

**KASUS DEMAM BERDARAH DAN FASILITAS KESEHATAN DI
KABUPATEN KUDUS: PENDEKATAN SIG UNTUK
MENINGKATKAN RESPON TERHADAP WABAH**

Allawy Umar Maula¹, Bambang Agus Herlambang²

Universitas PGRI Semarang

E-mail: allawyumar37@gmail.com¹

Abstrak

Demam berdarah dengue (DBD) adalah penyakit tropis yang umum terjadi. Memicu kejadian luar biasa di Indonesia (KLB). Hotel Kabupaten Kudus adalah Salah satu daerah yang distribusinya semakin meningkat dari tahun ke tahun. Demam berdarah menyebar dengan sangat cepat. Salah satu kegiatan pencegahan dan pengendalian DBD merupakan peta kerentanan yang dibuat untuk penyakit ini. Tujuan dari penelitian ini adalah Menggunakan logika untuk membuat model spasial kerentanan penyakit demam berdarah Tidak jelas. Model ini dibangun berdasarkan beberapa indikator yang menentukan tingkat kerentanan terhadap demam berdarah Contohnya termasuk curah hujan, kepadatan pemukiman, ketinggian dan pasokan air. Analisis yang dilakukan terdiri dari proses fuzzifikasi yang dilanjutkan dengan proses fuzzy overlay Memiliki beberapa operator fuzzy yaitu: AND, OR, SUM, Product, GAMMA-0.5 dan GAMMA-0.9. Hasil overlay terbaik ditunjukkan oleh Produk Overlay Nilai korelasinya sebesar 0,57 dan hasil deblurring menunjukkan wilayah tersebut kerawanan tinggi DBD adalah Kecamatan Jati, Kecamatan Kudus dan sebagian Kecamatan Bae dan Kecamatan Kaliwungu. Kesimpulan dari penelitian ini adalah logika fuzzy sangat baik dalam pemodelan. Kerentanan spasial terhadap DBD di Kabupaten Kudus, diluar itu masih perlu dibuat modelnya. Akurasi telah diuji dalam pemodelan kerentanan demam berdarah di wilayah lain.

Kata Kunci — DBD, Kabupaten Kudus, Pendekatan SIG

1. PENDAHULUAN

Demam berdarah dengue merupakan penyakit menular yang sering menimbulkan kejadian darurat (KLB) di Indonesia. Kabupaten Kudus merupakan salah satu daerah yang penyebaran penyakit demam berdarah cukup pesat setiap tahunnya. Berdasarkan data Kabupaten Kudus tahun 2014, jumlah kasus DBD di Kabupaten Kudus pada tahun 2013 sebanyak 501 (penderita), meningkat cukup signifikan dibandingkan tahun sebelumnya yaitu tahun 2011 sebanyak 148 kasus (penderita) dan tahun 2011 sebanyak 162 kasus (penderita) di 2011-2012. Dalam kegiatan pencegahan dan pengendalian penyakit demam berdarah di Kabupaten Kudus, penting dilakukan pemetaan daerah rawan penyakit tersebut. Pembuatan model kerentanan penyakit daerah dengan menggunakan data penginderaan jauh dan sistem informasi geografis merupakan salah satu upaya untuk mendukung program pemberantasan penyakit.(Widayani dan Kusuma, 2014) SIG memiliki keunggulan dibandingkan pemetaan manual dalam pemetaan wilayah.Lakukan beberapa operasi pemetaan dengan mudah, cepat, dan hemat biaya.Pemetaan wilayah endemis DBD dapat dilakukan dengan menggunakan analisis spasial SIG.Salah satunya adalah analisis overlay.Analisis ini memungkinkan Anda membuat model spasial dari evaluasi parameter bangunan.Metode overlay skor digunakan untuk membuat model spasial di berbagai bidang seperti pencegahan bencana dan fungsi lahan.Namun metode ini memiliki beberapa kelemahan, antara lain tidak adanya dasar ilmiah yang kuat dalam melakukan pembobotan dan penilaian, serta hasil dan keakuratan kartu yang ditampilkan sangat bergantung pada cara pemberian skor (Malczewski, 2004).

Pemodelan dengan metode ini tidak praktis karena keterbatasan data yang tersedia (baik temporal maupun spasial) dan ketidakpastian penetapan setiap parameter. Pemodelan dengan menggunakan logika fuzzy dapat mengatasi hal tersebut(Khasanah dan Setyawan, 2015).Penggunaan logika fuzzy ketika membangun model spasial menggunakan GIS pada dasarnya didasarkan pada kenyataan bahwa dengan mengikuti klasifikasi yang ketat, berbagai fenomena di permukaan bumi menjadi kurang representatif (Adzan dan Danoedoro, 2012). Fenomena-fenomena yang dijelaskan dalam logika fuzzy memiliki rentang nilai dari 0 sampai 1, dimana nilai 0 berarti benar-benar salah dan 1 berarti benar-benar benar.Hal ini mengurangi generalisasi yang berlebihan ketika menyajikan fenomena dalam bentuk klasifikasi yang ketat.Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi daerah rawan infeksi demam berdarah melalui pemodelan spasial menggunakan logika fuzzy.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Kudus.Kabupaten ini mempunyai luas wilayah 42,52 hektar atau sekitar 1,31% luas Provinsi Jawa Tengah, dan secara astronomis terletak antara 110°36'BT dan 110°50'BT serta 6°51'LS dan 7°16'LS garis lintang.Itu terletak.Garis Lintang.Membangun model spasial kerentanan demam berdarah memerlukan sejumlah data.Yakni, data profil kesehatan Kabupaten Kudus tahun 2014 sebanyak 4.444 data, data numerik Kabupaten Qudus tahun 2014, data DEM ASTER GDEM, peta administrasi dan tata guna lahan Kabupaten Kudus.Pengolahan dan analisis data terdiri dari beberapa tahap:

Pemetaan Indikator Kerawanan DBD

- a. Curah Hujan Musim penularan penyakit DBD biasanya terjadi pada awal

musim hujan (awal dan akhir tahun). Hal ini disebabkan karena pada musim hujan, kurangnya kebersihan lingkungan menyebabkan munculnya sarang nyamuk di luar rumah sehingga meningkatkan jumlah vektor nyamuk yang menularkan penyakit demam berdarah, sedangkan pada musim kemarau nyamuk selalu dipelihara dalam wadah yang berisi air. Hal ini dikarenakan nyamuk *Aedes aegypti* membangun sarangnya. Sebagai bak mandi, kendi, tong atau reservoir. (Pusat Pemantauan Data Epidemiologi Kementerian Kesehatan RI, 2010). Yanti (2004) menyatakan bahwa seringkali hujan dan curah hujan yang tinggi akan menyebabkan banjir dan menghanyutkan tempat perkembangbiakan nyamuk. Oleh karena itu, informasi curah hujan yang digunakan untuk membuat pemodelan spasial ini adalah nilai indeks curah hujan, yaitu jumlah curah hujan dikalikan jumlah hari hujan dibagi jumlah hari dalam sebulan. Data diperoleh dari beberapa stasiun curah hujan di sekitar wilayah penelitian. Proses spasialisasi data dilakukan dengan menggunakan metode interpolasi. Interpolasi adalah metode memperoleh data berdasarkan data yang diketahui. Metode interpolasi yang digunakan adalah inverse distance Weighting (IDW). Metode IDW merupakan metode interpolasi tradisional yang menganggap jarak sebagai bobot. Jarak di sini mengacu pada jarak (datar) dari titik data (sampel) ke blok yang akan diestimasi. Oleh karena itu, semakin dekat jarak antara titik pengambilan sampel dengan blok taksiran maka bobotnya akan semakin besar, begitu pula sebaliknya (Hadi, 2013). Dari hasil interpolasi, curah hujan tertinggi terdapat di Kecamatan Gebog sebesar 1272,66 per hari. Sedangkan Kecamatan Undaan memiliki curah hujan paling sedikit yaitu 887,47 kali per hari.

- b. **Kepadatan Kolonisasi** Kepadatan kolonisasi merupakan indikator untuk menentukan tingkat risiko penyakit demam berdarah. Boekoesoe (2013) mengemukakan bahwa perluasan populasi *Aedes aegypti* erat kaitannya dengan pengembangan kawasan pemukiman melalui pembangunan rumah baru dengan fasilitas perolehan dan penyimpanan air yang diperlukan untuk kehidupan. Ada hubungan antara pola/penataan koloni dengan kejadian nyamuk *Aedes aegypti*. Di daerah yang memiliki drainase air limbah dan air hujan yang buruk akibat pemukiman yang padat dan tidak beraturan, diyakini bahwa banyak rumah yang dibangun begitu saja sehingga tidak mendapat cukup penerangan. Hal ini meningkatkan kelembapan sehingga memudahkan *Aedes aegypti* berkembang biak. Informasi tingkat kepadatan pemukiman di Kabupaten Kudus diperoleh dari peta penggunaan lahan Kabupaten Kudus tahun 2010 dengan menggunakan analisis kepadatan kernel. Analisis kepadatan kernel menghasilkan gambaran distribusi kepadatan di sekitar suatu titik atau fitur garis, sehingga dapat digunakan untuk membuat area (poligon) dengan volume tertentu (dalam hal ini volume kepadatan pemukiman) dalam format titik dan pada grid dasar, perlu dikonversi. Berdasarkan hasil kepadatan pusat, Kecamatan Kudus Kota dan Jati merupakan wilayah dengan kepadatan pemukiman tertinggi di Kabupaten Qudus.
- c. **Ketinggian** Faktor ketinggian mempengaruhi penyebaran penyakit demam berdarah. WHO (2009) menyatakan bahwa *Aedes aegypti* dapat berkembang biak pada ketinggian dibawah 1000 meter di atas permukaan laut. Informasi elevasi diperoleh dari data ASTER GDEM DEM dengan resolusi 30 m, dan data ASTER GDEM DEM tersebut dilakukan proses reklasifikasi untuk membedakan secara jelas antara area dengan elevasi di atas 1000m dan area di bawah 1000 m. Berdasarkan data ASTER GDEM, ketinggian Kabupaten Qudus terlihat antara 4 hingga 1.518 meter di atas permukaan laut. Sebagian besar wilayah Kabupaten Kudus terletak di bawah 700 meter di atas permukaan laut. Sebagian besar wilayah di atas 700 m dpl terletak di

- Kecamatan Dawe dan Gebog di lereng Gunung Mulia.
- d. Sumber air Beberapa faktor lingkungan mempengaruhi penyebaran penyakit demam berdarah, antara lain penyediaan air bersih dan sanitasi. WHO (Dalam Public Health, 2011) menyatakan bahwa sistem penyediaan air di tingkat rumah tangga berdampak langsung terhadap kepadatan vektor demam berdarah. Jika sistem ini meminimalkan penyimpanan air, misalnya dengan menggunakan jaringan pipa, kemungkinan besar kepadatan vektor juga akan berkurang. Seperti diketahui, telur, larva, dan pupa *Aedes albopictus* hidup di reservoir (wadah) di tingkat rumah tangga. Oleh karena itu, warga memanfaatkan kolam penampungan air hujan. Informasi mengenai sumber air di Kabupaten Qudus berdasarkan data Profil Kesehatan Dinas Kesehatan Kabupaten Qudus tahun 2014. Data ini menunjukkan sumber air yang digunakan oleh masing-masing rumah tangga (KK), dan sumber air yang digunakan untuk membangun model spasial ini adalah sumber air yang meliputi sumur bor, sumur, mata air, dan penampungan air hujan. Data tersebut kemudian dimasukkan ke dalam data atribut tiap kecamatan di Kabupaten Kudus dan diubah ke dalam format grid. Hasil pemetaan menunjukkan bahwa sumber air yang rentan terhadap wabah DBD antara lain sumur bor, kolam penampungan air hujan, dan mata air yang paling banyak digunakan di wilayah Kecamatan Jati dan Pae.

Pemodelan Dengan Logika Fuzzy

- a. Fuzifikasi Setiap parameter penentu kerawanan DBD diubah dalam rentang nilai fuzzy (0- 1). Dalam proses fuzifikasi, semua parameter menggunakan fungsi keanggotaan linier. Kurva linier merepresentasikan peningkatan nilai derajat keanggotaan seiring meningkatnya nilai variabel.
- b. Fuzzy Overlay Analisis fuzzy overlay dilakukan untuk mengetahui tingkat kerentanan DBD berdasarkan indikator (fuzzified) untuk menentukan kerentanan DBD. Analisis fuzzy overlay memberikan output fuzzy kerentanan penyakit DBD di Kabupaten Kudus. Derajat keanggotaan berkisar dari 0 hingga 1, yang mendekati nilai derajat. Beberapa operator fuzzy digunakan untuk superposisi fuzzy. Pemodelan spasial menggunakan operator AND, OR, SUM, PRODUCT, GAMMA 0.5, dan GAMMA 0.9. Hasil fuzzy overlay dijalankan melalui prosedur pengujian akurasi pemodelan. Pengujian akurasi dilakukan melalui analisis korelasi product moment antara hasil pemodelan dengan data wilayah kasus DBD tahun 2013 dari Data Profil Kesehatan Kabupaten Kudus tahun 2014.
- c. Defuzifikasi Defuzifikasi adalah proses pengklasifikasikan untuk mengembalikan nilai hasil fuzzy overlay ke dalam bentuk yang tegas (crisp) sehingga pemodelan yang dibuat menjadi lebih mudah untuk keanggotaan 1, maka tingkat kerawanan semakin tinggi, begitu pula sebaliknya. dipahami. Proses defuzzifikasi dilakukan dengan mengkatagorikan nilai hasil fuzzy overlay ke dalam 3 (tiga) tingkat kelas kerawanan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemetaan dan Fuzifikasi Indikator Penentu Kerawanan DBD

Hasil fuzifikasi adalah indeks fuzzy menunjukkan derajat kerawanan DBD di setiap indikatornya. Nilai yang semakin dekat dengan 1 diasumsikan memiliki kontribusi dalam tingkat kerawanan DBD. Hasil fuzifikasi terlihat semua indikator memiliki nilai tertinggi yaitu 1. Hal ini menunjukkan bahwa semua indikator memiliki pengaruh yang sama dalam penentu tingkat kerawanan DBD.

Fuzzy Overlay

Dalam penelitian ini tipe operasi yang digunakan adalah AND, OR, SUM, PRODUCT, GAMMA-0,5 dan GAMMA-0,9. Nilai variasi terbesar ditunjukkan oleh model dari operator AND sedangkan nilai variasi terendah ditunjukkan oleh model dari operator SUM. Semua hasil fuzzy overlay dilakukan validasi model berdasarkan data kasus DBD di Kabupaten Kudus dengan analisa korelasi product moment. Korelasi paling tinggi ditunjukkan oleh model dari operator PRODUCT dengan nilai sebesar 0,57 yang memiliki tingkat hubungan yang sedang. Operator PRODUCT dan SUM lebih bersifat spasial daripada operator AND dan OR, karena operator ini mengakomodasi semua input yang dikeluarkan dalam proses fuzzy overlay. Perbedaan operator PRODUCT dengan operator SUM adalah proses penghitungannya, dimana operator PRODUCT adalah perkalian antar indikator sedangkan operator SUM adalah penjumlahan antar indikator.

Wilayah Rawan DBD di Kabupaten Kudus

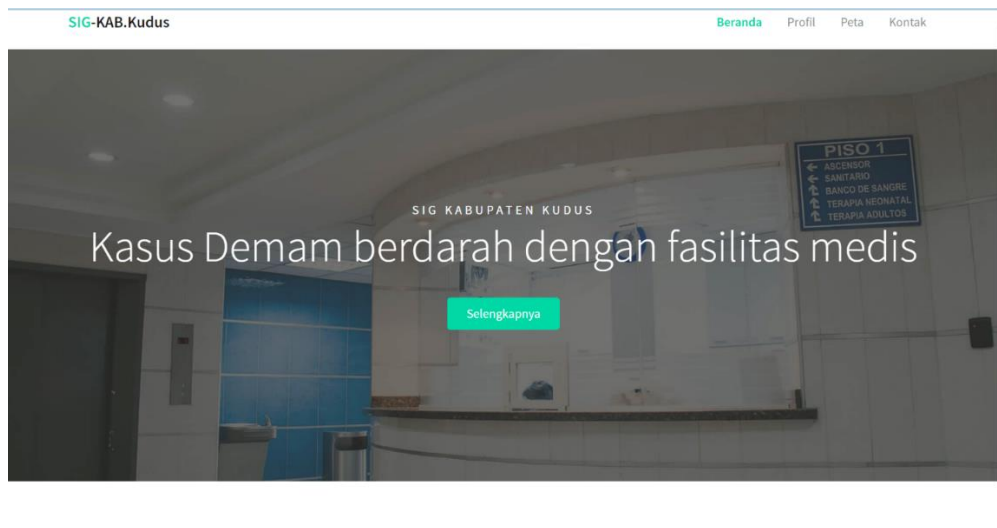
Hasil fuzzy overlay dengan nilai korelasi tertinggi akan dilakukan proses defuzzifikasi. Proses defuzzifikasi dilakukan agar model yang dibuat lebih mudah dipahami dengan mengkatagorikan nilai hasil fuzzy overlay ke dalam 3 (tiga) tingkat kelas kerawanan. Proses pengkelasan dilakukan dengan metode Natural Break (Jenks). Dari hasil defuzzifikasi, menunjukkan bahwa wilayah yang memiliki tingkat kerawanan DBD yang tinggi adalah Kecamatan Jati, Kecamatan Kudus dan sebagian Kecamatan Bae dan Kecamatan Kaliwungu. Berdasarkan data jumlah kasus DBD per kecamatan di Kabupaten Kudus (Tabel. 2), menunjukkan bahwa wilayah yang termasuk kerawanan tinggi berdasarkan hasil pemodelan merupakan kecamatan yang terdapat jumlah kasus DBD terbanyak di Kabupaten Kudus. Kecamatan Jati, Kecamatan Kudus, Kecamatan Kaliwungu, Kecamatan Bae dan Kecamatan Undaan adalah kecamatan dengan jumlah kasus DBD sebanyak 50 keatas selama tahun 2013. Hanya Kecamatan Undaan yang merupakan wilayah dengan kasus sebanyak 54 kasus tetapi tidak terdapat wilayah dengan kategori rawan DBD berdasarkan hasil pemodelan spasial. Kecamatan Gebog dan Kecamatan Mejobo yang merupakan wilayah dengan kerawanan DBD rendah berdasarkan hasil pemodelan spasial merupakan wilayah di Kabupaten Kudus dengan jumlah kasus DBD terendah dengan jumlah kasus sebanyak 38 dan 32.

Penggunaan logika fuzzy untuk mengkaji demam berdarah juga pernah dilakukan oleh Adzan dan Danoedoro (2012). Logika fuzzy digunakan untuk membuat pemodelan spasial kerentanan demam berdarah di Yogyakarta dan dari hasil validasi menggunakan peta aktual kerentanan demam berdarah menunjukkan bahwa operator AND memiliki nilai akurasi paling tinggi yaitu 46,4%. Penelitian ini memiliki perbedaan karena mengkaji kerawanan demam berdarah, selain itu proses uji akurasi dalam penelitian ini menggunakan korelasi antara rata-rata nilai piksel hasil fuzzy overlay dengan jumlah kasus DBD. Dalam pembuatan model dengan logika fuzzy masih perlu diuji keakuratannya dalam memodelkan kerawanan DBD di wilayah lainnya. Indikator penentu kerawanan DBD juga harus disesuaikan dengan karakteristik wilayah dan penyebab terjadinya penyakit DBD di wilayah tersebut.

Hasil Desain Web

Berikut adalah tampilan website system informasi geografis kasus demam berdarah dan fasilitas Kesehatan di kabupaten Kudus.

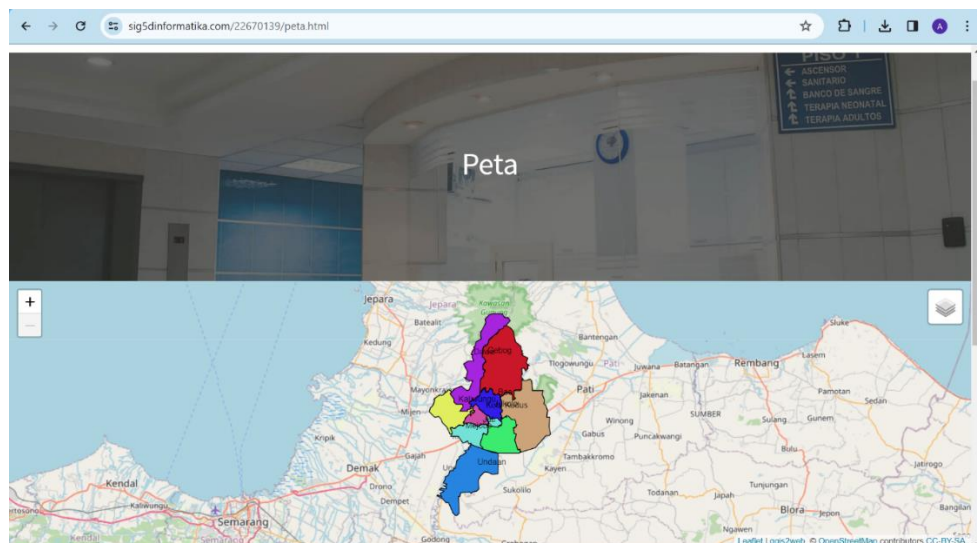
Tampilan Beranda



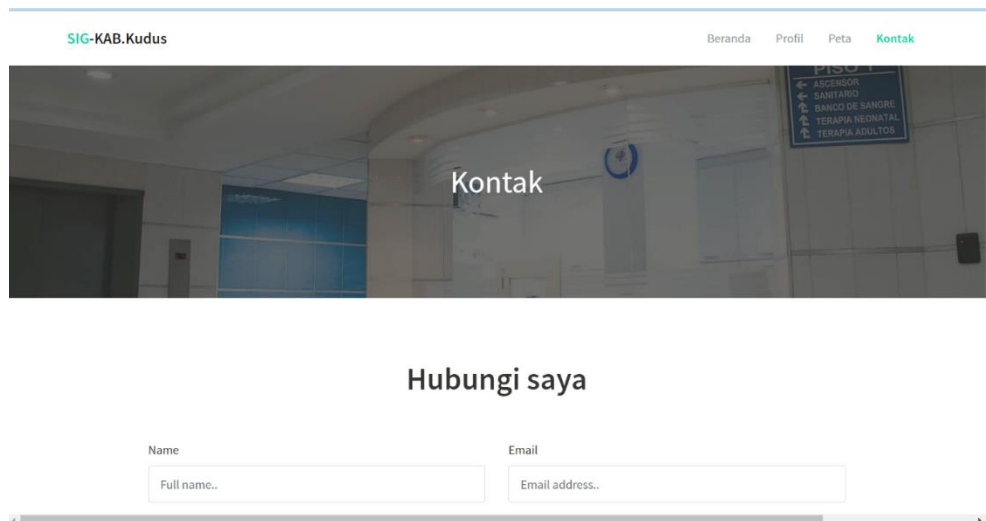
Halaman Profil



Halaman Peta



Halaman Kontak



Link website: <https://sig5dinformatika.com/22670139/>

4. KESIMPULAN

Pemodelan spasial kerentanan DBD di Kabupaten Kudus mempunyai korelasi paling tinggi dengan operator PRODUK sebesar 0,57. Beberapa wilayah yang masuk dalam wilayah risiko tertinggi hasil pemodelan merupakan wilayah dengan jumlah kasus DBD tertinggi di Kabupaten Kudus, sedangkan 4.444 wilayah yang masuk dalam wilayah risiko terendah hasil pemodelan merupakan wilayah dengan jumlah kasus DBD tertinggi. Kasus di Kabupaten Kudus merupakan wilayah yang paling sedikit bupati. Kesimpulan dari penelitian ini adalah logika fuzzy mempunyai kemampuan yang cukup baik dalam pemodelan spasial kerawanan DBD, dan daerah yang kerawanan DBD tinggi adalah Kecamatan Jati, Kabupaten Kudus, sebagian Kecamatan Pe dan Kabupaten Kaliungu, artinya terdapat Dari penelitian ini terlihat perlunya pengujian keakuratan model yang dibuat dalam memodelkan kerentanan demam berdarah di bidang lain. Indikator penentuan kerentanan DBD juga perlu disesuaikan dengan karakteristik wilayah dan penyebab lokal DBD. Selain itu, mengingat kelemahan penelitian ini, data yang digunakan untuk memvalidasi model harus benar-benar mencerminkan situasi setempat. Hal ini terdiri dari validasi model dengan menggunakan data sebaran kasus demam berdarah menurut pemerintah desa. Validasi model harus didasarkan pada kasus demam berdarah per blok pemukiman yang mewakili area piksel yang sesuai dengan keluaran pemodelan spasial.

DAFTAR PUSTAKA

- Adzan, Gemasakti dan Danoedoro, Projo. 2012. Penggunaan Logika Fuzzy Dalam Pemodelan Spasial Kerentanan DBD Di Kota Yogyakarta. Jurnal Bumi Indonesia Volume 1, Nomor 3, Tahun 2012
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Kudus. 2014. Data Kabupaten Kudus Dalam Angka Tahun 2014. Kudus: BPS Kabupaten Kudus.
- Boekoesoe, Lintje. 2013. Kajian Faktor Lingkungan Terhadap Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) Studi Kasus Di Kota Gorontalo Provinsi Gorontalo. Laporan Akhir Hibah Disertasi Doktor. Universitas Negeri Gorontalo.

- Hadi, Bambang Syaeful. 2013. Metode Interpolasi Spasial dalam Studi Geografi (Ulasan Singkat dan Contoh Aplikasinya). Geomedia Volume 11 Nomor 2 November 2013.
- Kemas. 2011. Faktor Lingkungan yang Berhubungan dengan DBD. publichealth.com/2015/01/faktorlingkungan-yang-berhubungan-dengan-dbd.html. Diunduh pada 20/12/2015 06.00am
- Khasanah, Alfiatun Nur dan Setyawan, M. Anggri. 2015. Pemodelan Potensi Erosi Di DAS Serang Hulu Berbasis Logika Fuzzy. Simposium Nasional Sains Geoinformasi IV 2015
- Pusat Data dan Surveilans Epidemiologi Kemenkes RI. 2010. Buletin Jendela