau tingkat keanggotaan berbeda antara 0 hingga 1.

Berdasarkan analisa data yang dilakukan, diperoleh bahwa jumlah *Cluster* yang dapat digunakan dalam proses segmentasi menggunakan metode FCM ialah 5 klaster. Kesimpulan ini didapatkan berdasarkan kuesioner kepada 30 mahasiswa responden yang membandingkan jumlah *Cluster* yang cukup merepresentasikan citra dari sebuah persebaran lahan.

Kata kunci : Segmentasi Citra, Fuzzy C-Means, Clustering

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Lillesand dan Kiefer seperti dikutip pada (Syah, 2010) Penginderaan jauh adalah suatu ilmu yang digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai suatu daerah, objek, maupun fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan menggunakan suatu alat yang digunakan dengan tidak atau tanpa melakukan kontak secara langsung dengan daerah, objek, maupun fenomena. Menurut penafsiran Lindgren dalam (Sutanto, 1992) berkata jika penafsiran citra penginderaan jauh merupakan pengenalan objek dan juga elemen yang tergambar pada citra penginderaan jauh serta menyajikan citra tersebut dalam bentuk peta tematik. Sistem satelit dalam penginderaan jauh ini tersusun atas pemindai (*scanner*) dengan dilengkapi sensor pada wahana (*platform*) satelit, dan sensor tersebut dilengkapi oleh detektor. Implementasi dari penginderaan jauh telah banyak dilakukan pada berbagai bidang seperti transportasi, hidrologi, meteorologi dan klimatologi, dan juga dalam geologi. Dalam bidang geologi ini contohnya adalah penggunaan pada pemetaan area lahan pertanian menggunakan media satelit.

Dewasa ini persebaran lahan pertanian dapat dengan mudah dilihat melalui media citra dari satelit. Melalui citra satelit ini, kita dengan mudah mendapatkan gambaran tentang persebaran lahan suatu daerah. Untuk pemantauan sumber daya lahan yang lebih efektif, maka dapat menggunakan citra satelit untuk memetakan suatu daerah lahan pertanian menggunakan ilmu penginderaan jauh. Contoh alat yang digunakan untuk mendapatkan citra satelit yaitu menggunakan *Google Earth*, dan juga ArcGIS. Dalam penelitian ini akan dilakukan proses segmentasi pada citra dari *Google Earth* / ArcGIS agar citra tersebut dapat dibedakan menurut klaster warnanya.

Untuk membuat citra dapat terbedakan secara detail maka penulis akan menggunakan metode *Fuzzy C-Means*. *Fuzzy C-Means* adalah suatu metode dalam

Clustering dimana dalam pengelompokan datanya menggunakan pengelompokan *Fuzzy* sehingga data dapat menjadi anggota dari semua kelas atau *Cluster* terbentuk dengan derajat atau tingkat keanggotaan berbeda antara 0 hingga 1 (M, Sofyan, & Subianto, 2013). Tingkat keberadaan data dalam suatu kelas atau *Cluster* ditentukan oleh derajat keanggotaannya. Teknik ini diperkenalkan pertama kali oleh Jim Bezdek pada tahun 1982.

Pemilihan metode *Fuzzy C-Means* dalam penelitian ini didasarkan pada pertimbangan bahwa metode ini memiliki kelebihan dalam hal pengelompokan data yang mempermudah dalam pengolahan citra.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut ini adalah beberapa masalah yang penulis temukan dalam melakukan penelitian :

- a. Berapa cluster terbaik untuk mendapatkan citra dengan kualitas terbaik ?
- b. Apakah ukuran citra mempengaruhi proses segmentasi citra ?

1.3 Batasan Sistem

Beberapa batasan sistem dalam penelitian penulis adalah sebagai berikut :

- a. Penelitian ini memiliki obyek penelitian yaitu citra hasil satelit Google Earth dari suatu daerah di Gunungkidul
- b. Pengembangan sistem hanya sampai prototipe sistem dan belum diimplementasikan secara online.

1.4 Tujuan Penelitian

Mengembangkan sebuah aplikasi dengan pendekatan *Fuzzy C-Means* untuk mensegmentasi sebuah citra.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi yang akan digunakan dalam penelitian guna merancang aplikasi untuk segmentasi area lahan pertanian adalah sebagai berikut :

1. Studi Pustaka

Studi Pustaka dilakukan dengan mempelajari teori-teori yang berkaitan dengan perancangan aplikasi melalui beberapa buku, jurnal, artikel, dan bahan lain yang mendukung.

2. Pengumpulan Data

Tahap pencarian data dilakukan penulis untuk mendapatkan citra yang akan diteliti oleh penulis. Dalam tahap ini, penulis akan mencari sampel – sampel data yang diambil melalui *online* (citra satelit) pada daerah di Gunungkidul / Yogyakarta.

3. Desain aplikasi

Tahap ini merupakan tahap di mana akan dilakukannya perancangan desain sistem aplikasi yang akan dibuat oleh penulis yang berupa desain interface, desain proses, perangkat lunak dan perangkat keras dari aplikasi yang akan dibuat.

4. Pengembangan aplikasi

Tahap ini merupakan tahap yang dilakukan penulis untuk mengembangkan aplikasi yang sesuai dengan rancangan yang telah dibuat menggunakan tools

5. Uji coba aplikasi

Tahap ini merupakan tahap yang dilakukan penulis untuk uji coba aplikasi yang telah dibuat.

6. Evaluasi pengembangan Aplikasi

Tahap ini merupakan tahap yang dilakukan penulis untuk mengevaluasi kinerja dari aplikasi yang telah dibuat.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini dapat dituliskan secara garis besar seperti berikut ini :

BAB 1 PENDAHULUAN

Berisi penjelasan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan laporan Tugas Akhir.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Menjelaskan tentang tinjauan pustaka serta teori – teori dasar yang diperlukan untuk pembuatan penelitian Tugas Akhir ini.

BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Berisi analisis dari teori – teori yang digunakan serta cara menerapkannya ke dalam sistem yang akan dibuat. Pada dasarnya, bab ini memuat tentang *tool* yang digunakan dalam penelitian, data yang akan didapatkan, dan perancangan yang akan dilakukan.

BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM

Bab ini berisi hasil dari penelitian dan pembahasan tentang analisis dari penelitian yang telah dilakukan.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan, juga saran – saran yang diberikan untuk pengembangan sistem kedepannya.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis sistem dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Jumlah Cluster yang dapat digunakan dalam proses segmentasi citra lahan kosong pertanian dengan menggunakan metode FCM ialah 5 klaster
2. Ukuran citra mempengaruhi proses berjalannya segmentasi , semakin besar ukuran citra maka semakin lama sistem memproses citra tersebut.

5.2 Saran

Adapun saran untuk pengembangan sistem antara lain sebagai berikut :

1. Optimalisasi waktu pemrosesan citra dalam sebuah matriks warna sehingga waktu yang dibutuhkan dalam penghitungan lebih singkat.
2. Menggunakan sumber citra lain selain Google Earth untuk mendapatkan hasil olahan citra yang lebih baik karena citra dari Google Earth masih kurang jelas untuk teknologi sekarang ini.

Daftar Pustaka

- Apriyanto, I., & Supriyanto, C. (2015, November 26). Perbandingan Algoritma K-Means dan Fuzzy C-Means untuk Pengelompokan Keypoint Descriptor. Semarang, Jawa Tengah, Indonesia: UDiNus Repository.
- Bezdek, J. C. (1981). *Pattern Recognition with Fuzzy Objective Function Algorithms*. New York: Plenum Press.
- Castleman, K. R. (1995). *Digital Image Processing*. California: Prentice Hall .
- Kepenekci, B. (2001, September). Face Recognition Using Gabor Wavelet Transform. Ankara, Turkey, Turkey: the Middle East Technical University.
- Luthfi, E. T. (2007). Fuzzy C-Means Untuk Clustering Data (Studi Kasus : Data Performance Mengajar Dosen). *Seminar Nasional Teknologi* (p. 7). Yogyakarta: STMIK AMIKOM Yogyakarta.
- M, A. M., Sofyan, H., & Subianto, M. (2013). Perbandingan Metode Fuzzy C-Means (FCM) dan Fuzzy Gustaffon -Kessel (FGK) Menggunakan Data Citra Satelit Quickbird (Studi Kasus Desa Lubuk Batee, Aceh Besar). *Jurnal Transenden* 2, 1-5.
- Sasmita, N. R., Sofyan, H., & Subianto, M. (2012). Perbandingan Metode Fuzzy C-Means (FCM) dan Fuzzy C-Shell (FCS) Menggunakan Data Citra Satelit Quickbird (Studi Kasus Daerah Peukan Bada, Aceh Besar). *Seminar dan Rapat Tahunan (SEMIRATA) Bidang Ilmu MIPA Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Wilayah Barat*, (pp. 211-218). Medan.
- Sutanto. (1992). *Penginderaan Jauh Jilid 1*. 5.
- Syah, A. F. (2010). Penginderaan Jauh dan Aplikasinya di Wilayah Pesisir Lautan. *Jurnal Kelautan*, 11.
- Tan, P. N., Steinbach, M., & Kumar, V. (2006). *Introduction to Data Mining*. Boston: Addison-Wesley.