

**APLIKASI PENGINDERAAN JAUH DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS
UNTUK PEMETAAN KERAWANAN PENYAKIT PERNAPASAN AKIBAT ERUPSI
GUNUNGAPI KELUD
DI KECAMATAN NGLEGOK, KABUPATEN BLITAR, JAWA TIMUR**

Olga Ayu Dewantari
olga.ayu.d@mail.ugm.ac.id

Prima Widayani, S. Si., M. Si
primawidayani@ugm.ac.id

Intisari

Penelitian terkait penyakit pernapasan dengan material abu vulkanik bertujuan mengkaji citra Pléiades 1A/1B melalui SIG dalam melakukan ekstraksi parameter dan membuat peta tingkat kerawanan penyakit ISPA. Tujuan kedua untuk mengetahui tingkat kerawanan penyakit pernapasan di Kecamatan Nglegok. Ekstraksi parameter diperoleh dari hasil interpretasi visual dengan citra Pléiades 1A/1B. Parameternya adalah blok permukiman, kondisi atap bangunan, dan lebar jalan. Melalui parameter tersebut dilakukan *overlay*. Data sekunder yang digunakan adalah data curah hujan tahun 2014 dan data penderita penyakit ISPA.

Hasil penelitian menunjukkan citra Pléiades 1A/1B dapat digunakan sebagai bahan untuk melakukan ekstraksi data dengan uji akurasi : blok permukiman sebesar 99,1%; kondisi atap bangunan sebesar 98,5%; dan lebar jalan sebesar 95,5%. Sedangkan tingkat kerawanan penyakit pernapasan akibat erupsi gunungapi Kelud adalah sebagai berikut : tingkat kerawanan tinggi luas areanya 0,037 km²; kerawanan sedang dengan luas 1,74 km²; dan kerawanan rendah sebesar 45,59 km².

Kata Kunci : kerawanan, ISPA, penginderaan jauh, SIG

Abstract

Research related to respiratory diseases with volcanic ash material aims to study the image of Pléiades 1A/1B through GIS in the extraction parameters and create a map of the level of vulnerability to respiratory disease. The second objective to determine the level of vulnerability to respiratory diseases in Nglegok. Ekstraksi parameters obtained from the visual interpretation of the image of Pléiades 1A/1B. Its parameters are the settlement blocks, the condition of the roof of the building, and the width of the road. Through these parameters be overlaid. Secondary data were used rainfall data and the data of 2014 patients with respiratory disease.

The results showed the image of Pléiades 1A/1B can be used as material for the extraction of data to test accuracy: settlement blocs amounting to 99.1%; the condition of the roof of the building amounted to 98.5%; and a road width of 95.5%. While the vulnerability of respiratory diseases due to eruption of volcano Kelud is as follows: the high level of vulnerability of the area is 0,037 km²; moderate impact with an area of 1.74 km²; and vulnerability low of 45.59 km².

Keywords: vulnerability, ISPA, remote sensing, GIS

PENDAHULUAN

Lingkup studi terkait terkait vulkanologi di Indonesia belum banyak dikembangkan dan dipelajari secara lebih mendalam. Padahal seperti yang kita ketahui bahwa di Indonesia hampir pada setiap pulauya memiliki gunungapi yang masih aktif ataupun tidak. Negara Indonesia memiliki gunungapi terbanyak di dunia yakni berjumlah

129 gunungapi aktif, atau sekitar 15% dari seluruh gunungapi yang terdapat di bumi.

Bencana erupsi gunungapi merupakan salah satu bencana yang seringkali terjadi di Indonesia. Kondisi geografis seperti yang telah disebutkan dan lempeng aktif yang masih terus bergerak di dalam perut bumi mengakibatkan munculnya gunung api aktif di sekitar garis gunung api dari ujung barat hingga ujung timur Indonesia. Terdapat beberapa macam gunung api yang ada dari yang masih

aktif dan selalu menyemburkan awan panas. Dari sekian banyak gunung api yang masih aktif, terdapat salah satu gunung api yang belum lama ini mengalami erupsi dan dampak yang ditimbulkannya sangatlah besar. Adapun gunung tersebut adalah gunung Kelud yang berada di Jawa Timur.

Terdapat beberapa senyawa yang ditimbulkan akibat erupsi yang terjadi, antara lain adalah *Silika dioksida (SiO₂)*, *aluminium oksida (Al₂O₃)*, *ferri oksida (Fe₂O₃)*, dan *kalsium oksida (CaO)*. Komposisi oksida logam khususnya Si, Al, dan Ca yang terkandung dalam material memberikan potensi kepada material tersebut untuk dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan semen, keramik, atau produk lainnya (Cas and Wright, 1988).

Berdasarkan hasil pengamatan dari peta yang dibuat oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana pasca erupsi gunungapi Kelud pada 14 Februari 2014 terlihat bahwa material hasil erupsi terbawa oleh angin ke arah barat. Hal tersebut dapat dibuktikan dari adanya material-material erupsi berupa abu vulkanik yang merupakan debu ringan sehingga mudah terbawa angin menuju ke Daerah Istimewa Yogyakarta hingga ke kota-kota dan provinsi lain di bagian barat. Lokasi kajian yang digunakan dalam penelitian kali ini bertempat pada Kabupaten Blitar dimana pada daerah ini berada di sebelah barat dari puncak gunungapi Kelud. Selain itu daerah kajian yang dimaksud juga termasuk di dalam Kawasan Rawan Bencana II jika melihat dari peta yang dibuat oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana.

Aplikasi ilmu penginderaan jauh sudah dapat diterapkan pada berbagai macam penelitian, salah satunya yaitu terkait masalah kesehatan. Teknik penginderaan jauh dalam keterkaitannya pada penelitian kesehatan dapat digunakan untuk melakukan interpretasi visual terkait lokasi-lokasi mana saja yang dimungkinkan memiliki risiko untuk timbulnya penyakit pernapasan akibat debu silika dan material lainnya yang berasal dari erupsi gunungapi Kelud. Melalui penginderaan jauh kemudian juga dapat dikaji sejauh mana Citra Pléiades 1A dan 1B dapat digunakan untuk melakukan ekstraksi terkait parameter fisik lingkungan untuk kajian penelitian penyakit pernapasan di sebagian Kabupaten Blitar. Terdapat beberapa parameter fisik lingkungan yang dimungkinkan mempengaruhi timbulnya penyakit pernapasan secara umum. Melalui

penelitian kali ini akan dilihat pula bagaimana pengaruh dari parameter yang digunakan terhadap kemungkinan terjadinya penyakit.

Selain penginderaan jauh, teknik di dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) juga memiliki keunggulan tersendiri di dalam penelitian yang berkaitan dengan bidang kesehatan. Di dalam penelitian kali ini juga nantinya akan dilihat bagaimana kemampuan dari SIG ini di dalam melakukan pengolahan data terkait lokasi-lokasi mana saja yang dimungkinkan memiliki risiko penyakit *Pernapasan* akibat debu silika dari erupsi gunungapi Kelud. Melalui SIG kemudian juga dapat digunakan untuk melakukan pengolahan data, pemberian harkat (*scoring*), dan penjumlahan serta kemudian dapat ditampilkan hasilnya dalam bentuk peta. Keunggulan yang dapat digunakan dari bidang ilmu penginderaan jauh untuk penelitian kesehatan ini adalah dalam melakukan pengolahan data pra lapangan dimana dalam hal ini digunakan sebagai referensi untuk melihat bagaimana kondisi di lapangan.

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengkaji kemampuan citra Pléiades 1A/1B untuk ekstraksi parameter fisik lingkungan dan pembuatan peta tingkat kerawanan penyakit pernapasan
2. Mengetahui tingkat kerawanan penyakit pernapasan di Kecamatan Nglegok, Kabupaten Blitar, Jawa Timur

METODE PENELITIAN

Alat dan bahan yang digunakan meliputi :

1. Data Primer
 - a. Citra Landsat Pléiades 1A/1B perekaman tahun 2013.
 - b. Data yang diambil saat kerja lapangan (ploting data titik penyakit, kualitas bahan bangunan, lebar jalan, dan blok permukiman).
2. Data Sekunder
Data kejadian penyakit beserta nama penderita penyakitnya.
3. Perangkat Keras
 - a. Seperangkat Laptop
 - b. Printer untuk mencetak laporan dan peta-peta.
 - c. GPS (*Global Positioning System*) untuk membantu navigasi saat kerja lapangan.

- d. Pita Ukur untuk mengukur lebar jalan.
 - e. Kamera Digital untuk dokumentasi saat kerja lapangan.
4. Perangkat Lunak
- a. Perangkat lunak ArcGis 10.1 sebagai pengolah sistem informasi geografis.
 - b. Perangkat lunak Ms. Word 2013 sebagai pengolah data laporan.
 - c. Perangkat lunak Ms. Excel 2013 sebagai pengolah data tabular.

Penelitian terkait pemetaan tingkat kerawanan penyakit pernapasan pada penduduk yang berada di sebagian Kabupaten Blitar dilakukan dengan cara mengintegrasikan teknik dari ilmu penginderaan jauh yaitu dengan melakukan interpretasi citra penginderaan jauh yang bersumber pada Citra Pléiades 1A dan 1B dengan menggunakan analisis spasial, analisis data sekunder, serta melakukan kegiatan lapangan. Teknik penginderaan jauh berupa interpretasi citra dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam menganalisis lokasi mana saja yang berpotensi memiliki kerawanan untuk terjangkit penyakit pernapasan. Sehingga kemudian dari hasil analisa tersebut nantinya diharapkan akan memperoleh variabel atau parameter yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Adapun parameter yang digunakan dalam melakukan penelitian kali ini adalah blok permukiman, kualitas bahan bangunan, lebar jalan masuk, dan curah hujan.

Kegiatan survey lapangan sangat penting dilakukan dengan tujuan untuk dapat lebih menganalisis dari hasil interpretasi yang sebelumnya telah dilakukan pada Citra Pléiades 1A /1B dan kemudian diaplikasikan langsung ke lapangan terkait interpretasi yang telah dilakukan sebelumnya. Selain itu kegiatan lapangan tergolong penting karena dengan melaksanakan kegiatan lapangan dapat juga diperoleh data atau informasi yang tidak dapat diambil hanya dari melakukan interpretasi melalui citra saja.

Analisis data yang dilakukan untuk melakukan analisis tingkat kerawanan penyakit pernapasan pada penduduk di sekitar Kabupaten Blitar ini menggunakan cara pengharkatan (*scoring*). Pengharkatan tersebut dilakukan dengan cara memberikan harkat terhadap masing-masing parameter yang digunakan pada satuan pemetaan. Kemudian

setelah diberikan nilai pada masing-masing parameter yang ada dilanjutkan dengan pemberian faktor pembobot pada setiap parameter. Hal tersebut dilakukan karena pada setiap variabel memiliki pengaruh yang berbeda terhadap tingkat kerawanan yang mungkin terjadi. Digunakannya faktor pembobot ini untuk menilai pengaruh dari setiap parameter yang digunakan. Faktor pembobot diberikan nilai 1 sampai dengan 3. Faktor pembobot dengan nilai 1 jika pengaruh parameter terhadap tingkat kerawanan penduduk tertular penyakit pernapasan akibat erupsi gunungapi Kelud kecil. Pemberian nilai 2 dilakukan jika pengaruh parameter terhadap risiko penduduk tertular penyakit pernapasan sedang. Sedangkan pemberian nilai 3 dilakukan jika pengaruh parameter terhadap tingkat kerawanan penduduk tertular penyakit pernapasan besar.

Penentuan sampel yang dilakukan pada penelitian kali ini adalah dengan menggunakan metode *stratified random sampling* dimana teknik pengambilan sampelnya dilakukan secara acak berjenjang dengan berdasarkan pada blok permukiman yang seragam. Kondisi keseragaman pada blok permukiman yang ada kemudian dapat diartikan bahwa teknik pengambilan sampel didasarkan pada kepadatan permukiman dan pola permukiman yang sama, sehingga kemudian dalam melakukan pengambilan sampel harus dilakukan secara merata berdasarkan pada parameter yang digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Citra satelit Pléiades 1A /1B merupakan citra dengan resolusi tinggi yang mana di dalam pemanfaatannya biasa digunakan untuk mengkaji kawasan perkotaan. Citra ini memiliki resolusi spasial sebesar 0,5 meter untuk citra pankromatik sehingga sangat cocok digunakan untuk penelitian dengan area kajian perkotaan yang membutuhkan citra skala detail. Melalui citra Pléiades 1A dan 1B yang telah terkoreksi kemudian dilakukan interpretasi visual untuk mengidentifikasi parameter-parameter yang nantinya digunakan untuk melihat kerawanan penyakit pernapasan akibat erupsi gunungapi Kelud. Tingkat kedetailan dalam melakukan interpretasi ini berpengaruh terhadap hasil akhir dari penelitian. Semakin detail citra dan tingkat

ketelitian yang digunakan, maka akan semakin representatif hasil akhirnya.

Hasil interpretasi yang telah dilakukan dengan menggunakan beberapa parameter seperti blok permukiman, kualitas bahan bangunan, dan lebar jalan kemudian dilakukan cek lapangan untuk ketiga parameter ini. Berdasarkan hasil survey lapangan terhadap masing-masing parameter kemudian diperoleh rata-rata di atas 95% objek yang terinterpretasi melalui citra sudah sesuai dengan hasil di lapangan. Hal tersebut menunjukkan bahwa dengan menggunakan citra satelit Pléiades 1A /1B ini akan cocok digunakan untuk interpretasi dengan tingkat kedetailan yang tinggi.

Kegiatan di lapangan dilakukan untuk melihat dan melakukan uji akurasi terhadap citra Pléiades 1A dan 1B untuk kajian penelitian terkait masalah kesehatan pernapasan penduduk akibat erupsi gunungapi Kelud. Survey lapangan yang dilakukan dibantu dengan menggunakan kuisioner untuk melihat kondisi hasil interpretasi dengan kondisi di lapangan. Apabila kondisi dari hasil interpretasi sesuai dengan kondisi di lapangan atau dapat dikatakan sama dengan kenampakan aslinya maka hasil interpretasi tersebut termasuk dalam kategori sesuai. Begitu juga sebaliknya, apabila hasil interpretasi berbeda dengan kenyataan di lapangan maka termasuk dalam kategori tidak sesuai. Adanya perbedaan kondisi hasil interpretasi dengan kondisi di lapangan dapat terjadi karena berbagai faktor. Salah satunya adalah citra yang digunakan adalah citra hasil perekaman tanggal 9 Agustus 2013, oleh karena itu dapat dimungkinkan terdapat beberapa lahan yang tadinya merupakan lahan kosong menjadi lahan terbangun dan perubahan penggunaan lahan lainnya. Selain itu kesalahan interpreter dalam melakukan interpretasi juga dapat menjadi salah satu faktor terjadinya kesalahan dalam tahap persiapan data.

Proses interpretasi yakni dengan melakukan *digitasi on screen* dengan menggunakan data citra Pléiades 1A dan 1B menjadi tahap awal dalam melakukan penelitian terkait persiapan data pra lapangan. Citra yang digunakan merupakan citra yang sudah dilakukan koreksi geometrik. Deliniasi dilakukan dengan memperhatikan beberapa unsur interpretasi terkait rona/ warna, bentuk, bayangan, asosiasi, ukuran, tekstur, pola, dan situs. Adapun penutup dan/atau penggunaan

lahan yang di deliniasi meliputi blok permukiman, kualitas bahan bangunan, dan lebar jalan masuk. Proses deliniasi dilakukan pada *layer* data vektor yang ditumpangtindihkan dengan citra penginderaan jauh. Kesulitan di dalam melakukan deliniasi ini adalah untuk melihat kualitas bahan bangunan. Obyek bangunan yang ada dikenali hanya dari bentuk atapnya saja untuk melihat bagaimana kualitas bahan bangunan, apakah tergolong bangunan permanen, semi permanen, atau non permanen. Hampir sebagian besar bangunan yang terinterpretasi merupakan bangunan semi permanen. Hal tersebut tampak dari citra penginderaan jauh yakni atap bangunan yang terbuat dari tanah liat terlihat berwarna hitam dan tampak hampir rapuh. Hampir sebagian besar bangunan yang terinterpretasi merupakan bangunan semi permanen. Hal tersebut tampak dari citra penginderaan jauh yakni atap bangunan yang terbuat dari tanah liat terlihat berwarna hitam dan tampak hampir rapuh. Berbeda halnya dengan atap bangunan baru yang berbahan tanah liat masih berwarna cerah maupun atap bangunan yang berbahan asbes. Selain itu kesulitan lainnya adalah di dalam mendeliniasi blok permukiman. Lokasi kajian yang merupakan daerah pedesaan membuat bangunan yang ada masih belum mengelompok. Hal tersebut terjadi karena lokasi yang menjadi area kajian merupakan daerah pedesaan dimana masih banyak lahan kosong yang belum dimanfaatkan sebagai permukiman. Apabila melihat dari citra satelit yang digunakan tampak bahwa permukiman yang sudah mengelompok hanya sebagian kecil saja dibanding dengan blok permukiman yang sudah teratur menjadi sebuah perumahan penduduk. Bangunan permukiman penduduk pedesaan polanya adalah mengikuti bentuk dan arah jalan, sedangkan bagian belakang dari rumah penduduk masih berupa kebun dan belum dilakuka pengolahan. Deliniasi blok permukiman dapat dilihat pada Gambar 4.10. Selain melakukan interpretasi terhadap blok permukiman dan kualitas bahan bangunan, dilakukan pula interpretasi terhadap lebar jalan. Sehingga diperoleh data pra lapangannya yaitu interpretasi parameter blok permukiman, kualitas bahan bangunan, dan lebar jalan masuk.



Gambar 1. Deliniasi blok permukiman

Pemilihan sampel terkait lokasi kajian penelitian menjadi salah satu hal yang penting dalam penelitian ini. Sampel pada umumnya merupakan suatu wakil yang berifat representatif dari jumlah keseluruhan populasi yang ada. Metode sampling yang digunakan pada penelitian kali ini adalah *stratified purposive sampling*, yaitu teknik sampling yang berusaha membatasi kemungkinan sampel-sampel yang tergolong kurang ekstrim dengan memastikan semua bagian dari populasi terwakili dalam sampel. Metode ini digunakan pula untuk meningkatkan efisiensi berupa pengurangan kesalahan dalam melakukan estimasi. Pemilihan sampel dilakukan dengan mempertimbangkan parameter blok permukiman dan polanya. Adapun sampel yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah sejumlah 40% dari jumlah persatuan blok permukiman yang digunakan. Pada pembuatan blok permukiman didapatkan sejumlah 1220 dan jumlah sampel yang harus ada sejumlah 488 sampel untuk sembilan kelas blok permukiman. pengujian akurasi citra penginderaan jauh dilakukan untuk melihat seberapa besar kemampuan citra yang digunakan untuk melihat dan memberikan informasi terkait parameter kesehatan pernapasan akibat erupsi gunungapi Kelud. Jumlah sampel yang diambil di lapangan adalah sejumlah 588 sampel dimana diberi cadangan lebih dengan tujuan untuk menghindari dan menangani jika nantinya pada saat kegiatan di lapangan terjadi bias pada data yang diambil dari kegiatan lapangan sehingga nantinya diharapkan akan dapat dilakukan seleksi data sampel.

Kegiatan lapangan dilakukan untuk melihat dan melakukan uji akurasi dari hasil interpretasi citra penginderaan jauh terhadap sampel di lapangan. berdasarkan hasil survey lapangan untuk melihat masing-masing parameter, diketahui bahwa hasil pengolahan uji akurasinya rata-rata diatas 95% benar antara

kondisi di citra dengan kondisi asli di lapangan. Hal tersebut menunjukkan bahwa citra Pléiades 1A dan 1B termasuk cocok digunakan untuk kajian penelitian terkait pembuatan parameter penyakit pernapasan akibat erupsi gunungapi Kelud. Kondisi bangunan yang cenderung menyebar dan mengikuti bentuk jalan masih banyak ditemui di lapangan. Gambar 4.11 menampilkan kondisi bangunan yang mengikuti bentuk jalannya dan di belakang rumah masih berupa kebun campuran.



Gambar 2. Hasil survey lapangan blok permukiman
Koordinat X : 633731 ; Y : 9118613
(Diambil oleh : Olga Ayu D. 2015)

Tidak hanya melihat bagaimana parameter blok permukiman saja, namun pada saat melakukan survey lapangan juga melihat bagaimana kondisi lebar jalan yang ada di lokasi penelitian. Pada lokasi penelitian ini menunjukkan bahwa hampir sebagian besar jalan yang ada masih berupa jalan tanah dan belum di aspal maupun *paving block*. Hal tersebut tentu saja membuat debu yang ada di jalanan semakin dapat beterbangan kemana saja. Selain itu ditambah lagi dengan banyaknya kendaraan beroda empat dengan ukuran besar seperti truk yang setiap harinya berlalulalang membawa material hasil erupsi berupa pasir dan batu. Kondisi demikian tentu saja akan membuat debu yang tertampung pada jalanan tersebut akan semakin beterbangan ke segala arah karena adanya pengaruh angin dan kendaraan yang terus berlalulalang.

Hasil pengolahan data dari pra lapangan hingga pasca lapangan kemudian diperoleh peta Kerawanan Penyakit Pernapasan Akibat erupsi Gunungapi Kelud. Di dalam pembuatan peta ini, memperhatikan parameter curah hujan dimana parameter ini terbagi menjadi dua yakni pada saat musim penghujan dan pada saat musim kemarau. Setelah dilakukan interpolasi IDW data curah hujannya tergolong dalam curah hujan yang rendah semua. Kondisi demikian jika dikaitkan dengan penelitian ini akan dapat mempengaruhi abu

vulkanik yang ada menjadi lebih mudah menyebar kesegala arah. Klasifikasi kerawanan penyakit ini terbagi menjadi tiga yaitu kerawanan tinggi, kerawanan sedang, dan kerawanan rendah. Berdasarkan hasil pengolahannya, hampir sebagian besar merupakan tingkat kerawanan penyakit sedang untuk kajian blok permukiman.

Dilihat dari masing-masing parameter yang digunakan, parameter yang paling berpengaruh terhadap kondisi tingkat kerawanan penyakit ini adalah parameter lebar jalan. Hal tersebut ditunjukkan dengan kondisi jalan di lapangan yang relatif buruk dengan ditambah lagi adanya kendaraan besar yang terus berlalu lalang setiap harinya membawa material batu dan pasir hasil tambang. Pengetahuan penduduk akan bahaya penyakit pernapasan yang mungkin terjadi di lokasi ini masih sangat rendah. Hal ini tampak dari penduduk yang masih banyak berjualan makanan di luar rumah padahal masih banyak debu yang beterbangan. Selain itu penduduk juga belum melakukan pencegahan terkait risiko yang mungkin ditimbulkan.

Hasil pengolahan data dari pra lapangan hingga pasca lapangan kemudian diperoleh peta Kerawanan Penyakit Pernapasan Akibat erupsi gunungapi Kelud. Di dalam pembuatan peta ini, memperhatikan parameter curah hujan dimana setelah dilakukan interpolasi IDW data curah hujannya tergolong dalam curah hujan yang rendah. Kondisi demikian jika dikaitkan dengan penelitian ini akan dapat mempengaruhi abu vulkanik yang ada menjadi lebih mudah menyebar kesegala arah.

Pengkelasan tingkat kerawanan penyakit pernapasan menggunakan metode *equal interval* dimana diperoleh untuk hasil penjumlahannya nilai terendah dari klasifikasi ini adalah 3 dan nilai tertingginya adalah 11. Setelah dibagi menjadi 3 kelas, kemudian diperoleh tiga tingkat kerawanan penyakit, yaitu tingkat kerawanan tinggi, tingkat kerawanan sedang, dan tingkat kerawanan rendah. Tingkat kerawanan rendah berada pada rentang nilai 3 – 5,67; tingkat kerawanan sedang berada pada rentang nilai 6,67 – 9,34; dan tingkat kerawanan tinggi berada pada rentang nilai 10,34 – 13,01.

Berdasarkan hasil pengolahannya, hampir sebagian besar merupakan tingkat kerawanan penyakit rendah untuk kajian blok permukiman. Dilihat dari masing-masing

parameter yang digunakan, parameter yang paling berpengaruh terhadap kondisi tingkat kerawanan penyakit ini adalah parameter lebar jalan. Hal tersebut ditunjukkan dengan kondisi jalan di lapangan yang relatif buruk dengan ditambah lagi adanya kendaraan besar yang terus berlalu lalang setiap harinya membawa material batu dan pasir hasil tambang. Pengetahuan penduduk akan bahaya penyakit pernapasan yang mungkin terjadi di lokasi ini masih sangat rendah. Hal ini tampak dari penduduk yang masih banyak berjualan makanan di luar rumah padahal masih banyak debu yang beterbangan. Selain itu penduduk juga belum melakukan pencegahan terkait kerawanan penyakit yang mungkin ditimbulkan.

Luasan dari masing-masing tingkat kerawanan ini berdasarkan Tabel 1 adalah sebagai berikut. Pada tingkat kerawanan rendah untuk luas dalam satuan kilometer adalah 45,594. Tingkat kerawanan sedang memiliki luasan sebesar 1,749 km². Sedangkan untuk luasan tingkat kerawanan tinggi adalah 0,0373 km². Tingkat kerawanan rendah memiliki luasan yang paling luas dari semua kriteria tingkat kerawanan penyakit. Luas dengan tingkat kerawanan tinggi memiliki area yang paling kecil dibandingkan dengan yang lainnya. Hal tersebut dapat terjadi karena hasil pengolahan data berupa tumpangsusun antara parameter satu dengan yang lainnya. Zonasi tingkat kerawanan tinggi berada tersebar dan tidak mengelompok pada satu titik di area kajian. Sedangkan untuk tingkat kerawanan rendah memiliki area dengan cakupan paling luas disini menunjukkan bahwa hampir sebagian besar daerah penelitian dari luas total yang ada adalah berada pada tingkat kerawanan rendah terhadap penyakit pernapasan akibat erupsi gunungapi Kelud.

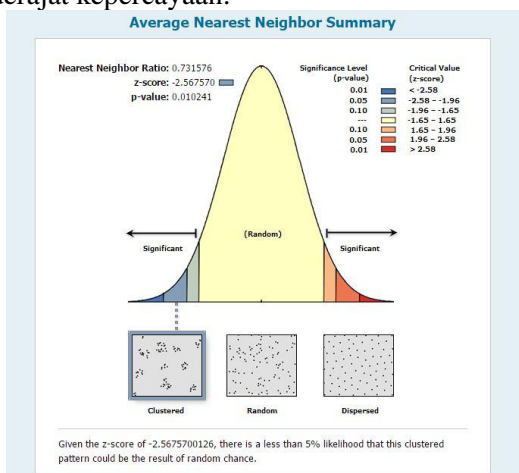
Tabel 1. Luas Tingkat Kerawanan Penyakit Pernapasan

No	Tingkat Kerawanan	Luas (km ²)
1	Kerawanan Rendah	45,594
2	Kerawanan Sedang	1,749
3	Kerawanan Tinggi	0,0373

Sumber : Pengolahan data, 2015

Berdasarkan hasil pengeplotan data di lapangan terkait data kejadian penyakit pernapasan (ISPA) yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kabupaten Blitar kemudian dilihat bagaimana persebaran penyakitnya. Hasil olahan data dengan menggunakan software

ArcGIS 10.1 menunjukkan bahwa persebaran 25 titik penyakit berada di zona tingkat kerawanan sedang. Dilihat dari persebaran penyakit yang terjadi menggunakan *Average Nearest Neighbor* pada software ArcGIS 10.1 dan metode yang digunakan adalah *Euclidian Distance* kemudian diketahui bahwa persebaran penyakit pernapasan berdasarkan data yang ada termasuk dalam kategori mengelompok (*clustered*). *Euclidian Distance* adalah perhitungan jarak dari 2 buah titik dalam *Euclidian space* dimana dalam hal ini melihat adanya hubungan antara sudut dengan jaraknya. Alasan penggunaan metode *Euclidian Distance* dalam melihat persebaran titik penyakit ini adalah H_0 ditolak karena memiliki signifikansi yang dinilai baik yaitu berada pada rentang 0,01 – 0,10 dengan nilai p-valuenya adalah 0,010241 yang mana nilai tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.20. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai p- value memenuhi syarat untuk melihat derajat kepercayaan.

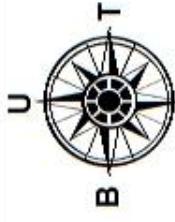
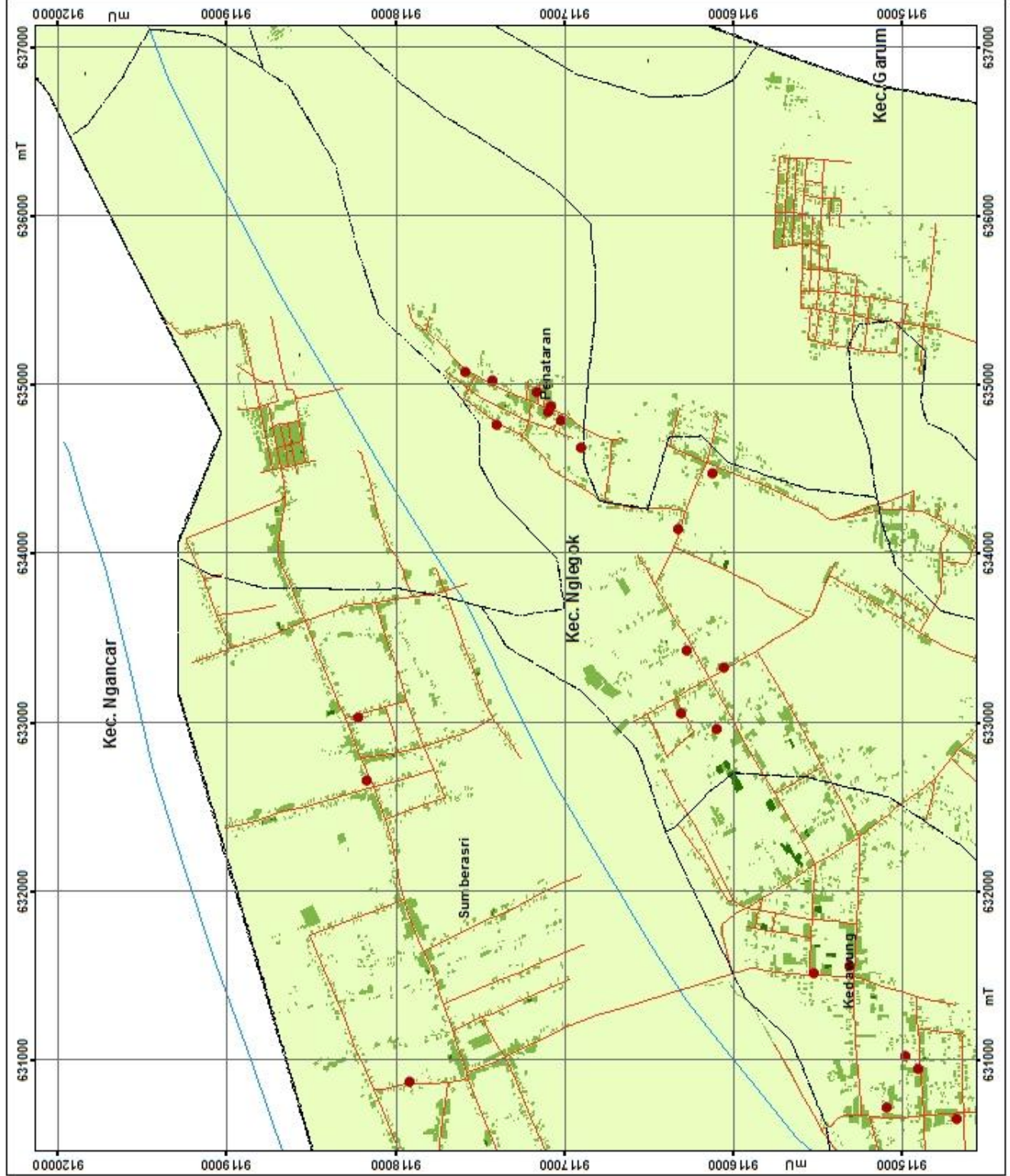


Gambar 3. Grafik *Average Nearest Neighbor Summary*
 Sumber : Hasil Pengolahan Data Titik Penyakit, 2015

Average Nearest Neighbor Summary	
Observed Mean Distance:	299.7097 Meters
Expected Mean Distance:	409.6768 Meters
Nearest Neighbor Ratio:	0.731576
z-score:	-2.567570
p-value:	0.010241
Dataset Information	
Input Feature Class:	Penderita
Distance Method:	EUCLIDEAN
Study Area:	16783509.404535
Selection Set:	False

Gambar 4. *Average Nearest Neighbor Summary*
 Sumber : Hasil Pengolahan Data Titik Penyakit, 2015

PETA KERAWANAN PENYAKIT PERNAPASAN DAN SEBARAN TITIK PENDERITA



Legenda

- Penderita
- Jalan
- Sungai
- Batas Desa
- Batas Kecamatan
- Klasifikasi**
- Kerawanan Rendah
- Kerawanan Sedang
- Kerawanan Tinggi



Sumber :
 Interpretasi menggunakan Citra Piliades 1A dan 1B
 sebagian Kecamatan Nglégok

Dibuat oleh :
 Olga Ayu Dewantari
 11/312369/GE/06989



FAKULTA S GEOGRAFI
 UNIVERSITAS GADJAH MADA
 YOGYAKARTA
 2015

KESIMPULAN

1. Citra Pleiades 1A /1B dapat digunakan sebagai bahan untuk melakukan ekstraksi data terkait dengan penelitian kesehatan. Uji akurasi masing-masing parameter adalah blok permukiman sebesar 99,18%; kualitas bahan bangunan sebesar 98,46%; dan lebar jalan sebesar 95,49%.
2. Kondisi tingkat kerawanan penyakit Kecamatan Nglekok, Kabupaten Blitar terhadap penyakit pernapasan akibat erupsi gunungapi Kelud sebagian besar adalah berada pada tingkat kerawanan rendah, dengan klasifikasi tingkat kerawanannya adalah tingkat kerawanan tinggi dengan luas area sebesar 0,0373 km²; tingkat kerawanan sedang dengan luas area sebesar 1,749 km²; dan kerawanan rendah dengan luas area sebesar 45,594 km².

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, Umar F., 2008. *Manajemen Penyakit Berbasis Wilayah*. UI. Press. Jakarta
- Arronof, S., 1989. *Geographic Information System. Management Perspective*, WPC Publication, Ottawa.
- Astrium Geo-Information Services. 2012. *Pleiades Imagery User Guide*. Diakses : 14 Januari 2016. <http://www.astrium-geo.com/pleiades-imagery-user-guide.html>
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2011. *Indeks Rawan Bencana Indonesia*. Jakarta.
- Cas, R.A.F. and Wtight, J.V., 1988, *Volcanic Successions: Modern and Ancient*: Chapman & Hall, London.
- Danoedoro, P., 1996. *Pengolahan Citra Digital Teori dan Aplikasinya dalam Bidang Penginderaan Jauh*. Fakultas Geografi UGM. Yogyakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1998. *Pedoman Pemberantasan Penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA)*. Direktorat Jendral PPM & PLP Jakarta.
- _____, 2000. *Informasi tentang ISPA pada Balita*. Jakarta : Pusat Penyuluhan Kesehatan Masyarakat.
- Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Cipta Karya. Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan 1983, *Peraturan Umum Instalasi Penangkal Petir (PUIPP) untuk Bangunan di Indonesia*, Yayasan Lembaga Masalah Bangunan, Bandung.
- Dinkes, 2005. *Infeksi Saluran Pernafasan Akut*. Diakses : 10 Januari 2016. <http://httpyasirblogspotcom.blogspot.com/2009/04/infeksi-saluran-pernafasan-akut-iswa.html>
- Ditjen Cipta Karya., 1980. *Pedoman Pelaksanaan Perintisan Perbaikan Lingkungan Permukiman Kota*. Ditjen Cipta Karya. Jakarta.
- Ditjen PPM dan PL, 2002. *Pedoman Teknis Penilaian Rumah Sehat*. Jakarta: Departemen Kesehatan R. I.
- Erlangga, Satya., 2011. *Pemodelan Spasial Kejadian Tuberkulosis Melalui Analisis Citra Quickbird dan Sistem Informasi Geografis Di Yogyakarta*. Yogyakarta: Program Pascasarjana Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.
- Guntur, M., 2009. *Peranan SIG dalam Kesehatan Masyarakat*, <http://mohamadguntur.wordpress.com>_diakses pada Januari 2015.
- Handoko, 1994. *Klimatologi Dasar : Landasan Pemahaman Fisika Atmosfer dan Unsur-Unsur Iklim*. Bogor: Meteor.
- Khaidirmuhaj, 2008. *Pengertian ISPA dan Pneumonia*. Diakses : 10 Januari 2016. <http://www.google.co.id/search?hl=id&q=Menurut+Khaidirmuhaj+2008+ISPA+dapatdikelompokkan+ISPA+berdasarkan+golongan+umur&meta=>

- Lennihan & Fletter. 1991. *Environment Health*. New York : Widya Medika.
- Lillesand dan Kiefer. 1999. *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*. Gadjah Mada University Press.
- Noor, Fitria. 2012. *Aplikasi PJ dan SIG untuk Pemetaan Tingkat Kerentanan Penyakit TB di Kecamatan Imogiri, Bantul*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada.
- Purwadhi, S. H. 2004. *Interpretasi Citra Digital*. Grasindo. Jakarta.
- Prahasta, Eddy. 2005. *Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Bandung : Informatika.
- Prasetya, R. 2011. *Analisis Curah Hujan Akibat Angin Siklon Tropis Nangka, Prama dan Nida di Sulawesi Utara*. Skripsi. Sarjana FMIPA Unsrat.
- Rahmawati, Aisa. 2013. *Pencemaran Udara Kelompok Empat*. Diakses : 12 Januari 2016. <http://basoarif10ribu.blogspot.co.id/2013/02/partikulat.html>
- Ramli, S. 2010. *Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. (ONSAS 18001) PT. Dian Rakyat: Jakarta.
- Suharyadi. 2001. *Penginderaan Jauh Studi Perkotaan*. Yogyakarta : PUSPICS-Fakultas Geografi UGM.
- Suma'mur 2009, *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (Hiperkes)*. Cetakan pertama. Jakarta : CV Sagung Seto.
- Susanto, dkk. 1978. *Penggunaan Foto Udara Untuk Studi Tata Guna Lahan Kota Kotamadya Yogyakarta*. Lembaga Penelitian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sutanto. 1986. *Penginderaan Jauh Jilid I*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Sutanto. 1994. *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- _____. 1979. *Pengetahuan Dasar Interpretasi Citra*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Sri Martanti, H. 2004. *Pemanfaatan Teknik Penginderaan Jauh Untuk Pemetaan Tingkat Kerawanan Kebakaran Permukiman (Kasus di Kecamatan Jatinegara dan Pulo Gadung, Jakarta Timur)*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada.
- Tim Penyusun Pusat Bahasa. 2001. *Kamus Besar Bahasa Indonesia edisi ketiga*. Jakarta: Balai Pustaka.
- UU. No. 24 Tahun 2007. Tentang Penanggulangan Bencana
- Widyatmadja, Wisnu. 2014. *Aplikasi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis untuk Pemetaan Zonasi Kerawanan Kebakaran Permukiman dengan Memanfaatkan Citra Quickbird di Kecamatan Balikpapan Selatan*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada.