

Klasifikasi Citra Satelit Dengan Menggunakan Algoritma K-Means

I Made Agus Wirahadi Putra ¹⁾

wirahadi@stikom-bali.ac.id
Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Teknik Komputer STIKOM Bali
Jalan Raya Puputan No.86, Denpasar, Bali.

Abstrak

Desa adat dalung merupakan salah satu wilayah di kabupaten badung yang mengalami dampak perubahan yang diakibatkan oleh perkembangan kota Denpasar. dampak yang ditimbulkan seperti peningkatan jumlah penduduk dimana peningkatan ini mencapai 7,6% pada tahun 2010. Dampak dari peningkatan jumlah penduduk adalah kebutuhan lahan hunian. Banyak lahan yang beralih fungsi menjadi kawasan hunian demi menunjang kebutuhan akan hunian. Lahan yang sering mengalami alih fungsi adalah lahan vegetasi atau lahan hijau. Lahan vegetasi merupakan wilayah yang ditumbuhi oleh ekosistem tanaman menunjang kebutuhan disekitarnya. Pengawasan akan wilayah vegetasi menjadi sangat sulit untuk dilakukan mengingat luas wilayah yang dimiliki. Salah satu cara untuk dapat mengobservasi area vegetasi dengan menggunakan penginderaan jauh dan analisis image processing. Untuk dapat melakukan observasi dengan image processing dibagi kedalam 2 tahapan. Dimana tahap pertama yaitu preprocessing dan tahap kedua adalah processing. Preprocessing berkaitan dengan proses akuisisi data satelit, noise filtering dan peningkatan kualitas citra. Sedangkan pada tahap processing yaitu dengan membagi citra kedalam 2 wilayah yaitu wilayah vegetasi dan non vegetasi dengan pendekatan metode k-means clustering serta proses morfologi. Hasil dari penelitian ini menunjukkan klasifikasi citra dengan menggunakan k-means dapat dilakukan.

Kata kunci: *Image processing*

1. Pendahuluan

Kota madia Denpasar merupakan salah satu kota yang mengalami perkembangan yang cukup pesat. Dimana banyak aktifitas atau kegiatan yang terpusat di daerah tersebut. Perkembangan kota Denpasar memberikan dampak pada daerah sekitarnya. Salah satu daerah yang mengalami dampak dari perkembangan kota Denpasar adalah wilayah Desa Adat Dalung. Pada tahun 2010 jumlah penduduk mengalami peningkatan yang mencapai 7,6% dibandingkan dengan tahun sebelumnya [1]. Peningkatan jumlah penduduk akan berbanding lurus dengan peningkatan akan kebutuhan penunjangnya. Salah satunya adalah kebutuhan akan wilayah pemukiman. Peningkatan akan kebutuhan akan

pemukiman berdampak pada berubahnya fungsi suatu lahan. Pada umumnya fungsi lahan yang mengalami perubahan adalah lahan vegetasi.

Vegetasi merupakan suatu wilayah yang terdapat tanaman atau tumbuhan dalam suatu ekosistem. Dalam aturan pemerintah mensyaratkan suatu daerah memiliki minimal 30% area hijau dari luas daerah yang dimilikinya [2]. Wilayah vegetasi menjadi wilayah yang sering mengalami alih fungsi lahan yang diakibatkan oleh peningkatan jumlah penduduk. Pengawasan akan daerah vegetasi menjadi sulit dilakukan, hal ini dikarenakan luasnya daerah yang dimiliki. Seiring dengan perkembangan teknologi observasi, pengawasan area vegetasi dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa teknik atau metode *image processing*. teknologi observasi dengan menggunakan satelit penginderaan jauh memungkinkan untuk pengawasan secara menyeluruh.

Image processing merupakan salah satu teknik yang memungkinkan untuk dapat memunculkan berbagai macam informasi yang bersumber dari gambar. Untuk dapat memunculkan informasi tersebut dibutuhkan suatu teknik analisis pengklasifikasian. Teknik ini memungkinkan untuk mengelompokkan suatu wilayah berdasarkan ciri tertentu. Metode klasifikasi dibagi menjadi dua jenis, yaitu klasifikasi terawasi dan klasifikasi tak terawasi [3]. Klasifikasi terawasi memungkinkan memasukkan setiap piksel citra tersebut kedalam suatu kategori objek yang sudah diketahui, sedangkan klasifikasi tak terawasi adalah salah satu metode klasifikasi yang merupakan pengklasifikasian hasil akhirnya (pengelompokkan pixel-pixel dengan karakteristik umum) didasarkan pada analisis perangkat lunak (software analysis) suatu citra tanpa pengguna menyediakan contoh-contoh kelas-kelas terlebih dahulu. Salah satu metode klasifikasi tak terawasi adalah K-means clustering. Menurut Danosabroto, K means clustering merupakan salah satu metode klasifikasi yang sangat cepat, sangat sensitive pada pembangkitan centroid awal secara random dan memungkinkan untuk suatu klaster tidak memiliki anggota. [3]

Pada penelitian ini akan dilakukan analisis vegetasi dengan menggunakan algoritma K-means clustering pada data satelit di daerah desa adat dalung. Analisis ini

bertujuan untuk mengetahui daerah tutupan vegetasi sehingga nantinya dapat diketahui daerah yang masih memiliki vegetasi.

2. Pembahasan

a. K- Means Clustering

Metode K-Means adalah metode yang termasuk dalam algoritma clustering berbasis jarak yang membagi data kedalam sejumlah cluster dan algoritma ini hanya bekerja pada atribut numeric [4], langkah- langkah dari metode k-means adalah sebagai berikut:

1. Menentukan jumlah cluster dan ambang batas perubahan fungsi objektif.
2. Menentukan centroid awal yang digunakan
3. Menghitung jarak setiap data ke masing-masing centroid menggunakan jarak euclidean untuk mendapatkan jarak terdekat data dengan centroidnya.
4. Menentukan centroid baru dengan menghitung nilai rata-rata dari data yang ada pada centroid yang sama.
5. Ulangi langkah 3 dan 4 hingga kondisi konvergen tercapai, yaitu perubahan fungsi objektif sudah dibawah ambang batas yang diinginkan, atau tidak ada data yang berpindah cluster, atau perubahan posisi centroid sudah dibawah ambang batas yang sudah ditentukan.

Perhitungan jarak antara data dan centroid dilakukan dengan menggunakan persamaan euclidean distance, persamaannya sebagai berikut :

$$d_{ik} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (x_{ij} - c_{kj})^2}$$

Dimana, d_{ik} adalah jarak antara data ke- i dengan centroid ke- k ; m adalah jumlah atribut; x_j adalah data ke- i ; c_k adalah data pusat klaster ke- k .

b. Morfologi

Morfologi merupakan konsep matematis yang digunakan untuk memperoleh informasi mengenai bentuk dari suatu citra dengan mengatur bentuk dan ukuran suatu *structuring element* [5]. Dalam konsep matematis morfologi dibagi kedalam dua jenis operator dasar, yaitu Dilasi (*dilation*) dan Erosi (*erosion*). Dua operator matematis tersebut digunakan untuk mengekstrak komponen atau ciri tertentu dalam sebuah citra digital. Berdasarkan operator dasar tersebut Gonzales *et al.* dalam bukunya [6] dua operator baru yang berguna untuk menghaluskan batas subinterval antar komponen yang telah diekstrak. Dua operator tersebut adalah opening dan closing [5].

Model amtematis morfologi melibatkan 2 buah komponen utama, yaitu $f(x,y)$ sebagai komponen citra dan SE sebagai komponen penyusun. Adapun model matematika dari morofologi sebagai berikut.

$$\text{Erosi : } g(x,y) = f(x,y) \ominus SE$$

$$\text{Dilasi : } g(x,y) = f(x,y) \oplus SE$$

$$\text{Opening : } f(x,y) \circ SE = (f(x,y) \ominus SE) \oplus SE$$

$$\text{Closing } f(x,y) \bullet SE = (f(x,y) \oplus SE) \ominus SE$$

c. Median filtering

Noise atau gangguan acak pada citra umumnya memiliki ukuran yang relatif kecil. *Noise* tetap dapat mengakibatkan kesalahan dalam analisis citra, sehingga perlu adanya merupakan bagian upaya peningkatan kualitas citra. Penapisan seluas citra dapat digunakan dalam mengurangi atau menghilangkan *noise*. Penapisan dilakukan dengan mengitung nilai piksel baru berdasarkan nilai piksel tetangga. Perhitungan nilai piksel baru didasarkan pada kombinasi piksel-piksel tetangga ataupun dapat diperoleh dengan mengambil nilai piksel tetangga. Terdapat berbagai macam metode dalam menghilangkan *noise* seperti penerapan *Sobel filter*, *Prewitt filter*, dan lain sebagainya. *Median filter* merupakan salah satu metode dalam mengurangi atau menghilangkan *noise*.

Tapis median menghitung nilai piksel baru, yaitu nilai tengah (median) di dalam kernel. Nilai tengah dari piksel di dalam kernel tergantung pada ukuran kernel. Untuk ukuran kernel m baris dan n kolom maka banyaknya piksel dalam kernel adalah $(m \times n)$, m serta n adalah bilangan ganjil, karena posisi tengahnya untuk nilai baru yang diperoleh, yaitu posisi $(m \times n + 1)/2$. Semua nilai piksel bertetangga harus diurutkan besarnya dan diambil posisi tengah.

Secara matematis, tapis median dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$O(i,j) = \text{median}\{U(i+k-1, j+l-1), (k,l) \in W\}$$

d. Alur Penelitian

Penelitian ini dibagi kedalam dua tahapan. Dimana tahap pertama merupakan tahapan pre-processing. Sedangkan tahap dua adalah processing. Dalam tahap pre-processing dilakukan proses akuisis data citra, noise reduction dan peningkatan kualitas warna. Citra satelit umumnya memiliki tipe noise salt and pepper. Untuk mengatasi permasalahan ini digunakan metode median filtering. Peningkatan kualitas citra dilakukan dengan menggunakan pendekatan Histogram equalization.

Sedangkan pada tahap kedua dilakuakn proses segmentasi dengan menggunakan K-means clustering. Citra satelit akan tersegmen kedalam beberapa kelas.

dari kelas-kelas tersebut nantinya akan dilakukan proses morfologi sehingga akan memunculkan kawasan vegetasi yang optimal.



Gambar 1. Alur penelitian

Tahapan pertama dalam penelitian ini adalah proses akuisisi data citra satelit. Data citra satelit yang digunakan merupakan data citra yang beresber dari www.map.google.com. Data diambil pada tanggal 4 Densember 2017. Gambar 2 menunjukkan data citra satelit



Gambar 2. Citra satelit

Data citra yang digunakan merupakan sebagian wilayah dari Desa Adat Dalung. Dalam citra tersebut terdapat beberapa nois yang ditimbulkan oleh proses akuisisi data. Utuk dapat menghilangkan noise maka dibutuhkan algoritma filtering yaitu median filtering. Hal ini juga dilakukan untuk mencegah terjadinya kesalahan dalam identifikasi yang diakibatkan adanya noise. Gambar 3 menunjukkan citra satelit yang sudah mengalami filtering.



Gambar. 3 Citra satelit median filtering

Peningkatan kualitas citra merupakan salah satu bagian dalam *pre-processing* yang berperan dalam meningkatkan nilai kontars atar objek suatu citra digital. Adapun pendekatan yang dapat dilakukan untuk peningkatan kualitas citra adalah dengan menggunakan teknik peregangn kontras. Gambar 4 menunjukkan citra satelit yang sudah mengalami peregangn kontras.



Gambar. 4 Citra satelit pergangan kontras

Untuk memunculkan informasi mengenai kawasan vegetasi dapat dilakukan dengan menerapkan metode k-means clustering. Membagi wilayah kedalam 2 parameter yaitu kawasan vegetasi dan kawasan non vegetasi. Kawasan vegetasi memiliki nilai hitam sedangkan kawasan non vegetasi diberi nilai putih. Gambar 5 menunjukkan hasil klastering.



Gambar 5. Hasil klastering

Citra hasil klastering masih memiliki noise sehingga perlu dilakukan proses morfologi untuk menghilangkan bagian yang memiliki nilai kecil. Algoritma morfologi yang digunakan adalah pendekatan Delatation. Gambar 6. Menunjukkan hasil pengolahan morfologi erosi.



Gambar 6. Citra Hasil Morfologi

Peroses selanjutnya adalah menumpuk nilai citra hasil morfologi dengan citra RGB. Metode yang digunakan dengan pendekatan overlay. Gambar 7 merupakan hasil overlay citra RGB dengan citra morfologi.



Gambar 6. Hasil Overlay citra

3. Kesimpulan

Berdasarkan pada penelitian yang sudah dilakukan metode k-menas clustering memungkinkan untuk dapat membagi wilayah citra kedalam area-area yang homogeny. Namun yang menjadi permasalahan adalah ketika citra yang digunakan memiliki tingkat kompleksitas warna yang tinggi sehingga hanya sebagian kecil wilayah vegetasi yang terdeteksi. Sehingga untuk penelitian selanjutnya dibutuhkan suatu algoritma terbimbing yang memungkinkan untuk analisis multispektrum.

Daftar Pustaka

- [1] I. Putra, "Perancangan Aplikasi SIG Tata Ruang Desa Adat Dalung Berbasis WEB," 2017, pp. 762–765.
- [2] H. Hermit, *Pembahasan Undang-Undang Penataan Ruang (U.U. no. 26 tahun 2007): dilengkapi permasalahan dalam perencanaan tata ruang perkotaan dan kebijakan tata ruang di beberapa negara lain.* Mandar Maju, 2008.
- [3] N. R. Apriyanti, R. A. Nugroho, and O. Soesanto, "ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING DALAM PENGOLAHAN CITRA DIGITAL LANDSAT," vol. 2, no. 2, pp. 1–13, 2015.
- [4] et al Witten, *Data Mining Practical Machine Learning Tools and Technique , 2nd Edition.* San Fransisco: Morgan Kaufmann, 2012.
- [5] A. A. Supianto, I. Cholissodin, P. Studi, I. Komputer, and U. Brawijaya, "IMPLEMENTASI TEKNIK WATERSHED DAN MORFOLOGI PADA CITRA," vol. 1, no. 1, pp. 5–13, 2014.
- [6] R. . GONZALES, R.C. & WOODS, *Digital Image Processing Third Edition.* Prentice Hall, 2008.