



**NASKAH AKADEMIK RANCANGAN PERATURAN DAERAH  
TENTANG PEMETAAN DAERAH RAWAN PENYAKIT TROPIS  
DI PROVINSI JAWA TIMUR**

**KERJASAMA**

**LEMBAGA PENELITIAN  
UNIVERSITAS DR. SOETOMO SURABAYA**

**DENGAN**

**SEKRETARIAT DEWAN PERWAKILAN RAKYAT DAERAH  
PROVINSI JAWA TIMUR  
TAHUN 2019**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, berkat limpahan rahmat dan karunia nya, kami dapat menyelesaikan “Naskah Akademik Rancangan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur tentang Pemetaan Daerah Rawan Penyakit Tropis di Provinsi Jawa Timur”. Kegiatan ini merupakan salah satu hasil penelitian dari Tim Peneliti Lembaga Penelitian Universitas Dr Soetomo yang didanai oleh Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan. Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi sesuai dengan Kontrak Penelitian Tahun Anggaran 2017 Nomor: 120/SP2H/LT/DRPM/IV/2017, tanggal 3 April 2017. Surat Perjanjian Penugasan Dalam Rangka Pelaksanaan Program Penelitian Tahun Anggaran 2017 Nomor: 005/SP2H/K2/KM/2017 tanggal 04 Mei 2017. Tahun Anggaran 2018 Nomor: 120/SP2H/LT/DRPM/2018, tanggal 30 Januari 2018. Kontrak Penelitian Tahun Anggaran 2019 Nomor: Lemlit.149/B.1.03/III/2019. Selanjutnya, hasil luaran penelitian ini dikerjasamakan dengan Sekertariat DPRD Provinsi Jawa Timur.

Naskah Akademik Rancangan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur tentang Pemetaan Daerah Rawan Penyakit Tropis di Provinsi Jawa Timur, dimaksudkan sebagai bahan masukan bagi Pemerintah Provinsi Jawa Timur dalam upaya pemetaan daerah rawan penyakit tropis di wilayah Pemerintah Provinsi Jawa Timur. Selain itu bahwa pemetaan ini dimaksudkan untuk memberikan pemahaman kepada seluruh stakeholder agar dapat dilakukan pencegahan secara bersama sama sesuai dengan konsep governance.

Selanjutnya, naskah akademik ini menjadi informasi penting dalam pengambilan kebijakan oleh Pemerintah Provinsi Jawa Timur. Pada periode berikutnya naskah akademik ini menjadi dasar penyusunan Peraturan Daerah Pemetaan Daerah Rawan Penyakit Tropis di Provinsi Jawa Timur.

Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Mengetahui,  
Ketua Lembaga Penelitian  
Universitas Dr. Soetomo



Dr. Drs. Amirul Mustofa.,M.Si  
NPP. 91.01.1.085

Surabaya, 28 Nopember 2019  
Ketua tim penyusun,



Anik Vega Vitianingsih, S.Kom.,MT  
NPP. 04.01.1349

## BERITA ACARA UJI COBA PRODUK

Bahwa pada hari ini **Jumat** tanggal **Delapan Belas** Bulan **Oktober** tahun **2019**, telah dilakukan uji coba produk berupa aplikasi sistem informasi geografis (SIG) berbasis web (Web-GIS) untuk mengetahui daerah rawan penyakit tropis per Kecamatan dimasing-masing Kabupaten, di antaranya penyakit Campak, DBD, Difteri, Malaria, Pertusis, Tetanus, dan Tuberkulosis tahun 2011-2016 di Provinsi Jawa Timur.

Uji coba ini merupakan bagian dari hasil penelitian tahun 2017-2019 dengan judul:

### **MEMBANGUN APLIKASI WEBMAP UNTUK IDENTIFIKASI DAERAH RAWAN PENYAKIT TROPIS (Studi Kasus: Provinsi Jawa Timur)**

Aplikasi tersebut terdiri dari:

1. Aplikasi pemetaan daerah rawan penyakit campak di Provinsi Jawa Timur dengan kategori baik, cukup, kurang, dan buruk. Parameter yang digunakan berdasarkan faktor status imunisasi bayi, status gizi, epidemic atau kejadian luar biasa (KLB), dan penyakit menular yg dapat dicegah dengan imunisasi (PD3I). Menggunakan perbandingan metode *simple additive weighting* (SAW) dan *weight product model* (WPM) untuk mendapatkan metode terbaik dalam menghasilkan klasifikasi.
2. Aplikasi pemetaan daerah stratifikasi penyakit DBD di Provinsi Jawa Timur dengan kategori bebas, potensial, sporadis, dan endemis berdasarkan parameter *incidence rate* (IR), kepadatan penduduk, *case fatality rate* (CFR), angka bebas jentik (ABJ), dan air bersih. Menggunakan perbandingan metode *multi-attribute utility theory* (MAUT) dan *simple additive weighting* (SAW).
3. Aplikasi Pemetaan Daerah Rawan Penyakit Difteri Berdasarkan Status Imunisasi dengan kategori ringan, sedang, dan buruk di Provinsi Jawa Timur berdasarkan faktor status imunisasi (DPT1-HB 1, DPT3-HB 3), PD3I, KLB, status gizi, dan kepadatan penduduk. Menggunakan perbandingan metode *simple additive weighting* (SAW) dan *weighted sum model* (WSM).
4. Aplikasi pemetaan daerah stratifikasi penyakit malaria di Provinsi Jawa Timur (bebas, potensial, endemis, sporadis) berdasarkan parameter *annual parasite incidence* (API), *annual blood examination rate* (aber), *slide positive rate* (SPR), penderita positif, *annual malaria incidence* (AMI), *case fatality rate* (CFR), dan % *plasmodium falciparum*. Menggunakan perbandingan metode *multi-attribute utility theory* (MAUT) dan *technique for others preference by similarity to ideal solution* (TOPSIS).
5. Aplikasi Pemetaan Daerah Rawan Penyakit Pertusis (baik, cukup, kurang, dan buruk) di Provinsi Jawa Timur berdasarkan faktor status imunisasi, PD3I, KLB, kepadatan penduduk, dan status gizi. Menggunakan perbandingan metode *weighted sum model* (WSM) dan *weight product model* (WPM).
6. Aplikasi Pemetaan Daerah Rawan Penyakit Tetanus Berdasarkan Status Imunisasi (ringan, sedang, dan berat) di Provinsi Jawa Timur berdasarkan faktor status Imunisasi (T1 – T5 dan T2+), PD3I, KLB, status gizi, dan kepadatan penduduk menggunakan perbandingan metode *simple additive weighting* (SAW) dan *weighted sum model* (WSM).

7. Aplikasi Pemetaan Zona Kerentanan Daerah Penyakit Tuberkulosis dengan status rentan, sedang, tidak rentan, dan sangat tidak rentan berdasarkan faktor resiko CDR (Angka Penemuan Kasus), *success rate* (SR), kepadatan penduduk, BTA+ Diobati, dan *cure rate* (angka kesembuhan). Menggunakan perbandingan metode *weighted product* (WP) dan *weighted product model* (WPM).

Tahapan ujicoba produk aplikasi web-GIS ini dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Aplikasi dapat dijalankan melalui url <http://laptop-rmv3ff8q/Builder/Default.aspx>
2. Menjalankan masing-masing link yang sesuai dengan jenis penyakit yang dimaksud
  - a. [http://laptop-rmv3ff8q/Apps/Campak\\_Jatim/](http://laptop-rmv3ff8q/Apps/Campak_Jatim/)
  - b. [http://laptop-rmv3ff8q/Apps/DBD\\_JawaTimur/](http://laptop-rmv3ff8q/Apps/DBD_JawaTimur/)
  - c. [http://laptop-rmv3ff8q/Apps/Pertusis\\_JawaTimur/](http://laptop-rmv3ff8q/Apps/Pertusis_JawaTimur/)
  - d. [http://laptop-rmv3ff8q/Apps/Tuberkulosis\\_JawaTimur/](http://laptop-rmv3ff8q/Apps/Tuberkulosis_JawaTimur/)
  - e. [http://laptop-rmv3ff8q/Apps/Tetanus\\_JawaTimur/](http://laptop-rmv3ff8q/Apps/Tetanus_JawaTimur/)
  - f. [http://laptop-rmv3ff8q/Apps/Difteri\\_JawaTimur/](http://laptop-rmv3ff8q/Apps/Difteri_JawaTimur/)
  - g. [http://laptop-rmv3ff8q/Apps/Malaria\\_Jatim/](http://laptop-rmv3ff8q/Apps/Malaria_Jatim/)
  - h. [http://laptop-rmv3ff8q/Apps/PenyakitTropis\\_Jatim/](http://laptop-rmv3ff8q/Apps/PenyakitTropis_Jatim/)
3. Peserta melakukan uji coba produk untuk menguji kebenaran hasil analisa pada pengolahan data spasial dan data atribut dimasing-masing Kecamatan.

Hasil pengujian produk ini dinyatakan dapat **diimplementasikan** untuk membantu Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur sebagai pengambil keputusan dalam melakukan perencanaan, pencegahan dan pemberantasan penyakit tropis.

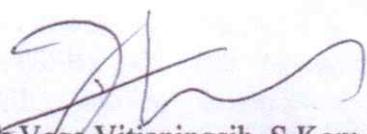
Demikian berita acara ini dibuat dengan sebenarnya dan dengan penuh tanggung jawab.

Mengetahui  
An. Kepala Dinas Kesehatan  
Provinsi Jawa Timur  
Kepala Bidang P2P

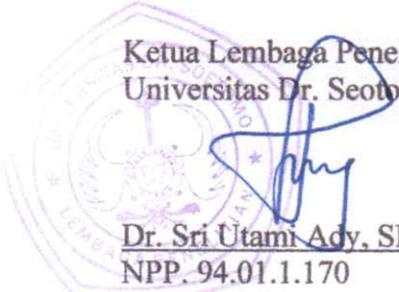


Dr. Setya Budiono., M.Kes  
Pembina  
NIP.19710514 200012 1 002

Ketua Peneliti,



Anik Vega Vitianingsih, S.Kom.,MT  
NPP. 04.01.1.349



Ketua Lembaga Penelitian  
Universitas Dr. Soetomo

Dr. Sri Utami Ady, SE.,MM  
NPP. 94.01.1.170

## DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	3
1.3. Tujuan dan Kegunaan Penyusunan Naskah Akademik .....	3
1.4. Pendekatan Metodologi .....	4
BAB II KAJIAN TEORETIS DAN EMPIRIS .....	5
2.1. Kajian Teoritis.....	5
2.2. Kajian Empiris .....	17
BAB III ANALISIS PERATURAN PERUNDANG-UNDANGAN TERKAIT.....	64
3.1. Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945. ....	64
3.2. Undang-Undang.....	64
3.2.1. Undang-Undang Nomor 4 Tahun 1984 tentang Wabah Penyakit Menular (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1984 Nomor 20, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1984 Nomor 3723) .....	64
3.2.2. Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 66, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4723).....	65
3.2.3. Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 144, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5063) .....	66
3.2.4. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 244, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5587) sebagaimana telah beberapa kali diubah terakhir dengan Undang-Undang Nomor 9 Tahun 2015 tentang Perubahan Kedua Atas Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 58, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5679) .....	67
3.2.5. Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2018 tentang Kekejarantinaan Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2018 Nomor 128, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6236) .....	68
3.3. Peraturan Pemerintah .....	69

3.3.1. Peraturan Pemerintah Nomor 40 Tahun 1991 tentang Penanganan Wabah Penyakit Menular (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1991 Nomor 49, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3447) .....	69
3.4. Peraturan Presiden .....	70
3.4.1. Peraturan Presiden Nomor 7 Tahun 2006 tentang Komite Nasional Pengendalian Flu Burung (Avian Influenza) dan Kesiapsiagaan Menghadapi Pandemi Influenza .....	70
3.4.2. Peraturan Presiden Nomor 30 Tahun 2011 tentang Pengendalian Zoonosis.....	70
<b>BAB IV LANDASAN FILOSOFIS, SOSIOLOGIS, DAN YURIDIS .....</b>	<b>71</b>
4.1. Landasan Filosofis .....	71
4.2. Landasan Sosiologis .....	71
4.3. Landasan Yuridis.....	72
<b>BAB V JANGKAUAN, ARAH PENGATURAN, DAN RUANG LINGKUP MATERI PERATURAN DAERAH .....</b>	<b>74</b>
5.1. Jangkauan.....	74
5.2. Arah Pengaturan .....	74
5.3. Ruang Lingkup .....	75
5.4. Materi Peraturan.....	75
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>	<b>81</b>
6.1. Kesimpulan.....	81
6.2. Saran .....	81
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>82</b>

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Pembentukan Pemerintahan Negara Indonesia sebagaimana diamanatkan dalam Pembukaan UUD 1945 adalah untuk melindungi segenap bangsa Indonesia dan seluruh tumpah darah Indonesia dan untuk memajukan kesejahteraan umum, mencerdaskan kehidupan bangsa, dan ikut melaksanakan ketertiban dunia yang berdasarkan kemerdekaan, perdamaian abadi, dan keadilan sosial. Pemerintah harus melakukan berbagai upaya untuk dapat mewujudkan hal tersebut. Salah satunya melalui peningkatan derajat kesehatan masyarakat.

Kesehatan merupakan sesuatu yang berharga dalam kehidupan manusia. Kesehatan merupakan faktor penentu dalam aktivitas sehari-hari yang memungkinkan terjadinya hal tersebut. Secara normatif, kesehatan didefinisikan sebagai keadaan sehat jasmani, rohani, dan sosial, yang memungkinkan setiap orang hidup produktif, sosial, dan ekonomi. (Pasal 1 Angka 1 Undang-Undang Nomor 36 Tahun 1992 tentang Kesehatan). Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), dalam Pembukaan Konstitusi WHO, Mendefinisikan Kesehatan sebagai kondisi fisik, mental, dan sosial yang lengkap dan bukan hanya tidak adanya penyakit atau kelemahan. Sebagai kondisi atau kondisi yang sangat vital bagi manusia, kesehatan dipandang sebagai dasar pengakuan harkat dan martabat manusia. Tanpa kesehatan, seseorang menjadi tidak setara secara kondisional. Tanpa kesehatan, seseorang tidak akan dapat memperoleh hak lainnya. Orang yang tidak sehat secara alami akan memiliki hak hidup yang lebih sedikit, tidak dapat memperoleh dan mempertahankan pekerjaan yang layak, tidak dapat menikmati haknya untuk berserikat dan berkumpul serta mengeluarkan pendapat, dan tidak dapat memperoleh pendidikan demi masa depannya. Singkatnya, seseorang tidak dapat sepenuhnya menikmati kehidupan manusia. Yang secara tegas dinyatakan dalam Pasal 25 Deklarasi Universal Hak Asasi Manusia:

“Setiap orang berhak atas taraf kehidupan yang memadai untuk kesehatan dan kesejahteraan dirinya sendiri dan keluarganya, termasuk hak atas pangan, sandang, papan, dan pelayanan kesehatan, pelayanan sosial yang diperlukan, serta hak atas keamanan pada saat menganggur, sakit, cacat, ditinggalkan oleh pasangannya, lanjut usia, atau keadaan-keadaan lain yang mengakibatkan merosotnya taraf kehidupan yang terjadi diluar kekuasaannya.”

Di Indonesia, UUD 1945 Pasal 28 H ayat (1) UUD 1945 menyatakan bahwa setiap orang berhak hidup sejahtera lahir dan batin, bertempat tinggal, dan mendapatkan lingkungan

hidup yang baik dan sehat serta berhak memperoleh pelayanan Kesehatan. (Pasal ini adalah hasil amendemen kedua UUD 1945 sebagai hasil Sidang Tahunan Majelis Permusyawaratan Rakyat Tahun 2000 tanggal 7-18 Agustus 2000). Pasal ini lah kemudian yang menjiwai lahirnya Undang-Undang Nomor 39 Tahun 1992 sebagaimana dimaksud dalam konsiderannya yang menyatakan:

“bahwa kesehatan merupakan hak asasi manusia dan salah satu unsur kesejahteraan yang harus diwujudkan sesuai dengan cita- cita bangsa Indonesia sebagaimana dimaksud dalam Pancasila dan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945”

Salah satu ancaman terhadap kesehatan masyarakat adalah penyakit menular. Penyakit infeksi dapat menular ke manusia yang disebabkan oleh agen biologis, antara lain virus, bakteri, jamur, dan parasit. (Pasal 1 Angka 1 Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2014 tentang Pengendalian Penyakit Menular). Penyakit menular ini terdiri dari 3 (tiga) kelompok, yaitu: 1) Penyakit yang sangat berbahaya karena angka kematiannya relatif tinggi; 2) Penyakit menular tertentu yang dapat menyebabkan kematian dan kecacatan, meskipun akibatnya lebih ringan dari yang pertama; 3). Penyakit infeksi jarang menyebabkan kematian dan kecacatan tetapi dapat menjadi wabah yang menimbulkan kerugian materi. (Armaid, 2016).

Penyakit infeksi umumnya bersifat akut dan menyerang semua lapisan masyarakat. Jenis penyakit ini diprioritaskan mengingat sifatnya yang menular, yang dapat menimbulkan wabah dan menimbulkan kerugian yang sangat besar. Penyakit infeksi terjadi akibat kombinasi berbagai faktor yang saling mempengaruhi. Faktor-faktor tersebut adalah lingkungan, agen penyebab penyakit, dan inang. Ketiga faktor ini disebut segitiga epidemiologi. Hubungan antara ketiga faktor ini diGambarkan secara sederhana sebagai sebuah skala: agen penyebab penyakit di satu sisi dan inang di sisi lain, dengan lingkungan sebagai tulang punggung. (Widoyono, 2011)

Sejarah menunjukkan bahwa di Indonesia telah terjadi beberapa kasus penyakit menular yang menimbulkan banyak korban jiwa, seperti: i) Penyakit cacar menyerang Ternate pada tahun 1558 dan Ambon pada tahun 1564; ii) Penyakit panas melanda Makassar dari April hingga Juli 1668; iii) Wabah kolera melanda pulau Jawa pada tahun 1883, 1896-1899, 1901-1903, 1909-1913, dan 1915-1919; iv) Epidem malaria menyerang pulau Jawa pada tahun 1882. Beberapa penyakit yang sempat mewabah di beberapa daerah, seperti yang telah disebutkan pada kenyataannya, telah memakan banyak korban jiwa penduduk. Pada periode berikutnya, beberapa penyakit menular yang masih terjadi di Indonesia adalah HIV/AIDS,

tuberkulosis, malaria, demam berdarah, influenza dan flu burung, kusta, filariasis, leptospirosis, polio, campak, difteri, pertusis, hepatitis B, tetanus.

Uraian kejadian di atas menunjukkan betapa besar dampak yang dapat ditimbulkan dari kejadian Luar Biasa, endemik, dan pandemi akibat penyakit menular yang penyebarannya di daerah tropis termasuk di wilayah Jawa Timur. Oleh karena itu perlu dilakukan langkah-langkah untuk melindungi masyarakat. Perlindungan tersebut dapat mencakup perlindungan bagi masyarakat umum, petugas kesehatan, korban, dan pelapor. Salah satu upaya perlindungan tersebut adalah pemetaan wilayah, terutama wilayah rawan penyakit tropis. Pemetaan daerah rawan penyakit tropis merupakan langkah mengantisipasi perkembangan berbagai jenis penyakit tropis. Berdasarkan data tersebut, dapat diambil langkah pencegahan dan pengendalian wabah penyakit tropis dengan melibatkan pengelola, penyelenggara, penanggung jawab, dan masyarakat. Untuk itu diperlukan Peraturan Daerah di Provinsi Jawa Timur yang mengatur tentang pemetaan daerah rawan penyakit tropis.

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Merujuk pada uraian di atas, maka permasalahan dalam naskah akademik peraturan daerah ini dapat dirumuskan:

1. Bagaimana urgensi dari peraturan daerah tentang pemetaan daerah rawan penyakit tropis?
2. Apa landasan filosofis, sosiologis dan yuridis yang digunakan dalam pemetaan daerah rawan penyakit tropis?
3. Bagaimana arah implementasi dari pemetaan daerah rawan penyakit tropis?

## **1.3. Tujuan dan Kegunaan Penyusunan Naskah Akademik**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penyusunan naskah akademik peraturan daerah tentang pemetaan daerah rawan penyakit tropis adalah :

1. Sebagai dasar pengaturan pasal-pasal dalam peraturan daerah tentang pemetaan daerah rawan penyakit tropis.
2. Sebagai dokumen resmi yang dapat dirujuk dan ditelusuri di kemudian hari untuk pemetaan daerah rawan penyakit tropis.

#### **1.4. Pendekatan Metodologi**

Pendekatan yang digunakan dalam penyusunan naskah akademi rancangan peraturan daerah tentang pemetaan daerah rawan penyakit tropis di Jawa Timur adalah pendekatan yuridis normatif dan pendekatan empirik.

Pendekatan yuridis normatif merupakan pendekatan yang memfokuskan pembahasan terhadap perundang-undangan dan kebijakan pemerintah yang berkaitan dengan kewenangan daerah dalam pemetaan daerah rawan penyakit tropis. Pendekatan empiris yang dilakukan dengan menelaah dan mengevaluasi melalui riset tentang pemetaan daerah rawan penyakit tropis di wilayah Jawa Timur.

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORETIS DAN EMPIRIS**

#### **2.1. Kajian Teoritis**

Jawa Timur sebagai salah satu wilayah Indonesia yang beriklim tropis, saat memasuki musim pancaroba banyak bermunculan penyakit khas iklim tropis. Penyakit tropis merupakan penyakit menular yang menjangkit pada area tropis yang disebabkan oleh bakteri, virus dan parasit. Penyakit tropis hampir tidak dapat dikendalikan yang ditandai dengan banyaknya kejadian luar biasa (KLB) dalam beberapa tahun terakhir. Penyakit tropis disebabkan oleh beberapa faktor penularan seperti faktor parasit penyakit (*agent*) dan pejamu penyakit (*host*). Musim kemarau panjang serta terjadinya musim hujan dengan volume tinggi sangat mempengaruhi pembentukan tempat berkembang-biak agen penyakit (widoyo, 2005).

Berdasarkan (Buku Profil Kesehatan Jawa Timur, 2011-2015) Tingkat Kerawanan daerah terhadap kejadian jenis penyakit tropis di Jawa Timur ditentukan berdasarkan data KLB terhadap jenis penyakit tropis tertentu dalam tiga tahun berturut-turut. Kategori daerah Endemik diterapkan untuk suatu daerah apabila di daerah tersebut dalam tiga tahun berturut-turut terjadi serangan penyakit tropis. Daerah sporadis apabila terjadinya serangan tidak berturut-turut dalam tiga tahun (skala data tahunan), dan daerah potensial jenis penyakit tropis tertentu apabila tidak terjadi serangan dalam 3 tahun terakhir. Penggolongan tingkat endemik tidak dihubungkan dengan angka kejadian atau jumlah kasus.

Untuk mendukung keberhasilan pembangunan dibidang kesehatan, salah satunya dibutuhkan adanya ketersediaan data dan informasi yang akurat bagi proses pengambilan keputusan dan perencanaan program. Selain itu, Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan Pasal 17 Ayat 1 menyebutkan bahwa pemerintah bertanggung jawab atas ketersediaan akses terhadap informasi, edukasi dan fasilitas pelayanan kesehatan untuk meningkatkan dan memelihara derajat kesehatan yang setinggi-tingginya. Pasal 168 juga menyebutkan bahwa untuk menyelenggarakan upaya kesehatan yang efektif dan efisien diperlukan informasi kesehatan yang dilakukan melalui sistem informasi dan melalui kerjasama lintas sektor, sedangkan pada pasal 169 disebutkan pemerintah memberikan kemudahan kepada masyarakat untuk memperoleh akses terhadap informasi kesehatan dalam upaya meningkatkan derajat kesehatan masyarakat.

Hasil survey didapatkan bahwa Peta sebaran daerah menurut tingkat kerawanan pada kejadian jenis penyakit tropis tertentu ada dalam buku Profil Kesehatan Kabupaten dengan

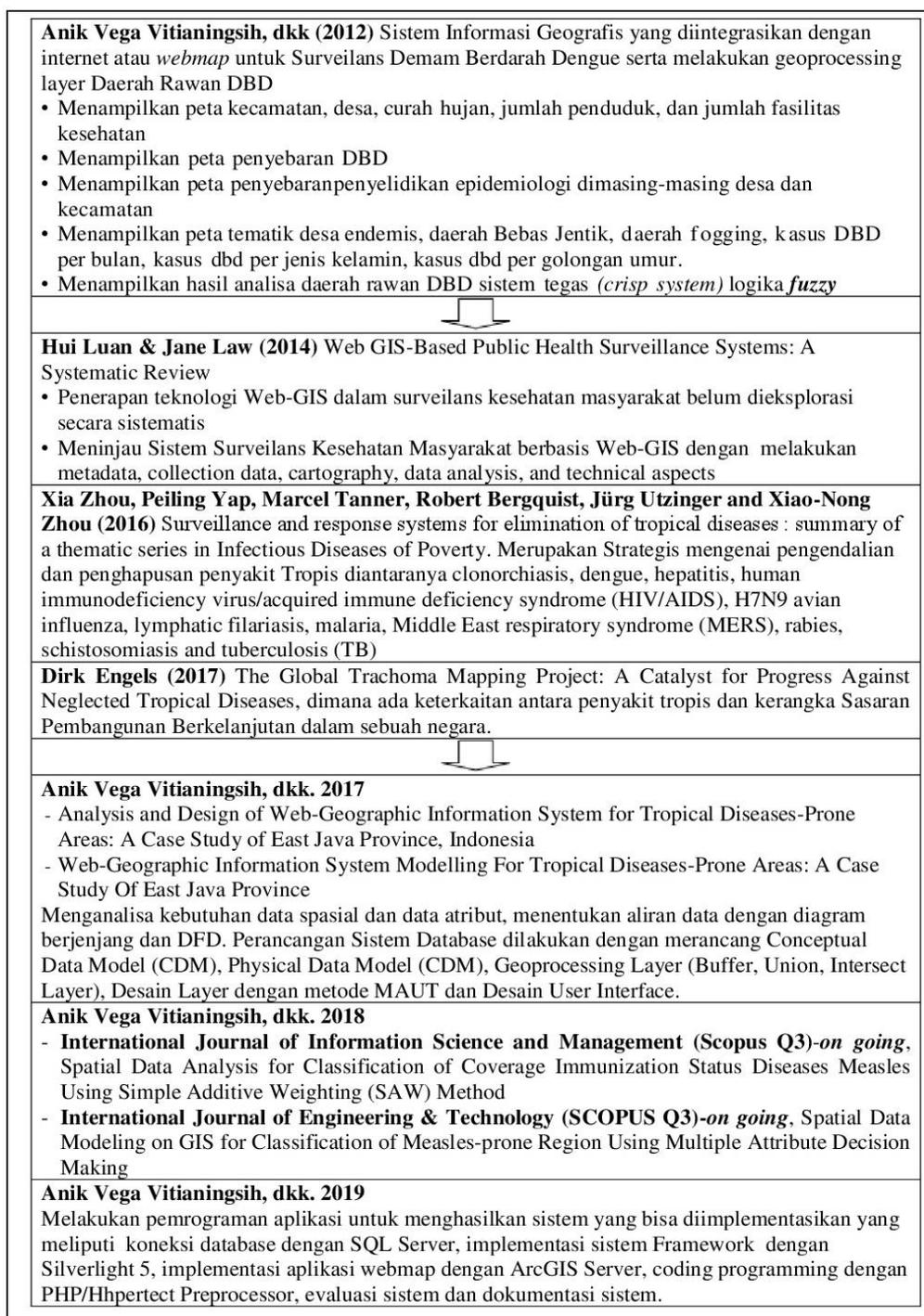
regulasi data pada tingkat Kecamatan. Informasi buku masih dalam bentuk tabel untuk jumlah kasus kejadian jenis penyakit setahun terakhir. Pemetaan dengan cara mengkombinasikan data intensitas dan frekuensi kejadian penyakit sampai saat ini belum dilakukan. Informasi sebaran wilayah menurut tingkat kerawanan sangat diperlukan dalam menentukan wilayah prioritas untuk pelaksanaan program antisipasi dan penanggulangan oleh Dinas Kesehatan. Hasil penelitian analisa dan perancangan sistem yang meliputi studi pustaka, studi lapangan, menggali kebutuhan data spasial dan data atribut, deskripsi sistem *webmap*, analisa kebutuhan data spasial dan data atribut, analisa *layer* parameter, diagram berjenjang proses sistem, *data flow diagram* (DFD) *system*, *desain conceptual data model* (CDM), *physical data model* (PDM), kamus data, *desain geoprocessing layer*, *desain framework* aplikasi *webmap*, spesifikasi kebutuhan *software* dan *hardware* sistem *webmap* dan instalasi program aplikasi pengolahan data spasial dan data atribut (Anik Vega Vitianingsih, Dwi Cahyono dkk, 2017, *Web-Geographic Information System Modelling For Tropical Diseases-Prone Areas: A Case Study Of East Java Province* dan *Analysis and Design of Web-Geographic Information System for Tropical Diseases-Prone Areas: A Case Study of East Java Province, Indonesia*).

Berdasarkan hasil penelitian yang peneliti lakukan pada tahun sebelumnya diantaranya (*Geographical Information System for Mapping Accident-Prone Roads and Development of New Road Using Multi-Attribute Utility Method*, *The Use Of Web-Based Geographical Information System To Determine The Allotment Of Land Settlement* dan *GIS Application To Detect The Potential For Tourism Geology And Forest In The District Berau, East Kalimantan*) dimana penggunaan teknologi GIS berbasis *Webmap* yang mempunyai kemampuan untuk melakukan analisis keruangan (*spatial analysis*) maupun waktu (*temporal analysis*) mampu menghasilkan suatu analisis yang terintegrasi yang mencakup seluruh aspek (Anik Vega Vitianingsih, dkk 2016, 2017). Peta sebaran geografis penyakit sangat berguna untuk mempelajari hubungan antara iklim/cuaca dengan penyakit atau masalah kesehatan lain secara empirik yang bermanfaat untuk membantu mengimplementasikan rencana intervensi.

Tujuan dari hasil penelitian ini untuk mengatasi permasalahan tersebut, perlu dibuat aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam bentuk *webmap* yang dapat memberikan informasi pemetaan secara *online* terhadap sebaran daerah terdampak penyakit tropis pada masing-masing daerah di Jawa Timur. Analisa yang dihasilkan dari penelitian ini dapat mengidentifikasi daerah rawan penyakit tropis berdasarkan data intensitas penyakit tropis diantaranya tipe/jenis daerah hunian, kepadatan penduduk, jenis genangan, suhu udara, rata-rata curah hujan, kelembaban udara, jumlah sarana kesehatan dan frekuensi kejadian penyakit tropis. Metode yang digunakan untuk menampilkan informasi analisa data spasial yang multidimensional dalam pengambilan keputusan untuk pemetaan tersebut menggunakan

*Multi Attribute Utility Theory* (MAUT) dengan menentukan nilai bobot dan nilai prioritas pada setiap parameter (Malczewski J. 2004, Nijkamp P. 1979, Weber M, Borchering K. 1993).

Pengembangan penelitian ini yaitu teknologi SIG yang digunakan untuk menyelesaikan persoalan dalam sekitar kita. Selanjutnya dikembangkan ke teknologi *web-GIS* atau *webmap* dengan menggunakan AI untuk menghasilkan analisa geoprocessing melalui pemodelan data spasial berdasarkan *State of the art* pada penelitian ini seperti uraian *flow* pada Gambar 1.



Gambar 1. *State Of The Art Pengembangan Aplikasi Webmap Pada SIG*

Cikal bakal penelitian yang berkaitan dengan pembuatan aplikasi untuk identifikasi daerah rawan penyakit tropis yaitu dimulai sejak tahun 2012, hasil penelitian menunjukkan penggunaan teknologi *webmap* pada SIG dapat diimplementasikan secara efektif untuk menyebarkan informasi kepada masyarakat. Aplikasi diimplementasikan untuk menentukan daerah rawan penyakit DBD dengan studi kasus di Kabupaten Tulungagung. Hasil yang didapat pada penelitian tersebut yaitu aplikasi *webmap* yang dapat menampilkan Menampilkan (1) peta kecamatan, desa, curah hujan, jumlah penduduk, dan jumlah fasilitas kesehatan yang ada di Kabupaten; (2) Menampilkan peta penyebaran DBD di masing-masing desa dan kecamatan; (3) Menampilkan peta penyebaran penyelidikan epidemiologi di masing-masing desa dan kecamatan; (4) Menampilkan Peta Tematik Desa Endemis, Daerah Bebas Jentik, Daerah Fogging, Kasus DBD per Bulan, Kasus DBD per Jenis Kelamin, Kasus DBD per Golongan Umur dan (5) menggunakan metode AI *Fuzzy* atau *geoprocessing layer* Menampilkan Hasil Analisa Daerah Rawan DBD (Anik Vega Vitianingsih, dkk 2012). Sistem ini nantinya akan dapat digunakan bukan hanya oleh bagian surveilans yang ada di Dinas Kesehatan saja, namun juga bisa diakses oleh pihak rumah sakit atau puskesmas yang berperan sebagai pelapor kejadian DBD maupun masyarakat awam yang ingin mengetahui penyebaran kasus DBD atau kegiatan epidemiologi yang sudah dilakukan oleh bagian surveilans.

Hui Luan & Jane Law (2014) Penerapan teknologi Web-GIS dalam surveilans kesehatan masyarakat belum dieksplorasi secara sistematis. Meninjau Sistem Surveilans Kesehatan Masyarakat berbasis Web-GIS dengan melakukan metadata, collection data, cartography, data analysis, and technical aspects, diantaranya:

- Metadata, dengan parameter (*region, geographic scale, health phenomena, data source, data update cycle dan data currency*)
- Data, diantaranya *printable map, tabular data, socio-demographic/economic, environmental data* dan *link to other sites*
- Cartography, diantaranya *color scheme, data classification, time period, map type, thematic map type* dan *graph/chart*
- Data analysis dengan *simple analysis* dan *advanced analysis technical aspects* sistem *web-gis* dengan *geomashup* atau dengan *open-source based*

Xia Zhou, Peiling Yap, Marcel Tanner, Robert Bergquist, Jürg Utzinger and Xiao-Nong Zhou (2016) Strategis mengenai pengendalian dan penghapusan penyakit Tropis diantaranya *clonorchiasis, dengue, hepatitis, human immunodeficiency virus/acquired immune deficiency syndrome (HIV/AIDS), H7N9 avian influenza, lymphatic filariasis, malaria, Middle East*

*respiratory syndrome (MERS), rabies, schistosomiasis dan tuberculosis (TB)*. Mekanisme pemantauan surveilans dipandu oleh *National Institute of Parasitic Diseases (NIPD)* di Shanghai, ditambah dengan P.R. Tiongkok yang semakin penting berkaitan dengan pengendalian penyakit menular, hal ini dapat dilakukan dengan pemetaan secara dinamik untuk melihat potensi daerah terdampak, menyediakan alat untuk menangkap dinamika populasi penyakit tropis, membuat pemodelan dalam database, implementasi *mHealth*, membangun sistem diagnostik penyakit tropis, merancang respon dari aplikasi yang dibuat dalam pemantauan penyebaran penyakit tropis dan validasi data surveilans dan respon dari pengguna.

Dirk Engels (2017) Keterkaitan antara penyakit tropis dan kerangka Sasaran Pembangunan Berkelanjutan dalam sebuah negara bisa dilakukan dengan membuat peta pevalensi penyakit tropis seluruh dunia untuk perencanaan intervensi yang mempunyai kemampuan mengumpulkan data penyakit tropis dan parameter yang digunakan sebagai sumber penyakit tersebut, standart pengumpulan data harus valid dan memastikan pelaku sistem/Kementerian Kesehatan mensuplai kebutuhan data penyakit.

R. Varatharajan, G. Manogaran, M. K. Priyan, V. E. Balaş, and C. Barna (2018) Analisa data spasial sebagai langkah mitigasi dalam pencegahan dan pengendalian penyakit memiliki peranan yang sangat penting, hal ini dikembangkan berdasarkan kondisi iklim daerah dan perilaku sosial masyarakat, metode *Inverse Distance Weighting (IDW) function* dan *weighted overlay function* digunakan untuk memprediksi lokasi penyebaran penyakit. W. Laohasiriwong, N. Puttanapong, and A. Luenam (2017) Resiko penyebaran penyakit terhadap area yang saling berdekatan dengan daerah terdampak pernah dilakukan pengembangan melalui spatial clustering method, pada metode ini dibandingkan dengan pengelompokan spasial secara heterogenitas, informasi yang dihasilkan bermanfaat bagi Kementerian Kesehatan untuk merumuskan strategi penanganan sebagai hotspot epedemi penyakit.

### **SIG Multidimensional Spatial Data and Decision Analysis**

Tipe pengambilan keputusan dalam SIG dengan melibatkan beberapa alternatif yang layak dan beberapa kriteria evaluasi yang saling berhubungan. Dengan demikian, banyak masalah tata ruang dalam dunia nyata yang menimbulkan multi-kriteria pengambilan keputusan atau *multi-criteria decision making (MCDM)*. Teknik dan prosedur SIG telah diasumsikan memiliki peranan penting dalam pengambilan keputusan dalam arti bahwa mereka menawarkan kemampuan unik untuk mengotomatisasi, mengelola, dan menganalisis berbagai data spasial untuk pengambilan keputusan. Spatial multi-criteria decision analysis dapat dianggap sebagai proses yang menggabungkan dan mengubah data geografis (input) menjadi

keputusan yang dihasilkan (output). Terlepas dari organisasi data spasial, tujuan akhir dari GIS adalah untuk memberikan dukungan untuk keputusan spasial. Multi-kriteria prosedur pengambilan keputusan menentukan hubungan antara "peta masukan" dan "peta output" (Nijkamp P. 1979).

*GIS-based multi-criteria decision analysis* dapat dianggap sebagai proses yang menggabungkan dan mengubah data spasial menjadi keputusan yang dihasilkan. Dua pertimbangan sangat penting untuk MCDA spasial adalah kemampuan SIG untuk akuisisi data, penyimpanan, pencarian, manipulasi dan analisis, dan kemampuan MCDM untuk menggabungkan data geografis dan preferensi pembuat keputusan untuk menentukan nilai alternatif (Malczewski J. 2004).

Weber M, Borcherding K. (1993) Metode MAUT digunakan untuk melakukan perhitungan Nilai keseluruhan Dari alternatif PILIHAN pada suatu sub Kriteria. Bentuk teorema representasi untuk beberapa fungsi nilai atribut ditentukan oleh set kondisi untuk pembuat keputusan. Pemodelan data spasial merupakan proses dalam pengolahan data hasil analisa spasial sebagai arah kebijakan pemangku kepentingan, proses yang dihasilkan meliputi geocoding dan mapping dalam menghasilkan sistem pengambilan keputusan (G. Patanè and M. Spagnuolo 2016) melalui penerapan metode artificial intelligence (AI) (S. Banerjee, B. P. Carlin, and A. E. Gelfand 2014).

A. V. Vitianingsih, D. Cahyono, and A. Choiron (2017) Spatial analisa dilakukan untuk menghasilkan pemodelan data spasial dalam mengetahui keterkaitan antara data dasar yang akan diproses dengan parameter yang digunakan sebagai faktor suatu daerah dikategorikan dalam klasifikasi rawan penyakit campak berdasarkan cakupan status imunisasi. Analisa dan perancangan sistem yang akan dibangun sudah diuraikan terlebih dahulu terhadap kebutuhan data spasial yang akan diproses untuk menjadi sebuah pemodelan.

### **Metode Artificial Intelligence (AI)**

MADM adalah bagian dari multi-criteria decision making (MCDM) merupakan bagian dari sistem cerdas untuk artificial intelligence (AI), serta pengambilan keputusan multi-objektif (MODM) (Zhang & Nan, 2013). MADM dan MCDM digunakan untuk pengambilan keputusan diskrit, di mana alternatif sistem pendukung keputusan telah ditentukan sebelumnya (E. Triantaphyllou, 2000). Metode SAW dan WPM adalah bagian dari sistem pengambilan keputusan yang menggunakan kriteria multi-parameter dengan pendekatan Multi-atribute decision making (MADM) (Siregar, Arisandi, Usman, Irwan, & Rahim, 2017). MADM menggambarkan parameter/kriteria yang akan digunakan untuk menentukan alternatif terbaik berdasarkan beberapa kriteria yang sesuai, karakteristik pengambilan keputusan

menggunakan sistem MADM akan menggambarkan persyaratan atribut dalam proses analisis spasial, membuat bobot keputusan dari data yang telah dimiliki pada Tabel 1 untuk membentuk matriks keputusan yang dihasilkan (Maliene, Dixon-Gough, & Malys, 2018)(E. Triantaphyllou, 2000)(Kahraman, 2008).

### Metode Simple Additive Weighting (SAW)

Pendekatan metode SAW dengan memberikan skor pada setiap alternatif yang dihasilkan untuk dikalikan dengan bobot nilai pada setiap atribut parameter (Celik, Gul, Aydin, Gumus, & Guneri, 2015). Metode SAW menghasilkan nilai akhir  $V_i$  pada Persamaan (1) untuk mendapatkan nilai alternatif dari klasifikasi yang dihasilkan dalam sistem pengambilan keputusan (Kahraman, 2008).

$$V(A_i) = V_i = \sum_{j=1}^n w_j v_j(x_{ij}), \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (1)$$

Dimana, hasil pada variabel  $V(A_i)=V_i$  adalah nilai hasil alternatif dalam klasifikasi yang dihasilkan pada setiap atribut  $A_i$ , nilai ini diperoleh dari perhitungan nilai preferensi  $v_j(x_{ij})$  pada  $V(A_i)$  dan bobot  $w_j$  di setiap parameter. Nilai  $V(A_i)$  juga dapat dihitung menggunakan Persamaan (2), di mana  $r_{ij}$  adalah normalisasi dari perhitungan nilai maksimum data pada atribut parameter.

$$V(A_i) = \frac{\sum_{j=1}^n w_j r_{ij}}{\sum_{j=1}^n w_j} \quad (2)$$

Menghitung nilai preferensi  $v_j(x_{ij})$  pada  $V(A_i)$  untuk setiap atribut parameter dengan menemukan nilai maksimum di setiap nilai atribut parameter menggunakan Persamaan (3) dan menormalkan nilai maksimum yang diperoleh dengan menggunakan Persamaan (4) (Kahraman, 2008).

$$\max = \max (A_{ij}) \quad (3)$$

Dimana, nilai maks ( $A_{ij}$ ) diperoleh dari atribut parameter yang mengacu pada Persamaan (4).

$$\begin{aligned} \max(a_i) &= \max(a_{ij}) ; \max(b_i) = \max(b_{ij}) ; \\ \max(c_i) &= \max(c_{ij}) ; \max(d_i) = \max(d_{ij}) \end{aligned} \quad (4)$$

Dimana, untuk mendeklarasikan atribut parameter \*.shp dataset spasial pada semua data  $a_{ij}$ , maks ( $a_i$ ) untuk PD3I, maks ( $b_i$ ) untuk epidemic, maks ( $c_i$ ) untuk status gizi, dan maks ( $d_i$ ) untuk imunisasi bayi. Menormalkan nilai setiap atribut parameter menggunakan Persamaan (5), di

mana  $X_j$  adalah nilai data  $j$  dan  $max$  adalah nilai yang diperoleh dari perhitungan dalam Persamaan (3) (Kahraman, 2008).

$$r_{ij} = X_j / \max \quad (5)$$

Dalam pemodelan data spasial ini, nilai normalisasi mengacu pada Persamaan (5) dengan implementasi dataset spasial menggunakan Persamaan (6)

$$\begin{aligned} r(a_i) &= \frac{a_i}{\max(a_{ij})} ; r(b_i) = \frac{b_i}{\max(b_{ij})} \\ r(c_i) &= \frac{c_i}{\max(c_{ij})} ; r(d_i) = \frac{d_i}{\max(d_{ij})} \end{aligned} \quad (6)$$

Menghitung nilai preferensi  $v_j(x_{ij})$  pada  $V(A_i)$  untuk semua atribut parameter menggunakan Persamaan (7) (Kahraman, 2008).

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij}, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (7)$$

Dimana,  $w_j$  adalah bobot nilai atribut parameter dan  $r_{ij}$  adalah nilai normalisasi yang diperoleh dalam Persamaan (5) Diskusi dalam uji coba dalam makalah ini menggunakan Persamaan (8) berdasarkan studi literatur tentang Persamaan (7)

$$v(a_i) = \text{Norm}(a_i) \times \text{weight}(a_i) ; v(b_i) = \text{Norm}(b_i) \times \text{weight}(b_i) \quad (8)$$

$$v(c_i) = \text{Norm}(c_i) \times \text{weight}(c_i) ; v(d_i) = \text{Norm}(d_i) \times \text{weight}(d_i)$$

$$V_i = v(a_i) + v(b_i) + v(c_i) + v(d_i)$$

### Metode Weight Product Model (WPM)

Pendekatan dengan metode WPM menggunakan perkalian untuk menghubungkan peringkat antar atribut parameter. peringkat setiap atribut harus dinaikkan terlebih dahulu dengan bobot atribut (E. Triantaphyllou, 2000)(Mulliner, Malys, & Maliene, 2016). Lakukan normalisasi untuk mengetahui preferensi alternatif  $A_i$  dalam vektor  $S_i$ , menurut Persamaan (9) (E. Triantaphyllou, 2000)(Mulliner et al., 2016).

$$S_i = \prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j} \quad (9)$$

dimana, variabel  $S$  adalah preferensi alternatif dan didefinisikan sebagai vektor. Variabel  $X_{ij}$  adalah nilai variabel dari alternatif pada setiap atribut. Nilai bobot kriteria atau subkriteria ditampung dalam variabel  $W_j$ . Variabel  $N$  digunakan untuk mewakili jumlah kriteria dalam

parameter multi-kriteria yang dideklarasikan. Variabel  $i$  adalah nilai alternatif yang diinginkan, dan variabel  $j$  adalah nilai kriteria dalam data. Nilai variabel  $\sum W_j$  adalah 1 dengan peringkat pada setiap parameter.

Preferensi relatif dari setiap alternatif dihitung menggunakan Persamaan (10) (E. Triantaphyllou, 2000)(Mulliner et al., 2016).

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n X_{ij}^{w_j}}{\prod_{j=1}^n (X_j^*)} \quad (10)$$

dimana, variabel  $V_i$  adalah preferensi alternatif yang didefinisikan sebagai vektor dengan data ke- $i$ . Tentukan nilai bobot untuk setiap parameter yang digunakan untuk menetapkan nilai prioritas pada parameter yang ada untuk ditampung dalam variabel  $Bpre$ , lakukan penjumlahan untuk semua nilai prioritas  $Tbpre = Bpre(a) + Bpre(b) + \dots n$ . Menghitung nilai variabel  $W$ , dengan nilai bobot dalam variabel  $B$  dibagi dengan jumlah nilai bobot prioritas keseluruhan  $W = BA / Tb$ . Menghitung nilai dari variabel  $S$  pada setiap nilai bobot dalam variabel  $B$  dinaikkan oleh hasil dari variabel  $W$ , dengan  $S = Ba \wedge Wa$ . Menghitung nilai  $Vs$  dengan mengalikan semua nilai dalam variabel  $S$ , dengan  $Vs = Sa \times Sb \times \dots n$ . Menghitung vektor total pada variabel  $V$  atau  $Tvs$  dengan menjumlahkan semua nilai  $Vs$ , dengan  $Tvs = V1 + V2 + V3 + \dots + Vn$ , maka nilai variabel dari  $V = Vsa / Tvs$ .

### Metode Weighted Sum Model (WSM)

Modelling data spatial dengan WSM method yaitu menentukan bobot nilai prioritas tiap kriteria parameter atribut, selanjutnya mengkalikan dengan data tiap atribut untuk menggambil nilai alternatif yang tinggi sebagai solusi (Evangelos Triantaphyllou & Mann, 1989) (E. Triantaphyllou, 2000) (Mulliner et al., 2016) (Maliene et al., 2018). Menghitung nilai prioritas pada masing-masing dataset layer dengan menggunakan matrik (E. Triantaphyllou, 2000), dimana kolom merupakan jumlah variabel sub-district dan baris merupakan dataset layer pada formula (11).

$$A_i^{WSM-score} = \sum_{j=1}^n W_j X_{ij} \quad (11)$$

dimana, variabel  $n$  merupakan jumlah data pada kolom sub-district, variabel  $W_j$  merupakan nilai prioritas dataset layer, dan  $X_{ij}$  merupakan nilai matrik  $X_{ij}$ .

### Metode Weight Product (WP)

Metode Weighted Product merupakan suatu metode pendukung keputusan dengan cara perkalian untuk menghubungkan rating attribut, di mana rating setiap atribut harus mempunyai bobot atribut yang bersangkutan terlebih dahulu. Metode Weighted Product (Basyaib, 2006,

139) merupakan metode pengambilan keputusan dengan cara perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana rating setiap atribut harus dipangkatkan dulu dengan bobot atribut yang bersangkutan. Adapun rumus WP seperti pada formula (12).

$$S_i = \prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j} \quad (12)$$

Dimana, variabel  $S_i$  adalah preferensi alternatif dianalogikan sebagai vektor  $S$ , variabel  $X_{ij}$  adalah nilai variabel dari alternatif pada setiap atribut, variabel  $W_j$  = Nilai bobot kriteria, variabel  $n$  adalah banyaknya kriteria, variabel  $i$  merupakan nilai alternatif, dan variabel  $j$  adalah nilai kriteria.

### **Metode Multi-Attribute Utility Theory (MAUT)**

Pemodelan data spasial dengan metode MAUT yaitu menentukan nilai  $V(X_i)$ , menentukan bobot pada masing-masing nilai sub-sriteria parameter dan menentukan prioritas kepentingan tiap parameter atribut serta menghitung jumlah kriteria pada tiap atribut (Dyer, 2005) (Bystrzanowska & Tobiszewski, 2018). Semakin banyak nilai sub-kriteria pada masing-masing kriteria parameter, maka nilai  $V(X_i)$  yang dihasilkan akan memiliki nilai akhir yang besar juga (Cinelli, Coles, & Kirwan, 2014). Melakukan proses perhitungan dengan formula (13)

$$V(x_1, x_2, \dots, x_N) = \sum_{i=1}^N k_i v_i(x_i) \quad (13)$$

dimana,  $V(X_i)$  merupakan akhir alternative klasifikasi untuk data yang ke- $i$ , nilai hasil pembagian antara nilai bobot kriteria parameter dengan jumlah sub-kriteria pada masing-masing kriteria parameter yang selanjutnya dikalikan dengan bobot nilai prioritas atribut pada setiap kriteria parameter.  $k_i$  merupakan bobot dari sub-kriteria atribut pada masing-masing kriteria parameter sampai data yang ke- $i$  and  $v_i(x_i)$  merupakan kriteria parameter pada data yang ke- $k$  dikalikan dengan nilai prioritas pada setiap kriteria parameter  $x_i$ .

### **Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS)**

Pemodelan data spasial dengan metode TOPSIS diperlukan normalisasi pada dataset spasial dengan perhitungan matrik dengan mengalikan antara baris dan kolom pada setiap atribut kriteria parameter variable (Mela, Tiainen, & Heinisuo, 2012). Hasil metode TOPSIS juga menentukan jarak solusi ideal lebih kecil dan lebih besar sebelum melakukan penentuan nilai alternatif dengan hasil perhitungan alternative memiliki nilai akhir  $< 1$  (Evangelos Triantaphyllou & Mann, 1989) (E. Triantaphyllou, 2000) (Mulliner et al., 2016) (Maliene et al., 2018). Membuat normalized decision matrix (Vargas, 1989) sebagai  $r_{ij} = (r_{X_1}, r_{X_2}, r_{X_3})$ , dimana  $r_{ij}$  merupakan dataset spasial, dimana setiap normalisasi dari nilai parameter dapat

dilakukan dengan melakukan proses pembagi dengan formula (14) (E. Triantaphyllou, 2000) (Vulevic, Dragovic, Kostadinov, Belanovic Simic, & Milovanovic, 2015).

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (14)$$

Menghitung matriks ternormalisasi berbobot berdasarkan nilai prioritas dataset spasial pada formula (15) (E. Triantaphyllou, 2000) (Vulevic et al., 2015).

$$D = \begin{bmatrix} W_1 r_{11} & W_1 r_{12} & \dots & W_n r_{1n} \\ W_2 r_{21} & \dots & \dots & \dots \\ W_j r_{m1} & W_j r_{m2} & \dots & W_j r_{mm} \end{bmatrix} \quad (15)$$

Menentukan solusi ideal positif berdasarkan nilai maksimal  $A +$  dengan formula (16) (E. Triantaphyllou, 2000)(Vulevic et al., 2015) dan solusi ideal negatif berdasarkan nilai minimal  $A -$  dengan formula (17) (E. Triantaphyllou, 2000)(Vulevic et al., 2015) dari hasil perhitungan matriks ternormalisasi  $D_{ij}$ .

$$A+ = \{(\max D_i | j \in J), (\min D_i | j \in J'), i = 1, 2, \dots, m\} = \{D_i(X_1)^+, D_i(X_2)^+, D_i(X_3)^+, \dots, D_i(X_n)^+\} \quad (16)$$

$$A- = \{(\min D_i | j \in J), (\max D_i | j \in J'), i = 1, 2, \dots, m\} = \{D_i(X_1)^-, D_i(X_2)^-, D_i(X_3)^-, \dots, D_i(X_n)^-\} \quad (17)$$

dimana:

- $\max D_{ij}$  merupakan nilai maksimal
- $\min D_{ij}$  merupakan nilai minimal dari hasil
- $J$  merupakan nilai  $j = 1, 2, 3, \dots, n$ , dimana  $j$  berhubungan dengan benefit kriteria parameter
- $J'$  merupakan nilai  $j = 1, 2, 3, \dots, n$ , dimana  $j$  berhubungan dengan cost kriteria parameter.

Menghitung jarak solusi ideal positif dan negative, seperti acuan pada formula (18) (E. Triantaphyllou, 2000)(Vulevic et al., 2015). Pada paper ini solusi ideal positif berdasarkan nilai maksimal  $D +$  pada formula (19) (E. Triantaphyllou, 2000)(Vulevic et al., 2015) dan jarak solusi ideal negatif berdasarkan nilai minimal  $D -$  pada formula (11) (E. Triantaphyllou, 2000) (Vulevic et al., 2015), hasil perhitungan didapatkan dari nilai  $A_{ij}$  pada formula (17) (17) dan  $D_i$  pada formula (15).

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{i=1}^n (V_{ij} - V_j^+)^2} ; i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (18)$$

$$D_i^+ = \sqrt{(A_{ij}^+(X_1) - D_i(X_1))^2 + (A_{ij}^+(X_2) - D_i(X_2))^2 + (A_{ij}^+(X_3) - D_i(X_3))^2} \quad (19)$$

$$D_i^- = \sqrt{(A_{ij}^-(X_1) - D_i(X_1))^2 + (A_{ij}^-(X_2) - D_i(X_2))^2 + (A_{ij}^-(X_3) - D_i(X_3))^2} \quad (20)$$

dimana:

- $D_i^+$  berfungsi untuk menghitung jarak solusi ideal maksimal sebanyak data ke-i
- $D_i^-$  berfungsi untuk menghitung jarak solusi ideal minimal sebanyak data ke-i
- $A_{ij}^+(X_1)$  merupakan nilai solusi ideal positif berdasarkan nilai maksimal  $A_{ij}^+$  pada data  $X_1$
- $A_{ij}^+(X_2)$  merupakan nilai solusi ideal positif berdasarkan nilai maksimal  $A_{ij}^+$  pada data  $X_2$
- $A_{ij}^+(X_3)$  merupakan nilai solusi ideal positif berdasarkan nilai maksimal  $A_{ij}^+$  pada data  $X_3$
- $A_{ij}^-(X_1)$  merupakan nilai solusi ideal negatif berdasarkan nilai minimal  $A_{ij}^-$  pada data  $X_1$
- $A_{ij}^-(X_2)$  merupakan nilai solusi ideal negatif berdasarkan nilai minimal  $A_{ij}^-$  pada data  $X_2$
- $A_{ij}^-(X_3)$  merupakan nilai solusi ideal negatif berdasarkan nilai minimal  $A_{ij}^-$  pada data  $X_3$
- $D_i(X_1)$  merupakan matriks ternormalisasi berbobot berdasarkan nilai prioritas dataset
- $D_i(X_2)$  merupakan matriks ternormalisasi berbobot berdasarkan nilai prioritas dataset
- $D_i(X_3)$  merupakan matriks ternormalisasi berbobot berdasarkan nilai prioritas dataset

Menghitung nilai preferensi untuk setiap alternative yang akan dihasilkan dengan formula (21) (E. Triantaphyllou, 2000) (Vulevic et al., 2015) .

$$V = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (21)$$

Dimana,  $D_i^-$  merupakan nilai jarak solusi ideal minimal sebanyak data ke-i , dan  $D_i^+$  merupakan nilai jarak solusi ideal maksimal sebanyak data ke-i.

### Metode Guttman Scale

Pengukuran nilai klasifikasi yang menggunakan skala Guttman (Guttman, 1955). Skala ini adalah dasar pengukuran untuk menarik kesimpulan pada data kualitatif (Guttman, 1944), dan digunakan untuk memberikan perkiraan dari nilai hasil klasifikasi dalam nilai intervensi yang masih ambigu karena ketidakpastian (Tractenberg, Yumoto, Aisen, Kaye, & Mislevy, 2012). Dalam jenis dataset yang menggunakan skor / berat dalam proses analisis, memberikan nilai berdasarkan faktor ketidakpastian dari kelas variabel yang dijelaskan, dapat diukur menggunakan skala Guttman (Stegeman, 2016) di Persamaan (22)

$$I = \frac{R}{K} \quad (11)$$

Dimana  $I$  adalah hasil dari nilai interval yang diperoleh dari variabel  $R$ , adalah rentang nilai data dan variabel  $K$  dengan jumlah klasifikasi alternatif yang akan dihasilkan. Dalam

pembahasan ini, nilai variabel  $R$  diperoleh dari kisaran nilai antara nilai maksimum  $V_i$  dan nilai minimum  $V_i$ . Variabel  $K$  adalah jumlah klasifikasi alternatif.

### Metode Uji Konsistensi

Uji Konsistensi metode dengan metode Cohen Kappa digunakan untuk menguji konsistensi dalam mengukur dua metode, pengukuran ini dapat dilakukan untuk data kualitatif berdasarkan Persamaan (23) (R. Azen, 2011).

$$K = \frac{\text{Pr}(a) - \text{Pr}(e)}{1 - \text{Pr}(e)} \quad (23)$$

Dimana, variabel  $K$  adalah koefisien hasil pengukuran konsistensi antar metode. Variabel  $\text{Pr}(a)$  adalah persentase dari jumlah pengukuran yang konsisten dalam membuat perbandingan antara metode, dan variabel  $\text{Pr}(e)$  adalah perubahan persentase. Rentang nilai koefisien pada variabel  $K$  (R. Azen, 2011), dimana jika variabel nilai  $K < 0,20$  (rendah), nilai  $K = 0,21 - 0,40$  (lumayan), nilai  $K = 0,41 - 0,60$  (cukup), nilai  $K = 0,61 - 0,80$  (kuat), dan  $K = 0,81 - 1,00$  (sangat kuat).

### 2.2. Kajian Empiris

Aplikasi *webmap* yang akan dibuat pada penelitian ini mempunyai kemampuan sistem untuk mengetahui informasi pemetaan terhadap sebaran daerah terdampak penyakit tropis, sebaran daerah bebas penyakit tropis dan daerah endemis penyakit tropis di Jawa Timur yang meliputi penyakit *Tuberculosis*, *Difteria*, *Pertussis*, *Tetanus neonatorum*, *Kusta*, *DBD*, *Campak*, *HIV-AIDS*, *Malaria*, *Filariasis* dengan kategori kasus per tahun, kasus per golongan umur dan kasus per jenis kelamin. Untuk mengetahui pemetaan kegiatan penyelidikan epidemiologi yang telah dilakukan Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur dan untuk menampilkan informasi pemetaan hasil analisa dalam identifikasi daerah rawan penyakit tropis berdasarkan data intensitas penyakit tropis diantaranya tipe/jenis daerah hunian, kepadatan penduduk, jenis genangan, suhu udara, rata-rata curah hujan, kelembaban udara, jumlah sarana kesehatan dan frekuensi kejadian penyakit tropis dengan metode MAUT.

Hasil dari aplikasi *webmap* ini membantu Dinas Kesehatan Provinsi Jatim dalam menyebarkan informasi kepada masyarakat terhadap sebaran daerah terdampak, daerah tidak terdampak dan daerah endemis pada jenis penyakit tropis tertentu. Hasil penyampaian informasi tersebut agar masyarakat melakukan pola hidup sehat. Membantu Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur sebagai pengambil keputusan untuk dapat melakukan perencanaan, pencegahan dan pemberantasan penyakit tropis dengan mengembangkan pusat layanan kesehatan terhadap beberapa daerah dengan kategori kejadian luar biasa (KLB). Berikut

merupakan Gambaran umum aplikasi *webmap* yang akan dibangun, seperti yang terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Arsitektur Sistem *Webmap* Penyakit Tropis

Arsitektur Sistem dapat dilihat pada Gambar 2 dimana data *spatial* dan data *atribute* saling berelasi kemudian disimpan ke *database* untuk dilakukan proses *geoprocessing* layer, hasil proses tersebut dilakukan *publish* ke *server*, dimana *server* akan merespon ke sistem melalui *web browser* dengan *request* yang diminta oleh *client/user*. Pada analisa sistem ini, *entitas* yang terlibat yaitu

- Admin* Dinas Kesehatan Provinsi Jatim selaku pengelola dari aplikasi *webmap*.
- Pimpinan Dinas Kesehatan selaku pengambil kebijakan sistem yang akan memberikan ijin untuk distribusi informasi yang akan disampaikan ke *user* dalam hal ini masyarakat.
- User* atau masyarakat, sebagai pengunjung dari aplikasi sistem yang sudah dibuat.

### Kebutuhan Data

Data yang digunakan dalam mengembangkan aplikasi sistem *webmap* ini diantaranya:

- Data Spasial

Data spasial merupakan layer peta dalam format *shapefile* (\*.shp) yang akan digunakan untuk proses penyampaian informasi detail dari masing-masing jenis penyakit tropis, diantaranya:

- a. Layer Wilayah (*polyline*)
- b. Layer Penduduk (*polygon*)
- c. Layer Tuberculossis (*polygon*)
- d. Layer Difteria (*polygon*)
- e. Layer Pertussis (*polygon*)
- f. Layer Tetanus Neonatorum (*polygon*)
- g. Layer Kusta (*polygon*)
- h. Layer DBD (*polygon*)
- i. Layer Campak (*polygon*)
- j. Layer HIV-AIDS (*polygon*)
- k. Layer Malaria (*polygon*)
- l. Layer Filariasis (*polygon*)

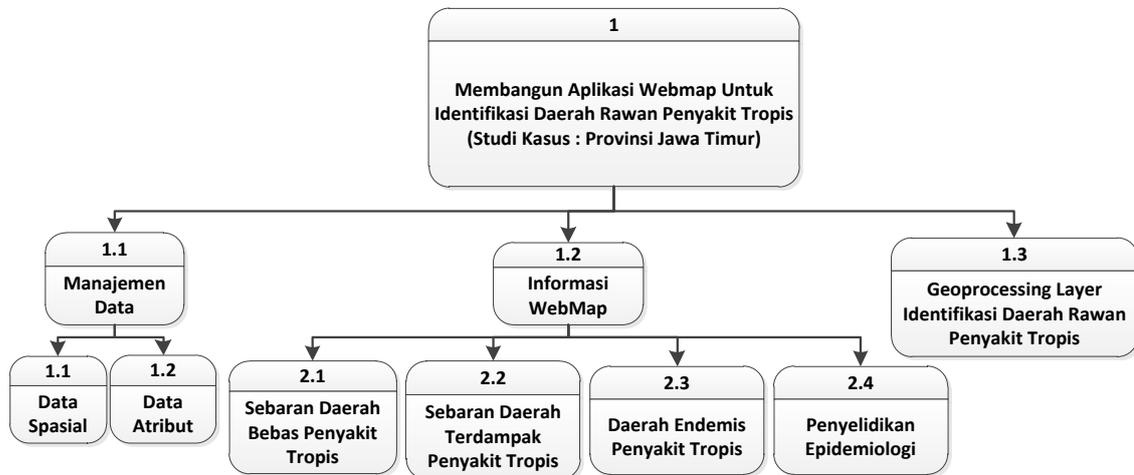
## 2. Data Atribut

- a. Tabel Wilayah
- b. Tabel Penduduk
- c. Tabel Tuberculossis
- d. Tabel Difteria
- e. Tabel Pertussis
- f. Tabel Tetanus Neonatorum
- g. Tabel Kusta
- h. Tabel DBD
- i. Tabel Campak
- j. Tabel HIV-AIDS
- k. Tabel Malaria
- l. Tabel Filariasis

## **Model Proses**

Dalam perancangan aplikasi *webmap* ini diperlukan analisa terlebih dahulu terhadap data yang akan digunakan, yaitu data spasial dan data atribut untuk digunakan dari setiap proses dalam sistem. Analisa dan proses yang benar akan menghasilkan sebuah sistem pendukung keputusan yang mampu menjelaskan logika dan mentransformasikan dari data masukan menjadi data keluaran. Penyusunan Prosedur dan proses ini bertujuan untuk

memperjelas dan menunjukkan sebuah proses dalam alur bisnis proses pada sistem *webmap* ini, diharapkan sistem yang akan dibuat berjalan sesuai dengan prosedur dan proses yang terjabar dalam diagram bergengjang seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Bergengjang Sistem *Webmap* Penyakit Tropis

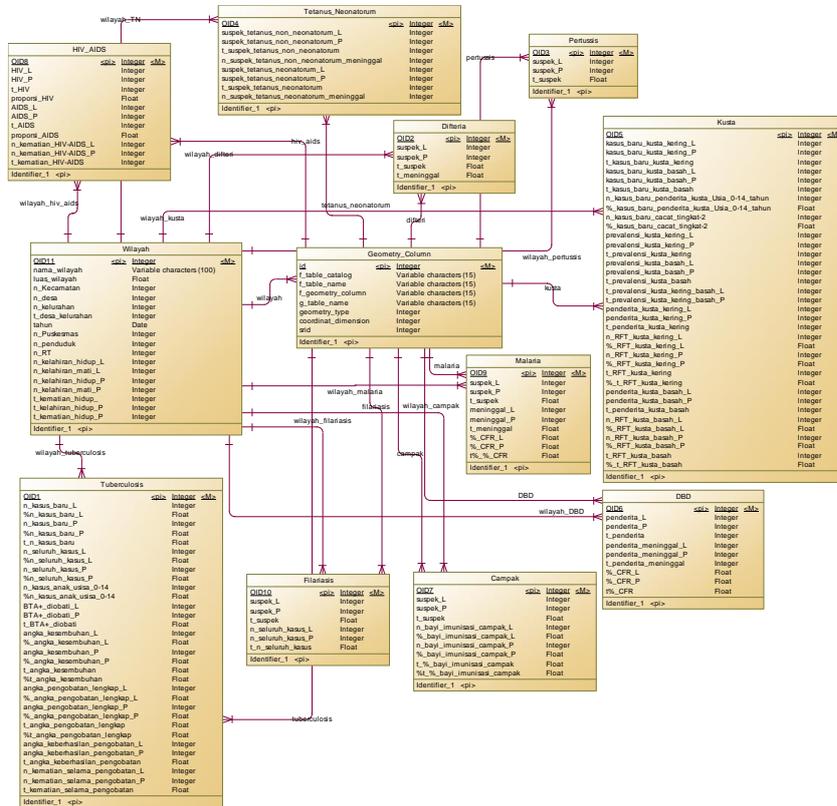
Pada Gambar 3 dalam diagram bergengjang ini digambarkan sistem utama memiliki tiga jenis proses, yaitu manajemen data, informasi webmap dan *geoprocessing* identifikasi daerah rawan penyakit tropis. Masing-masing proses memiliki sub proses lagi, diantaranya :

- a. Proses 1.1 manajemen data digunakan untuk mengolah data spasial dan data atribut, data yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur akan dimasukkan ke sistem *webmap* oleh Admin.
- b. Proses 1.2 Informasi *webmap*, terdapat empat proses informasi yang akan disampaikan oleh sistem ke masyarakat dan Pengambil Kebijakan Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. Sistem yang didapatkan dari pengolahan proses 1.1 manajemen data, diantaranya proses sebaran daerah terdampak penyakit tropis, proses sebaran daerah bebas penyakit tropis, proses daerah endemis penyakit tropis dan proses penyelidikan epidemiologi.
- c. Proses 1.3 *geoprocessing* layer untuk identifikasi daerah rawan penyakit tropis berdasarkan data intensitas penyakit tropis diantaranya tipe/jenis daerah hunian, kepadatan penduduk, jenis genangan, suhu udara, rata-rata curah hujan, kelembaban udara, jumlah sarana kesehatan dan frekuensi kejadian penyakit tropis dengan metode MAUT.

### Model Data

Data pada *Webmap* ini berisi komponen-komponen himpunan entitas dari himpunan relasi pada masing-masing mempunyai atribut. Masing-masing *internal entity* pada *Webmap* ini dilengkapi dengan atribut yang mempresentasikan seluruh fakta dari *database* yang

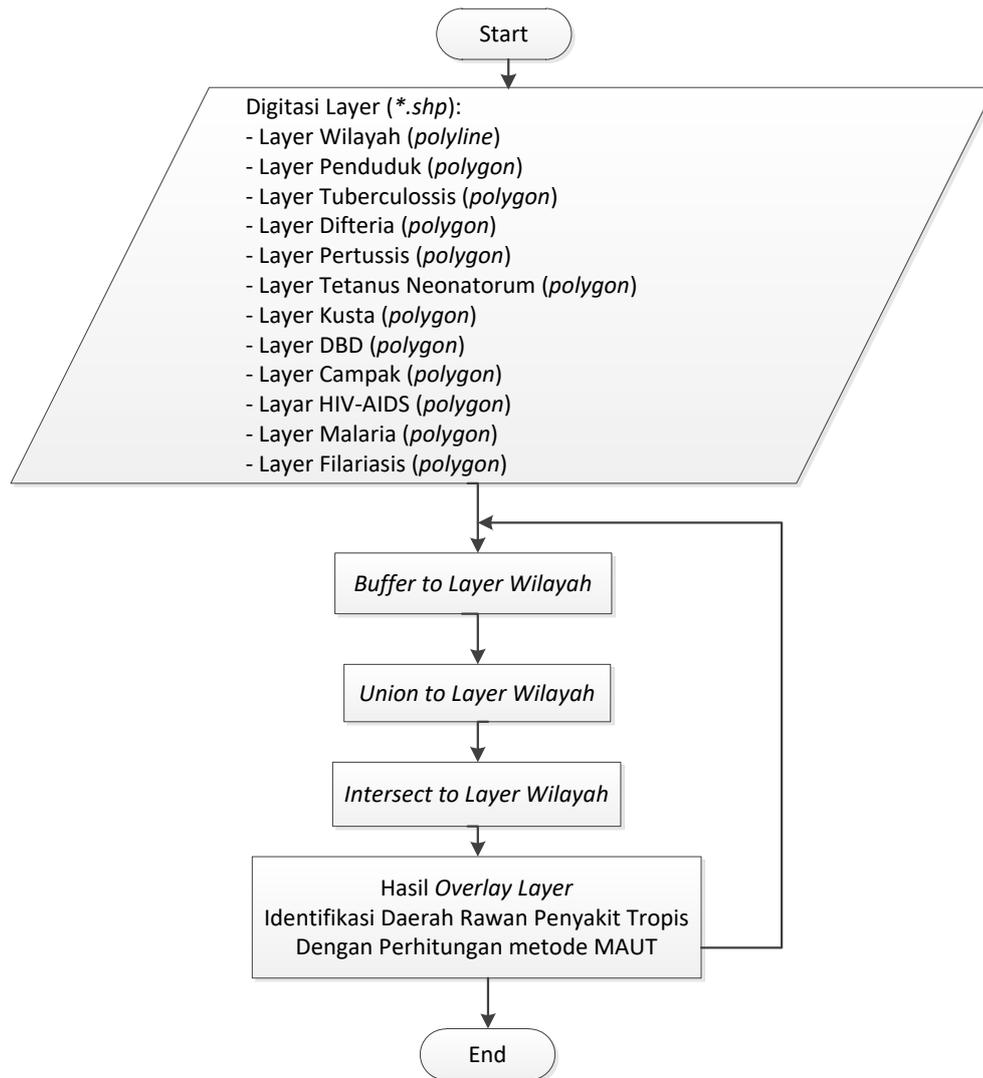
dibangun. Entitas pada CDM ini adalah data yang diolah pada Gambar 5.4. Keseluruhan data spasial dan data atribut ini otomatis terbentuk ketika pembuatan *geodatabase* yang dibuat di *software Arcmap* yang kemudian mengintegrasikan dengan Microsoft SQL Server 2008 R2 seperti yang terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. CDM Sistem *Webmap* Penyakit Tropis

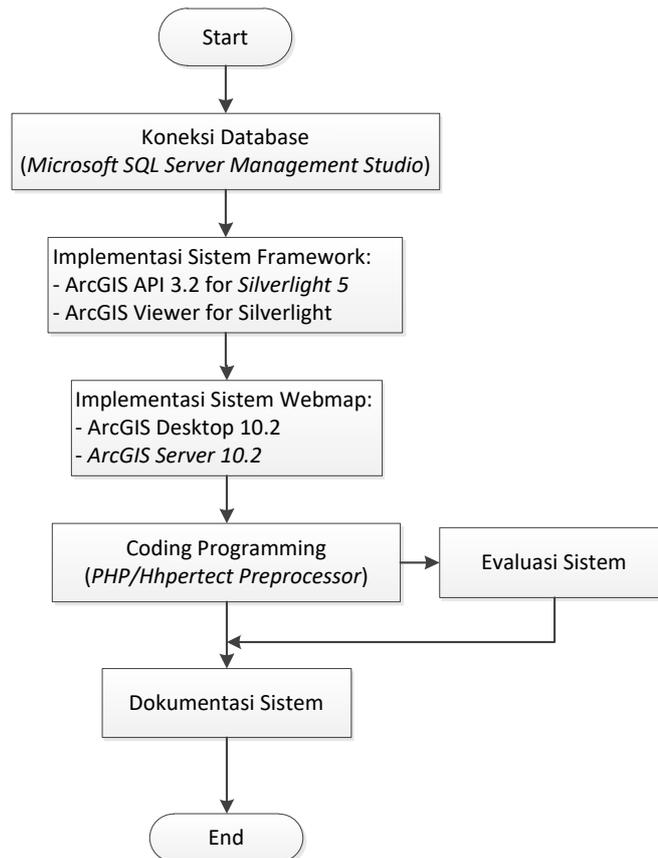
### Desain Geoprocessing Layer

Pada perancangan proses *geoprocessing layer* digunakan sebagai panduan dalam melakukan implementasi sistem dari kebutuhan data yang sudah diuraikan pada desain CDM dan PDM diatas. Proses *geoprocessing layer* dengan digitasi Peta analog dengan menggunakan *Software ArcGIS 10.2* pada *Arcmap 10.2* untuk memasukkan semua data atribut, parameter dan kriteria, simpan dalam bentuk shape file (\*.shp) yang akan menjadi sebuah layer. *Layer* akan dilakukan proses *buffer* yang berfungsi untuk membuat *polygon* dari area layer, setelah *layer buffer* terbentuk selanjutnya melakukan *union* untuk menggabungkan data layer utama dengan layer wilayah, layer yang dihasilkan saat proses *union* ada beberapa cakupan luar layer yang diluar jangkauan layer sesungguhnya, buang dengan proses *intersect* untuk menghasilkan hasil *overlay layer*. Bagan alir proses *geoprocessing layer* seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Geoprocessing Layer Data Spasial

Layer dengan format *filesshape* yang sudah didapat pada proses Gambar 5.7 akan digunakan untuk proses perancangan aplikasi dalam sistem *webmap* penyakit tropis pada penelitian ini. Buat koneksi hasil layer analisa yang sudah diketahui pengambilan keputusannya pada proses Gambar 4 dengan membuat koneksi *database* menggunakan *Software SQL Server 2008* ke program aplikasi dengan *desain framework* menggunakan *ArcGIS API 3.2 for silverlight* untuk diimplementasi ke pembuatan *webmap* dengan *Arc Gis Server 10.2* yang menggunakan *coding programming PHP/Hypertext Preprocessor*. Proses *trial and error* dilakukan dengan mengevaluasi sistem, Tahap akhir yang dilakukan dengan membuat dokumentasi sistem. Bagan alir *desain framework* aplikasi *webmap* seperti yang terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6. *Desain Framework Aplikasi WebMap*

### Implementasi Sistem

Implementasi sistem digunakan untuk yaitu mengimplementasikan sistem yang telah dibuat pada perancangan sistem dengan tujuan memudahkan pemakaian dalam berinteraksi dengan sistem yang dihasilkan, mengembangkan dan mendokumentasikan perangkat lunak (*coding*). Pada tahap ini dikembangkan suatu perangkat lunak awal yang diperlukan. Menentukan spesifikasi teknologi yang digunakan untuk implementasi sistem, diantaranya:

- a. *Hardware*, spesifikasi perangkat keras yang akan digunakan untuk implementasi sistem diantaranya:
  - Processor Intel® Dual-Core CPU T4500 2.30 GHz
  - Memory 2 GB DDR2 SDRAM PC-5300 (Max. Memory 8 GB)
  - VGA Intel® 4 Series Express Chipset
  - Display 14\_WXGA LED
  - Hardisk : 320 GB

b. *Software*, spesifikasi perangkat lunak yang akan digunakan untuk implementasi sistem diantaranya:

- Sistem Operasi : Windows 10
- Database : SQL Server 2008 R2
- ArcGIS Desktop 10.2
- ArcGIS Server 10.2
- Microsoft Visual Studio 2013
- Browser Google Chrome/Mozilla Firefox

c. *Instalasi* beberapa *software* yang akan digunakan untuk aplikasi dengan memastikan komputer sudah terinstal sistem operasi *Windows 8.1 Ultimate* untuk menjalankan sistem yang akan dibuat, diantaranya:

- SQL Server 2008 R2
- ArcGIS Desktop 10.2
- ArcGIS Server 10.2
- Microsoft Visual Studio 2013
- Browser Google Chrome
- Membuat IDE dengan menggunakan *Microsoft Visual Studio 2013*.
- Melakukan *coding* dari template yang sudah dengan Silverlight dengan *code behind C#.Net*.

Hasil yang dicapai adalah sebuah aplikasi perangkat lunak berbasis web yaitu Webmap Untuk Identifikasi Daerah Rawan Penyakit Tropis (Studi Kasus : Provinsi Jawa Timur).

1. Analisa kebutuhan sistem meliputi sistem riil, evaluasi dan studi kelayakan data dengan mendiskripsikan bentuk sistem webmap yang akan dibuat.
2. Analisa kebutuhan data spasial dan data atribut yang akan digunakan untuk mengolah sistem dan menentukan aliran data yang akan digunakan untuk perancangan database spasial dan database atribut, desain layer, desain interface.
3. Pemodelan data spasial dengan metode AI dalam MCDM atau MADM, diantaranya:
  - a. Aplikasi Pemetaan Daerah Rawan Penyakit Campak di Provinsi Jawa Timur dengan kategori baik, cukup, kurang, dan buruk. Parameter yang digunakan berdasarkan faktor

status imunisasi bayi, status gizi, epidemic atau kejadian luar biasa (KLB), dan penyakit menular yg dapat dicegah dengan imunisasi (PD3I). Menggunakan perbandingan metode simple additive weighting (SAW) dan weight product model (WPM) untuk mendapatkan metode terbaik dalam menghasilkan klasifikasi.

- b. Aplikasi Pemetaan Daerah Rawan Penyakit Pertusis (baik, cukup, kurang, dan buruk) di Provinsi Jawa Timur berdasarkan faktor status imunisasi, PD3I, KLB, kepadatan penduduk, dan status gizi. Menggunakan perbandingan metode weighted sum model (WSM) dan weight product model (WPM).
- c. Aplikasi Pemetaan Zona Kerentanan Daerah Penyakit Tuberkulosis dengan status rentan, sedang, tidak rentan, dan sangat tidak rentan berdasarkan faktor resiko CDR (Angka Penemuan Kasus), succes rate (SR), kepadatan penduduk, BTA+ Diobati, dan cure rate (angka kesembuhan). Menggunakan perbandingan metode weighted product (WP) dan weighted product model (WPM).
- d. Aplikasi Pemetaan Daerah Rawan Penyakit Difteri Berdasarkan Status Imunisasi dengan kategori ringan, sedang, dan berat di Provinsi Jawa Timur berdasarkan faktor status imunisasi (DPT1-HB 1, DPT3-HB 3), PD3I, KLB, status gizi, dan kepadatan penduduk. Menggunakan perbandingan metode simple additive weighting (SAW) dan weighted sum model (WSM).
- e. Aplikasi Pemetaan Daerah Rawan Penyakit Tetanus Berdasarkan Status Imunisasi (ringan, sedang, dan berat) di Provinsi Jawa Timur berdasarkan faktor status Imunisasi (T1 – T5 dan T2+), PD3I, KLB, status gizi, dan kepadatan penduduk menggunakan perbandingan metode simple additive weighting (SAW) dan weighted sum model (WSM).
- f. Aplikasi pemetaan daerah stratifikasi penyakit malaria di Provinsi Jawa Timur (endemis rendah, endemis sedang, endemis tinggi dan non-endemis) berdasarkan parameter annual parasite incidence (API), annual blood axamination rate (aber), slide positive rate (SPR), penderita positif, annual malaria incidence (AMI), case fatality rate (CFR), dan % plasmodium falciparum. Menggunakan perbandingan metode multi-attribute utility theory (MAUT) dan technique for others preference by similarity to ideal solution (TOPSIS).
- g. Aplikasi pemetaan daerah stratifikasi penyakit DBD di Provinsi Jawa Timur dengan kategori bebas, potensial, sporadis, dan endemis berdasarkan parameter incidence rate (IR), kepadatan penduduk, case fatality rate (CFR), angka bebas jentik (ABJ), dan air bersih. Menggunakan perbandingan metode multi-attribute utility theory (MAUT) dan simple additive weighting (SAW).

Tahapan menjalankan sistem yaitu, aplikasi dapat dijalankan melalui url <http://laptop-rmv3ff8q/Builder/Default.aspx>. Menjalankan masing-masing link yang sesuai dengan jenis penyakit yang dimaksud, yaitu

- [http://laptop-rmv3ff8q/Apps/Campak\\_Jatim/](http://laptop-rmv3ff8q/Apps/Campak_Jatim/)
- [http://laptop-rmv3ff8q/Apps/DBD\\_JawaTimur/](http://laptop-rmv3ff8q/Apps/DBD_JawaTimur/)
- [http://laptop-rmv3ff8q/Apps/Pertusis\\_JawaTimur/](http://laptop-rmv3ff8q/Apps/Pertusis_JawaTimur/)
- [http://laptop-rmv3ff8q/Apps/Tuberkulosis\\_JawaTimur/](http://laptop-rmv3ff8q/Apps/Tuberkulosis_JawaTimur/)
- [http://laptop-rmv3ff8q/Apps/Tetanus\\_JawaTimur/](http://laptop-rmv3ff8q/Apps/Tetanus_JawaTimur/)
- [http://laptop-rmv3ff8q/Apps/Difteri\\_JawaTimur/](http://laptop-rmv3ff8q/Apps/Difteri_JawaTimur/)
- [http://laptop-rmv3ff8q/Apps/Malaria\\_Jatim/](http://laptop-rmv3ff8q/Apps/Malaria_Jatim/)
- [http://laptop-rmv3ff8q/Apps/PenyakitTropis\\_Jatim/](http://laptop-rmv3ff8q/Apps/PenyakitTropis_Jatim/)

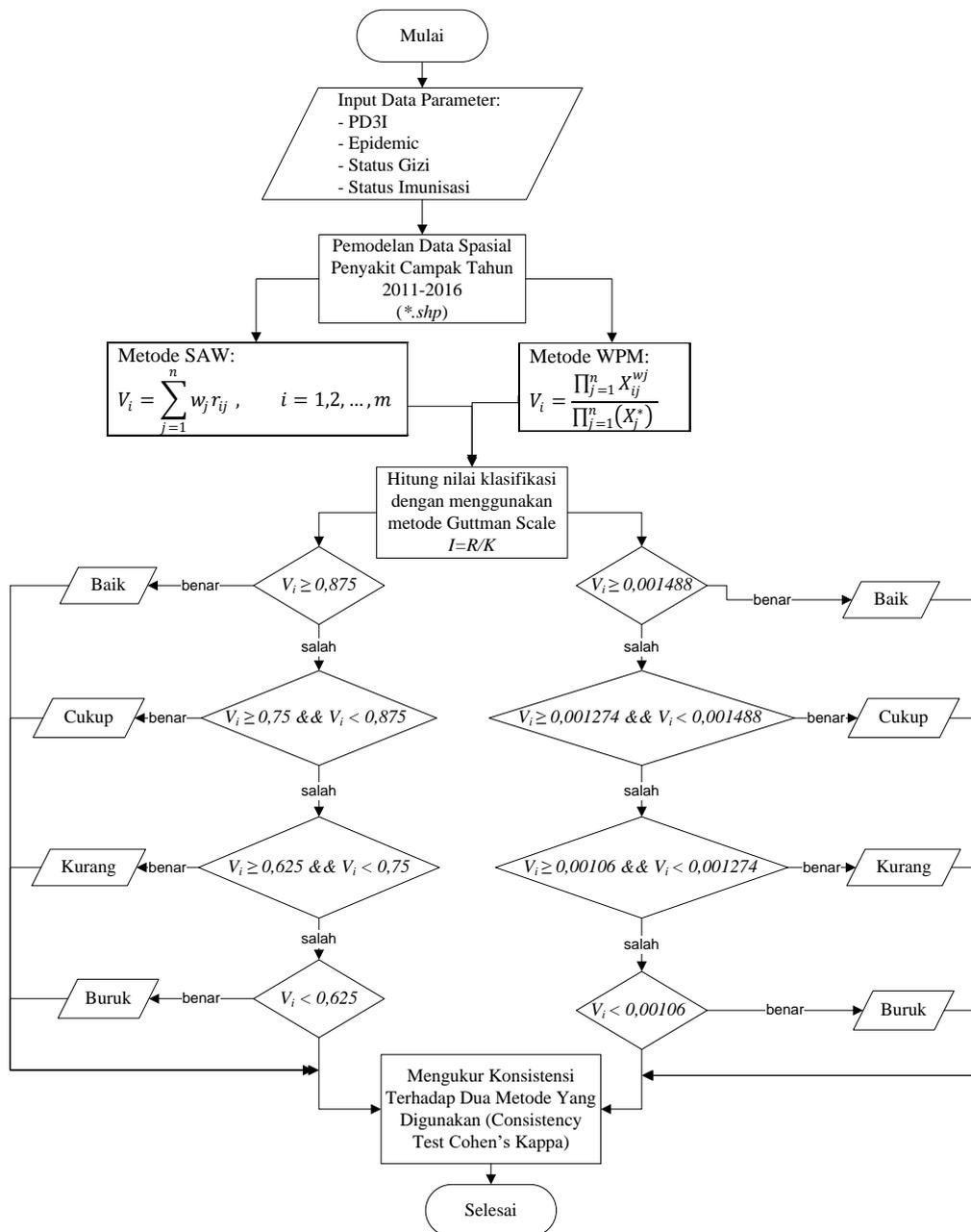
### **Aplikasi Webmap Pemetaan Daerah Rawan Penyakit Campak Provinsi Jawa Timur**

Implementasi untuk membangun Aplikasi webmap daerah rawan penyakit campak di Provinsi Jawa Timur bertujuan untuk memudahkan user atau pengguna dalam berinteraksi dengan sistem yang dihasilkan, mengembangkan dan mendokumentasikan perangkat lunak (coding).

Aplikasi Web-GIS ini didapatkan dari hasil pemodelan matematika untuk mengetahui pemetaan daerah rawan penyakit campak berdasarkan status imunisasi dengan kategori bagus, cukup, kurang, dan buruk di Provinsi Jawa Timur menggunakan metode SAW dan WPM berdasarkan parameter faktor status imunisasi bayi, status gizi bayi, epidemik atau kejadian luar biasa (KLB), dan penyakit menular yg dapat dicegah dengan imunisasi (PD3I). Aplikasi ini berisi informasi daerah rawan penyakit campak berdasarkan status imunisasi dengan kategori baik, cukup, kurang, dan buruk, dimana:

- a) Baik dengan hasil pemetaan berwarna hijau, dimana jika tren bulan sekarang naik dibandingkan bulan lalu dan nilai kumulatif hingga bulan berjalan tercapai atau melampaui target.
- b) Cukup dengan hasil pemetaan berwarna kuning, dimana jika tren bulan sekarang naik dibandingkan bulan lalu dan nilai kumulatif hingga bulan berjalan mencapai target minimum.
- c) Kurang dengan hasil pemetaan berwarna orange, dimana jika tren bulan sekarang naik dibandingkan bulan lalu dan nilai kumulatifnya sampai bulan berjalan tidak mencapai minimum.
- d) Buruk dengan hasil pemetaan berwarna merah, dimana jika tren turun dibandingkan bulan lalu dan nilai kumulatif hingga bulan berjalan tidak tercapai/tidak melebihi target.

Pemodelan matematika pada proses analisa spasial untuk mengetahui pemetaan daerah rawan penyakit campak berdasarkan status imunisasi dengan kategori bagus, cukup, kurang, dan buruk di Provinsi Jawa Timur menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW) dan Weight Product Model (WPM) pada Gambar 7.



Gambar 7. Flow Pemodelan Data Spasial Identifikasi Daerah Penyakit Campak

Parameter yang digunakan untuk proses Analisa spasial yaitu faktor status imunisasi bayi, status gizi bayi, epidemic atau kejadian luar biasa (KLB), dan penyakit menular yg dapat dicegah dengan imunisasi (PD3I) dengan rincian seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter Analisa Spasial Daerah Rawan Penyakit Campak

Parameter	Nilai Prioritas	Bobot	Incidence Rate (IR setiap tahun)	Status	Tingkat Kepentingan
PD3I	2	0.30	PD3I $\geq$ 12 kasus/tahun	Buruk	1
			PD3I $<$ 12 kasus/tahun	Baik	2
Epidemic	3	0.15	Epidemic $\geq$ 60 kejadian/tahun	Buruk	1
			Epidemic $<$ 60 kejadian/tahun	Baik	2
			Epidemic = 0 kejadian/tahun	Sangat baik	3
Parameter	Nilai Prioritas	Bobot	Standard Deviation (sd)	Status	Tingkat Kepentingan
Status Gizi	4	0.10	sd $\geq$ 2	Gizi lebih	4
			sd $<$ 2 && sd $\geq$ -2	Gizi baik	3
			sd $<$ -2 && sd $\geq$ -3	Gizi kurang	2
			sd $<$ -3	Gizi buruk	1
Status Imunisasi (SI)	1	0.45	SI $>$ 90%	Baik	3
			SI $\leq$ 90% && SI $\geq$ 80%	Cukup	2
			SI $<$ 80%	Buruk	1

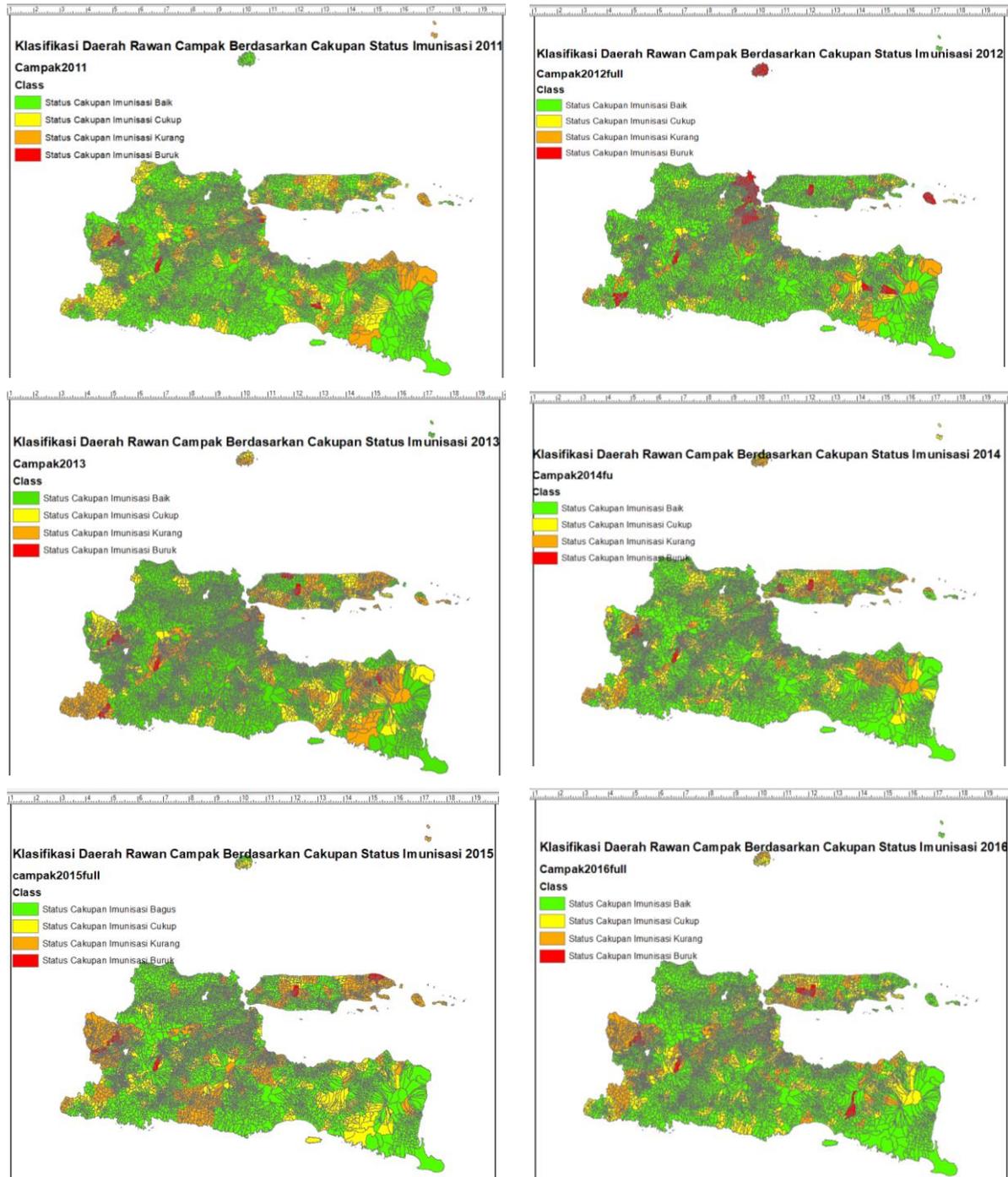
Penentuan skala untuk menentukan kriteria nilai klasifikasi untuk daerah rawan campak berdasarkan status cakupan imunisasi menggunakan Persamaan (24) untuk metode SAW dan persamaan (25) untuk metode WPM seperti uraian pada Tabel 2.

Tabel 2. The Guttman Scale Analisa Spasial Daerah Rawan Penyakit Campak

Metode SAW	Metode WPM
$R = V_{i_{maks}} - V_{i_{min}} = 1 - 0,5 = 0,5$ $K = 4$ $I = \frac{0,5}{4} = 0,125$	$R = V_{i_{maks}} - V_{i_{min}} = 0,001702 - 0,000846 = 0,000856$ $K = 4$ $I = \frac{0,000856}{4} = 0,000214$
<i>Penilaian Kriteria Baik</i> $= \text{nilai tertinggi} - I$ $= 1 - 0,125 = 0,875$ <i>Penilaian Kriteria Cukup</i> $= \text{Penilaian Kriteria Baik} - I$ $= 0,875 - 0,125 = 0,75$ <i>Penilaian Kriteria Kurang</i> $= \text{Penilaian Kriteria Cukup} - I$ $= 0,75 - 0,125 = 0,625$ <i>Penilaian Kriteria Buruk</i> $= \text{Penilaian Kriteria Kurang} - I$ $= 0,625 - 0,125 = 0,5$	<i>Penilaian Kriteria Baik</i> $= \text{nilai tertinggi} - I$ $= 0,001702 - 0,000214 = 0,001488$ <i>Penilaian Kriteria Cukup</i> $= \text{Penilaian Kriteria Baik} - I$ $= 0,001488 - 0,000214 = 0,001274$ <i>Penilaian Kriteria Kurang</i> $= \text{Penilaian Kriteria Cukup} - I$ $= 0,001274 - 0,000214 = 0,00106$ <i>Penilaian Kriteria Buruk</i> $= \text{Penilaian Kriteria Kurang} - I$ $= 0,00106 - 0,000214 = 0,000846$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Baik, if } V_i \geq 0,875 \\ \text{Cukup, if } V_i \geq 0,75 \text{ dan } V_i < 0,875 \\ \text{Kurang, if } V_i \geq 0,625 \text{ dan } V_i < 0,75 \\ \text{Buruk, if } V_i < 0,625 \end{array} \right. \quad (24)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Baik, if } V_i \geq 0,001488 \\ \text{Cukup, if } V_i \geq 0,001274 \text{ dan } V_i < 0,001488 \\ \text{Kurang, if } V_i \geq 0,00106 \text{ dan } V_i < 0,001274 \\ \text{Buruk, if } V_i < 0,00106 \end{array} \right. \quad (25)$$



Gambar 8. Hasil Pemodelan Data Spasial Identifikasi Daerah Rawan Penyakit Campak- Metode SAW

Hasil Kecamatan yang terdapat pada masing-masing Kabupaten diberikan visualisasi dalam bentuk peta digital. Kecamatan dengan warna hijau merupakan wilayah dengan status cakupan imunisasi baik, termasuk wilayah dengan kategori tidak rawan untuk penyebaran penyakit campak. Warna orange menggambarkan wilayah dengan status cakupan imunisasi cukup, sehingga perlu diwaspadai untuk penyebaran penyakit campak. Warna orange dan merah termasuk wilayah dengan status imunisasi kurang dan buruk, sehingga hal ini harus

ada tindakan pencegahan sebagai upaya antisipasi wilayah rawan penyebaran penyakit campak (Vitianingsih, Choiron, Cahyono, Umam, & Suyanto, 2019). Tabel 2, Gambar 8, dan Gambar 9 merupakan visualisasi prosentasi angka hasil klasifikasi pada setiap tahun. Hasil pengujian pada perbandingan dua metode ditunjukkan pada Tabel 3.

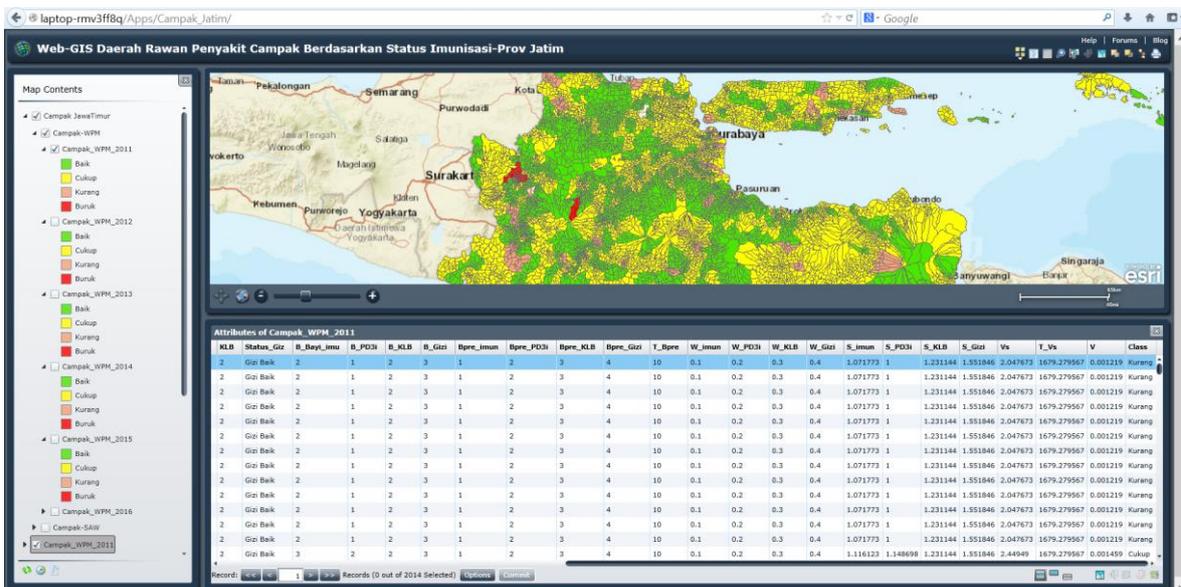
Tabel 3. Total Wilayah Dengan Hasil Klasifikasi

Metode SAW						
Class	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Baik	69%	74%	64%	67%	62%	66%
Cukup	17%	12%	14%	20%	16%	20%
Kurang	12%	9%	18%	11%	19%	12%
Buruk	2%	5%	4%	2%	2%	2%
Metode WPM						
Baik	38%	81%	75%	46%	47%	48%
Cukup	55%	14%	21%	51%	51%	49%
Kurang	6%	1%	2%	1%	1%	1%
Buruk	1%	4%	2%	2%	2%	2%

Hasil pengujian menggunakan Cohen Kappa untuk kelayakan dalam menggunakan perbandingan antara metode SAW dan WPM diperoleh koefisien kappa pada Tabel 4.

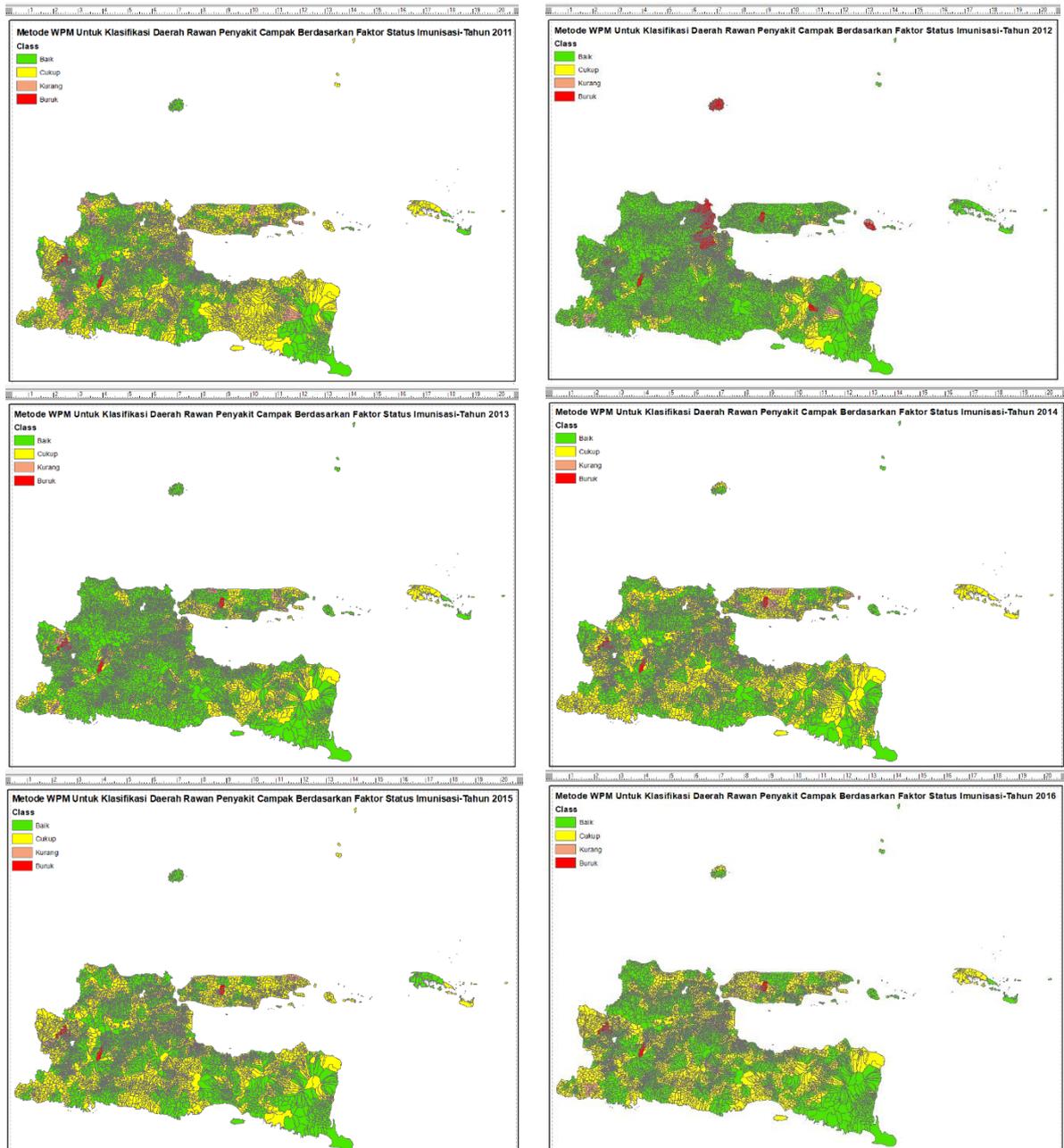
Tabel 4. Nilai K dari perbandingan metode SAW dan WPM

Tahun	2011	2012	2013	2014	2015	2016
K	0,12	1,11	1,14	0,46	0,86	0,42
Keeratan Kesepakatan	Rendah	Sangat Kuat	Sangat Kuat	Cukup	Sangat Kuat	Cukup



Gambar 9. Hasil Aplikasi Webmap Daerah Rawan Penyakit Campak

Representasi hasil webmap Identifikasi Daerah Rawan Penyakit Campak seperti pada Gambar 9, dan 10. Klik icon drag to zoom in atau zoom out untuk membesarkan atau mengecilkan hasil pemetaan yang. Hasil ini dapat memberikan Gambaran kepada pengguna hasil masing-masing wilayah Kecamatan pada setiap Kabupaten dengan konsidi wilayah daerah rawan penyakit tropis campak berdasarkan status imunisasi dengan kategori baik (wilayah dengan warna hijau), cukup (wilayah dengan warna kuning), kurang (wilayah dengan warna orange), dan buruk (wilayah dengan warna merah).



Gambar 10. Hasil Pemodelan Data Spasial Identifikasi Daerah Rawan Penyakit Campak- Metode WPM

## Aplikasi Webmap Pemetaan Daerah Rawan Penyakit Pertusis Provinsi Jawa Timur

Implementasi untuk membangun Aplikasi Pemetaan Daerah Rawan Penyakit Pertusis dengan kategori klasifikasi baik, cukup, kurang, dan buruk di Provinsi Jawa Timur berdasarkan faktor status imunisasi, PD3I, KLB, kepadatan penduduk, dan status gizi menggunakan perbandingan metode WSM dan WPM. Aplikasi ini berisi informasi daerah rawan penyakit pertusis berdasarkan status imunisasi dengan kategori baik, cukup, kurang, dan buruk dimana:

- a) Baik dengan hasil pemetaan berwarna hijau, dimana jika tren bulan sekarang naik dibandingkan bulan lalu dan nilai kumulatif hingga bulan berjalan tercapai atau melampaui target.
- b) Cukup dengan hasil pemetaan berwarna kuning, dimana jika tren bulan sekarang naik dibandingkan bulan lalu dan nilai kumulatif hingga bulan berjalan mencapai target minimum.
- c) Kurang dengan hasil pemetaan berwarna orange, dimana jika tren bulan sekarang naik dibandingkan bulan lalu dan nilai kumulatifnya sampai bulan berjalan tidak mencapai minimum.
- d) Buruk dengan hasil pemetaan berwarna merah, dimana jika tren turun dibandingkan bulan lalu dan nilai kumulatif hingga bulan berjalan tidak tercapai/tidak melebihi target.

Parameter yang digunakan untuk proses Analisa spasial yaitu faktor status imunisasi bayi, status gizi bayi, epidemic atau kejadian luar biasa (KLB), dan penyakit menular yg dapat dicegah dengan imunisasi (PD3I) dengan rincian seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Parameter Analisa Spasial Daerah Rawan Penyakit Pertusis

Parameter	Nilai Prioritas	Bobot	Status	Rentang	Tingkat Kepentingan
Status Imunisasi (SI)	1	1	Tercapai Target	SI $\geq$ 84,5%	2
			Tidak Mencapai Target	< 84,5%	1
PD3I	2	2	Ya	Kasus $\geq$ 12/Tahun	2
			Tidak	Kasus $\leq$ 12Tahun	1
KLB	3	3	Sangat Bagus	KLB = 0 kasus	3
			Bagus	KLB < 12 kasus/tahun	2
			Jelek	KLB $\geq$ 12 kasus/tahun	1
Kepadatan Penduduk	4	4	1	< 500 $m^2$	8
			2	500-1249 $m^2$	7
			3	1250 – 2499 $m^2$	6
			4	2500 – 3999 $m^2$	5

Parameter	Nilai Prioritas	Bobot	Status	Rentang	Tingkat Kepentingan
			5	4000 – 5999 m <sup>2</sup>	4
			6	6000 – 7499 m <sup>2</sup>	3
			7	7500 – 8499 m <sup>2</sup>	2
			8	> 8500 m <sup>2</sup>	1
Status Gizi	5	5	Gizi Lebih	sd ≥ 2	4
			Gizi Baik	sd ≥ -2 && sd ≤ 2	3
			Gizi Kurang	sd < -2 && sd ≥ -3	2
			Gizi Buruk	sd < -3	1

Pemodelan matematika pada proses analisa spasial untuk mengetahui pemetaan daerah rawan penyakit pertusis berdasarkan status imunisasi dengan kategori bagus, cukup, kurang, dan buruk di Provinsi Jawa Timur menggunakan metode WPM dan WSM pada Gambar 11.

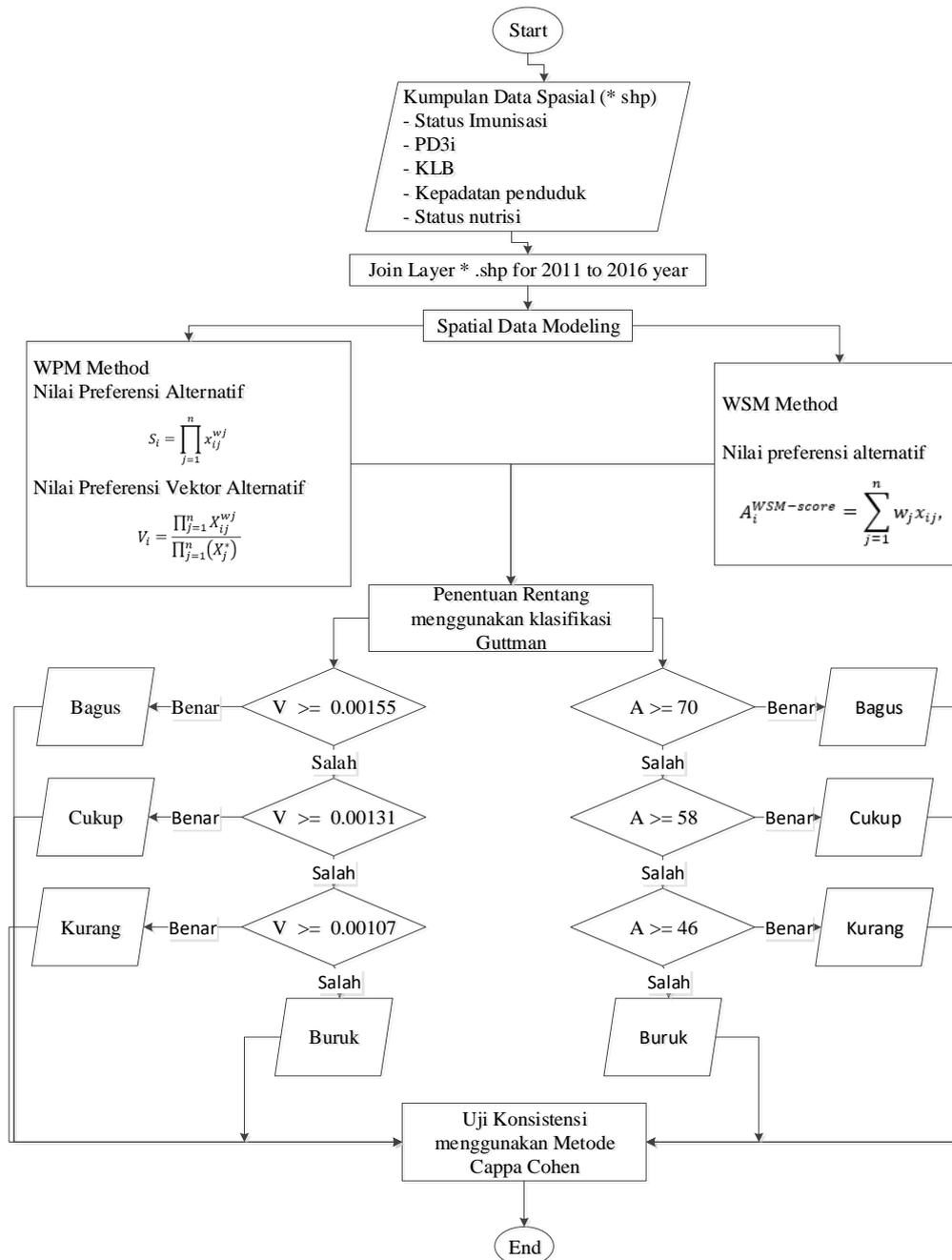
Penentuan skala untuk menentukan kriteria nilai klasifikasi untuk daerah rawan pertusis berdasarkan status cakupan imunisasi menggunakan Persamaan (26) dengan metode WPM dan metode WSM menggunakan Persamaan (27) seperti uraian pada Tabel 6.

Tabel 6. The Guttman Scale Analisa Spasial Daerah Rawan Penyakit Pertusis

Metode WPM	Metode WSM
$R = V_{i_{maks}} - V_{i_{min}} = 0,0018 - 0,0008 = 0,000975$ $K = 4 ; I = \frac{0,000975}{4} = 0,00024$	$R = V_{i_{maks}} - V_{i_{min}} = 82 - 34 = 48$ $K = 4 ; I = \frac{48}{4} = 12$
<i>Penilaian Kriteria Baik</i> = nilai tertinggi – I = 0,0018 – 0,00024 = 0,00155 <i>Penilaian Kriteria Cukup</i> = Penilaian Kriteria Baik – I = 0,00155 – 0,00024 = 0,00131 <i>Penilaian Kriteria Kurang</i> = Penilaian Kriteria Cukup – I = 0,00131 – 0,00024 = 0,00107 <i>Penilaian Kriteria Buruk</i> = Penilaian Kriteria Kurang – I = 0,00107 – 0,00024 = 0,00083	<i>Penilaian Kriteria Baik</i> = nilai tertinggi – I = 82 – 12 = 70 <i>Penilaian Kriteria Cukup</i> = Penilaian Kriteria Baik – I = 70 – 12 = 58 <i>Penilaian Kriteria Kurang</i> = Penilaian Kriteria Cukup – I = 58 – 12 = 46 <i>Penilaian Kriteria Buruk</i> = Penilaian Kriteria Kurang – I = 46 – 12 = 34

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Bagus, if } V_i \geq 0,00155 \\ \text{Cukup, if } V_i \geq 0,00131 \text{ dan } V_i < 0,00155 \\ \text{Kurang, if } V_i \geq 0,00107 \text{ dan } V_i < 0,00131 \\ \text{Buruk, if } V_i < 0,00107 \end{array} \right. \quad (26)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Bagus, if } A_i \geq 70 \\ \text{Cukup, if } A_i \geq 58 \text{ dan } A_i < 70 \\ \text{Kurang, if } A_i \geq 46 \text{ dan } A_i < 58 \\ \text{Buruk, if } A_i < 45 \end{array} \right. \quad (27)$$



Gambar 11. Flow Pemodelan Data Spasial Identifikasi Daerah Rawan Penyakit Pertusis

Representasi Hasil pemodelan data spasial pada penyakit pertusis tahun 2011-2016 dengan metode WPM terlihat pada Gambar 12, dan metode WSM pada Gambar 13. Kecamatan yang terdapat pada masing-masing Kabupaten diberikan visualisasi dalam bentuk peta digital. Kecamatan dengan warna hijau merupakan wilayah dengan status Baik, warna kuning merupakan wilayah dengan kategori Cukup, warna merah muda merupakan wilayah dengan kategori Kurang, dan warna merah merupakan wilayah dengan kategori Buruk. Sehingga hal ini harus ada tindakan pencegahan sebagai upaya antisipasi wilayah rawan

penyebaran penyakit pertusis (Vitianingsih, Choiron, Cahyono, Umam, & Suyanto, 2019).

Tabel 7 merupakan visualisasi prosentasi angka hasil klasifikasi pada setiap tahun.

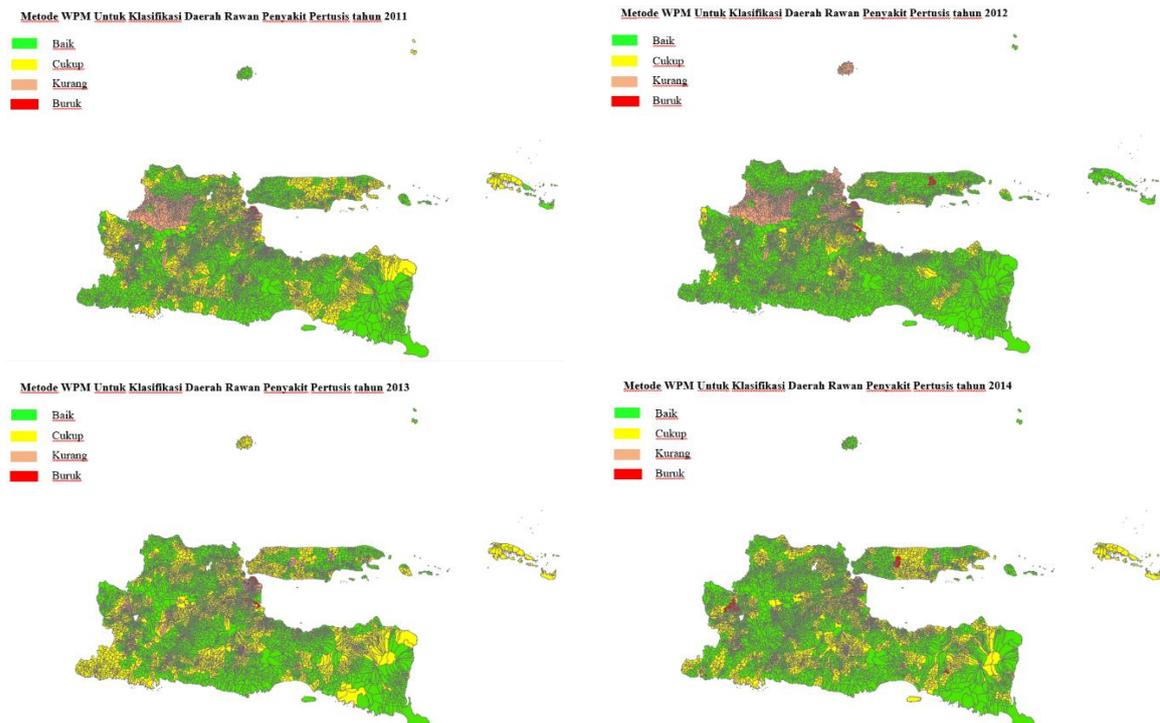
Tabel 7. Total Wilayah Dengan Hasil Klasifikasi

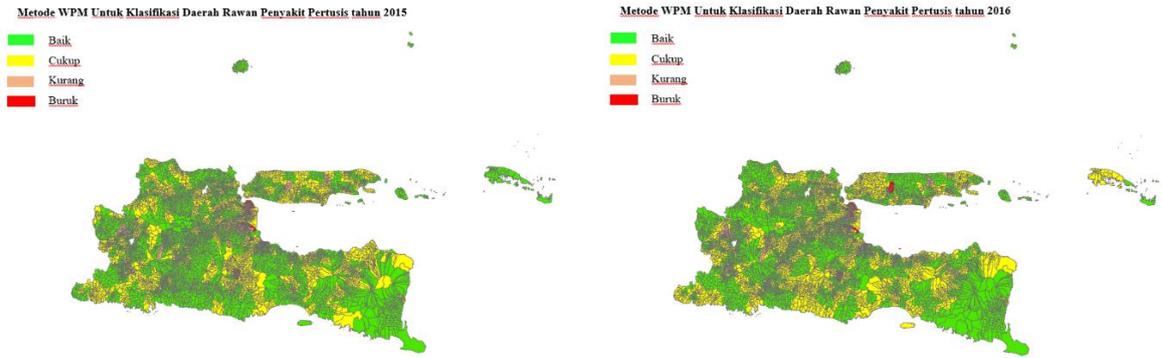
Metode WPM						
Tahun	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Baik	49.92%	67.58%	49.77%	54.64%	55.56%	51.45%
Cukup	38.81%	17.20%	41.40%	38.81%	36.83%	42.31%
Kurang	7.61%	11.42%	5.33%	2.59%	3.65%	2.74%
Buruk	3.65%	3.81%	3.50%	3.96%	3.96%	3.50%
Metode WSM						
Baik	71.39%	69.25%	72.91%	67.88%	54.64%	64.54%
Cukup	22.07%	24.05%	19.79%	26.18%	38.81%	28.61%
Kurang	2.59%	2.74%	2.89%	1.67%	2.59%	2.74%
Buruk	3.96%	3.96%	4.41%	4.26%	3.96%	4.11%

Hasil pengujian menggunakan Cohen Kappa untuk kelayakan dalam menggunakan perbandingan antara metode WPM dan WSM diperoleh koefisien kappa pada Tabel 8.

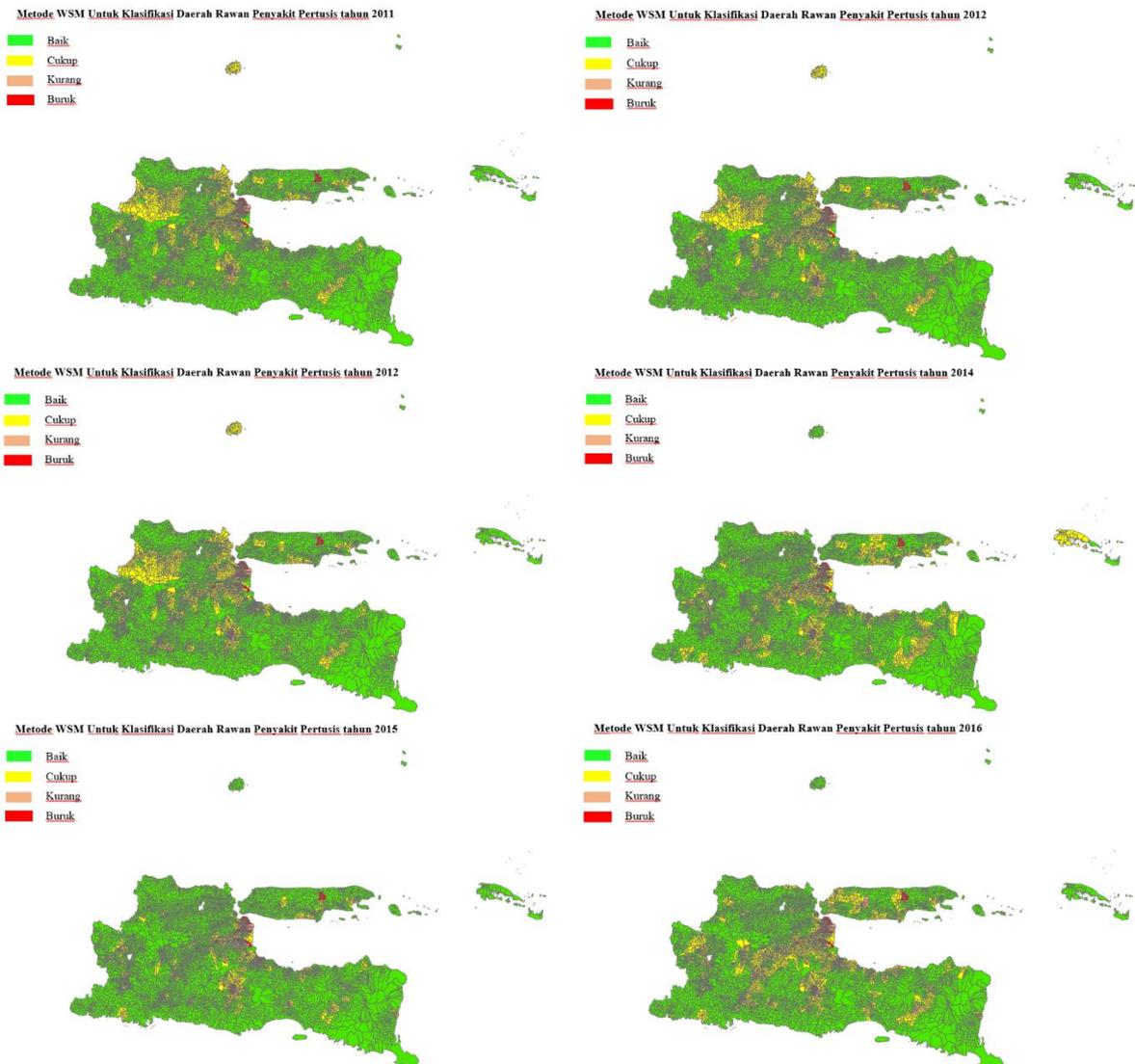
Tabel 8. Nilai K dari perbandingan metode WPM dan WSM

Tahun	2011	2012	2013	2014	2015	2016
K	0.48948	0.71813	0.52584	0.54512	0.32316	0.30144
Keeratan Kesepakatan	Cukup	Kuat	Cukup	Cukup	Lumayan	Lumayan



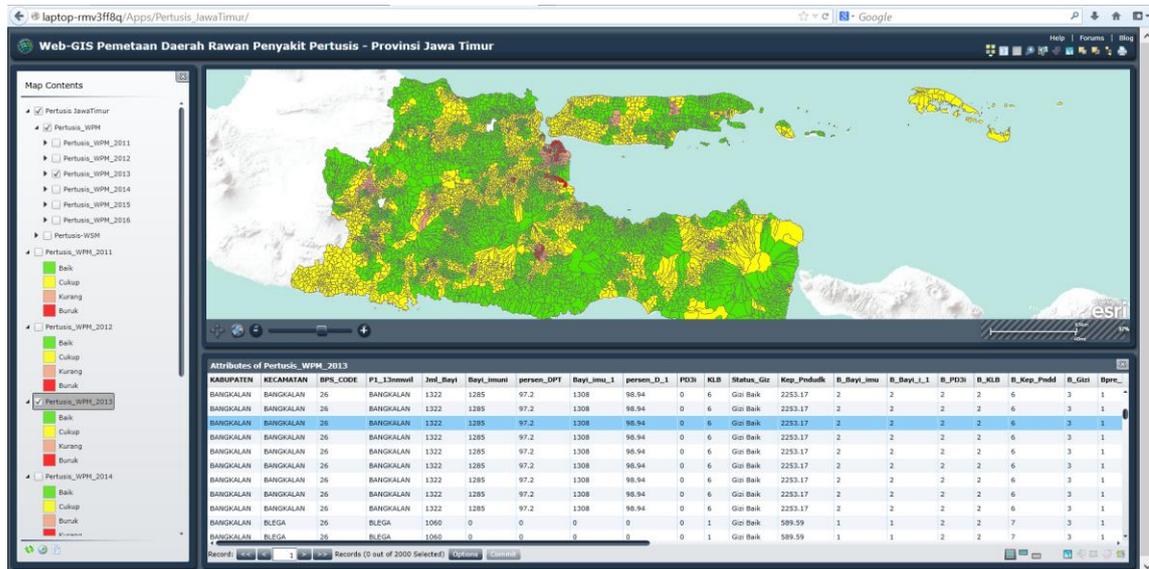


Gambar 12. Hasil Pemodelan Data Spasial Identifikasi Daerah Rawan Penyakit Pertusis Dengan Metode WPM



Gambar 13. Hasil Pemodelan Data Spasial Identifikasi Daerah Rawan Penyakit Pertusis Dengan Metode WSM

Hasil aplikasi webmap seperti pada Gambar 14. Klik icon drag to zoom in atau zoom out untuk membesarkan atau mengecilkan hasil pemetaan webmap yang dihasilkan, seperti pada Gambar 14. Hasil ini dapat memberikan Gambaran kepada pengguna hasil masing-masing wilayah Kecamatan pada setiap Kabupaten dengan konsidi wilayah daerah rawan penyakit tropis pertusis berdasarkan status imunisasi dengan kategori baik (wilayah dengan warna hijau), cukup (wilayah dengan warna kuning), kurang (wilayah dengan warna orange), dan buruk (wilayah dengan warna merah).



Gambar 14. Hasil Hasil Aplikasi Webmap Identifikasi Daerah Rawan Penyakit Pertusis

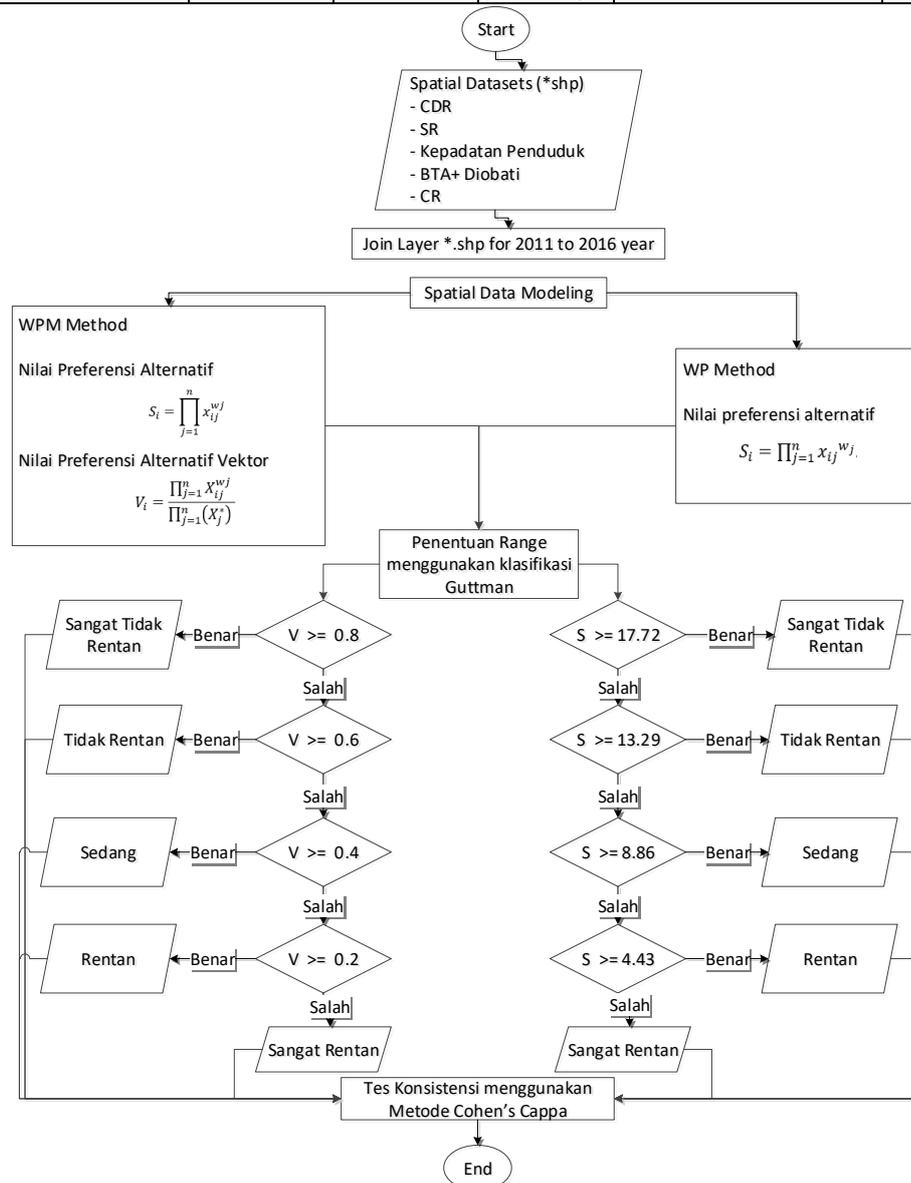
### Aplikasi Webmap Pemetaan Zona Kerentanan Tuberkulosis Di Provinsi Jawa Timur

Implementasi untuk membangun Aplikasi Pemetaan Zona Kerentanan Daerah Penyakit Tuberkulosis berdasarkan faktor resiko di Provinsi Jawa Timur dengan kategori klasifikasi zona sangat tidak rentan, tidak rentan, sedang, rentan, dan sangat rentan berdasarkan faktor resiko CDR (Angka Penemuan Kasus), succes rate (SR), kepadatan penduduk, BTA+ Diobati, dan cure rate/CR (angka kesembuhan) seperti pada uraian Tabel 9 dengan menggunakan perbandingan metode WP dan WPM seperti flow pada Gambar 15.

Tabel 9. Parameter Analisa Spasial Daerah Rawan Penyakit Tuberkulosis

Kumpulan Data Spasial	Nilai Prioritas	Bobot	Status	Rentang	Tingkat Kepentingan
CDR	1	0.33	Baik	CDR $\geq$ 70%	1
			Kurang	CDR < 70%	0.8
SR	2	0.27	Baik	SR $\geq$ 80%	1
			Kurang	SR < 80%	0.8
Kepadatan Penduduk	3	0.2	1	<500m <sup>2</sup>	0.22
			2	500-1.249 m <sup>2</sup>	0.19

Kumpulan Data Spasial	Nilai Prioritas	Bobot	Status	Rentang	Tingkat Kepentingan
			3	1.250-2.499 m2	0.17
			4	2.500-3.999 m2	0.14
			5	4000-5.999 m2	0.11
			6	6000-7.4999 m2	0.08
			7	7.500-8.499 m2	0.06
			8	8.500 m2	0.03
BTA+ Diobati	4	0.13	Baik	BTA + ≥ 65%	1
			Kurang	BTA + < 65%	0.8
CR	5	0.07	Baik	CR ≥ 80	1
			Kurang	CR < 80%	0.8



Gambar 15. Flow Pemodelan Data Spasial Identifikasi Daerah Penyakit Tuberkulosis

Penentuan skala untuk menentukan kriteria nilai klasifikasi untuk daerah kerentanan tuberkulosis berdasarkan angka penemuan kasus (CDR) menggunakan Persamaan (28) dengan metode WP dan metode WPM menggunakan Persamaan (29) seperti uraian pada Tabel 10.

Tabel 10. The Guttman Scale Pada Analisa Spasial Daerah Kerentanan Penyakit Tuberkulosis

WP Method	WPM Method
$R = V_{i_{maks}} - V_{i_{min}} = 22.15 - 0 = 22.15$ $K = 5$ $I = \frac{22.15}{5} = 4.43$	$R = V_{i_{maks}} - V_{i_{min}} = 1 - 0 = 1$ $K = 5$ $I = \frac{1}{5} = 0.2$
<i>Assessment Kriteria Sangat Tidak Rentan</i> $= \text{skor tertinggi} - I$ $= 22.15 - 4.43 = 17.72$ <i>Assessment Kriteria Tidak Rentan</i> $= \text{assessment kriteria sangat tidak rentan} - I$ $= 17.72 - 4.43 = 13.29$ <i>Assessment Kriteria Sedang</i> $= \text{assessment kriteria tidak rentan} - I$ $= 13.29 - 4.43 = 8.86$ <i>Assessment Kriteria Rentan</i> $= \text{assessment kriteria sedang} - I$ $= 8.86 - 4.43 = 4.43$ <i>Assessment Kriteria Sangat Rentan</i> $= \text{assessment kriteria rentan} - I$ $= 4.43 - 4.43 = 0$	<i>Assessment Kriteria Sangat Tidak Rentan</i> $= \text{skor tertinggi} - I$ $= 1 - 0.2 = 0.8$ <i>Assessment Kriteria Tidak Rentan</i> $= \text{assessment kriteria sangat tidak rentan} - I$ $= 0.8 - 0.2 = 0.6$ <i>Assessment Kriteria Sedang</i> $= \text{assessment kriteria tidak rentan} - I$ $= 0.6 - 0.2 = 0.4$ <i>Assessment Kriteria Rentan</i> $= \text{assessment kriteria sedang} - I$ $= 0.4 - 0.2 = 0.2$ <i>Assessment Sangat Rentan</i> $= \text{assessment kriteria rentan} - I$ $= 0.2 - 0.2 = 0$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Sangat tidak rentan, if } V_i \geq 17.72 \\ \text{Tidak rentan, if } V_i \geq 13.29 \\ \text{Sedang, if } V_i \geq 8.86 \\ \text{Rentan, if } V_i \geq 4.43 \\ \text{Sangat rentan, if } V_i < 4.43 \end{array} \right. \quad (28)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Sangat tidak rentan, if } V_i \geq 0.8 \\ \text{Tidak rentan, if } V_i \geq 0.6 \\ \text{Sedang, if } V_i \geq 0.4 \\ \text{Rentan, if } V_i \geq 0.2 \\ \text{Sangat rentan, if } V_i < 0.2 \end{array} \right. \quad (29)$$

Representasi Hasil pemodelan data spasial pada penyakit tuberkulosis pada tahun 2011-2016 dengan metode WP terlihat pada Gambar 16, dan metode WPM pada Gambar 17. Kecamatan yang terdapat pada masing-masing Kabupaten diberikan visualisasi kedalam bentuk peta digital. Kecamatan dengan warna hijau merupakan wilayah dengan kategori

sangat tidak rentan, kecamatan dengan warna biru merupakan wilayah dengan kategori tidak rentan, kecamatan dengan warna kuning merupakan wilayah dengan kategori sedang, kecamatan dengan warna merah muda merupakan wilayah dengan kategori rentan, dan kecamatan dengan warna merah merupakan wilayah dengan kategori sangat rentan. Sehingga hal ini harus ada tindakan pencegahan sebagai upaya antisipasi wilayah rentan penyakit tuberkulosis (Vitianingsih, Choiron, Cahyono, Umam, & Suyanto, 2019). Tabel 11 merupakan visualisasi prosentasi angka hasil klasifikasi pada setiap tahun. Hasil aplikasi webmap untuk pemetaan zona kerentanan penyakit tuberkulosis seperti pada Gambar 18. Klik map contents maka akan muncul kumpulan layer zona kerentanan penyakit Tuberkulosis. Centang layer yang akan ditampilkan untuk mengetahui informasi layer. Pilih layer yang diinginkan, misalkan kita memilih layer untuk analisa zona kerentanan penyakit Tuberkulosis antara tahun 2011-2016.

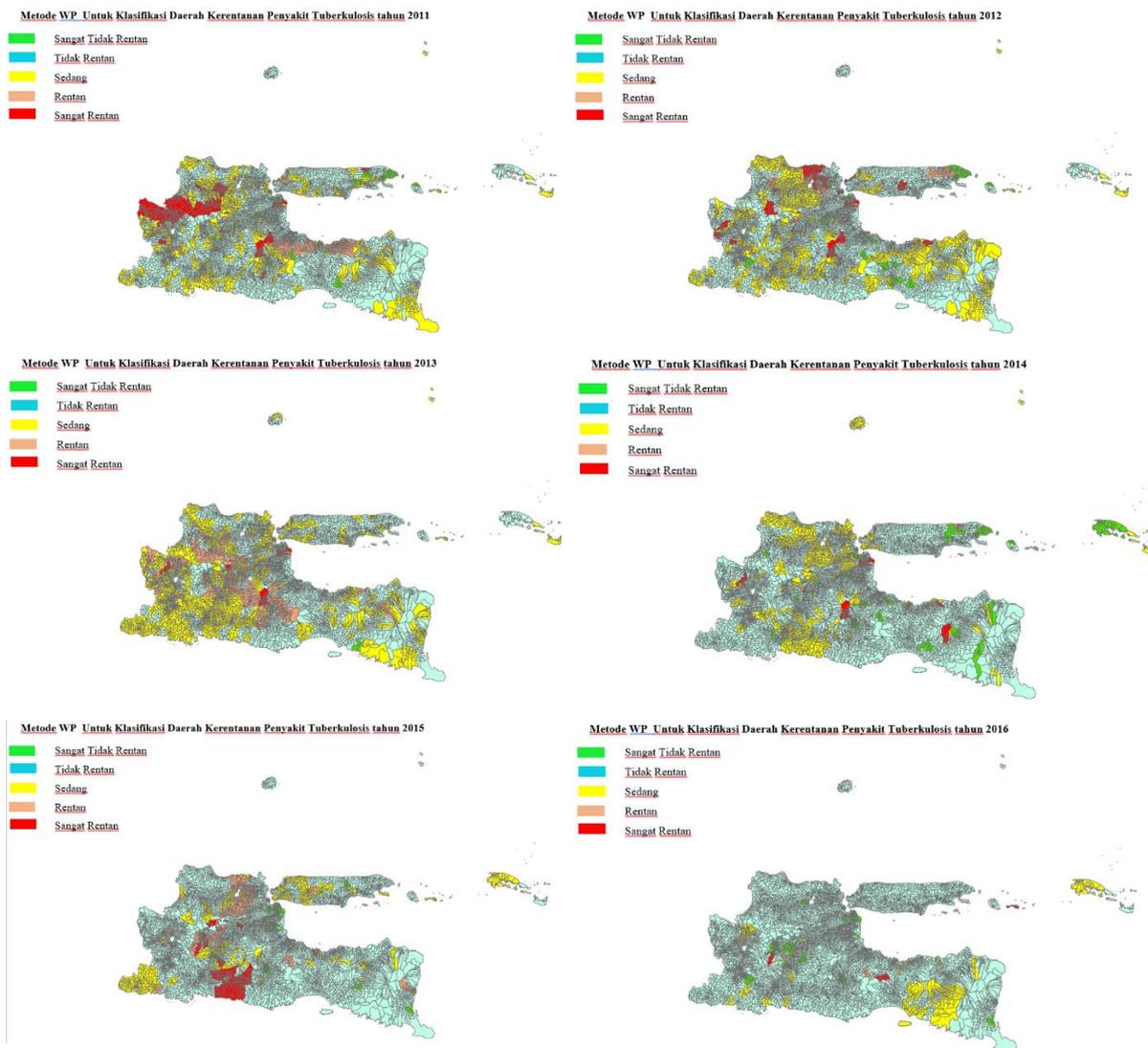
Tabel 11. Total Wilayah Dengan Hasil Klasifikasi

Metode WP						
Tahun	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Sangat tidak rentan	4.37%	4.97%	1.51%	7.38%	100.00%	8.43%
Rentan	59.19%	57.38%	46.84%	72.74%	0.00%	83.58%
Sedang	24.25%	29.52%	36.90%	16.42%	0.00%	6.78%
Rentan	4.22%	2.11%	11.90%	0.60%	0.00%	0.75%
Sangat rentan	7.98%	6.02%	2.86%	2.86%	0.00%	0.45%
Metode WPM						
Sangat tidak rentan	81.78%	84.49%	76.96%	83.89%	82.68%	8.28%
Rentan	10.24%	11.75%	16.87%	14.61%	11.75%	83.73%
Sedang	2.71%	1.96%	4.82%	1.05%	1.20%	6.78%
Rentan	4.82%	1.20%	1.36%	0.45%	0.15%	0.75%
Sangat rentan	0.45%	0.60%	0.00%	0.00%	4.22%	0.45%

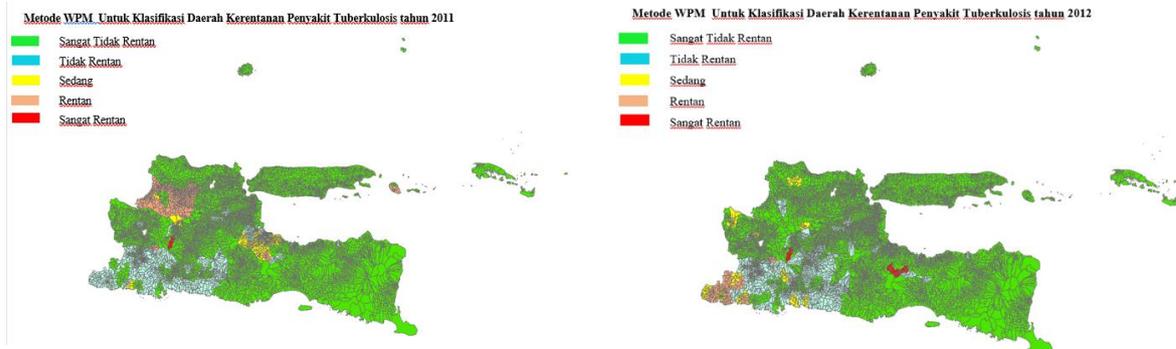
Hasil pengujian menggunakan Cohen Kappa untuk kelayakan dalam menggunakan perbandingan antara metode WP dan WPM diperoleh koefisien kappa pada Tabel 12.

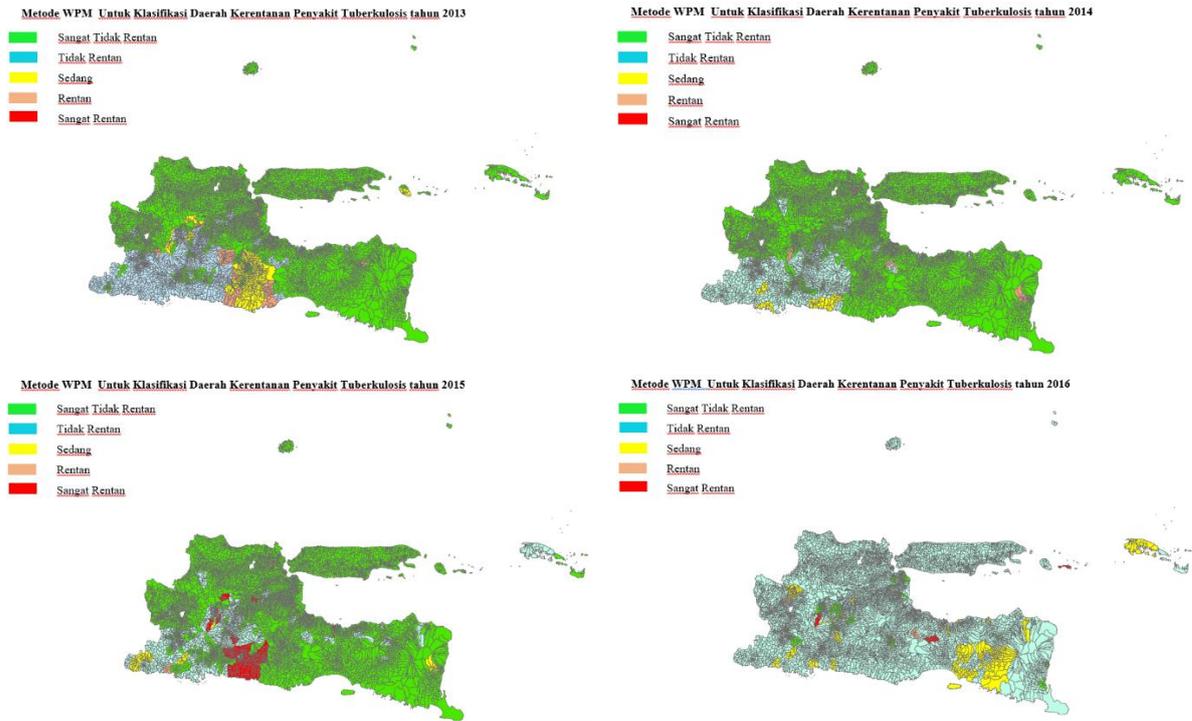
Tabel 12. Nilai K dari perbandingan metode WP dan WPM

Tahun	2011	2012	2013	2014	2015	2016
K	0.003508487	-0.01	-0.0576	0.00575	0	0.99477893
Keeratan Kesepakatan	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Sangat Kuat

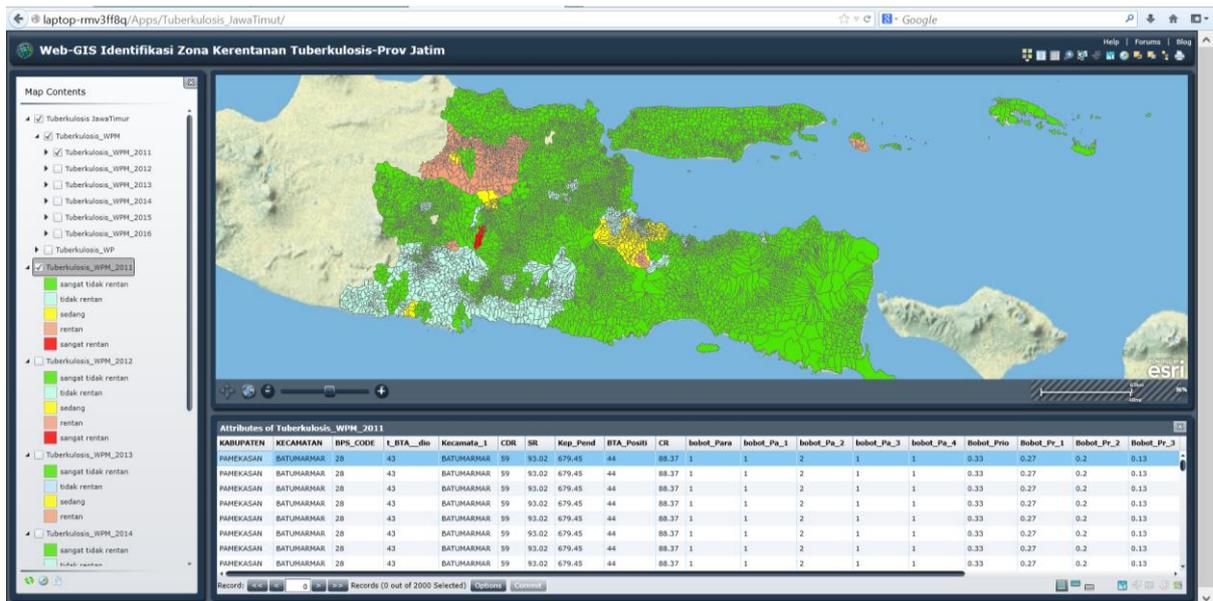


Gambar 16. Hasil Pemodelan Data Spasial Identifikasi Daerah Kerentanan Penyakit Tuberkulosis Dengan Metode WP





Gambar 17. Hasil Pemodelan Data Spasial Identifikasi Daerah Kerentanan Penyakit Tuberkulosis Dengan Metode WPM

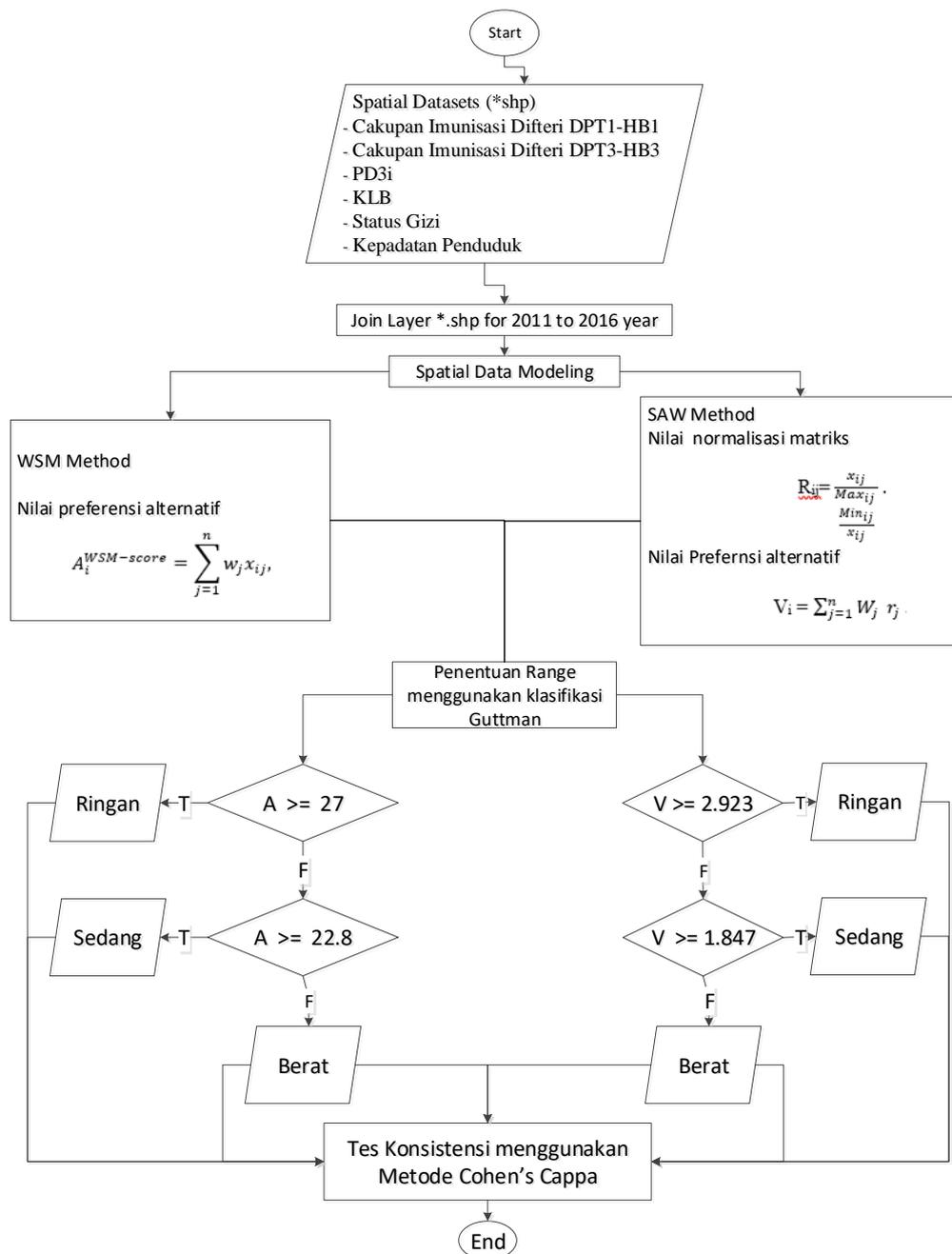


Gambar 18. Aplikasi Webmap Pemetaan Zona Kerentanan Penyakit Tuberkulosis

### Aplikasi Web-Gis Pemetaan Daerah Rawan Penyakit Difteri - Provinsi Jawa Timur

Implementasi untuk membangun Aplikasi Pemetaan Daerah Rawan Penyakit Difteri Berdasarkan Status Imunisasi dengan kategori ringan, sedang, dan berat di Provinsi Jawa Timur berdasarkan faktor status imunisasi (DPT1-HB 1, DPT3-HB 3), PD3I, KLB, status gizi,

dan kepadatan penduduk dengan menggunakan perbandingan metode simple additive weighting (SAW) dan weighted sum model (WSM). Analisa dilakukan pada data time series tahun 2011-2016 (analisa pada setiap tahun) dari Buku Profil Kesehatan-Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. Pemodelan matematika pada proses analisa spasial ini seperti pada Gambar 19 dengan cakupan spasial dataset pada Tabel 13. Penentuan skala untuk menentukan kriteria nilai klasifikasi untuk daerah rawan Difteri menggunakan Persamaan. (30) dengan metode WSM dan metode SAW dengan menggunakan Persamaan (31) dengan uraian seperti pada Tabel 14.



Gambar 19. Flow Pemodelan Data Spasial Identifikasi Daerah Penyakit Difteri

Tabel 13. Parameter Analisa Spasial Daerah Rawan Penyakit Difteri

Parameter	Nilai Prioritas	Bobot	Status	Rentang	Tingkat Kepentingan
DPT1-HB1	1	1	Unvaccinated (tidak divaksinasi) reaksi berat	DPT1-HB1 < 84,5	4
			Vaccinated (divaksinasi) reaksi ringan	DPT1-HB1 ≥ 84,5	8
DPT3-HB3	1	1	Unvaccinated (tidak divaksinasi) reaksi berat	DPT3-HB3 < 84,5	4
			Vaccinated (divaksinasi) reaksi ringan	DPT3-HB3 ≥ 84,5	8
PD3i	2	0,80	Ya ada kasus (jelek)	Kasus ≥ 12/tahun	4
			Tidak ada kasus (bagus)	Kasus < 12/tahun	8
KLB	3	0,60	Ya ada kasus (jelek)	Kasus ≥ 12/ tahun	4
			Tidak ada kasus (bagus)	Kasus < 12/tahun	8
Status gizi	4	0,40	Gizi lebih	sd > 2	8
			Gizi baik	sd < 2 & sd ≥ -2	6
			Gizi Kurang	sd < -2 & sd > -3	4
			Gizi buruk	sd < -3	2
Kepadatan penduduk	5	0,20	1	< 500 m <sup>2</sup>	1
			2	500-1249 m <sup>2</sup>	2
			3	1259-2499 m <sup>2</sup>	3
			4	2500-3999 m <sup>2</sup>	4
			5	4000-5999 m <sup>2</sup>	5
			6	6000-7499 m <sup>2</sup>	6
			7	7500-8499 m <sup>2</sup>	7
			8	≥ 8500 m <sup>2</sup>	8

Tabel 14. The Guttman Scale Analisa Spasial Daerah Rawan Penyakit Difteri

Metode WSM	Metode SAW
$R = V_{i_{maks}} - V_{i_{min}} = 31,2 - 18,6 = 12,6$ $K = 3$ $I = \frac{12,6}{3} = 4,2$	$R = V_{i_{maks}} - V_{i_{min}} = 4 - 0,77 = 3,23$ $K = 3$ $I = \frac{4}{3} = 1,077$
<i>Penilaian Kriteria Ringan</i> = nilai tertinggi - I = 31,2 - 4,2 = 27 <i>Penilaian Kriteria Sedang</i> = Penilaian Kriteria Ringan - I = 27 - 4,2 = 22,8	<i>Penilaian Kriteria Ringan</i> = nilai tertinggi - I = 4 - 1,077 = 2,923 <i>Penilaian Kriteria Sedang</i> = Penilaian Kriteria Ringan - I = 2,923 - 1,077 = 1,847

Metode WSM	Metode SAW
<i>Penilaian Kriteria Berat</i> = <i>Penilaian Kriteria Sedang</i> – <i>I</i> = 22,8 – 4,2 = 18,6	<i>Penilaian Kriteria Berat</i> = <i>Penilaian Kriteria Sedang</i> – <i>I</i> = 1,847 – 1,077 = 0,770

$$\begin{cases} \text{Ringan, if } A_i \geq 27 \\ \text{Sedang, if } A_i \geq 22,8 \text{ dan } A_i < 27 \\ \text{Berat, if } A_i < 22,8 \end{cases} \quad (30)$$

$$\begin{cases} \text{Ringan, if } V_i \geq 2,923 \\ \text{Sedang, if } V_i \geq 1,847 \text{ dan } V_i < 2,923 \\ \text{Berat, if } V_i < 1,847 \end{cases} \quad (31)$$

Representasi Hasil pemodelan data spasial pada penyakit Difteri tahun 2011-2016 dengan metode WSM terlihat pada Gambar 20, dan metode SAW pada Gambar 21. Kecamatan yang terdapat pada masing-masing Kabupaten diberikan visualisasi dalam bentuk peta digital. Kecamatan dengan warna hijau merupakan wilayah dengan kategori Ringan, kecamatan dengan warna kuning merupakan wilayah dengan kategori Sedang, dan kecamatan dengan warna merah merupakan wilayah dengan kategori Buruk. Sehingga hal ini harus ada tindakan pencegahan sebagai upaya antisipasi wilayah rawan penyebaran penyakit Difteri (Vitianingsih, Choiron, Cahyono, Umam, & Suyanto, 2019). Tabel 16 merupakan visualisasi prosentasi angka dari hasil klasifikasi pada setiap tahun.

Tabel 15. Total Wilayah Dengan Hasil Klasifikasi

Metode WSM						
Tahun	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ringan	85.37%	89.74%	77.38%	11.61%	76.47%	84.16%
Sedang	7.54%	4.07%	6.64%	73.15%	1.81%	2.71%
Buruk	7.09%	6.18%	15.99%	15.23%	21.72%	13.12%
Metode SAW						
Ringan	83.86%	99.85%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Sedang	7.39%	0.15%	0.00%	0.00%	1.81%	0.00%
Buruk	8.75%	0.00%	0.00%	0.00%	21.72%	0.00%

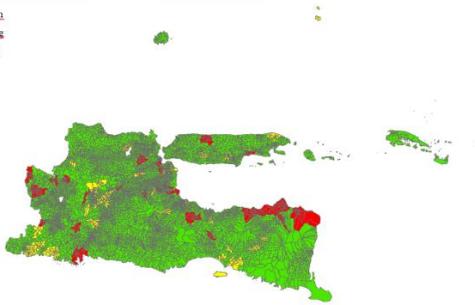
Hasil pengujian menggunakan Cohen Kappa untuk kelayakan dalam menggunakan perbandingan antara metode WSM dan SAW diperoleh koefisien kappa pada Tabel 3.

Tabel 6. Nilai K dari perbandingan metode WSM dan SAW

Tahun	2011	2012	2013	2014	2015	2016
K	0,88	0	0	0	0	0
Keeratan Kesepakatan	Sangat Kuat	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah

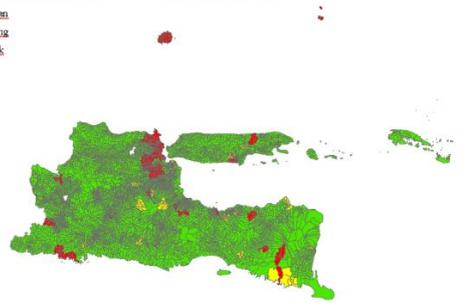
Metode WSM Untuk Klasifikasi Daerah Rawan Penyakit Difteri tahun 2011

Ringan  
Sedang  
Buruk



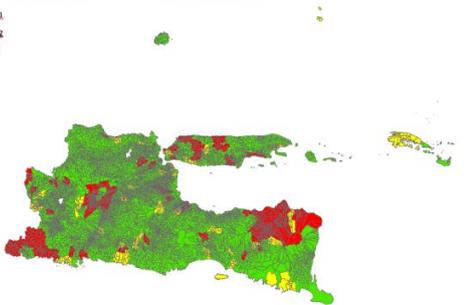
Metode WSM Untuk Klasifikasi Daerah Rawan Penyakit Difteri tahun 2012

Ringan  
Sedang  
Buruk



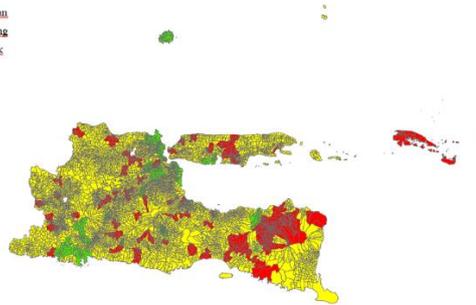
Metode WSM Untuk Klasifikasi Daerah Rawan Penyakit Difteri tahun 2013

Ringan  
Sedang  
Buruk



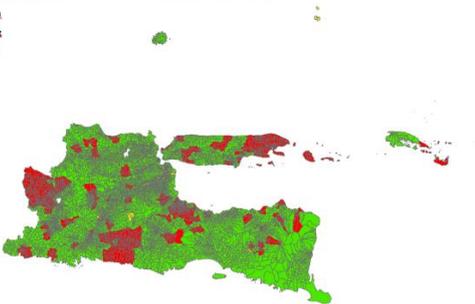
Metode WSM Untuk Klasifikasi Daerah Rawan Penyakit Difteri tahun 2014

Ringan  
Sedang  
Buruk



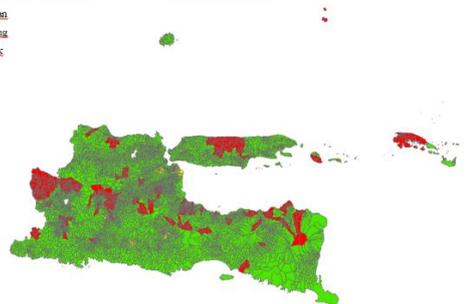
Metode WSM Untuk Klasifikasi Daerah Rawan Penyakit Difteri tahun 2015

Ringan  
Sedang  
Buruk



Metode WSM Untuk Klasifikasi Daerah Rawan Penyakit Difteri tahun 2016

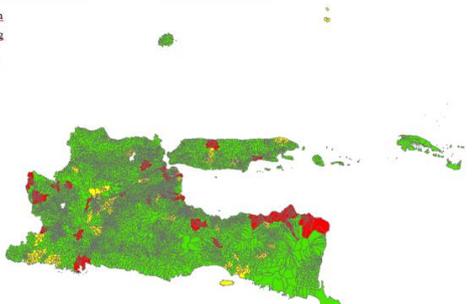
Ringan  
Sedang  
Buruk



Gambar 20. Hasil Pemodelan Data Spasial Identifikasi Daerah Rawan Penyakit Difteri Dengan Metode WSM

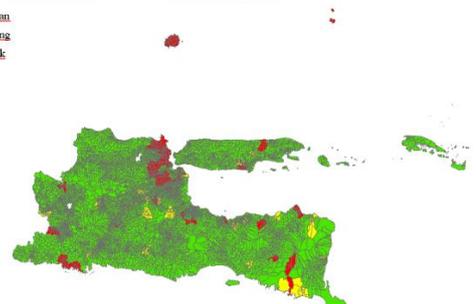
Metode SAW Untuk Klasifikasi Daerah Rawan Penyakit Difteri tahun 2011

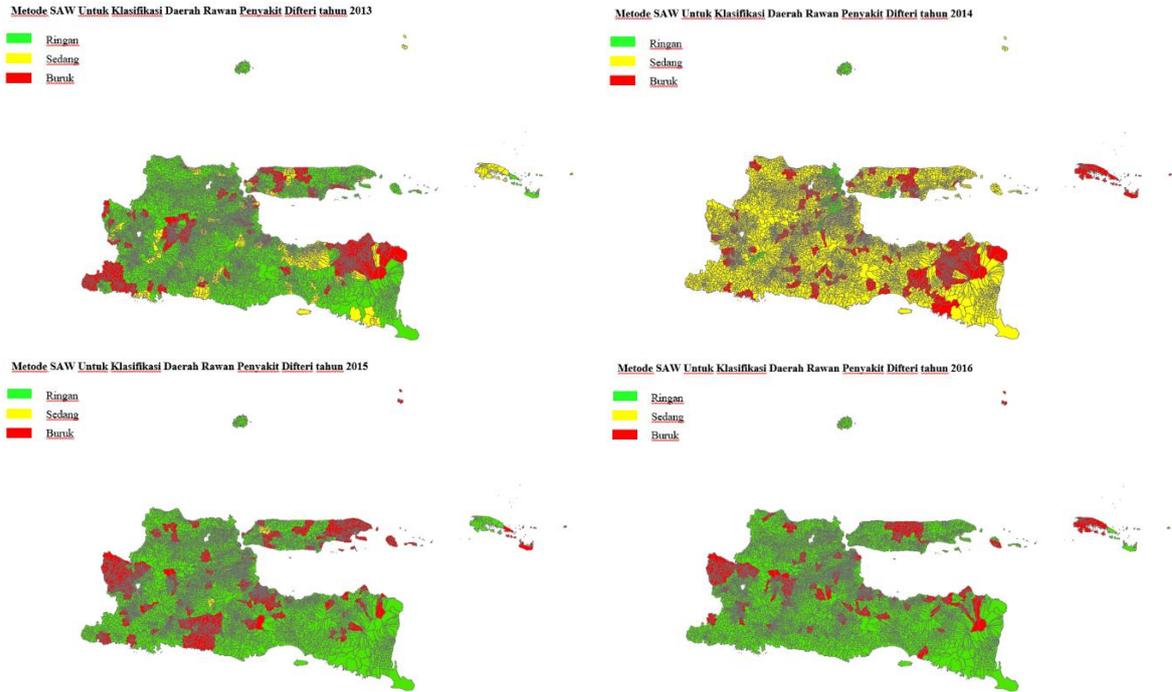
Ringan  
Sedang  
Buruk



Metode SAW Untuk Klasifikasi Daerah Rawan Penyakit Difteri tahun 2012

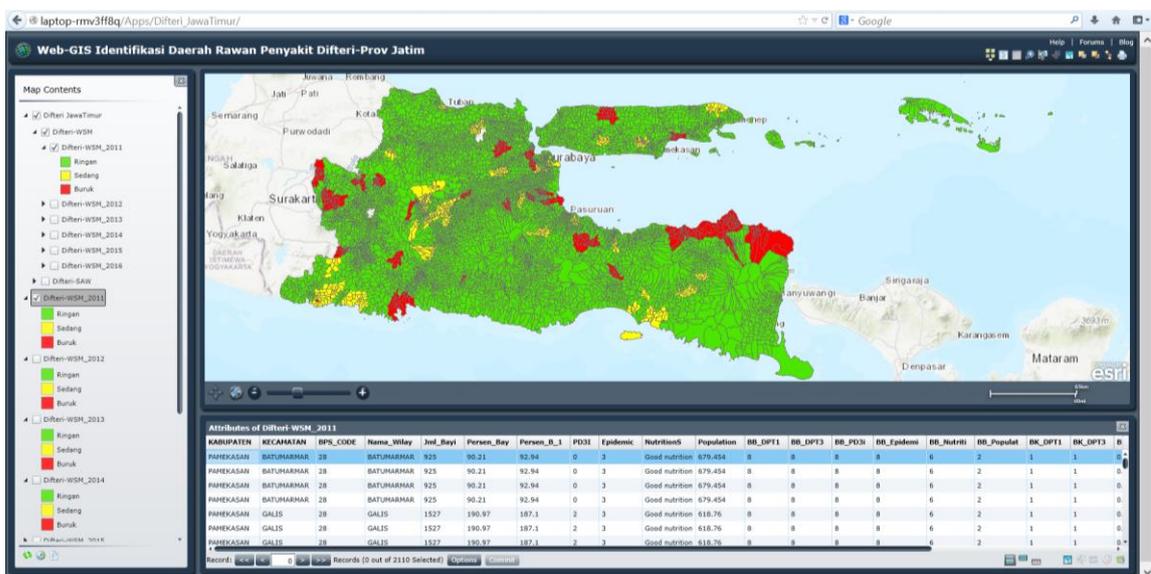
Ringan  
Sedang  
Buruk





Gambar 21. Hasil Pemodelan Data Spasial Identifikasi Daerah Rawan Penyakit Difteri Dengan Metode SAW

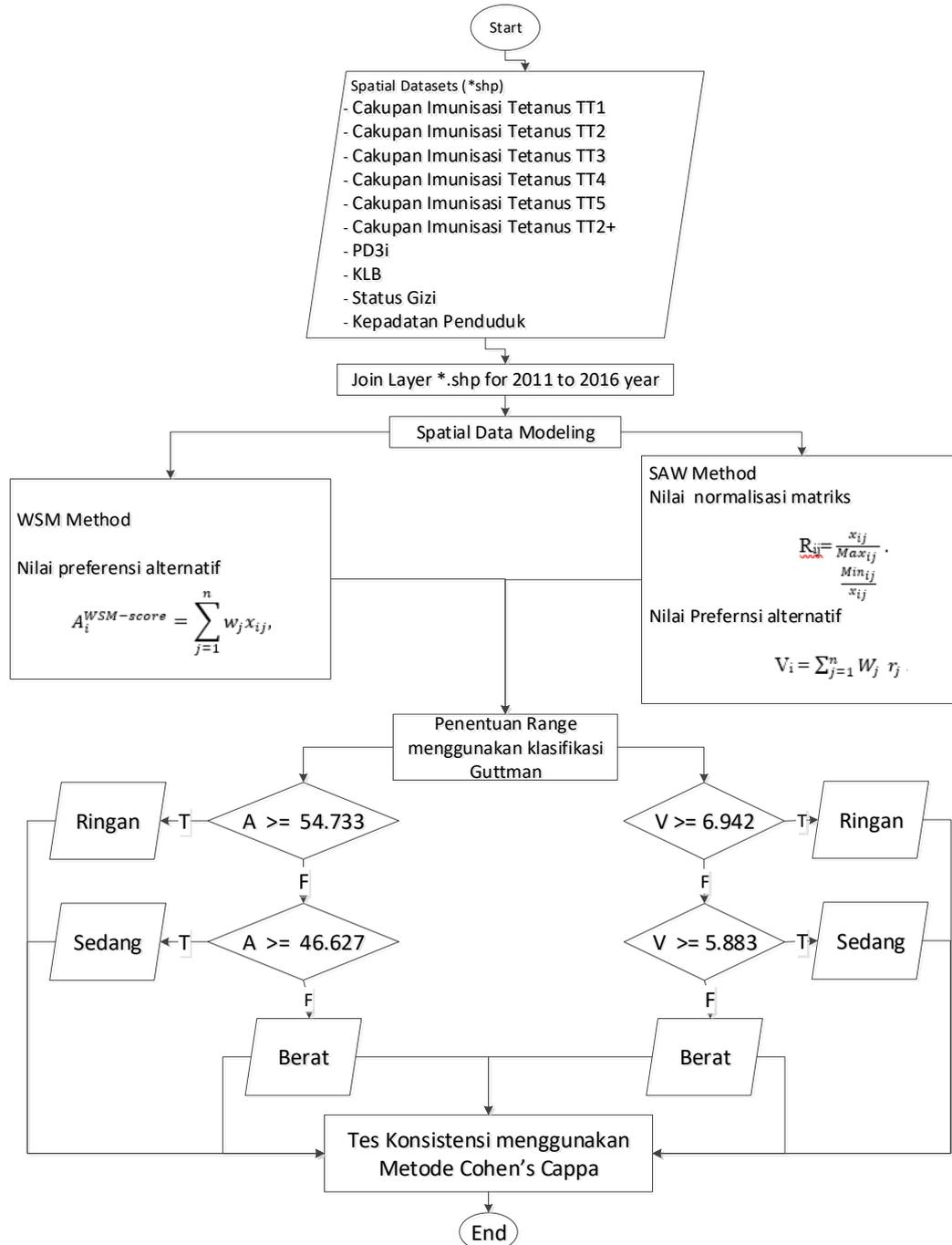
Hasil webmap untuk identifikasi daerah rawan penyakit difteri seperti pada Gambar 21. Hasil ini dapat memberikan Gambaran kepada pengguna hasil masing-masing wilayah Kecamatan pada setiap Kabupaten merupakan daerah rawan penyakit Difteri dengan kategori berat (wilayah yang ditandai dengan warna merah), sedang (wilayah yang ditandai dengan warna kuning), dan ringan (wilayah yang ditandai dengan warna hijau).



Gambar 22. Hasil webmap Untuk Identifikasi Daerah Rawan Penyakit Difteri

## Aplikasi Web-Gis Pemetaan Daerah Rawan Penyakit Tetanus - Provinsi Jawa Timur

Implementasi untuk membangun Aplikasi Pemetaan Daerah Rawan Penyakit Tetanus Berdasarkan Status Imunisasi (ringan, sedang, dan berat) di Provinsi Jawa Timur berdasarkan faktor status Imunisasi (T1 – T5 dan T2+), PD3I, KLB, status gizi (Tabel 17) dan kepadatan penduduk dengan menggunakan perbandingan metode SAW dan WSM (Gambar 23). Analisa dilakukan pada data time series tahun 2011-2016 (analisa pada setiap tahun) dari Buku Profil Kesehatan-Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur.



Gambar 23. Flow Pemodelan Data Spasial Identifikasi Daerah Penyakit Tetanus

Tabel 17. Parameter Analisa Spasial Daerah Rawan Penyakit Tetanus

Parameter	Nilai Prioritas	Bobot	Status	Rentang	Tingkat Kepentingan
TT1	1	1	Tidak mendapatkan	$TT1 > 44,4$	4
			Mendapatkan	$TT1 \leq 44,4$	8
TT2	1	1	Tidak mendapatkan	$TT2 > 44,4$	4
			Mendapatkan	$TT2 \leq 44,4$	8
TT3	1	1	Tidak mendapatkan	$TT3 > 44,4$	4
			Mendapatkan	$TT3 \leq 44,4$	8
TT4	1	1	Tidak mendapatkan	$TT4 > 44,4$	4
			Mendapatkan	$TT4 \leq 44,4$	8
TT5	1	1	Tidak mendapatkan	$TT5 > 44,4$	4
			Mendapatkan	$TT5 \leq 44,4$	8
TT2+	1	1	Tidak mendapatkan	$TT2+ > 44,4$	4
			Mendapatkan	$TT2+ \leq 44,4$	8
PD3I	2	0,80	Ya ada kasus (jelek)	$PD3I \geq 12$ kasus/tahun	4
			Tidak ada kasus (bagus)	$PD3I < 12$ kasus/tahun	8
KLB	3	0,60	Ya ada kasus (jelek)	$KLB \geq 12$ kasus/tahun	4
			Tidak ada kasus (bagus)	$KLB < 12$ kasus/tahun	8
Status gizi	4	0,40	Gizi lebih	$sd > 2$	8
			Gizi baik	$sd < 2 \ \&\& \ sd \geq -2$	6
			Gizi Kurang	$sd < -2 \ \&\& \ sd > -3$	4
			Gizi buruk	$sd < -3$	2
Kepadatan penduduk	5	0,20	1	$< 500 \ m^2$	1
			2	$500-1249 \ m^2$	2
			3	$1259-2499 \ m^2$	3
			4	$2500-3999 \ m^2$	4
			5	$4000-5999 \ m^2$	5
			6	$6000-7499 \ m^2$	6
			7	$7500-8499 \ m^2$	7
			8	$\geq 8500 \ m^2$	8

Penentuan skala untuk menentukan kriteria nilai klasifikasi untuk daerah rawan Tetanus menggunakan Persamaan (32) dengan metode WSM dan metode SAW dengan menggunakan Persamaan (33) seperti uraian pada Tabel 18.

Tabel 18. The Guttman Scale Analisa Daerah Rawan Penyakit Tetanus

Metode WSM	Metode SAW
$R = V_{i_{maks}} - V_{i_{min}} = 63,2 - 37,8 = 25,4$ $K = 3$ $I = \frac{25,4}{3} = 8,467$	$R = V_{i_{maks}} - V_{i_{min}} = 8 - 4,825 = 3.175$ $K = 3$ $I = \frac{3.175}{3} = 1,058$
<i>Penilaian Kriteria Ringan</i> $= \text{nilai tertinggi} - I$ $= 63,2 - 8,467 = 54,733$ <i>Penilaian Kriteria Sedang</i> $= \text{Penilaian Kriteria Ringan} - I$ $= 54,733 - 8,467 = 46,267$ <i>Penilaian Kriteria Berat</i> $= \text{Penilaian Kriteria Sedang} - I$ $= 46,267 - 8,467 = 37,8$	<i>Penilaian Kriteria Ringan</i> $= \text{nilai tertinggi} - I$ $= 8 - 1,058 = 6,942$ <i>Penilaian Kriteria Sedang</i> $= \text{Penilaian Kriteria Ringan} - I$ $= 6,942 - 1,058 = 5,883$ <i>Penilaian Kriteria Berat</i> $= \text{Penilaian Kriteria Sedang} - I$ $= 5,883 - 1,058 = 4,825$

$$\begin{cases} \text{Ringan, if } A_i \geq 54,733 \\ \text{Sedang, if } A_i \geq 46,267 \text{ dan } A_i < 54,733 \\ \text{Berat, if } A_i < 46,267 \end{cases} \quad (32)$$

$$\begin{cases} \text{Ringan, if } V_i \geq 6,942 \\ \text{Sedang, if } V_i \geq 5,883 \text{ dan } V_i < 6,942 \\ \text{Berat, if } V_i < 5,883 \end{cases} \quad (33)$$

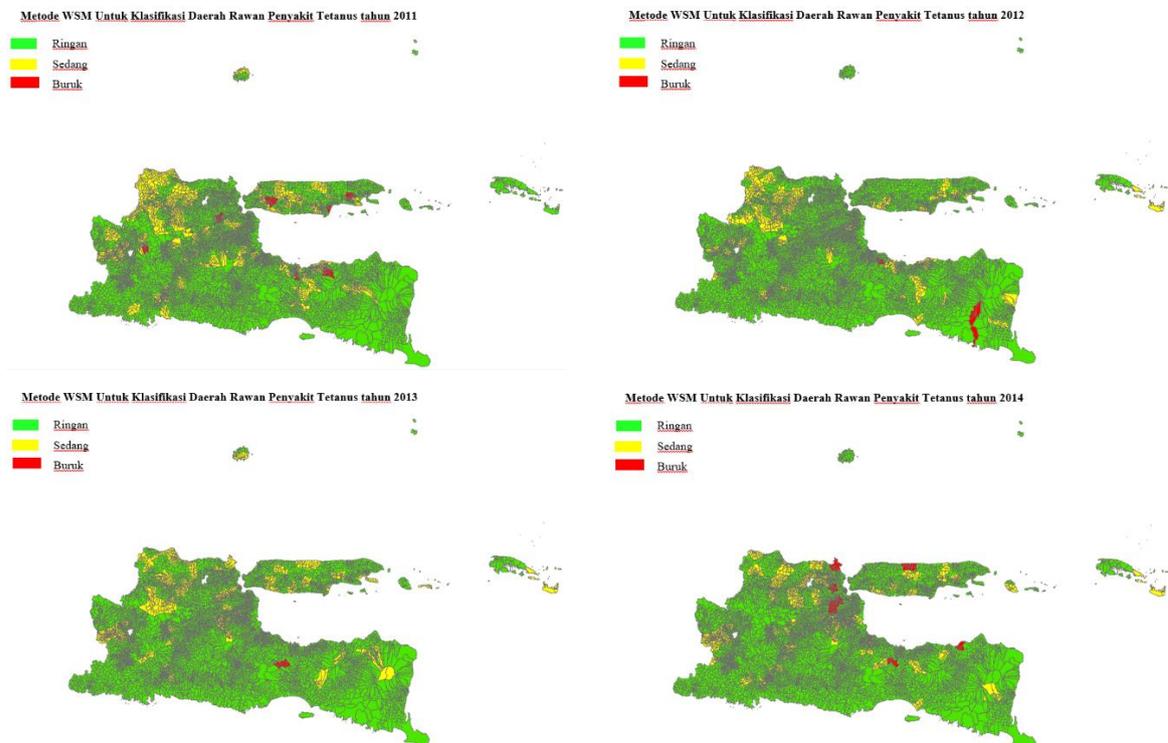
Representasi Hasil pemodelan data spasial pada penyakit Tetanus tahun 2011-2016 dengan metode WSM terlihat pada Gambar 24, dan metode SAW pada Gambar 25. Kecamatan yang terdapat pada masing-masing Kabupaten diberikan visualisasi dalam bentuk peta digital. Kecamatan dengan warna hijau merupakan wilayah dengan kategori Ringan, kecamatan dengan warna kuning merupakan wilayah dengan kategori Sedang, dan kecamatan dengan warna merah merupakan wilayah dengan kategori Buruk. Sehingga hal ini harus ada tindakan pencegahan sebagai upayaantisipasi wilayah rawan penyebaran penyakit Tetanus (Vitianingsih, Choiron, Cahyono, Umam, & Suyanto, 2019). Tabel 19 merupakan visualisasi prosentasi angka dari hasil klasifikasi pada setiap tahun.

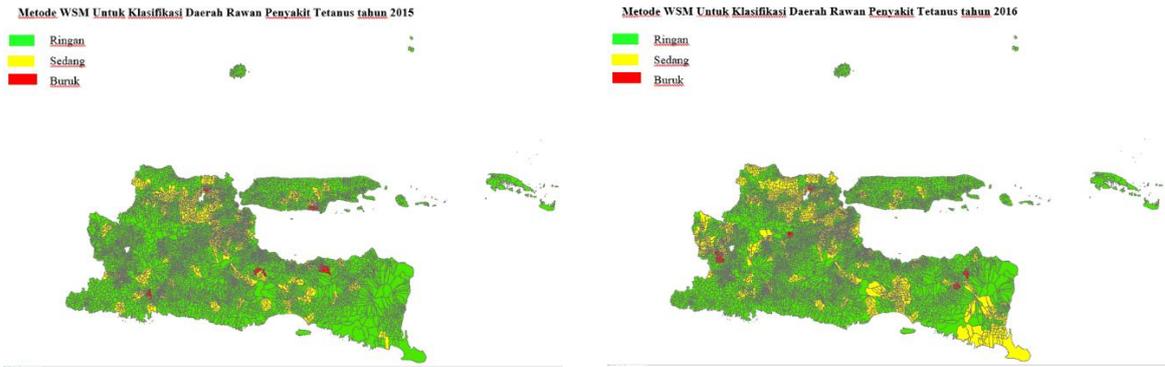
Tabel 19. Total Wilayah Dengan Hasil Klasifikasi

Metode WSM						
Tahun	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ringan	83.11%	90.65%	88.54%	86.88%	82.35%	74.21%
Sedang	15.99%	8.90%	11.31%	11.92%	16.29%	24.59%
Buruk	0.90%	0.45%	0.15%	1.21%	1.36%	1.21%
Metode SAW						

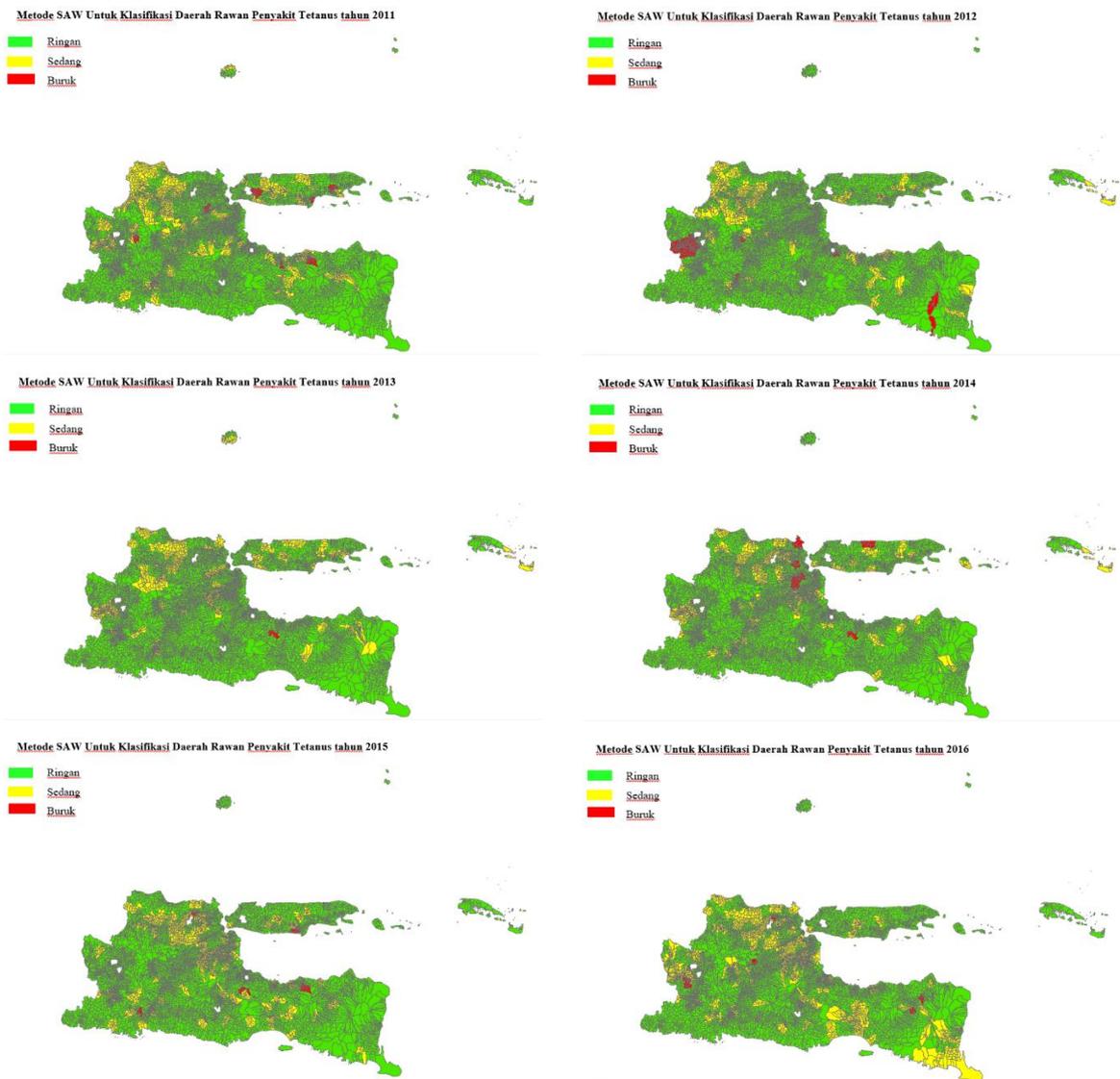
Ringan	83.26%	88.69%	88.54%	86.73%	82.50%	74.51%
Sedang	15.84%	8.14%	11.31%	12.22%	16.14%	24.28%
Buruk	0.90%	3.17%	0.15%	1.06%	1.36%	1.21%

Hasil webmap Identifikasi Daerah Rawan Penyakit Tetanus seperti pada Gambar 20. Klik icon drag to zoom in atau zoom out untuk membesarkan atau mengecilkan hasil pemetaan yang dihasilkan, seperti pada Gambar 2. Hasil ini dapat memberikan Gambaran kepada pengguna hasil masing-masing wilayah Kecamatan pada setiap Kabupaten merupakan daerah rawan penyakit Tetanus dengan kategori berat (wilayah yang ditandai dengan warna merah), sedang (wilayah yang ditandai dengan warna kuning), dan ringan (wilayah yang ditandai dengan warna hijau). Pilih layer yang diinginkan, misalkan kita memilih layer untuk analisa daerah rawan penyakit Tetanus untuk hasil analisa tahun 2012-2016 dengan menggunakan metode SAW (Tetanus-SAW\_2016.shp), maka akan tampil informasi data atribute terkait informasi tersebut.

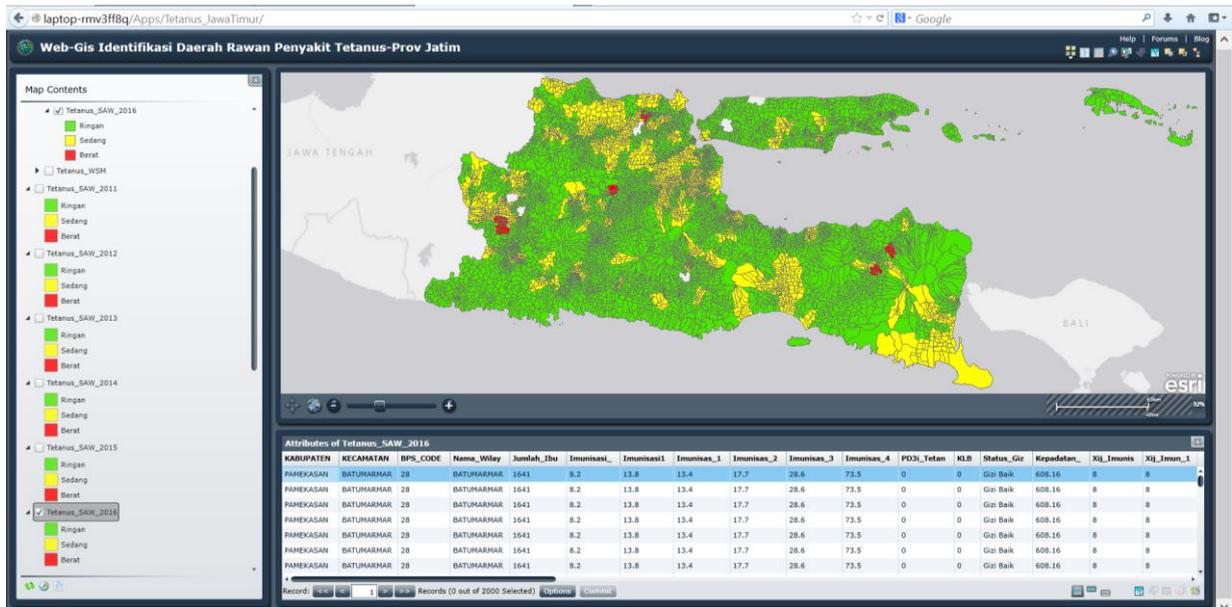




Gambar 24. Hasil Pemodelan Data Spasial Identifikasi Daerah Rawan Penyakit Tetanus Dengan Metode WSM



Gambar 25. Hasil Pemodelan Data Spasial Identifikasi Daerah Rawan Penyakit Tetanus Dengan Metode SAW



Gambar 25. Webmap Identifikasi Daerah Rawan Penyakit Tetanus

### Aplikasi Web-Gis Pemetaan Daerah Stratifikasi Penyakit Malaria - Provinsi Jawa Timur

Implementasi untuk membangun Aplikasi pemetaan daerah stratifikasi penyakit malaria di Provinsi Jawa Timur dengan kategori klasifikasi endemis rendah, endemis sedang, endemis tinggi dan non-endemis berdasarkan parameter pada Tabel 21 annual parasite incidence (API), annual blood examination rate (aber), slide positive rate (SPR), penderita positif, annual malaria incidence (AMI), case fatality rate (CFR), dan % plasmodium falciparum dengan metode multi-attribute utility theory (MAUT) dan technique for others preference by similarity to ideal solution (TOPSIS) seperti flow pada Gambar 26. Analisa dilakukan pada data time series tahun 2012-2016 (analisa lima tahunan) dari Buku Profil Kesehatan-Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur dengan cakupan informasi per Kabupaten. Kategori klasifikasi daerah stratifikasi penyakit malaria dengan ketentuan sebagai berikut:

- Endemis tinggi, dimana jika API > 5 per 1,000 penduduk berisiko
- Endemis sedang, dimana jika API antara 1 – 5 per 1,000 penduduk berisiko
- Endemis rendah, dimana jika API <1 per 1,000 penduduk berisiko
- Non-endemis, dimana jika tidak ditemukan penderita indigeneus

Tabel 21. Parameter Analisa Spasial Daerah Stratifikasi Penyakit Malaria

Parameter	Nilai Prioritas	Bobot	Status	Rentang	Tingkat Kepentingan
Jumlah penderita positif	1	9	Tinggi	> 60%	1
			Cukup tinggi	15% - 60%	0,75
			Rendah	< 15%	0,5
Jumlah kematian	2	8	Rendah	< 5%	0,5
			Cukup tinggi	> 5%	1
SPR	3	7	Rendah	< 2%	1

Parameter	Nilai Prioritas	Bobot	Status	Rentang	Tingkat Kepentingan
			Sedang	2% - 3%	0,75
			Tinggi	$\geq 4\%$	0,5
Apl	4	6	Tinggi	$> 5\%$	1
			Sedang	1 - 4,9%	0,75
			Rendah	$< 1\%$	0,50
Aml	5	5	Tinggi	$> 50\%$	1
			Sedang	10% - 50%	0,75
			Rendah	$< 10\%$	0,50
CFR	6	4	Tidak Berpengaruh	$\leq 1$	0,5
			Berpengaruh	$>1$	1
ABER	7	3	Tinggi	$<10\%$	1
			Rendah	$\geq 10\%$	0,50
Falciparum	8	2	Tinggi	$> 36\%$	1
			Rendah	$\leq 36\%$	0,50

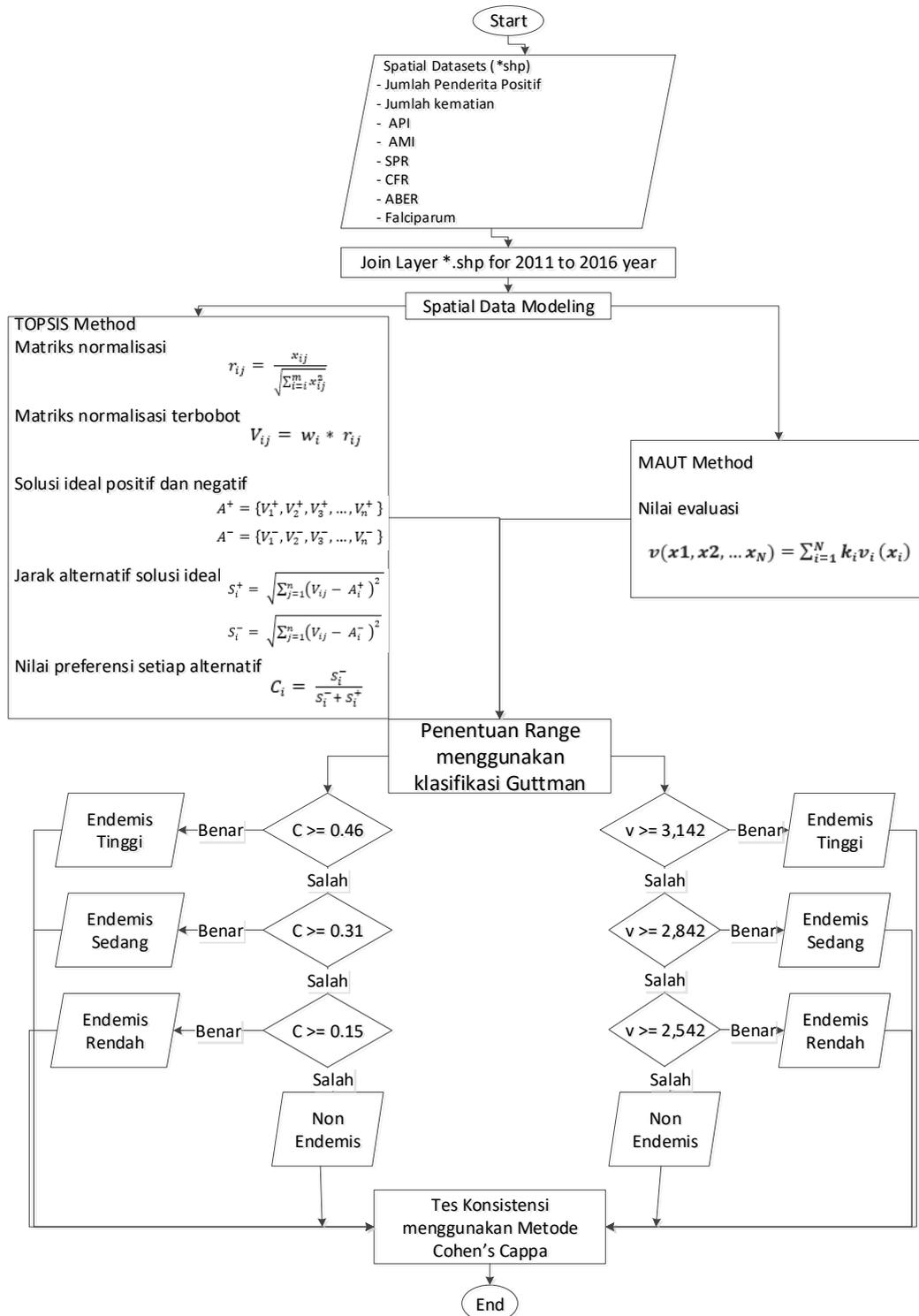
Penentuan skala untuk menentukan kriteria nilai klasifikasi untuk daerah stratifikasi malaria menggunakan Persamaan (34) dengan metode TOPSIS dan metode MAUT menggunakan Persamaan (35).

Tabel 22. The Guttman Scale Untuk Analisa Spasial Identifikasi Daerah Penyakit Malaria

Metode TOPSIS	Metode MAUT
$R = V_{i_{maks}} - V_{i_{min}} = 0,615 - 0 = 0,615$ $K = 4$ $I = \frac{0,615}{4} = 0,1537$	$R = V_{i_{maks}} - V_{i_{min}} = 3,44 - 2,242 = 1,200$ $K = 4$ $I = \frac{1,200}{4} = 0,300$
<i>Penilaian Kriteria Endemis Tinggi</i> $= \text{nilai tertinggi} - I$ $= 0,615 - 0,1537 = 0,4612$ <i>Penilaian Kriteria Endemis Sedang</i> $= \text{Penilaian Kriteria Endemis Tinggi} - I$ $= 0,4612 - 0,1537 = 0,3075$ <i>Penilaian Kriteria Endemis Rendah</i> $= \text{Penilaian Kriteria Endemis Sedang} - I$ $= 0,3075 - 0,1537 = 0,1537$ <i>Penilaian Kriteria Non Endemis</i> $= \text{Penilaian Kriteria Endemis Rendah} - I$ $= 0,1537 - 0,1537 = 0$	<i>Penilaian Kriteria Endemis Tinggi</i> $= \text{nilai tertinggi} - I$ $= 3,44 - 0,300 = 3,142$ <i>Penilaian Kriteria Endemis Sedang</i> $= \text{Penilaian Kriteria Endemis Tinggi} - I$ $= 3,142 - 0,300 = 2,842$ <i>Penilaian Kriteria Endemis Rendah</i> $= \text{Penilaian Kriteria Endemis Sedang} - I$ $= 2,842 - 0,300 = 2,542$ <i>Penilaian Kriteria Non Endemis</i> $= \text{Penilaian Kriteria Endemis Rendah} - I$ $= 2,542 - 0,300 = 2,242$

$$\begin{cases} \text{Endemis Tinggi, if } C_i \geq 0,4612 \\ \text{Endemis Sedang, if } C_i \geq 0,3075 \text{ dan } C_i < 0,4612 \\ \text{Endemis Rendah, if } C_i \geq 0,1537 \text{ dan } C_i < 0,3075 \\ \text{Non Endemis, if } C_i < 0,1537 \end{cases} \quad (34)$$

$$\begin{cases}
 \text{Endemis Tinggi, if } V_i \geq 3,142 \\
 \text{Endemis Sedang, if } V_i \geq 2,842 \text{ dan } V_i < 3,142 \\
 \text{Endemis Rendah, if } V_i \geq 2,542 \text{ dan } V_i < 2,842 \\
 \text{Non Endemis, if } V_i < 2,542
 \end{cases}
 \quad (35)$$



Gambar 26. Flow Pemodelan Data Spasial Identifikasi Daerah Penyakit Malaria

Representasi Hasil pemodelan data spasial pada penyakit malaria per 5 tahun yaitu pada tahun 2012-2016 pada Gambar 27 untuk metode MAUT dan Gambar 28 untuk metode TOPSIS. Kabupaten yang terdapat pada Wilayah Provinsi Jawa Timur diberikan visualisasi dalam bentuk peta digital. Kecamatan dengan warna hijau merupakan wilayah dengan status Non endemis, wilayah dengan warna kuning termasuk wilayah dengan status endemis rendah, wilayah dengan warna merah muda termasuk wilayah dengan status endemis sedang, dan wilayah dengan warna merah termasuk wilayah dengan status endemis tinggi, sehingga hal ini harus ada tindakan pencegahan sebagai upaya antisipasi wilayah stratifikasi penyebaran penyakit malaria (Vitianingsih, Choiron, Cahyono, Umam, & Suyanto, 2019). Tabel 23 merupakan visualisasi prosentasi angka hasil klasifikasi pada setiap tahun. Hasil pengujian menggunakan Cohen Kappa untuk kelayakan dalam menggunakan perbandingan antara metode Topsis dan MAUT diperoleh koefisien kappa pada Tabel 24.

Tabel 23. Total Wilayah Dengan Hasil Klasifikasi

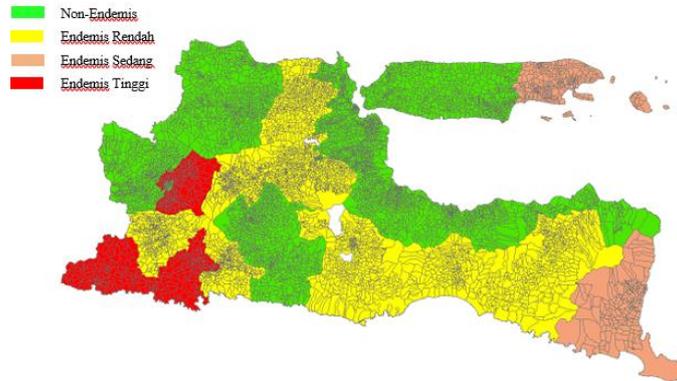
Metode TOPSIS	
Tahun	2012 - 2016
Endemis Tinggi	8%
Endemis Sedang	5%
Endemis Rendah	29%
Non Endemis	0%
Metode MAUT	
Endemis Tinggi	8%
Endemis Sedang	3%
Endemis Rendah	89%
Non Endemis	58%

Tabel 24. Nilai K dari perbandingan metode TOPSIS dan MAUT

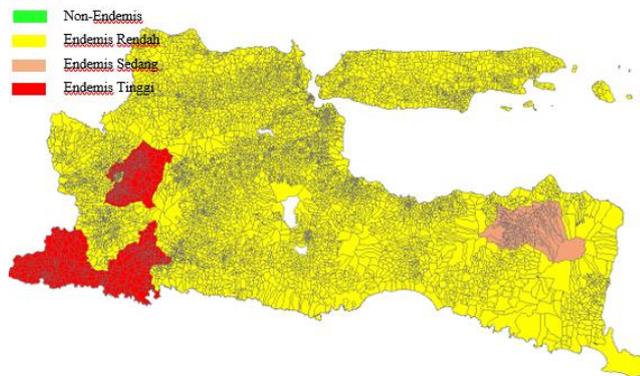
Tahun	2012 - 2016
K	0,10
Keeratan Kesepakatan	Rendah

Hasil aplikasi webmap untuk Identifikasi Daerah Stratifikasi Penyakit Malaria Dengan Metode MAUT dan TOPSIS seperti pada Gambar 29. Klik icon drag to zoom in atau zoom out untuk membesarkan atau mengecilkan hasil pemetaan yang dihasilkan. Hasil ini dapat memberikan Gambaran kepada pengguna hasil masing-masing wilayah Kecamatan pada setiap Kabupaten merupakan daerah stratifikasi penyakit malaria dengan kategori Endemis

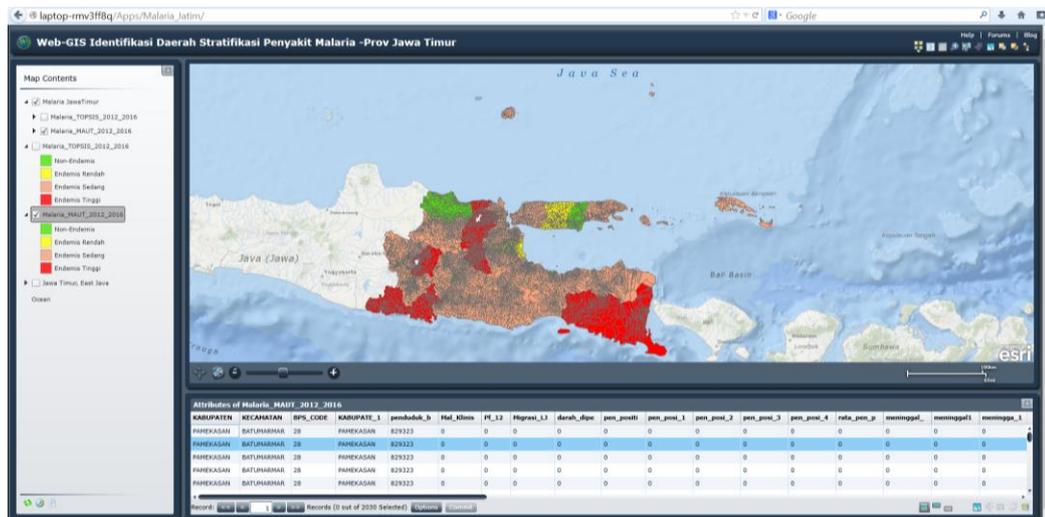
tinggi (wilayah yang ditandai dengan warna merah), Endemis sedang (wilayah yang ditandai dengan warna orange), Endemis rendah (wilayah yang ditandai dengan warna kuning), dan daerah Non-Endemis (wilayah yang ditandai dengan warna hijau).



Gambar 27. Hasil Pemodelan Data Spasial Identifikasi Daerah Stratifikasi Penyakit Malaria Dengan Metode MAUT



Gambar 28. Hasil Pemodelan Data Spasial Identifikasi Daerah Stratifikasi Penyakit Malaria Dengan Metode TOPSIS



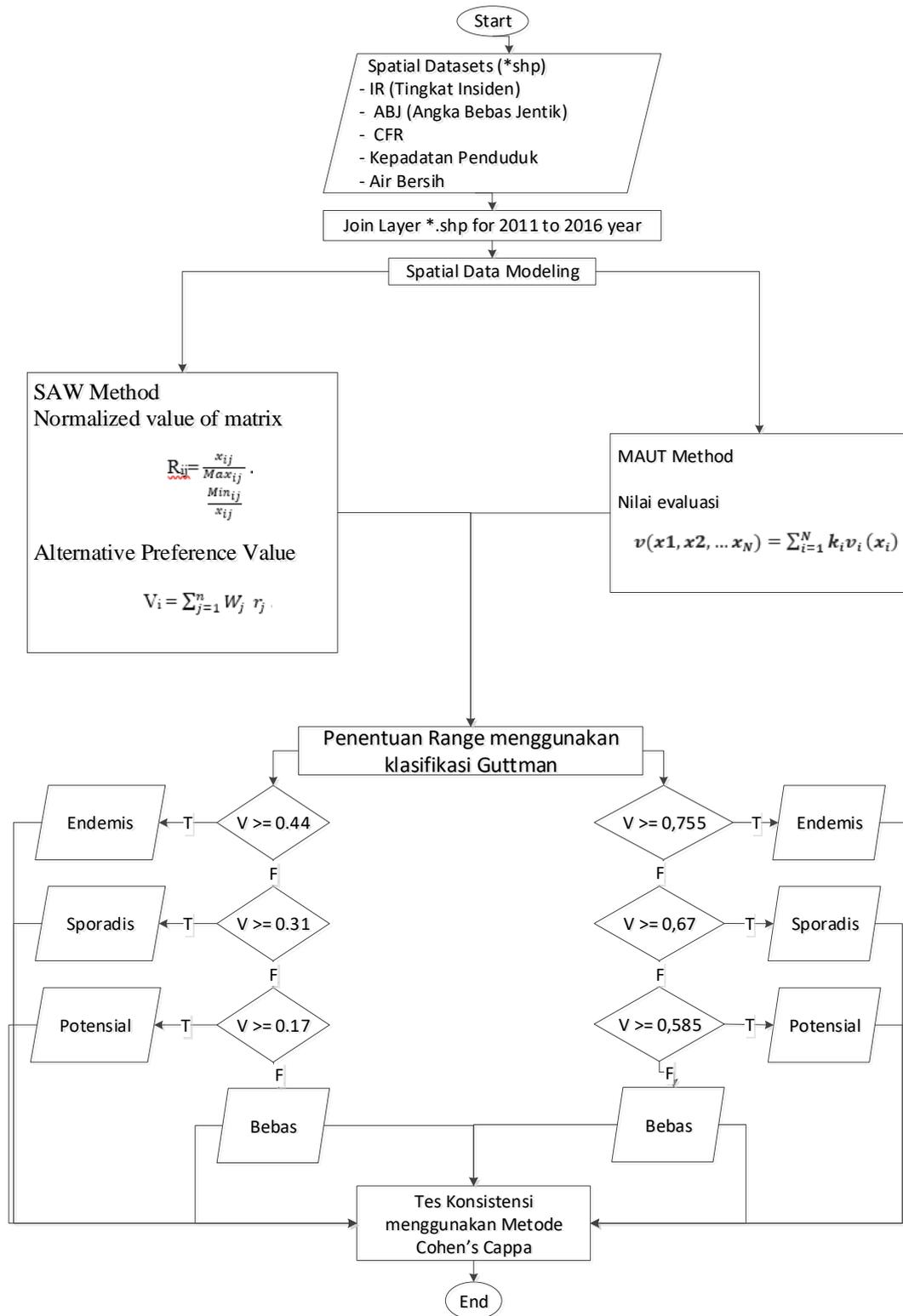
Gambar 29. Aplikasi Webmap Identifikasi Daerah Stratifikasi Penyakit Malaria

### Aplikasi Web-Gis Pemetaan Daerah Stratifikasi Penyakit Dbd - Provinsi Jawa Timur

Implementasi untuk membangun Aplikasi pemetaan daerah stratifikasi penyakit DBD di Provinsi Jawa Timur bertujuan untuk memudahkan user atau pengguna dalam berinteraksi dengan sistem yang dihasilkan, mengembangkan dan mendokumentasikan perangkat lunak (coding). Aplikasi pemetaan daerah stratifikasi penyakit DBD di Provinsi Jawa Timur ini menggunakan perbandingan metode multi-attribute utility theory (MAUT) dan simple additive weighting (SAW) seperti uraian flow pada Gambar 30. Aplikasi ini berisi informasi daerah stratifikasi penyakit DBD dengan kategori bebas, potensial, sporadis, dan endemis berdasarkan parameter incidence rate (IR), kepadatan penduduk, case fatality rate (CFR), angka bebas jentik (ABJ), dan air bersih (Tabel 25). Data yang digunakan untuk menentukan hasil daerah stratifikasi penyakit DBD diambil dari Buku Profil Kesehatan-Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur berdasarkan data series pada tahun 2011-2016 dengan cakupan informasi per Kabupaten. Kategori klasifikasi daerah stratifikasi penyakit DBD yaitu (i) Endemis, dimana daerah dalam 3 tahun terakhir ditemukan kasus pada setiap tahunnya. (ii) Sporadis, dimana daerah dalam 3 tahun terakhir terdapat kasus, tetapi tidak setiap tahunnya. (iii) Potensial, dimana daerah dalam tahun terakhir tidak pernah ada kasus, tetapi persentase rumah ditemukan jentik lebih atau sama dengan 5%. (iv) Bebas, dimana daerah dalam 3 tahun terakhir persentase rumah yang ditemukan jentik kurang dari 5%.

Tabel 25. Parameter Analisa Spasial Daerah Stratifikasi Penyakit DBD

Parameter	Nilai Prioritas	Bobot	Status	Rentang
IR	1	0,30	Tinggi	IR > 49
			Rendah	IR ≤ 49
CFR	3	0,20	Tidak Berpengaruh	CFR ≤ 1%
			Berpengaruh	CFR >1%
ABJ	2	0,25	Faktor tinggi	ABJ ≥ 0,95%
			Faktor Rendah	ABJ < 95%
Kepadatan penduduk	4	0,15	Stratifikasi tinggi	503-1815 km <sup>2</sup>
			Stratifikasi sedang	1816-8248 km <sup>2</sup>
			Stratifikasi rendah	8249-39041 km <sup>2</sup>
Air Bersih	5	0,1	Kurang	80,8%
			Baik	19,2%



Gambar 30. Flow Pemodelan Data Spasial Identifikasi Daerah Stratifikasi Penyakit DBD  
 Penentuan skala untuk menentukan kriteria nilai klasifikasi untuk daerah stratifikasi penyakit DBD berdasarkan status cakupan imunisasi menggunakan Persamaan (11) dengan

metode SAW dan metode MAUT menggunakan Persamaan (12) dengan uraian pada Tabel 26.

Tabel 26. The Guttman Scale klasifikasi untuk Daerah Stratifikasi Penyakit DBD

Metode SAW	Metode MAUT
$R = V_{i_{maks}} - V_{i_{min}} = 0,57 - 0,04 = 0,53$ $K = 4$ $I = \frac{0,53}{4} = 0,13$	$R = V_{i_{maks}} - V_{i_{min}} = 0,84 - 0,5 = 0,34$ $K = 4$ $I = \frac{369,16}{4} = 0,085$
<i>Penilaian Kriteria Endemis</i> $= \text{nilai tertinggi} - I$ $= 0,57 - 0,13 = 0,44$ <i>Penilaian Kriteria Sporadis</i> $= \text{Penilaian Kriteria Endemis} - I$ $= 0,43 - 0,13 = 0,31$ <i>Penilaian Kriteria Potensial</i> $= \text{Penilaian Kriteria Sporadis} - I$ $= 0,30 - 0,13 = 0,17$ <i>Penilaian Kriteria Bebas</i> $= \text{Penilaian Kriteria Potensial} - I$ $= 0,17 - 0,13 = 0,04$	<i>Penilaian Kriteria Endemis</i> $= \text{nilai tertinggi} - I$ $= 0,84 - 0,085 = 0,755$ <i>Penilaian Kriteria Sporadis</i> $= \text{Penilaian Kriteria Endemis} - I$ $= 0,755 - 0,085 = 0,67$ <i>Penilaian Kriteria Potensial</i> $= \text{Penilaian Kriteria Sporadis} - I$ $= 0,67 - 0,085 = 0,585$ <i>Penilaian Kriteria Bebas</i> $= \text{Penilaian Kriteria Potensial} - I$ $= 0,585 - 0,085 = 0,5$

$$\begin{cases} \text{Endemis, if } V_i \geq 0,44 \\ \text{Sporadis, if } V_i \geq 0,31 \text{ dan } V_i < 0,44 \\ \text{Potensial, if } V_i \geq 0,17 \text{ dan } V_i < 0,30 \\ \text{Bebas, if } V_i < 0,17 \end{cases} \quad (36)$$

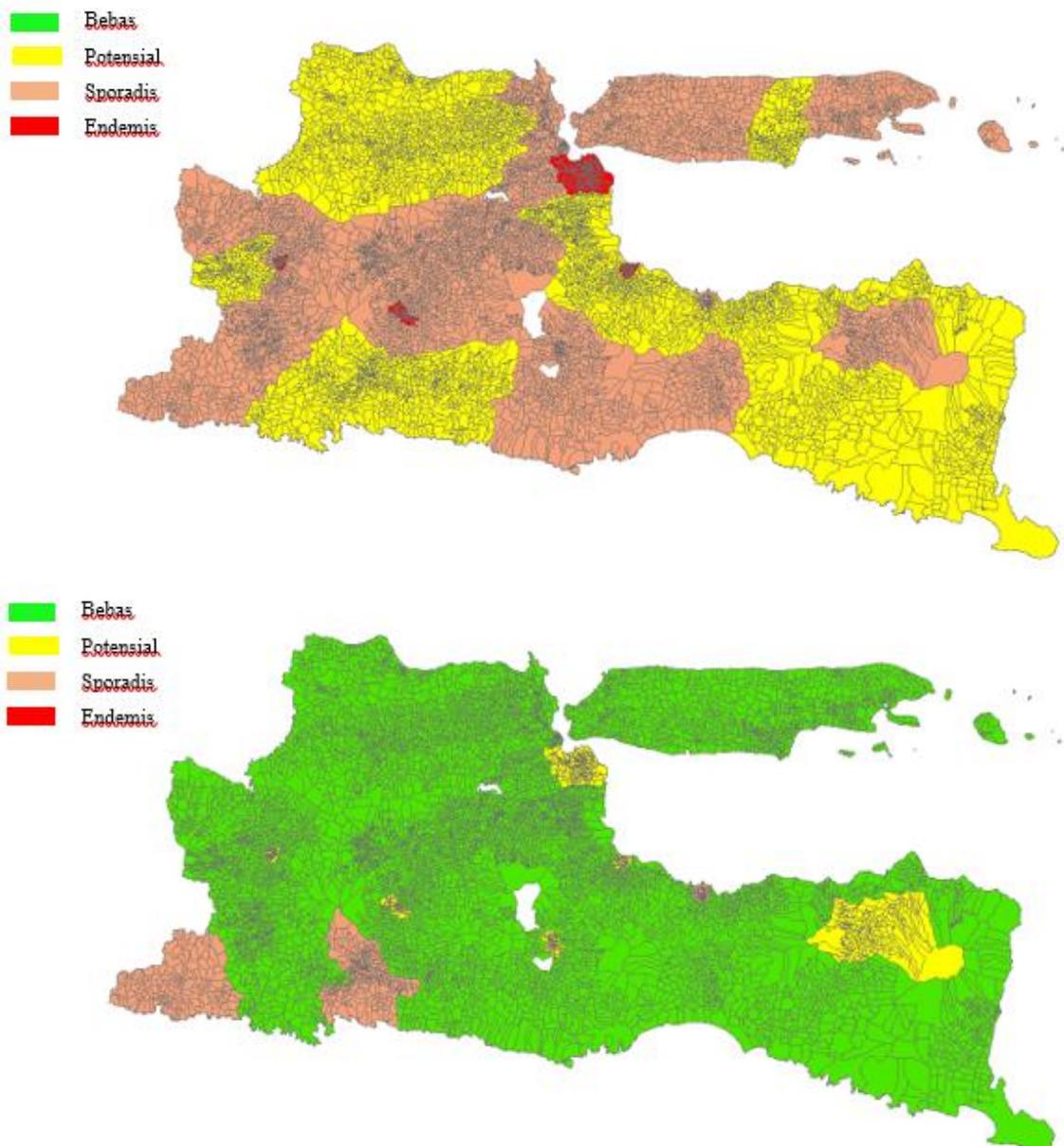
$$\begin{cases} \text{Endemis, if } V_i \geq 0,755 \\ \text{Sporadis, if } V_i \geq 0,67 \text{ dan } V_i < 0,755 \\ \text{Potensial, if } V_i \geq 0,585 \text{ dan } V_i < 0,67 \\ \text{Bebas, if } V_i < 0,585 \end{cases} \quad (37)$$

Representasi Hasil pemodelan data spasial per Kabupaten pada stratifikasi penyakit DBD pertiga tahun yaitu tahun 2011-2013 dan 2014-2016 dengan metode SAW terlihat pada Gambar 31, dan metode WSM pada Gambar 27. Kabupaten yang terdapat pada masing-masing Kabupaten diberikan hasil visualisasi dalam bentuk peta digital. Kabupaten dengan warna hijau merupakan wilayah dengan kategori bebas, Kabupaten dengan warna kuning merupakan wilayah dengan kategori potensial, Kabupaten dengan warna merah muda merupakan wilayah dengan kategori sporadic, sedangkan Kabupaten dengan warna merah merupakan wilayah dengan kategori endemis. Sehingga perlu diwaspadai untuk penyebaran penyakit DBD. Hal ini harus ada tindakan pencegahan sebagai upayaantisipasi wilayah stratifikasi penyakit DBD (Vitianingsih, Choiron, Cahyono, Umam, & Suyanto, 2019). Tabel 2 merupakan visualisasi prosentasi angka hasil nilai klasifikasi pada setiap 3 tahun.

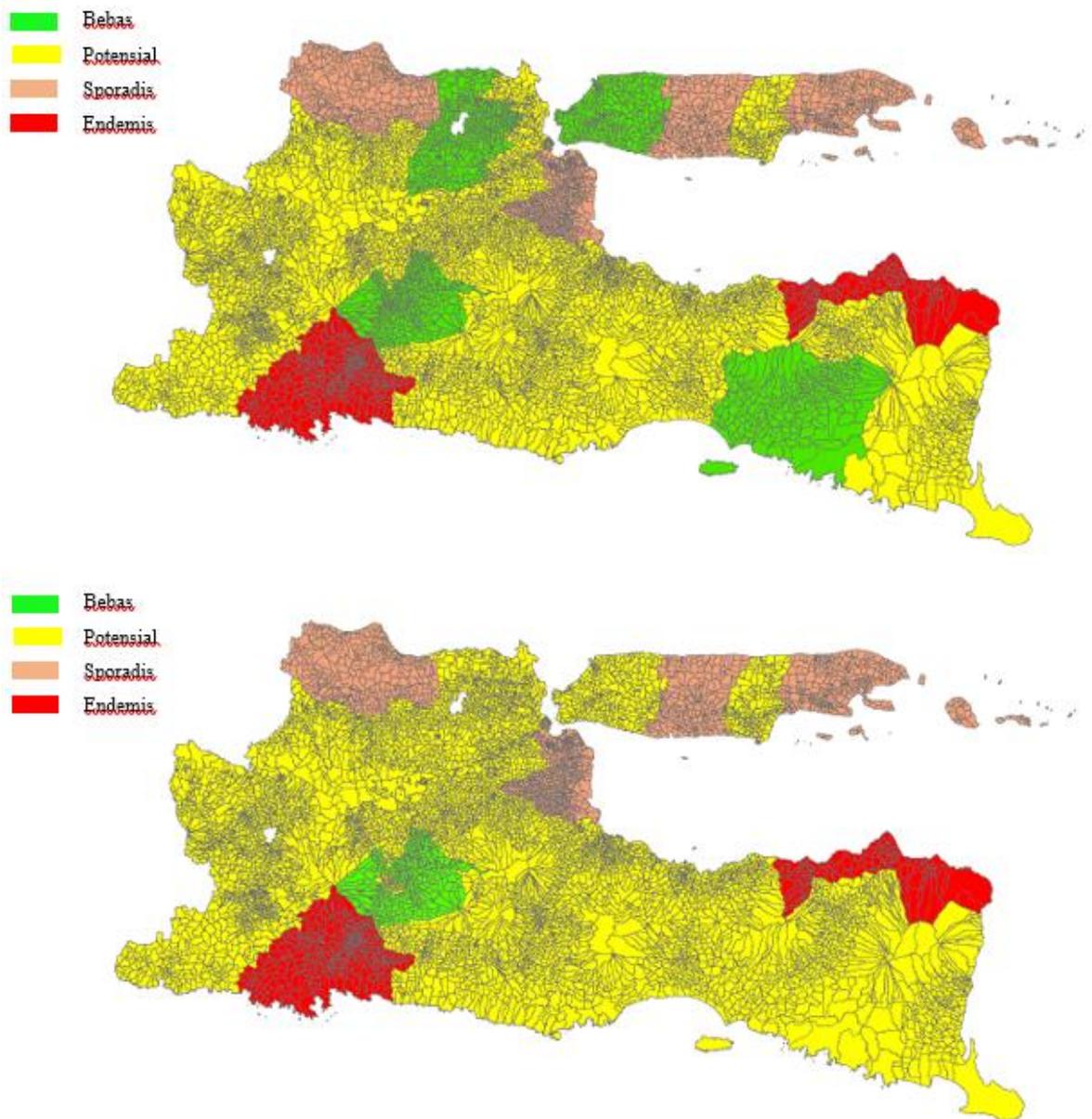
Tabel 27. Total Wilayah Dengan Hasil Klasifikasi

Metode SAW		
Tahun	2011 - 2013	2014 - 2016

Bebas	0.00%	73.68%
Potensial	39.47%	18.42%
Sporadis	47.37%	7.89%
Endemis	8%	8%
Metode MAUT		
Bebas	13.16%	2.63%
Potensial	63.16%	73.68%
Sporadis	15.79%	15.79%
Endemis	13.16%	0.00%

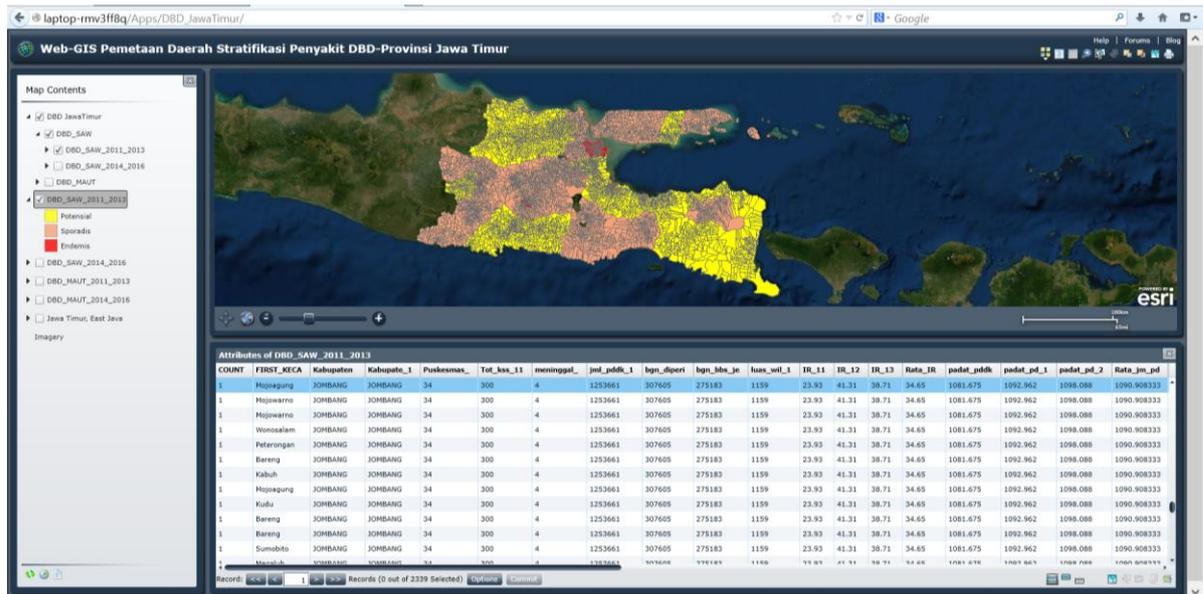


Gambar 31. Hasil Pemodelan Data Spasial Identifikasi Daerah Stratifikasi Penyakit DBD Dengan Metode SAW



Gambar 32. Hasil Pemodelan Data Spasial Identifikasi Daerah Stratifikasi Penyakit DBD Dengan Metode MAUT

Hasil Aplikasi Identifikasi Daerah Stratifikasi Penyakit DBD seperti pada Gambar 28 Klik icon drag to zoom in atau zoom out untuk membesarkan atau mengecilkan hasil pemetaan yang dihasilkan, seperti pada Gambar 33. Hasil ini dapat memberikan Gambaran kepada pengguna hasil masing-masing wilayah Kecamatan pada setiap Kabupaten dengan konsidi wilayah daerah stratifikasi penyakit DBD dengan kategori endemis (wilayah yang ditandai dengan warna merah), sporadis (wilayah yang ditandai dengan warna orange), potensial (wilayah yang ditandai dengan warna kuning), dan bebas (wilayah yang ditandai dengan warna hijau).



Gambar 33. Aplikasi Webmap Identifikasi Daerah Stratifikasi Penyakit DBD

Diharapkan dengan adanya sistem ini, dapat membantu masyarakat untuk lebih waspada dengan melakukan pola hidup sehat di masyarakat agar terhindar dari bahaya penyakit tropis. Membantu Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur sebagai pengambil keputusan untuk dapat melakukan perencanaan, pencegahan dan pemberantasan penyakit tropis jenis penyakit oleh virus dengan mengembangkan pusat layanan kesehatan terhadap beberapa daerah dengan kejadian luar biasa. Dengan adanya sistem *webmap* ini, sistem bisa diakses secara online oleh petugas kesehatan (Puskesmas, Rumah Sakit maupun Dinas Kesehatan) yang lokasinya tersebar di seluruh Provinsi Jawa Timur.

## **BAB III**

### **ANALISIS PERATURAN PERUNDANG-UNDANGAN TERKAIT**

#### **3.1. Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945.**

Pasal 18 ayat (6) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 mengamanatkan bahwa Pemerintahan daerah berhak menetapkan peraturan daerah dan peraturan-peraturan lain untuk melaksanakan otonomi dan tugas pembantuan. Peraturan Daerah merupakan salah satu wujud dari amanat UUD 1945.

#### **3.2. Undang-Undang**

##### **3.2.1. Undang-Undang Nomor 4 Tahun 1984 tentang Wabah Penyakit Menular (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1984 Nomor 20, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1984 Nomor 3723)**

Pasal 1 Undang-Undang Nomor 4 Tahun 1984 menyatakan bahwa wabah penyakit menular yang selanjutnya disebut wabah adalah kejadian berjangkitnya suatu penyakit menular dalam masyarakat yang jumlah penderitanya meningkat secara nyata melebihi dari pada keadaan yang lazim pada waktu dan daerah tertentu serta dapat menimbulkan malapetaka.

Undang-undang ini menyebutkan dalam upaya penanggulangan wabah meliputi:

- a. penyelidikan epidemiologis;
- b. pemeriksaan, pengobatan, perawatan, dan isolasi penderita, termasuk tindakan karantina;
- c. pencegahan dan pengebalan;
- d. pemusnahan penyebab penyakit;
- e. penanganan jenazah akibat wabah;
- f. penyuluhan kepada masyarakat;
- g. upaya penanggulangan lainnya.

Untuk pelaksanaan upaya penanggulangan wabah ini mengikutsertakan masyarakat secara aktif, dan ketentuannya diatur dengan Peraturan Pemerintah.

3.2.2. Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 66, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4723)

Penanggulangan bencana menjadi salah satu kewenangan konkuren, termasuk kewenangan Daerah yang bersifat wajib. Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis. Dalam kategori bencana menurut Undang-Undang ini, pandemi penyakit termasuk bencana non alam.

Penanggulangan bencana berasaskan :

- a. kemanusiaan;
- b. keadilan;
- c. kesamaan kedudukan dalam hukum dan pemerintahan;
- d. keseimbangan, keselarasan, dan keserasian;
- e. ketertiban dan kepastian hukum;
- f. kebersamaan;
- g. kelestarian lingkungan hidup; dan
- h. ilmu pengetahuan dan teknologi

Adapun prinsip-prinsip dalam penanggulangan bencana meliputi:

- a. cepat dan tepat;
- b. prioritas;
- c. koordinasi dan keterpaduan;
- d. berdaya guna dan berhasil guna;
- e. transparansi dan akuntabilitas;
- f. kemitraan;
- g. pemberdayaan;
- h. nondiskriminatif.

Pada pasal 51 diatur bahwa penetapan status darurat bencana ditetapkan oleh Pemerintah sesuai dengan skala bencana. Untuk skala nasional dilakukan oleh Presiden, skala Provinsi dilakukan oleh gubernur, dan skala Kabupaten/Kota dilakukan oleh Bupati/Walikota.

3.2.3. Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 144, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5063)

Kesehatan merupakan salah satu kewenangan konkuren dan merupakan salah satu pelayanan dasar yang bersifat wajib. Pemerintah Daerah wajib melaksanakan upaya kesehatan, yaitu setiap kegiatan dan/atau serangkaian kegiatan yang dilakukan secara terpadu, terintegrasi dan berkesinambungan untuk memelihara dan meningkatkan derajat kesehatan masyarakat dalam bentuk pencegahan penyakit, peningkatan kesehatan, pengobatan penyakit, dan pemulihan kesehatan oleh pemerintah dan/atau masyarakat.

Kesehatan bukan hanya menjadi tanggung jawab pemerintah, tetapi juga individu warga negara. Secara individu setiap orang wajib :

- a. ikut mewujudkan, mempertahankan, dan meningkatkan derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya, yang meliputi paya kesehatan perseorangan, upaya kesehatan masyarakat, dan pembangunan berwawasan kesehatan;
- b. menghormati hak orang lain dalam upaya memperoleh lingkungan yang sehat, baik fisik, biologi, maupun sosial;
- c. berperilaku hidup sehat untuk mewujudkan, mempertahankan, dan memajukan kesehatan yang setinggi-tingginya;
- d. menjaga dan meningkatkan derajat kesehatan bagi orang lain yang menjadi tanggung jawabnya

Kalau di analisis dari perspektif Pemerintahan, bahwa Pemerintah bertanggung jawab terhadap :

- a. perencanaan, pengaturan, penyelenggaraan, pembinaan, dan pengawasan penyelenggaraan upaya kesehatan yang merata dan terjangkau oleh masyarakat;
- b. ketersediaan sumber daya di bidang kesehatan yang adil dan merata bagi seluruh masyarakat untuk memperoleh derajat kesehatan yang setinggi-tingginya;
- c. ketersediaan akses terhadap informasi, edukasi, dan fasilitas pelayanan kesehatan untuk meningkatkan dan memelihara derajat kesehatan yang setinggi-tingginya;
- d. pemberdayaan dan mendorong peran aktif masyarakat dalam segala bentuk upaya kesehatan;
- e. ketersediaan segala bentuk upaya kesehatan yang bermutu, aman, efisien, dan terjangkau.

Analisis yang dapat di rumuskan dari uraian di atas adalah bahwa tanggung jawab kesehatan bukan hanya tanggung jawab satu pihak, tetapi diperlukan kerjasama antara individu, kelompok masyarakat dan pemerintah untuk melaksanakan pemeliharaan kesehatan.

3.2.4. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 244, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5587) sebagaimana telah beberapa kali diubah terakhir dengan Undang-Undang Nomor 9 Tahun 2015 tentang Perubahan Kedua Atas Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 58, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5679)

Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 telah mengatur kewenangan 32 Urusan Daerah yang bersifat konkuren, termasuk di dalamnya kewenangan pada urusan kesehatan. Pada Pasal 12 telah diatur bahwa Urusan Kesehatan termasuk urusan pemerintahan wajib yang berkaitan dengan pelayanan dasar, bersama dengan Urusan Pendidikan, Urusan Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang, Urusan Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman, Urusan Ketenteraman, Ketertiban Umum, dan Pelindungan Masyarakat, serta Urusan Sosial.

Pelaksanaan urusan pemerintahan di daerah dituangkan dalam Peraturan Daerah dan peraturan pelaksanaannya sesuai dengan peraturan perundangan sektoral. Dalam melakukan regulasi di daerah dalam rangka pelaksanaan urusan pemerintahan, Pemerintah Daerah melalui Perda dapat memuat ancaman pidana kurungan paling lama 6 (enam) bulan atau pidana denda paling banyak Rp 50.000.000,00 (lima puluh juta rupiah). Selain ancaman pidana tersebut, Perda dapat memuat ancaman sanksi yang bersifat mengembalikan pada keadaan semula dan sanksi administratif, berupa :

- a. teguran lisan;
- b. teguran tertulis;
- c. penghentian sementara kegiatan;
- d. penghentian tetap kegiatan;
- e. pencabutan sementara izin;
- f. pencabutan tetap izin;
- g. denda administratif; dan/atau
- h. sanksi administratif lain sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan

Selanjutnya sebagaimana diatur dalam Pasal 238 ayat (1) Perda dapat memuat ketentuan tentang pembebanan biaya paksaan penegakan/pelaksanaan Perda seluruhnya atau sebagian kepada pelanggar sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

3.2.5. Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2018 tentang Keekarantinaan Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2018 Nomor 128, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6236)

Karantina kesehatan merupakan salah satu upaya mencegah dan menangkal keluar atau masuknya penyakit dan/atau faktor risiko kesehatan masyarakat yang berpotensi menimbulkan kedaruratan kesehatan masyarakat. Karantina adalah pembatasan kegiatan dan/atau pemisahan seseorang yang terpapar penyakit menular sebagaimana ditetapkan dalam peraturan perundangundangan meskipun belum menunjukkan gejala apapun atau sedang berada dalam masa inkubasi, dan/atau pemisahan peti kemas, Alat angkut, atau barang apapun yang diduga terkontaminasi dari orang dan/atau Barang yang mengandung penyebab penyakit atau sumber bahan kontaminasi lain untuk mencegah kemungkinan penyebaran ke orang dan/atau barang di sekitarnya.

Karantina yang lebih spesifik adalah isolasi, yaitu pemisahan orang sakit dari orang sehat yang dilakukan di fasilitas pelayanan kesehatan untuk mendapatkan pengobatan dan perawatan. Penyakit menular yang memerlukan upaya karantina maupun isolasi.

Terdapat beberapa bentuk, yaitu :

- a. Karantina Rumah adalah pembatasan penghuni dalam suatu rumah beserta isinya yang diduga terinfeksi penyakit dan/atau terkontaminasi sedemikian rupa untuk mencegah kemungkinan penyebaran penyakit atau kontaminasi.
- b. Karantina Rumah Sakit adalah pembatasan seseorang dalam rumah sakit yang diduga terinfeksi penyakit dan/atau terkontaminasi sedemikian rupa untuk mencegah kemungkinan penyebaran penyakit atau kontaminasi.
- c. Karantina Wilayah adalah pembatasan penduduk dalam suatu wilayah termasuk wilayah pintu Masuk beserta isinya yang diduga terinfeksi penyakit dan/atau terkontaminasi sedemikian rupa untuk mencegah kemungkinan penyebaran penyakit atau kontaminasi.
- d. Pembatasan Sosial Berskala Besar adalah pembatasan kegiatan tertentu penduduk dalam suatu wilayah yang diduga terinfeksi penyakit dan/atau terkontaminasi sedemikian rupa untuk mencegah kemungkinan penyebaran penyakit atau kontaminasi.

Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah bertanggung jawab terhadap ketersediaan sumber daya yang diperlukan dalam penyelenggaraan Keekarantinaan Kesehatan. Selain itu selama karantina warga berhak mendapatkan pelayanan kesehatan dasar sesuai kebutuhan medis, kebutuhan pangan, dan kebutuhan kehidupan sehari-hari lainnya.

### **3.3. Peraturan Pemerintah**

#### **3.3.1. Peraturan Pemerintah Nomor 40 Tahun 1991 tentang Penanganan Wabah Penyakit Menular (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1991 Nomor 49, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3447)**

Dalam rangka pelaksanaan Undang-undang tentang Wabah Penyakit Menular yang telah diundangkan melalui Undang-undang Nomor 4 Tahun 1984, perlu diatur lebih lanjut berbagai ketentuan pelaksanaannya melalui Peraturan Pemerintah. Pokok-pokok materi yang perlu diatur menyangkut penetapan dan pencabutan daerah tertentu sebagai daerah wabah, tata cara penanggulangan, upaya-upaya penanggulangan, peran serta masyarakat, penghargaan bagi pihak-pihak yang membantu penanggulangan wabah maupun hal teknis lainnya yang secara keseluruhan dicakup dalam satu Peraturan Pemerintah tentang Penanggulangan Wabah Penyakit Menular.

Upaya penanggulangan wabah penyakit menular, harus dilakukan secara terpadu dengan upaya kesehatan lain, yaitu upaya pencegahan, penyembuhan dan pemulihan kesehatan. Oleh karena itu penanggulangannya harus dilakukan secara dini. Penanggulangan secara dini dimaksudkan untuk mencegah timbulnya kejadian luar biasa dari suatu penyakit wabah yang dapat menjurus terjadinya wabah yang dapat mengakibatkan malapetaka. Hal ini disebabkan karena wabah penyebarannya dapat berlangsung secara cepat, baik melalui perpindahan, maupun kontak hubungan langsung atau karena jenis dan sifat dari kuman penyebab penyakit wabah itu sendiri. Fakta lain yang dapat menimbulkan wabah penyakit menular, dapat disebabkan karena kondisi masyarakat dari satu wilayah tertentu kurang mendukung antara lain kesehatan lingkungan yang kurang baik atau gizi masyarakat yang belum baik.

Penanggulangan wabah penyakit menular bukan hanya semata menjadi wewenang dan tanggung jawab Departemen Kesehatan, tetapi menjadi tanggung jawab bersama. Oleh karena itu dalam pelaksanaan penanggulangannya memerlukan keterkaitan dan kerjasama dari berbagai lintas sektor Pemerintah dan masyarakat. Berbagai lintas sektor Pemerintah misalnya Departemen Pertahanan Keamanan, Departemen Penerangan, Departemen Sosial, Departemen Keuangan dan Departemen Dalam Negeri. Keterkaitan sektor-sektor dalam upaya penanggulangan wabah tersebut sesuai dengan tugas, wewenang dan tanggung jawabnya dalam upaya penanggulangan wabah. Selain itu dalam upaya penanggulangan wabah tersebut, masyarakat juga dapat diikutsertakan dalam penanggulangannya, yang keseluruhannya harus dilaksanakan secara terpadu.

Dalam Peraturan Pemerintah ini selain mengatur hal-hal tersebut di atas juga mengatur tentang teknis upaya penanggulangan wabah, peran serta masyarakat, pengelolaan bahan-bahan yang mengandung penyebab penyakit, ganti rugi dan penghargaan bagi yang membantu penanggulangan wabah.

### **3.4. Peraturan Presiden**

#### **3.4.1. Peraturan Presiden Nomor 7 Tahun 2006 tentang Komite Nasional Pengendalian Flu Burung (Avian Influenza) dan Kesiapsiagaan Menghadapi Pandemi Influenza**

Peraturan Presiden ini diterbitkan menyusul perkembangan virus flu burung (avian influenza) di Indonesia dan dunia cenderung terus meningkat dari waktu ke waktu sehingga menimbulkan korban jiwa dan kerugian material yang semakin besar dan telah berimplikasi pada aspek sosial, ekonomi dan kesejahteraan masyarakat. Indonesia tercatat menempati posisi ketiga penderita flu burung. Indonesia berada di bawah Vietnam dan Thailand dalam jumlah penderita flu burung. Namun, angka kematian pasien penderita flu burung sangat tinggi dibandingkan kedua negara itu. Dari 19 pasien penderita flu burung, 14 diantaranya meninggal dunia. Atau angka kematian penderita flu burung di Indonesia sebesar 73,68 persen.

Untuk percepatan pengendalian flu burung (avian influenza) dan peningkatan kesiapsiagaan menghadapi pandemi influenza, diperlukan langkah-langkah komprehensif dan keterpaduan dari seluruh instansi Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah, dunia usaha, organisasi profesi, organisasi non pemerintah, perguruan tinggi, dan lembaga internasional serta pihak-pihak terkait lainnya. Perpres ini membentuk Komite Nasional Pengendalian Flu Burung (Avian Influenza) dan Kesiapsiagaan Menghadapi Pandemi Influenza.

#### **3.4.2. Peraturan Presiden Nomor 30 Tahun 2011 tentang Pengendalian Zoonosis**

Zoonosis adalah penyakit menular yang berasal dari hewan. Perpres ini memuat arah kebijakan, strategi dan pelaksanaan pengendalian zoonosis di Indonesia. Pengendalian zoonosis merupakan rangkaian kegiatan yang meliputi manajemen pengamatan, pengidentifikasian, pencegahan, tata laksana kasus dan pembatasan penularan serta pemusnahan sumber zoonosis. Arah kebijakan pengendalian zoonosis berpedoman pada rencana pembangunan nasional/daerah jangka menengah dan panjang. Strategi pengendalian zoonosis mengutamakan prinsip pencegahan penularan kepada manusia. Pengendalian zoonosis dilakukan oleh instansi pemerintah dengan mengikutsertakan peran serta masyarakat, dunia usaha, organisasi profesi, perguruan tinggi, dan pihak terkait lainnya.

## **BAB IV**

### **LANDASAN FILOSOFIS, SOSIOLOGIS, DAN YURIDIS**

#### **4.1. Landasan Filosofis**

Nilai-nilai luhur yang diikuti dan dilaksanakan oleh masyarakat di Indonesia telah tersarikan ke dalam nilai nilai yang dituangkan pada kelima sila dalam Pancasila. Kemudian nilai nilai pokok yang ada di dalam Pancasila dijabarkan ke dalam beberapa materi di Pembukaan UUD 1945. Pada pembukaan UUD 1945 mengamanatkan bahwa Pemerintah Negara Indonesia mempunyai tugas untuk: melindungi segenap bangsa Indonesia dan seluruh tumpah darah Indonesia, memajukan kesejahteraan umum dan mencerdaskan kehidupan bangsa. Salah satu unsur kesejahteraan umum dari tujuan nasional ini adalah tercapainya derajat kesehatan yang setinggi-tingginya. Untuk itu, pemerintah mengupayakan penyelenggaraan kesehatan bangsa Indonesia untuk mencapai kemampuan hidup sehat bagi setiap penduduknya melalui pembangunan kesehatan.

Program kesehatan bagi masyarakat merupakan bagian integral pembangunan nasional. Pembangunan nasional dapat terlaksana sesuai dengan cita-cita bangsa jika diselenggarakan oleh sumberdaya manusia yang cerdas dan sehat serta dukungan perencanaan kesehatan dan pembiayaan terpadu dengan justifikasi kuat dan logis. Pembangunan nasional yang memperhatikan aspek kesehatan harus mempunyai kontribusi positif terbentuknya lingkungan dan perilaku yang sehat. Jika derajat kesehatan bangsa Indonesia meningkat maka meningkat pula derajat kecerdasan bangsa kita. Perlu disadari bahwa untuk menjamin Kesehatan masyarakat membutuhkan usaha yang serius dan berkesinambungan. Wilayah Pemerintah Provinsi di Jawa Timur merupakan salah satu wilayah yang memiliki kepadatan penduduk yang tinggi. Bila adanya penyebaran penyakit seperti penyakit tropis yang mudah berkembang akan sangat rawan di wilayah yang memiliki penduduk yang padat. Oleh karena itu pemetaan merupakan langkah preventif untuk mencegah berkembangnya penyakit di suatu daerah.

#### **4.2. Landasan Sosiologis**

Penanganan penyakit tropis di Indonesia antara lain malaria, demam berdarah, dan tuberculosis memerlukan upaya yang serius dan dikutkan dengan sebuah kebijakan dalam bentuk peraturan daerah. Penyakit bukan sekadar dibasmi dengan pengobatan tetapi harus ada sistem pencegahan agar tidak mewabah dan tidak muncul lagi. Penyakit tropis masih menjadi masalah kesehatan nasional karena prevalensi tetap tinggi. Di Jawa Timur, tepatnya

di Kabupaten Blitar, menurut catatan Kompas, kurun Januari-Juli 2018 tercatat 183 kasus demam berdarah. Lima anak dalam usia 3-10 tahun meninggal dunia karena serangan penyakit tersebut. Untuk malaria, Papua, Papua Barat, Nusa Tenggara Timur masih menjadi provinsi dengan jumlah serangan yang tinggi.

Untuk menangani kasus penyakit tropis diperlukan langkah – langkah terpadu baik dari sisi manajemen atau tata kelola pemerintah maupun program dan kegiatan dari berbagai OPD. Langkah – langkah terpadu sebagaimana yang dimaksud adalah penataan kota secara terintegrasi untuk menjamin kesehatan warga misalnya menyediakan taman, fasilitas pejalan, jalur sepeda, pengawasan kualitas udara dan air, menyediakan angkutan umum dan pengawasan ketat serta tindakan hukum tegas dan keras terhadap pabrik-pabrik untuk menekan polusi. Selain itu, memantau kualitas kesehatan janin sekaligus ibu hamil agar generasi yang lahir bukan sekadar selamat melainkan sehat, kuat atau sulit ditembus penyakit, produktif, dan berusia panjang.

Untuk penanganan penyakit tropis pada skala kecil di pusat layanan kesehatan seperti: Rumah sakit, klinik, atau puskesmas, sistem yang dibangun harus mampu menjamin penyakit yang diderita suatu pasien tidak menular. Hal ini diharapkan pasien tidak ketambahan penyakit lain saat ditangani di pusat layanan kesehatan. Dengan demikian, penanganan di rumah sakit juga penting untuk diperhatikan apakah ada isolasi terhadap pasien penyakit menular atau tidak. Jangan sampai pasien datang ke rumah sakit malah kena sakit lainnya. Memahami uraian tersebut bahwa hal penting yang belum dilakukan agar penanganan penyakit tropis dapat di deteksi maka pemetaan perkembangan penyakit tropis yang berada di setiap daerah Kabupaten Kota di Jawa Timur menjadi hal sangat penting.

#### **4.3. Landasan Yuridis**

Penjabaran amanat Pembukaan UUD 1945 terkait dengan statemen bahwa negara berkewajiban untuk melindungi segenap bangsa Indonesia dan seluruh tumpah darah Indonesia, memajukan kesejahteraan umum dan mencerdaskan kehidupan bangsa, terlihat dari Pasal 28 H UUD NRI Tahun 1945, yang menyatakan bahwa “setiap orang berhak atas hidup sejahtera lahir dan batin, bertempat tinggal, dan mendapatkan lingkungan hidup yang baik dan sehat serta berhak memperoleh pelayanan Kesehatan”.

Statemen di atas dapat ditafsirkan bahwa perlindungan negara terhadap rakyatnya di bidang kesehatan menjadi salah satu program pemerintah dalam menjalankan roda pembangunan nasional. Pembangunan kesehatan ditujukan pada peningkatan keadaan gizi rakyat, peningkatan pengadaan air minum, peningkatan kebersihan dan kesehatan lingkungan, perlindungan rakyat terhadap bahaya narkoba dan penggunaan obat terlarang,

peningkatan Kesehatan dalam menghadapi penyakit tropis, serta penyuluhan kesehatan masyarakat untuk memasyarakatkan perilaku hidup sehat yang dimulai sedini mungkin. Dengan demikian maka pemerintah sebagai penyelenggara pembangunan kesehatan, berkewajiban dalam melakukan peningkatan kualitas Kesehatan masyarakat dalam rangka untuk mendukung program pembangunan nasional.

Selain itu, dalam bidang kesehatan pemerintah juga berkewajiban menyediakan fasilitas pelayanan kesehatan sebagaimana yang diamanatkan dalam Pasal 34 ayat (3) UUD Tahun 1945, yang berbunyi: "Negara bertanggung jawab atas penyediaan fasilitas pelayanan kesehatan dan fasilitas pelayanan umum yang layak." Amanat ini kalau ditafsirkan lebih mengarah pada pelayanan Kesehatan dalam rangka untuk melakukan pencegahan dan pengobatan terhadap penyakit yang diderita oleh masyarakat. Oleh karena itu pemetaan perkembangan penyakit tropis di Jawa Timur menjadi program yang penting untuk direalisasikan dalam rangka untuk mendukung berbagai Amanah UUD 1945.

## **BAB V**

### **JANGKAUAN, ARAH PENGATURAN, DAN RUANG LINGKUP MATERI PERATURAN DAERAH**

#### **5.1. Jangkauan**

Hal yang ingin diwujudkan dalam Rancangan Pemetaan Daerah Rawan Penyakit Tropis di Provinsi Jawa Timur adalah :

1. Bahwa pemetaan daerah rawan penyakit tropis merupakan pendataan perkembangan daerah rawan penyakit tropis sekaligus sebagai informasi untuk mengambil langkah – langkah pencegahan terhadap menularnya penyakit di daerah serta mewajibkan kepada masyarakat melaksanakannya dengan penuh kedisiplinan dan rasa tanggung jawab.
2. Bahwa Pemerintah Provinsi Jawa Timur, bertanggungjawab untuk terpenuhinya hak hidup sehat setiap warga masyarakat, hingga terpenuhinya derajat kesehatan yang optimal. Untuk mewujudkan hal tersebut pemerintah perlu memberikan perlindungan kepada semua lapisan masyarakat agar mereka dapat ikut berperan serta dalam proses pembangunan bangsa melalui pembangunan bidang Kesehatan.
3. Bahwa sesuai dengan peraturan perundang-undangan, Pemerintah Daerah memiliki kewenangan untuk mengatur dan mengurus daerahnya, dengan tujuan untuk mengarahkan, melindungi dan memenuhi hak konstitusional warganya. Dalam rangka melindungi masyarakat dalam bidang kesehatan pemerintah perlu mengatur tentang pemetaan daerah rawan penyakit tropis.

#### **5.2. Arah Pengaturan**

Rancangan Perda Pemetaan Daerah Rawan Penyakit Tropis diarahkan untuk mengantisipasi berkembangnya penyakit tropis di beberapa daerah yang rawan berkembangnya penyakit tersebut. Penyakit tropis sebagian besar adalah penyakit menular yang telah atau akan berdampak pada aspek kesehatan masyarakat, sosial ekonomi dan pelayanan publik. Untuk mewujudkan perlindungan kesehatan bagi masyarakat di daerah rawan penyakit tropis, pemerintah perlu melakukan pemetaan dan langkah – langkah strategis agar tidak berdampak negative pada Kesehatan masyarakat.

### **5.3. Ruang Lingkup**

Ruang Lingkup yang menjadi materi Peraturan Daerah tentang Pemetaan Daerah Rawan Penyakit Tropis di Provinsi Jawa Timur adalah sebagai berikut :

1. Tanggung Jawab dan Kewenangan Daerah
2. Pelaksanaan Pemetaan Daerah Rawan Penyakit Tropis
3. Pengolahan Data Pemetaan Daerah Rawan Penyakit Tropis
4. Langkah – Langkah Strategis Pencegahan Daerah Rawan Penyakit Tropis
5. Pembagian wilayah kerja Provinsi dan Kabupaten/Kota untuk Tindakan Pencegahan Daerah Rawan Penyakit Tropis
6. Sosialisasi kepada Masyarakat
7. Monitoring, Evaluasi dan Pelaporan
8. Pembinaan dan Pengawasan

### **5.4. Materi Peraturan**

Bagian ini berisi materi – materi penting yang akan diatur dalam Peraturan Daerah tentang Pemetaan Daerah Rawan Penyakit Tropis di Provinsi Jawa Timur, yaitu:

1. Ketentuan Umum.

Bagian ini mengatur mengenai definisi yang dipakai dalam Peraturan Daerah tentang Pemetaan Daerah Rawan Penyakit Tropis di Provinsi Jawa Timur

2. Materi Peraturan.

Beberapa materi yang diatur dalam Peraturan Daerah tentang Pemetaan Daerah Rawan Penyakit Tropis di Provinsi Jawa Timur meliputi :

- a. Tanggung Jawab dan Kewenangan Daerah

Memuat pengaturan mengenai tanggung jawab dan wewenang Pemerintah Provinsi Jawa Timur dan Pemerintah di Kabupaten/Kota di wilayah Jawa Timur dalam upaya Pemetaan Daerah Rawan Penyakit Tropis.

- b. Pelaksanaan Pemetaan Daerah Rawan Penyakit Tropis

Pelaksanaan Pemetaan Daerah Rawan Penyakit Tropis adalah proses pengumpulan, analisis, dan pemetaan data yang berkaitan dengan distribusi dan prevalensi penyakit tropis di suatu daerah. Tujuan dari pemetaan ini adalah untuk memahami dan memperkirakan risiko terjadinya penyakit tropis di suatu daerah

serta memberikan informasi yang diperlukan untuk merencanakan dan mengimplementasikan program-program kesehatan yang efektif.

Pemetaan daerah rawan penyakit tropis melibatkan beberapa tahap, antara lain:

- 1) Pengumpulan data epidemiologi: data epidemiologi seperti insiden, prevalensi, dan mortalitas penyakit tropis di suatu daerah dikumpulkan dari berbagai sumber seperti puskesmas, rumah sakit, laboratorium kesehatan, dan instansi terkait lainnya.
- 2) Analisis data: data yang telah dikumpulkan dianalisis untuk mengidentifikasi pola dan tren penyakit tropis di suatu daerah, serta menentukan faktor-faktor risiko yang berkaitan dengan penyebaran penyakit.
- 3) Pemetaan: hasil analisis kemudian dipetakan dalam bentuk peta untuk memvisualisasikan distribusi penyakit tropis di suatu daerah.
- 4) Penentuan daerah rawan: berdasarkan hasil pemetaan, daerah-daerah yang diidentifikasi memiliki risiko tinggi terhadap penyakit tropis ditentukan.

Dengan pemetaan daerah rawan penyakit tropis, diharapkan dapat dilakukan tindakan pencegahan dan pengendalian penyakit secara lebih tepat dan efektif. Hal ini akan berdampak positif pada kesehatan masyarakat dan mengurangi beban penyakit tropis di suatu daerah.

#### c. Pengolahan Data Pemetaan Daerah Rawan Penyakit Tropis

Pengolahan data pemetaan daerah rawan penyakit tropis merupakan suatu proses yang dilakukan untuk mengumpulkan, memproses, dan menganalisis data yang berkaitan dengan daerah-daerah yang rawan terkena penyakit tropis. Pengolahan data ini bertujuan untuk membantu pemerintah atau lembaga kesehatan dalam merencanakan strategi penanggulangan penyakit tropis yang efektif.

Beberapa langkah yang dapat dilakukan dalam pengolahan data pemetaan daerah rawan penyakit tropis antara lain:

- 1) Pengumpulan data: Data dapat dikumpulkan dari berbagai sumber seperti survei lapangan, laporan kesehatan, atau data dari lembaga kesehatan. Data yang dikumpulkan harus lengkap, akurat, dan relevan dengan tujuan pemetaan daerah rawan penyakit tropis.
- 2) Pre-processing data: Data yang telah dikumpulkan harus diolah dan diproses untuk menghasilkan data yang siap untuk dianalisis. Pre-processing data meliputi pembersihan data, penggabungan data, dan transformasi data.

- 3) Analisis data: Data yang telah diolah kemudian dianalisis untuk mendapatkan informasi yang berguna dalam pengambilan keputusan. Analisis data dapat dilakukan dengan menggunakan teknik statistik atau teknik machine learning.
- 4) Visualisasi data: Setelah data dianalisis, hasilnya dapat divisualisasikan dalam bentuk peta atau grafik untuk memudahkan pemahaman informasi dan identifikasi daerah-daerah yang rawan terkena penyakit tropis.
- 5) Interpretasi data: Hasil analisis dan visualisasi data kemudian diinterpretasikan untuk mengambil keputusan dalam merencanakan strategi penanggulangan penyakit tropis.

Dengan pengolahan data pemetaan daerah rawan penyakit tropis yang tepat, pemerintah atau lembaga kesehatan dapat mengambil tindakan yang tepat dan efektif dalam menanggulangi penyakit tropis. Hal ini dapat membantu mengurangi angka kesakitan dan kematian akibat penyakit tropis di suatu daerah.

d. Langkah-langkah strategis untuk mencegah penyakit tropis di daerah rawan dapat meliputi:

- 1) Menjaga kebersihan lingkungan Menjaga kebersihan lingkungan seperti membersihkan tempat-tempat yang rentan menjadi tempat berkembang biaknya nyamuk seperti genangan air, sampah, dan daerah rawa. Pengendalian lingkungan yang efektif dapat mengurangi populasi nyamuk dan mencegah penyebaran penyakit tropis.
- 2) Pemberian vaksin Pemberian vaksin yang tepat dan rutin dapat memberikan perlindungan dari beberapa penyakit tropis seperti malaria, demam kuning, dan TBC.
- 3) Penggunaan insektisida Penggunaan insektisida di daerah rawan dapat membantu mengendalikan populasi nyamuk yang menyebarkan penyakit tropis seperti malaria dan demam berdarah.
- 4) Pengobatan dan perawatan Pengobatan dan perawatan yang tepat pada pasien yang terinfeksi dapat membantu mengurangi penyebaran penyakit. Segera mencari pengobatan medis jika mengalami gejala penyakit tropis seperti demam, sakit kepala, muntah-muntah, dan lelah yang tidak wajar.
- 5) Pendidikan kesehatan Meningkatkan kesadaran masyarakat akan bahaya penyakit tropis dan cara pencegahannya melalui program pendidikan

kesehatan. Hal ini dapat dilakukan melalui penyuluhan, kampanye sosial, dan promosi kesehatan di masyarakat.

- 6) Pengendalian hewan vektor Pengendalian hewan vektor seperti tikus, kecoa, dan serangga lainnya yang dapat menjadi penyebab penyebaran penyakit tropis. Hal ini dapat dilakukan dengan menjaga kebersihan lingkungan dan melakukan pengendalian hewan vektor secara teratur.
- 7) Penelitian dan pengembangan Penelitian dan pengembangan terus dilakukan untuk mengembangkan vaksin, obat, dan teknologi baru untuk mencegah dan mengobati penyakit tropis. Hal ini dapat dilakukan dengan dukungan dari pemerintah, lembaga riset, dan industri farmasi.

e. Pembagian wilayah kerja Provinsi dan Kabupaten/Kota untuk Tindakan Pencegahan Daerah Rawan Penyakit Tropis

Pembagian wilayah kerja untuk tindakan pencegahan daerah rawan penyakit tropis dapat berbeda-beda. Namun, pada umumnya, tindakan pencegahan penyakit tropis dilakukan di daerah-daerah yang memang dikenal sebagai daerah endemis atau daerah dengan kejadian penyakit tropis yang cukup tinggi.

Secara praktik Pemerintah setempat dapat melaksanakan secara inten di wilayahnya masing masing dan Pemerintah Provinsi Jawa Timur akan lebih fokus pada wilayah yang dianggap endeminya sangat tinggi atau wilayah yang kurang dapat dijangkau oleh Pemerintah Kabupaten/Kota.

f. Sosialisai kepada Masyarakat

Sosialisasi penyakit tropis kepada masyarakat dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain:

- 1) Melalui media massa: Sosialisasi penyakit tropis dapat dilakukan melalui media massa seperti televisi, radio, dan surat kabar. Dalam hal ini, dapat disajikan berbagai informasi mengenai penyakit tropis, cara mencegahnya, dan gejala-gejala yang harus diwaspadai.
- 2) Kampanye kesehatan: Kampanye kesehatan dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti melalui spanduk, brosur, dan poster. Dalam hal ini, dapat disampaikan informasi mengenai penyakit tropis, cara mencegahnya, serta tindakan yang harus diambil jika mengalami gejala-gejala penyakit tersebut.

- 3) Ceramah: Sosialisasi penyakit tropis juga dapat dilakukan melalui ceramah yang disampaikan oleh tenaga kesehatan atau ahli di bidang kesehatan. Dalam hal ini, dapat disampaikan berbagai informasi mengenai penyakit tropis, cara mencegahnya, serta tindakan yang harus diambil jika mengalami gejala-gejala penyakit tersebut.
- 4) Penggunaan media sosial: Penggunaan media sosial seperti Facebook, Twitter, dan Instagram juga dapat dimanfaatkan untuk sosialisasi penyakit tropis. Dalam hal ini, dapat disampaikan berbagai informasi mengenai penyakit tropis, cara mencegahnya, serta tindakan yang harus diambil jika mengalami gejala-gejala penyakit tersebut.
- 5) Kegiatan kelompok: Kegiatan kelompok seperti pertemuan kelompok ibu-ibu atau kelompok pemuda juga dapat dimanfaatkan untuk sosialisasi penyakit tropis. Dalam hal ini, dapat disampaikan berbagai informasi mengenai penyakit tropis, cara mencegahnya, serta tindakan yang harus diambil jika mengalami gejala-gejala penyakit tersebut.

Penting untuk menyampaikan informasi yang jelas dan mudah dipahami oleh masyarakat sehingga dapat membantu mereka dalam mencegah dan mengatasi penyakit tropis.

g. Monitoring, Evaluasi dan Pelaporan

Monitoring, Evaluasi, dan Pelaporan (MEP) adalah tiga aspek penting dalam pemetaan penyakit tropis. Pemetaan penyakit tropis adalah proses mengidentifikasi, mencatat, dan menganalisis kejadian penyakit tertentu dalam populasi tertentu untuk memahami pola, karakteristik, dan faktor risiko yang terlibat dalam penyebaran penyakit tersebut. Berikut adalah penjelasan lebih lanjut tentang MEP dalam pemetaan penyakit tropis:

- 1) Monitoring: Monitoring adalah proses pengumpulan dan pengawasan terus-menerus data tentang penyakit tertentu dalam populasi tertentu. Ini melibatkan pemantauan secara teratur terhadap kejadian penyakit, kasus baru, dan kasus yang sudah ada.
- 2) Evaluasi: Evaluasi adalah proses mengevaluasi keefektifan program atau intervensi yang dilakukan untuk mengendalikan penyakit tropis. Ini melibatkan pengumpulan dan analisis data untuk mengevaluasi apakah program atau intervensi telah berhasil dan memenuhi tujuan yang diinginkan.

- 3) Pelaporan: Pelaporan adalah proses penyediaan informasi yang akurat tentang penyakit tertentu dan kasusnya kepada otoritas kesehatan setempat dan pihak-pihak lain yang terkait. Ini melibatkan pengumpulan dan pelaporan data tentang kasus penyakit tropis kepada otoritas kesehatan setempat, seperti dinas kesehatan atau organisasi kesehatan dunia.
- 4) MEP penyakit tropis ditujukan kepada Bupati/Walikota serta untuk wilayah tertentu khususnya dalam semua wilayah di Jawa Timur pada umumnya kepada Gubernur.

#### h. Pembinaan dan Pengawasan

Pembinaan dan pengawasan penyakit tropis adalah suatu upaya yang dilakukan oleh pemerintah dan lembaga kesehatan untuk memonitor dan mengendalikan penyebaran penyakit tropis di masyarakat. Penyakit tropis adalah penyakit yang umumnya menyebar di daerah tropis dan disebabkan oleh mikroorganisme seperti virus, bakteri, atau parasit.

Upaya pembinaan dan pengawasan penyakit tropis dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu:

- 1) Pemantauan: Pemerintah dan lembaga kesehatan melakukan pemantauan terhadap jumlah kasus penyakit tropis di masyarakat. Hal ini dilakukan untuk mengetahui tren dan pola penyebaran penyakit, serta mengevaluasi efektivitas upaya pengendalian yang telah dilakukan.
- 2) Pencegahan: Upaya pencegahan penyakit tropis dilakukan melalui berbagai cara, seperti pemberian vaksinasi, pengendalian vektor (misalnya nyamuk pada kasus malaria dan demam berdarah), sanitasi lingkungan, dan perilaku hidup sehat.
- 3) Penanganan kasus: Jika ada kasus penyakit tropis yang terdeteksi, maka pasien akan diberikan pengobatan yang tepat dan dilakukan tindakan pencegahan agar tidak menyebar ke orang lain.
- 4) Pengendalian penyebaran: Selain pengobatan kasus, upaya pengendalian penyebaran penyakit tropis dilakukan melalui berbagai cara, seperti peningkatan kesadaran masyarakat, pemusnahan sarang nyamuk, dan penggunaan insektisida.

### 3. Ketentuan Penutup

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **6.1. Kesimpulan**

1. Pemetaan daerah rawan penyakit tropis sangat penting untuk membantu mengidentifikasi daerah-daerah yang memerlukan perhatian khusus dalam pencegahan, pengawasan, dan pengobatan penyakit tropis.
2. Pemetaan daerah rawan penyakit tropis dapat dilakukan dengan menggunakan data epidemiologi, data cuaca, data lingkungan, dan informasi lain yang relevan.
3. Pemetaan daerah rawan penyakit tropis harus diperbarui secara berkala untuk memastikan bahwa informasi yang diperoleh tetap akurat dan relevan.

#### **6.2. Saran**

1. Melakukan pemetaan secara terintegrasi dengan memperhitungkan berbagai faktor yang mempengaruhi keberadaan dan penyebaran penyakit tropis, seperti cuaca, lingkungan, populasi, dan faktor-faktor lain yang relevan.
2. Menggunakan teknologi modern, seperti Big Data, Artificial Intelligence, dan Machine Learning, untuk mempermudah pengumpulan, analisis, dan visualisasi data dalam pemetaan daerah rawan penyakit tropis.
3. Meningkatkan kemitraan dan kerjasama antara institusi kesehatan, akademisi, pemerintah, dan masyarakat dalam upaya pemetaan daerah rawan penyakit tropis dan pencegahan serta pengendalian penyakit tropis di daerah tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- World Health Organization, "Global Measles and Rubella Update June 2018," World Health Organization, no. April, p. 6, 2017.
- Widoyono. Penyakit Tropis : Epidemiologi, Penularan, Pencegahan, dan Pemberantasannya. Jakarta: Erlangga; 2011.
- Widoyono, Penyakit Tropis; Epidemiologi, Penularan, Pencegahan & Pemberantasannya, Edisi kedua, Jakarta, Erlangga. (2011).
- Widoyo, 2005, Penyakit tropis, epidemiologi, penularan, pencegahan dan pemberantasannya, Penerbit Erlangga
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur Th 2011. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, 2012.
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur Tahun 2016. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, 2017.
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur Tahun 2012. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, 2013.
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur 2015. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, 2015.
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur 2014. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, 2015.
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur 2013. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, 2014.
- Darmawan, A., & Epid, M. Epidemiologi penyakit menular dan penyakit tidak menular. JAMBI MEDICAL JOURNAL" Jurnal Kedokteran dan Kesehatan", 4(2). (2016).
- Armaid Darmawan, Epidemiologi Penyakit Menular dan Penyakit Tidak Menular, Jambi Medical Journal, Volume 4, Nomor 2, November 2016)
- N. Ingridara and H. Garna, "Hubungan Usia , Status Gizi , dan Status Imunisasi dengan Kejadian Campak pada Anak Usia 0 – 5 Tahun di Rumah Sakit Umum Daerah Al-Ihsan Periode Januari 2016 – Mei 2017 Relationship Between Age , Nutritional Status , and Immunization Status with the Incid," Bandung Meet. Glob. Med. Heal., vol. 1, no. 1, pp. 49–54, 2017.
- G. Fitzpatrick et al., "Use of a geographic information system to map cases of measles in real-time during an outbreak in Dublin, Ireland, 2011," Eurosurveillance, vol. 17, no. 49, pp. 1–11, 2012.
- A. A. Putra and R. Munir, "Implementation of Fuzzy Inference System in Children Skin Disease Diagnosis Application," in The 5th International Conference on Electrical Engineering and Informatics 2015, 2015, pp. 365–370.
- N. Bharti et al., "Measles hotspots and epidemiological connectivity," Epidemiol. Infect., vol. 138, no. 9, pp. 1308–1316, 2010.
- Y. Zhu et al., "Spatiotemporal analysis of infant measles using population attributable risk in Shandong Province, 1999-2008," PLoS One, vol. 8, no. 11, 2013.
- B. Zhu, Y. Fu, J. Liu, and Y. Mao, "Spatial distribution of 12 class B notifiable infectious diseases in China: A retrospective study," PLoS One, vol. 13, no. 4, pp. 1–17, 2018.

- S. Gao, "Advanced Health Information Sharing With Web-Based Gis," no. 272, p. 272, 2010.
- W. Laohasiriwong, N. Puttanapong, and A. Singsalasang, "Prevalence of hypertension in Thailand: Hotspot clustering detected by spatial analysis," *Geospat. Health*, vol. 13, no. 1, pp. 20–27, 2018.
- N. Ulugtekin, S. Alkoy, D. Seker, and C. Goksel, "Use of GIS in epidemiology: A case study in Istanbul," *J. Environ. Sci. Heal. - Part A Toxic/Hazardous Subst. Environ. Eng.*, vol. 41, no. 9, pp. 2013–2026, 2006.
- D. Engels, "The Global Trachoma Mapping Project : A Catalyst for Progress Against Neglected Tropical Diseases The Global Trachoma Mapping Project : A Catalyst for Progress Against," *Ophthalmic Epidemiol.*, vol. 23, no. 1, pp. 1–2, 2017.
- Zhang, M. J., & Nan, J. X. (2013). A compromise ratio ranking method of triangular intuitionistic fuzzy numbers and its application to MADM problems. *Iranian Journal of Fuzzy Systems*, 10(6), 21–37. <https://doi.org/10.1016/j.camwa.2010.06.039>
- X. Zhou, P. Yap, M. Tanner, R. Bergquist, J. Utzinger, and X. Zhou, "Surveillance and response systems for elimination of tropical diseases: summary of a thematic series in Infectious Diseases of Poverty," *Infect. Dis. Poverty*, vol. 5, no. 1, p. 49, 2016.
- Vulevic, T., Dragovic, N., Kostadinov, S., Belanovic Simic, S., & Milovanovic, I. (2015). Prioritization of Soil Erosion Vulnerable Areas Using Multi-Criteria Analysis Methods. *Polish Journal of Environmental Studies*, 24(1), 317–323. <https://doi.org/10.15244/pjoes/28962>
- Vargas, L. (1989). *Why the Analytic Hierarchy Process Is Not Like Multiattribute Utility Theory*. Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems (Vol. 356). Retrieved from <http://www.iiasa.ac.at/Admin/PUB/Documents/XB-91-005.pdf#page=67>
- V. Maliene, R. Dixon-Gough, and N. Malys, "Dispersion of relative importance values contributes to the ranking uncertainty: Sensitivity analysis of Multiple Criteria Decision-Making methods," *Appl. Soft Comput. J.*, vol. 67, pp. 286–298, 2018.
- Triantaphyllou, Evangelos, & Mann, S. H. (1989). An examination of the effectiveness of multi-dimensional decision-making methods: A decision-making paradox. *Decision Support Systems*, 5(3), 303–312. [https://doi.org/10.1016/0167-9236\(89\)90037-7](https://doi.org/10.1016/0167-9236(89)90037-7)
- Triantaphyllou, E. (2000). *Multi-Criteria Decision Making Methods: A Comparative Study*. In *Multi-criteria decision making methods: A comparative study*. Springer, Boston, MA. <https://doi.org/10.1007/978-1-4757-3157-6>
- Tractenberg, R. E., Yumoto, F., Aisen, P. S., Kaye, J. A., & Mislevy, R. J. (2012). Using the Guttman scale to define and estimate measurement error in items over time: The case of cognitive decline and the meaning of "points lost." *PLoS ONE*, 7(2), 1–8. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0030019>
- T. Vulevic, N. Dragovic, S. Kostadinov, S. Belanovic Simic, and I. Milovanovic, "Prioritization of Soil Erosion Vulnerable Areas Using Multi-Criteria Analysis Methods," *Polish J. Environ. Stud.*, vol. 24, no. 1, pp. 317–323, 2015.
- Stegeman, A. (2016). A new method for simultaneous estimation of the factor model parameters, factor scores, and unique parts. *Computational Statistics and Data Analysis*, 99(July), 189–203. <https://doi.org/10.1016/j.csda.2016.01.012>
- Siregar, D., Arisandi, D., Usman, A., Irwan, D., & Rahim, R. (2017). Research of Simple Multi-Attribute Rating Technique for Decision Support. *Journal of Physics: Conference Series*, 930(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/930/1/012015>

- R. Azen, C. M. W. (2011). *Categorical Data Analysis for the Behavioral and Social Sciences*. New York, NY 10016: Taylor & Francis Group.
- N. Nurmalini and R. Rahim, "Study Approach of Simple Additive Weighting For Decision Support System," *Int. J. Sci. Res. Sci. Technol.*, vol. 3, no. 3, pp. 541–544, 2017.
- Mulliner, E., Malys, N., & Maliene, V. (2016). Comparative analysis of MCDM methods for the assessment of sustainable housing affordability. *Omega (United Kingdom)*, 59, 146–156. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2015.05.013>
- Mela, K., Tiainen, T., & Heinisuo, M. (2012). Comparative study of multiple criteria decision making methods for building design. *Advanced Engineering Informatics*, 26(4), 716–726. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2012.03.001>
- Maliene, V., Dixon-Gough, R., & Malys, N. (2018). Dispersion of relative importance values contributes to the ranking uncertainty: Sensitivity analysis of Multiple Criteria Decision-Making methods. *Applied Soft Computing Journal*, 67, 286–298. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2018.03.003>
- M. Modarres and S. Sadi-Nezhad, "Fuzzy simple additive weighting method by preference ratio," *Intell. Autom. Soft Comput.*, vol. 11, no. 4, pp. 235–244, 2005.
- M. Bystrzanowska and M. Tobiszewski, "How can analysts use multicriteria decision analysis?," *TrAC - Trends Anal. Chem.*, vol. 105, pp. 98–105, 2018.
- L. Vargas, *Why the Analytic Hierarchy Process Is Not Like Multiattribute Utility Theory*, vol. 356. 1989.
- Kristanto, *Konsep dan Perancangun Database*. 1993.
- Kahraman, C. (2008). *Fuzzy Multi-Criteria Decision Making. Springer Optimization and Its Applications (Vol. 16)*. Springer. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-76813-7\\_10](https://doi.org/10.1007/978-0-387-76813-7_10)
- K. Mela, T. Tiainen, and M. Heinisuo, "Comparative study of multiple criteria decision making methods for building design," *Adv. Eng. Informatics*, vol. 26, no. 4, pp. 716–726, 2012.
- J. Malczewski, "GIS-based multicriteria decision analysis: a survey of the literature," vol. 20, no. 7, pp. 703–726, 2007.
- J. HM, "Analisis dan Desain Sistem Informasi: Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis," p. 888, 2008.
- J. E. K. KENNETH E. KENDALL, *System Analysis And Design*. 2006.
- H. Luan and J. Law, "Web GIS-Based Public Health Surveillance Systems: A Systematic Review," *ISPRS Int. J. Geo-Information*, vol. 3, no. 2, pp. 481–506, 2014.
- Guttman, L. (1955). The Determinacy Of Factor Score Matrices With Implications For Five Other Basic Problems Of Common-Factor Theory. *The British Journal of Statistical Psychology*, 7(2), 65–81. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8317.1955.tb00321.x>
- Guttman, L. (1944). A Basis for Scaling Qualitative Data. *American Sociological Review*, 9(2), 139. <https://doi.org/10.2307/2086306>
- E. Triantaphyllou, *Multi-criteria decision making methods*. 2000.
- E. Triantaphyllou and S. H. Mann, "An examination of the effectiveness of multi-dimensional decision-making methods: A decision-making paradox," *Decis. Support Syst.*, vol. 5, no. 3, pp. 303–312, 1989.
- E. Mulliner, N. Malys, and V. Maliene, "Comparative analysis of MCDM methods for the assessment of sustainable housing affordability," *Omega (United Kingdom)*, vol. 59, pp. 146–156, 2016.

- E. Irwansyah, *Sistem Informasi Geografis : Prinsip Dasar Dan Pengembangan Aplikasi*. Digibooks, 2013.
- Dyer, J. S. (2005). MAUT — Multiattribute Utility Theory. In *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys* (pp. 265–292). [https://doi.org/10.1007/0-387-23081-5\\_7](https://doi.org/10.1007/0-387-23081-5_7)
- D. Siregar, D. Arisandi, A. Usman, D. Irwan, and R. Rahim, “Research of Simple Multi-Attribute Rating Technique for Decision Support,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 930, no. 1, 2017.
- Cinelli, M., Coles, S. R., & Kirwan, K. (2014). Analysis of the potentials of multi criteria decision analysis methods to conduct sustainability assessment. *Ecological Indicators*, 46, 138–148. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.06.011>
- Celik, E., Gul, M., Aydin, N., Gumus, A. T., & Guneri, A. F. (2015). A comprehensive review of multi criteria decision making approaches based on interval type-2 fuzzy sets. *Knowledge-Based Systems*, 85(September), 329–341. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2015.06.004>
- C. Kahraman, *Fuzzy Multi-Criteria Decision Making*, vol. 16. Springer, 2008.
- Bystrzanowska, M., & Tobiszewski, M. (2018). How can analysts use multicriteria decision analysis? *TrAC - Trends in Analytical Chemistry*, 105, 98–105. <https://doi.org/10.1016/j.trac.2018.05.003>
- R. N. Parker and E. K. Asencio, *GIS and Spatial Analysis for the Social Sciences: Coding, Mapping and Modeling. Political Justice and Religious Values*, 2009.
- G. Patanè and M. Spagnuolo, *Heterogenous Spatial Data: Fusion, Modeling, and Analysis for GIS Applications*, vol. 8, no. 2. 2016.
- T. c Bailey and A. C. Gatrell, “Interactive Spatial Data Analysis,” *Interactive Spatial Data Analysis*. p. 413, 1995.
- C. B. & M. C. A Stewart Fotheringham, *Qualitative Geography : Perspectives on Spatial Data Analysis*. 2010.
- S. Banerjee, B. P. Carlin, and A. E. Gelfand, *Hierarchical Modeling and Analysis for Spatial Data*. 2014.
- K. P. Hadeler, “Parameter identification in epidemic models,” *Math. Biosci.*, vol. 229, no. 2, pp. 185–189, 2011.
- E. S. AlMBERG, P. C. Cross, C. J. Johnson, D. M. Heisey, and B. J. Richards, “Modeling routes of chronic wasting disease transmission: Environmental prion persistence promotes deer population decline and extinction,” *PLoS One*, vol. 6, no. 5, 2011.
- S. Psychology, G. Thomson, and W. Ledermann, *The Determinacy of Factor Score Matrices With Implications for Five Other Basic Problems of Common-Factor Theory*, vol. VIII, no. 2. 1955.
- L. Guttman, “A Basis for Scaling Qualitative Data,” *Am. Sociol. Rev.*, vol. 9, no. 2, p. 139, 1944.
- R. E. Tractenberg, F. Yumoto, P. S. Aisen, J. A. Kaye, and R. J. Mislevy, “Using the Guttman scale to define and estimate measurement error in items over time: The case of cognitive decline and the meaning of ‘points lost,’” *PLoS One*, vol. 7, no. 2, 2012.
- Z. Wang, “A modeling approach for use-cases model in UML,” in *2012 IEEE 5th International Conference on Advanced Computational Intelligence, ICACI 2012*, 2012, pp. 176–179.
- D. Savic, I. Antovic, S. Vlajic, V. Stanojevic, and M. Milic, “Language for Use Case Specification,” in *2011 IEEE 34th Software Engineering Workshop*, 2011, pp. 19–26.