

Deteksi Pencilan Data Titik panas di Provinsi Riau Menggunakan Algoritme Local Outlier Factor

Shofyan(G64134009)*, Imas Sukaesih Sitanggang

Abstrak

Indonesia mengalami kebakaran hutan yang signifikan. Pada tahun 2013 World Resources Institute (WRI) meneliti tren historis titik panas di Pulau Sumatera menggunakan data titik panas aktif National Aeronautics and Space Administration (NASA). Pada 13-30 Juni 2013 terjadi 2643 total jumlah peringatan titik panas. Tahun berikutnya Pada 20 Februari hingga 11 Maret tahun 2014 titik panas meningkat menjadi 3101 peringatan titik panas. Salah satu upaya untuk menangani kebakaran hutan ialah dengan menganalisis data titik panas yaitu dengan menganalisis pencilan titik panas sehingga dapat diidentifikasi wilayah yang beresiko terjadinya kebakaran hutan. Beberapa penelitian terkait deteksi pencilan yang sudah dilakukan diantaranya menggunakan algoritme clustering k-means dan juga menggunakan algoritme clustering berbasis medoids. Kedua penelitian tersebut mendeteksi pencilan berdasarkan frekuensi terjadinya titik panas dan belum mendeteksi pencilan berdasarkan kepadatan penyebaran titik panas. Algoritme yang dapat mendeteksi pencilan berdasarkan kepadatan penyebaran titik panas ialah algoritme local outlier factor. Dengan algoritme local outlier factor informasi mengenai wilayah yang berpotensi terjadi kebakaran hutan berdasarkan kepadatan penyebaran titik panas dapat dideteksi sehingga menjadi informasi tambahan untuk pengambilan keputusan oleh pihak terkait.

Kata Kunci

kebakaran hutan; local outlier factor ; titik panas.

*Alamat Email: shofyanipb@gmail.com

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Indonesia mengalami kebakaran hutan yang signifikan. Pada tahun 2013 World Resources Institute (WRI) meneliti tren historis titik panas di Pulau Sumatera menggunakan data titik panas aktif NASA pada 13-30 Juni 2013 terjadi 2643 total jumlah peringatan titik panas. Tahun berikutnya Pada 20 Februari hingga 11 Maret tahun 2014 titik panas meningkat menjadi 3101 peringatan titik panas (Sizer et al. 2014).

Kebakaran hutan dapat mengakibatkan pencemaran kabut asap, emisi karbon, degradasi dan deforesasi hutan yang mengakibatkan hilangnya hasil hutan dan berbagai jasa lingkungan yang diberikan hutan seperti kayu, hasil hutan non- kayu, dan keanekaragaman hayati, serta kerugian di sektor pedesaan contohnya dampak kabut asap pada hasil produksi pertanian (Tacconi 2003).

Data titik panas dapat dijadikan sebagai salah satu indikator tentang kemungkinan terjadinya kebakaran hutan (Adinugroho et al. 2005) sehingga dengan menganalisis data titik panas dapat diketahui langkah yang dapat diambil oleh pihak terkait. Diantara analisis yang dapat dilakukan ialah deteksi pencilan titik panas.

Beberapa penelitian terkait deteksi pencilan sudah dilakukan menggunakan algoritme clustering k-means (Baehaki 2014) dengan Rata-rata pencilan yang terdeteksi adalah sebesar 481.22 titik panas. Frekuensi titik panas minimum yang terdeteksi sebagai pencilan sebesar 284 titik panas dan terbesar adalah 1118 titik panas. Penelitian kedua menggunakan clustering berbasis medoids yaitu PAM dan CLARA (Cahyadarena 2014) . Hasil algoritme PAM pencilan titik panas terjadi pada nilai $k=17$ dengan cluster ke 13,14,15,16 dan 17. Algoritme CLARA pencilan titik panas terjadi pada nilai $k=19$ dengan cluster ke 14,15,17 dan 19.

Kedua penelitian tersebut meneliti pencilan titik panas berdasarkan frekuensi terjadinya titik panas, belum mendeteksi pencilan berdasarkan kepadatan penyebaran titik panas. Algoritme yang dapat mendeteksi pencilan dengan kriteria tersebut ialah algoritme local outlier factor (Benig 2000). Local outlier factor dapat mendeteksi pencilan lokal. Pencilan lokal ini tidak dapat dideteksi sebagai pencilan jika menggunakan pendekatan clustering.

Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan pencilan pada data titik panas di Provinsi Riau berdasarkan hasil algoritme local outlier factor data titik panas di Provinsi Riau.
2. Analisis pencilan data titik panas yang dihasilkan berdasarkan aspek lokasi dan waktu.

Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian adalah:

1. Pencilan yang dideteksi adalah pencilan lokal.
2. Implementasi menggunakan library DMwR package R

Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah mendapatkan informasi yang tersembunyi berupa pencilan data titik panas sebagai indikator kebakaran hutan. Penelitian ini juga bermanfaat untuk mengidentifikasi wilayah yang beresiko terjadi kebakaran hutan. Hasil yang diperoleh diharapkan dapat bermanfaat dalam pencegahan kebakaran hutan.

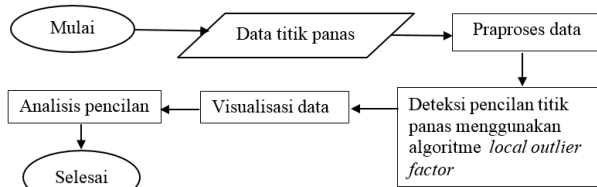
METODE PENELITIAN

Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data titik panas di Provinsi Riau dari tahun 2002 sampai 2015 yang diperoleh dari Fire Information for Resource Management System (FIRMS) MODIS NASA. Aspek yang

Tahapan Penelitian

Tahapan-tahapan yang dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Tahapan penelitian

Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data titik panas di Provinsi Riau dari tahun 2001 sampai 2014 yang diperoleh dari FIRMS MODIS NASA. Data titik panas terdiri dari data titik panas tahun 2001 hingga tahun 2014 di wilayah Provinsi Riau. Data tersebut

terdiri dari atribut *latitude*, *longitude*, *brightness*, *scan*, *track*, *acq date*, *acq time*, *satellite*, *confidence*, *version*, *bright t31*, *frp*. Setiap barisnya menjelaskan satu kemunculan titik panas yang diperoleh dari penginderaan jarak jauh menggunakan sensor MODIS.

Praproses Data

Menurut Han et al (2012) “dalam tahap praproses data, terdapat beberapa tahap utama, yaitu pembersihan data, pengintegrasian data, seleksi data, dan transformasi data”. Dalam penelitian ini dilakukan pembersihan dan transformasi data. Pembersihan data dilakukan untuk memilih data titik panas yang berada di Provinsi Riau juga memilih peta Provinsi Riau dari peta kabupaten dan kota se-Indonesia. Langkah ini dilakukan untuk menghilangkan data titik panas yang berada di luar Provinsi Riau. Tahap ini dilakukan menggunakan perangkat lunak PostgreSQL, PostGIS 2.0 Shapefile and DBF Loader Eksporter, dan Quantum GIS. Setelah data bersih, kemudian data titik panas pada tahun 2001 hingga 2012 dipilih menggunakan query pada DBMS PostgreSQL dan dilakukan transformasi data yaitu agregasi data. Agregasi data adalah operasi penjumlahan jumlah kejadian titik panas menjadi data harian, bulanan ataupun tahunan.

Deteksi Pencilan Titik panas Menggunakan Algoritme Local Outlier Factor

Dalam tahapan ini diterapkan fungsi local outlier factor pada perangkat lunak R. Fungsi tersebut diberikan masukan atau argumen berupa data frekuensi titik panas harian dari tahun 2002 hingga 2015 juga nilai k sebesar 2 hingga 10.

Visualisasi Data

Pada tahapan ini data yang diolah dengan algoritme local outlier factor divisualisasikan pada peta sehingga dapat terlihat dengan mudah data mana saja yang termasuk pencilan.

Analisis Pencilan

Pada tahap ini diperlihatkan objek-objek pencilan dari data penelitian. Data hasil deteksi pencilan dianalisis untuk mengetahui informasi yang terdapat pada data seperti ukuran pemusatan dan tanggal-tanggal yang terdeteksi pencilan.

Lingkungan Pengembangan

Spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Perangkat keras berupa komputer personal dengan spesifikasi

1. Prosesor Intel(R) Core(TM) i7-5500U 2.40GHz.
2. Memori RAM 12288 MB.

Perangkat lunak

1. Komputasi statistika R versi 3.2.0
2. RStudio versi 0.98.1103.
3. Database Management System (DBMS) Postgre SQL dengan ekstensi PostGIS.
4. Pengolah data spatial Quantum GIS 2.6.1, dan
5. Microsoft Excel.
6. PostGIS 2.0 Shapefile and DBF Loader Eksporter.
7. Library DMwR pada perangkat lunak R.

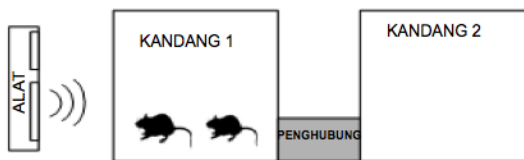
Jadwal penelitian

Jadwal penelitian dimulai dari bulan April 2015 sampai dengan Desember 2015. Ilustrasi penjadwalan dapat dilihat pada Tabel 2.

$$\Phi = \frac{f_0}{f} \times 100\% \quad (1)$$

dengan Φ adalah efisiensi, f_0 adalah frekuensi yang dihasilkan, dan f adalah frekuensi yang diinginkan.

Nilai frekuensi yang dibangkitkan oleh alat dicek melalui osiloskop. Pengujian kedua adalah pengujian fungsi alat terhadap tikus. Tikus yang digunakan sebagai objek percobaan adalah tikus putih dan tikus rumah yang berada di wilayah Kota Bogor. Tempat yang dijadikan sebagai tempat pengujian adalah 2 kandang yang dihubungkan oleh saluran penghubung yang dapat dilalui oleh tikus. Tikus dibiarkan beradaptasi dengan kandang sebelum pengujian alat dilakukan. Ilustrasi pengujian fungsi alat dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Ilustrasi pengujian alat

Jumlah tikus yang dimasukkan ke dalam kandang adalah 2 ekor dengan jenis kelamin yang berbeda. Pengamatan dilakukan dengan cara merekam tingkah laku tikus dengan alat perekam video yang telah dipasang pada kandang. Parameter yang digunakan pada pengujian ini adalah tingkat frekuensi yang efektif mempengaruhi tikus, jarak alat dan tikus yang optimum dan waktu yang diperlukan untuk mengusir tikus.

Evaluasi

Pengujian yang dilakukan di tahap sebelumnya dievaluasi pada tahap ini. Pengujian pertama dinyatakan berhasil jika efisiensi frekuensi mencapai 100% artinya frekuensi yang dihasilkan sesuai dengan input yang dimasukkan. Pengujian kedua dinyatakan berhasil jika tikus yang berada pada kandang berpindah tempat ke kandang lain setelah terkena gelombang ultrasonik dari alat. Pengulangan implementasi dilakukan jika salah satu atau kedua pengujian dinyatakan tidak berhasil atau gagal.

Contoh Penulisan

Bagian ini sengaja diisi dengan beberapa contoh penulisan dalam LaTeX untuk memudahkan menulis makalah dengan cepat menggunakan LaTeX. Berikut adalah contoh membuat tabel yang dapat dirujuk. Misalnya, Tabel 1 menjelaskan sesuatu yang terkait dengan naskah ini.

Tabel 1. Daftar Nilai

Name		
First name	Last Name	Grade
John	Doe	7.5
Richard	Miles	2

Kadangkala kita juga perlu menuliskan suatu formula matematika dalam sebuah kalimat. Misalnya, ada formula matematika $\cos^3 \theta = \frac{1}{4} \cos \theta + \frac{3}{4} \cos 3\theta$, dimana penulisan formula ini berbeda dengan formula sebelumnya yang diberi referensi atau nomor formula yang dapat diacu di dalam sebuah teks kalimat.

Berikut ini adalah contoh untuk menuliskan penjelasan dari butir-butir, sebagai berikut:

Objek membungkus data dan fungsi bersama menjadi suatu unit dalam sebuah program komputer, objek merupakan dasar dari modularitas dan struktur dalam sebuah program komputer berorientasi objek.

Enkapsulasi memastikan pengguna sebuah objek tidak dapat mengganti keadaan dalam dari sebuah objek dengan cara yang tidak layak; hanya metode dalam objek tersebut yang diberi izin untuk mengakses keadaannya.

Abstraksi kemampuan sebuah program untuk melewati aspek informasi yang diproses olehnya, yaitu kemampuan untuk memfokus pada inti.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adinugroho WC, Suryadiputra INN, Saharjo BH, Siboro L. 2005. Panduan Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan Gambut. Proyek Climate Changes, Forests and Peatlands in Indonesia. Bogor(ID): Wetlands International-Indonesia Programme and Wildlife Habitat Canada.
- [2] Baehaki D. 2014. Deteksi pencilan data titik panas di provinsi Riau menggunakan algoritme clustering K-Means [skripsi]. Bogor(ID): Insitut Pertanian Bogor.
- [3] Beunig Markus M, Kriegel Hans-Peter, Ng Raymond T, Sander J. 2000. LOF: Identifying Density-Based Local Outliers. ACM SIGMOD international conference on Management of data; 2, June 2000; New York, USA. New York (USA): ACM SIGMOD Volume 29 Issue Pages 93-104
- [4] Cahyadarena M B.2014. Deteksi Pencilan Pada Data Titik Panas Menggunakan Clustering Berbasis Medoids [skripsi]. Bogor(ID): Insitut Pertanian Bogor.
- [5] Guswanto, Heriyanto E. 2009. Operational Weather System for National Fire Danger Rating. Jurnal Meteorologi dan Geofisika. 10(2): 77-87
- [6] Han J, Kamber M, Pei J. 2012. Data mining: concepts and techniques. Massachusetts (US) : Morgan Kaufmann.
- [7] Hasan M I. 1999. Pokok-Pokok Materi Statistik 1: Statistik Deskriptif. Jakarta (ID): Bumi aksara.
- [8] Sizer N, Anderson J, Stolle F, Minnemeyer S, Higgins M, Leach A, Alisjahbana A, Utami A. 2014. Kebakaran Hutan di Indonesia Mencapai Tingkat Tertinggi Sejak Kondisi Darurat Kabut Asap Juni 2013 [Internet]. [diunduh 2015 17 Mei]. Tersedia pada <http://www.wri.org/blog/2014/03/kebakaran-hutan-di-indonesia-mencapai-tingkat-tertinggi-sejak-kondisi-darurat-kabut>.
- [9] Suwarsono, Rokhmatuloh, Waryono T. 2013. Pengembangan Model Identifikasi Daerah Bekas Kebakaran Hutan dan Lahan (Burned Area) Menggunakan Citra MODIS di Kalimantan [Model Development of Burned Area Identification Using MODIS Imagery in Kalimantan]. Jurnal Penginderaan Jauh. 10(2): 93-112.
- [10] Tacconi L. 2003. Kebakaran Hutan di Indonesia: Penyebab, Biaya dan Implikasi Kebijakan[paper].

Bogor(ID): Center For International Forestry Research