

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD)

a. Definisi Demam Berdarah *Dengue* (DBD)

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) adalah penyakit yang disebabkan oleh virus dari keluarga *flaviviridae* yang ditularkan melalui gigitan nyamuk (*arthropod borne viruses/arbovirus*) yaitu *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* dengan manifestasi klinis demam, nyeri otot/sendi disertai leukopenia, ruam, limfadenopati, trombositopenia (Halstead, 2008).

Faktor yang berperan dalam timbulnya penyakit berdasarkan segitiga epidemiologi dipengaruhi oleh faktor manusia sebagai *host* dan nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor penular DBD. Lingkungan secara signifikan mempengaruhi kesakitan bagi setiap individu termasuk sosial, ekonomi dan lebih utamanya perilaku masyarakat, meningkatnya mobilitas penduduk, kepadatan hunian, semakin baiknya sarana transportasi dan masih terdapat tempat perindukan nyamuk penular DBD (Sandra, 2019).

b. Etiologi dan Transmisi Demam Berdarah *Dengue* (DBD)

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) disebabkan oleh virus *dengue*. Vektor utama *dengue* di Indonesia adalah *Aedes aegypti* betina. Menurut Candra (2010), ciri-ciri nyamuk penyebab penyakit

demam berdarah (nyamuk *Aedes aegypti*):

- 1) Badan kecil, warna hitam dengan bintik-bintik putih
- 2) Hidup di dalam dan di sekitar rumah
- 3) Menggigit/menghisap darah pada siang hari
- 4) Senang hinggap pada pakaian yang bergantung dalam kamar
- 5) Bersarang dan bertelur di genangan air jernih di dalam dan di sekitar rumah bukan di got/comberan. Di dalam rumah: bak mandi, tampayan, vas bunga, tempat minum burung, dan lain-lain

Jika seseorang terinfeksi virus *dengue* digigit oleh nyamuk *Aedes aegypti*, maka virus *dengue* akan masuk bersama darah yang diisap olehnya. Didalam tubuh nyamuk itu virus *dengue* akan berkembang biak dengan cara membelah diri dan menyebar ke seluruh bagian tubuh nyamuk. Sebagian besar virus akan berada dalam kelenjar air liur nyamuk. Jika nyamuk tersebut menggigit seseorang maka alat tusuk nyamuk (*proboscis*) menemukan kapiler darah, sebelum darah orang itu diisap maka terlebih dahulu dikeluarkan air liurnya agar darah yang diisapnya tidak membeku (Candra, 2010). Virus *dengue* ditularkan kepada orang lain bersamaan dengan air liur nyamuk *Aedes aegypti* yang masuk saat nyamuk menusukkan probosisnya untuk menghisap darah.

Faktor risiko penularan DBD adalah pertumbuhan penduduk perkotaan yang cepat, mobilisasi penduduk, kemiskinan, pendidikan,

pekerjaan masyarakat, jarak antar rumah, keberadaan tempat penampungan air, keberadaan tanaman hias dan pekarangan (Candra, 2010).

2. Faktor yang Mempengaruhi Terjadinya DBD

a. Iklim

1) Suhu dan Kelembaban

Nyamuk merupakan binatang berdarah dingin dan siklus kehidupannya tergantung pada suhu lingkungan. Rata-rata nyamuk membutuhkan suhu optimum untuk berkembangbiak adalah 25-27⁰C. Suhu juga mempengaruhi pertumbuhan parasit dalam tubuh vektor. Suhu terendah untuk mengalami siklus sporogonik di dalam tubuh nyamuk adalah 16⁰C sedangkan *P.falciparum* adalah 19⁰C untuk *P.vivax* dan *P.malariae* (Kirana, 2016).

Kelembaban udara adalah banyaknya kandungan uap air dalam udara yang biasanya dinyatakan dalam persen (%). Nyamuk bernafas dengan trakea dengan lubang-lubang pada dinding tubuh nyamuk (*spirakle*). *Spirakle* pada nyamuk terbuka tanpa ada mekanisme pengaturnya, sehingga ketika kelembaban rendah akan menyebabkan penguapan dari dalam tubuh nyamuk. Hal ini mengakibatkan keringnya cairan tubuh nyamuk (Kirana, 2016).

Berdasarkan penelitian Angelina dan Windraswara (2019), diketahui bahwa suhu udara dan kelembaban udara memiliki hubungan yang tidak signifikan dengan kejadian DBD di Kota Semarang tahun 2008-2017. Berdasarkan studi yang dilakukan Septian, dkk (2015), tidak terdapat hubungan bermakna antara suhu udara dengan kejadian DBD di Kabupaten Banyumas tahun 2010-2015. Berdasarkan penelitian Masrizal dan Sari (2016), suhu rata-rata dan kelembaban dengan kejadian DBD menunjukkan hubungan yang tidak signifikan.

2) Curah Hujan

Curah hujan adalah ketinggian air hujan yang terkumpul dalam penakar hujan pada tempat yang datar, tidak menyerap, tidak meresap dan tidak mengalir. Curah hujan penting untuk kelangsungan hidup nyamuk *Aedes aegypti* karena hujan mempengaruhi naiknya kelembaban udara dan menambah jumlah tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes Aegypti* di luar rumah (Hasirun, 2016).

Penelitian mengenai kasus DBD dan curah hujan di Kabupaten Sleman tahun 2019 telah dilakukan oleh Putri (2020). Penelitian mengenai curah hujan dan kasus DBD di Kabupaten Sleman hanya dapat dilakukan di beberapa wilayah kerja di Kabupaten Sleman karena keterbatasan instansi terkait dalam memberikan data curah hujan. Hanya didapatkan data 6

titik dari 34 titik pos hujan yang ada, sehingga curah hujan seluruh kapanewon di Sleman tidak dapat diteliti.

3) Kecepatan Angin

Angin dapat berpengaruh pada penerbangan dan penyebaran nyamuk. Apabila kecepatan angin 11-14 m/detik atau 25-31 mil/jam, maka penerbangan nyamuk akan terhambat. Kecepatan angin pada saat matahari terbit dan tenggelam yang merupakan saat terbang nyamuk ke dalam atau luar rumah, adalah salah satu faktor yang ikut menentukan jumlah kontak antara manusia dan nyamuk. Jarak terbang nyamuk (*flight range*) dapat diperpendek atau diperpanjang tergantung arah angin. Berdasarkan hasil penelitian Wirayoga (2013), diketahui bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara kecepatan angin dengan kejadian Demam Berdarah *Dengue* di Kota Semarang tahun 2006-2011.

Menurut Majidah *et al.* (2010), tidak ada salah satu pun dari faktor iklim yang diteliti (suhu, curah hujan, hari hujan, lama penyinaran matahari, kelembaban, dan kecepatan angin) yang memiliki hubungan bermakna dengan insiden DBD di Kabupaten Serang tahun 2007-2008.

b. Angka Bebas Jentik (ABJ)

Angka bebas jentik menggambarkan dari tingkat kepadatan vektor. Angka bebas jentik merupakan jumlah rumah, bangunan, atau tempat umum yang tidak ditemukan jentik pada pemeriksaan jentik berkala dibandingkan dengan rumah, bangunan, atau tempat umum yang diperiksa. Target untuk pencapaian angka bebas jentik di Indonesia adalah minimal 95%. Pencapaian ABJ hingga 95% akan mampu menurunkan kejadian Demam Berdarah (Kemenkes RI, 2015).

Menurut Ismah (2013), angka bebas jentik yang dikategorikan rendah menunjukkan IR DBD yang tinggi secara spasial dan secara temporal juga menunjukkan bahwa peningkatan ABJ tinggi diikuti dengan penurunan IR DBD. Berdasarkan kajian yang dilakukan oleh Suari (2020), keberadaan jentik *Aedes sp* memiliki hubungan dengan kejadian DBD.

c. Rumah Sehat

Rumah sehat adalah bangunan tempat berlindung, beristirahat, dan sebagai sarana pembinaan keluarga untuk menumbuhkan kehidupan sehat (fisik, mental, dan sosial) sehingga seluruh anggota keluarga dapat beraktivitas secara produktif. Rumah sehat dapat memiliki hubungan dengan kejadian DBD. Berdasarkan penelitian Wahyono dkk (2010), kondisi lingkungan rumah pada kelompok penderita DBD adalah lebih dari 20% dengan

pencahayaan di dalam rumah dan ventilasi yang cukup atau kurang, lebih dari 5% rumah terdapat jentik pada container di dalam rumah dan lebih 20% dengan atap rumah asbes.

Menurut Kemenkes RI (2015), suatu rumah dapat dikatakan sehat apabila penilaiannya $\geq 77\%$. Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan No.829/Menkes/SK/VII/1999 tentang Persyaratan Kesehatan Perumahan, parameter rumah sehat terdapat pada tabel berikut.

Tabel 2. Parameter Rumah Sehat

Komponen	Parameter
Rumah	1. Langit-langit 2. Jendela 3. Lantai 4. Jendela kamar tidur 5. Jendela ruang keluarga dan ruang tamu 6. Ventilasi 7. Sarana pembuangan asap 8. Dapur dan pencahayaan
Sarana Sanitasi	1. Sarana air bersih 2. Sarana pembuangan kotoran 3. Saluran pembuangan air limbah 4. Sarana tempat pembuangan sampah
Perilaku Penghuni	1. Membuka jendela kamar tidur 2. Membuka jendela ruang keluarga 3. Membersihkan rumah dan halaman 4. Membuang tinja bayi dan balita ke jamban 5. Membuang sampah pada tempat sampah

d. PHBS Rumah Tangga

Perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS) adalah seperangkat perilaku yang dipraktikkan atas dasar kesadaran sebagai hasil dari pembelajaran, yang membuat seseorang atau keluarga dapat

membantu diri mereka sendiri di bidang kesehatan dan berperan aktif dalam program kesehatan masyarakat. PHBS dapat dilakukan pada berbagai tatanan, seperti tatanan Tempat Kerja, Pelayanan Kesehatan, Tempat Umum, dan Tatanan Rumah Tangga. Capaian target PHBS menurut Renstra 2017 adalah sebesar 60% (Kemenkes RI, 2018).

Program PHBS pada tatanan di Rumah Tangga adalah upaya untuk memberdayakan anggota rumah tangga untuk mengetahui, mau dan mampu mempraktikkan perilaku hidup bersih sehat dan berpartisipasi aktif dalam gerakan kesehatan masyarakat. Terdapat 10 indikator Program PHBS di tatanan rumah tangga yang harus dilakukan oleh keluarga dan semua anggotanya, yaitu:

- 1) Melaksanakan persalinan oleh tenaga kesehatan,
- 2) ASI eksklusif
- 3) Anak di bawah 5 tahun ditimbang setiap bulan,
- 4) Menggunakan air bersih,
- 5) Mencuci tangan dengan air bersih dan sabun,
- 6) Menggunakan jamban sehat,
- 7) Memberantas jentik nyamuk,
- 8) Makan sayur dan buah setiap hari,
- 9) Melakukan aktivitas fisik setiap hari, dan
- 10) Tidak merokok di dalam rumah.

Upaya PHBS jika tidak dilakukan oleh masing-masing keluarga dan anggota keluarganya akan menjadi faktor risiko untuk timbulnya penyakit, baik infeksi atau penyakit tidak menular. Namun, jika upaya PHBS dilaksanakan dengan baik, maka upaya ini akan menjadi upaya yang efektif untuk mencegah penyakit menular seperti penyakit akibat dampak perubahan iklim. Dapat dikatakan bahwa upaya PHBS dapat menjadi determinan penyakit dan juga pencegahan penyakit (Raksanagara dan Raksanagara, 2015).

e. Kepadatan Penduduk

Kepadatan penduduk yang tinggi di suatu wilayah memberikan peluang besar bagi nyamuk *Aedes aegypti* yang terdapat virus *Dengue* di dalam tubuhnya dalam penularan DBD. Potensi penularan penyakit semakin besar apabila penduduk dalam suatu wilayah semakin padat. Meningkatnya kepadatan penduduk diiringi dengan meningkatnya jumlah penderita dan luas daerah penyebarannya (Amalia, 2016).

Menurut BNPB, klasifikasi kepadatan penduduk dapat digunakan untuk menilai risiko bencana, baik bencana alam maupun epidemi dan wabah penyakit. BNPB membagi kepadatan penduduk menjadi 3 kelas, yaitu <500 jiwa/km² untuk rendah, 500-1000 jiwa/km² untuk sedang, dan >1000 jiwa/km² untuk tinggi (BNPB, 2012a).

3. Pencegahan DBD dengan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN)

Ada banyak metode yang dapat dilakukan untuk mengendalikan jumlah nyamuk, yang dianggap tepat dan efektif. Pengendalian nyamuk ini bisa dilakukan baik dengan pengendalian lingkungan, pengendalian secara biologis dan kimiawi (Pusdatin Kemenkes RI, 2018).

a. Pengendalian secara Lingkungan

Salah satu langkah yang bisa dilakukan untuk mengendalikan nyamuk penyebab DBD adalah dengan mengendalikan lingkungan terlebih dahulu. Pengendalian secara lingkungan ini dilakukan dengan tujuan membatasi ruang nyamuk untuk berkembang biak, sehingga harapannya nyamuk penyebab DBD ini bisa musnah. Pemberantasan sarang nyamuk secara lingkungan dapat dilakukan dengan cara-cara sebagai berikut.

1) Program 3M

- a) Menguras bak mandi dan tempat-tempat penampungan air (kendi, toren air, drum, dan lain-lain) sekurang-kurangnya seminggu sekali. Dinding bak maupun penampungan air juga harus digosok untuk membersihkan dan membuang telur nyamuk yang menempel erat pada dinding tersebut. Hal ini dilakukan atas dasar pertimbangan bahwa perkembangan telur hingga tumbuh menjadi nyamuk dewasa adalah 7-10 hari. Saat musim hujan maupun pancaroba, kegiatan ini harus

dilakukan setiap hari untuk memutus siklus hidup nyamuk yang dapat bertahan di tempat kering selama 6 bulan.

- b) Menutup rapat tempat penampungan air. Menutup juga dapat diartikan sebagai kegiatan mengubur barang bekas di dalam tanah agar tidak membuat lingkungan semakin kotor dan dapat berpotensi menjadi sarang nyamuk. Hal ini dilakukan agar tempat-tempat tersebut tidak bisa dijadikan tempat bertelur dan berkembang biak oleh nyamuk.
- c) Memanfaatkan kembali limbah barang bekas yang bernilai ekonomis (daur ulang).

Plus yang dimaksudkan adalah bentuk upaya pencegahan tambahan seperti:

- a) Memelihara ikan pemakan jentik nyamuk, seperti ikan cupang.
- b) Menggunakan obat nyamuk, baik obat nyamuk bakar, semprot maupun elektrik.
- c) Menggunakan krim pencegah gigitan nyamuk.
- d) Memasang kawat kasa pada jendela dan ventilasi untuk mengurangi akses masuk nyamuk ke dalam rumah.
- e) Gotong royong membersihkan lingkungan.
- f) Periksa tempat-tempat penampungan air.
- g) Meletakkan pakaian bekas pakai dalam wadah tertutup. Serta tidak membiasakan atau menghindari menggantung pakaian

baik pakaian baru maupun bekas di dalam rumah yang bisa menjadi tempat istirahat nyamuk.

- h) Memberikan larvasida pada penampungan air yang susah dikuras. Larvasida yang dapat digunakan salah satunya adalah abate. Menaburkan bubuk abate pada kolam atau bak penampungan air, setidaknya 2 bulan sekali. Takaran pemberian bubuk abate yaitu 1 gram abate/ 10 liter air. Tidak hanya abate, bisa juga menambahkan zat lain seperti altosoid pada tempat penampungan air dengan takaran 2,5 gram/ 100 liter air. Abate dan altosoid bisa didapatkan di puskesmas, apotek, atau toko bahan kimia.
 - i) Memperbaiki saluran dan talang air yang tidak lancar.
 - j) Menanam tanaman pengusir nyamuk.
 - k) Sangat dianjurkan untuk memasang kelambu di tempat tidur.
- 2) Mengganti air yang ada pada vas bunga atau tempat minum di sarang burung, setidaknya seminggu sekali.
- 3) Membersihkan saluran air yang tergenang, baik di atap rumah maupun di selokan jika tersumbat oleh sampah ataupun dedaunan, karena setiap genangan air bisa dimanfaatkan oleh nyamuk untuk berkembang biak.

b. Pengendalian secara Biologis

Pengendalian secara biologis yaitu dengan memanfaatkan hewan atau tumbuhan. Cara yang dianggap paling efektif adalah

dengan memelihara ikan cupang yang dimasukkan ke dalam kolam. Ikan cupang ini bisa memakan jentik-jentik nyamuk yang ada dalam tempat penampungan air atau kolam atau dengan menambahkannya dengan bakteri *Bacillus thuringiensis* (Bt H-14).

c. Pengendalian secara Kimiawi

Pengendalian secara kimiawi dilakukan dengan menaburkan bubuk abate ke tempat penampungan air. Tidak hanya penaburan bubuk abate, pengendalian secara kimiawi yang biasa dilakukan di masyarakat adalah dengan melakukan *fogging* atau pengasapan dengan menggunakan malathion dan fenthion yang berguna untuk mengurangi kemungkinan penularan *Aedes aegypti* sampai batas tertentu.

4. Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographic Information System* (GIS) adalah sistem komputer untuk menangkap, menyimpan, memeriksa, dan menampilkan data yang berkaitan dengan posisi di permukaan bumi. SIG dapat membantu individu dan organisasi lebih memahami pola dan hubungan spasial dengan menghubungkan data yang tampaknya tidak terkait. GIS dapat menggunakan informasi apa pun yang mencakup lokasi. Lokasi dapat dinyatakan dengan berbagai cara, seperti lintang dan bujur, alamat, atau kode pos (National Geographic, 2017).

SIG mempunyai kemampuan menghubungkan berbagai data pada suatu titik tertentu di bumi, menggabungkannya, menganalisis, dan

akhirnya memetakan hasilnya, atau menampilkannya dalam format grafik dan tabel. Data yang akan diolah SIG merupakan data spasial, yaitu sebuah data yang berorientasi geografis dan merupakan lokasi yang memiliki sistem koordinat tertentu, sebagai dasar referensinya. Dengan demikian, aplikasi SIG dapat menjawab beberapa pertanyaan berkenaan dengan lokasi, kondisi, kecenderungan/*trend*, pola, dan simulasi/*modeling* (Adil, 2017).

Menurut Cholid (2009), operasi mendasar dalam analisis dari GIS dibagi menjadi:

- a. *Reclassification operation*, merubah informasi atribut yang berhubungan dengan cakupan satu peta. Ini dapat dianggap sebagai sebuah ‘pewarnaan’ sederhana atas objek analisis. Misalnya peta kepadatan penduduk dapat diklasifikasikan menjadi ‘daerah padat’ atau ‘kurang padat’ tanpa merujuk ke data lain.
- b. *Overlay operation* meliputi kombinasi dua atau lebih peta, dan hasilnya merupakan delienasi dari *boundaries* baru.
- c. *Distance and connectivity measurement* meliputi pengukuran sederhana dari jarak antar titik dan operasi yang lebih kompleks, misalnya pembentukan zona.
- d. *Neighbourhood characterization* meliputi pemberian nilai pada lokasi sesuai karakteristik dari region di sekitarnya. Operasi yang dilakukan bisa berbentuk penjumlahan atau rata-rata dari variabel termasuk penghalusan dan perluasan *boundaries*.

5. Analisis Spasial

Secara umum, analisis spasial adalah suatu teknik atau proses yang melibatkan sejumlah hitungan dan evaluasi logika (matematis) yang dilakukan dalam rangka mencari atau menemukan potensi hubungan atau pola-pola yang (mungkin) terdapat di antara unsur-unsur geografis (yang terkandung dalam data digital dengan batas-batas wilayah studi tertentu) (Adil, 2017).

Istilah spasial bermakna ruang dan waktu dengan segala macam makhluk hidup maupun benda mati seperti iklim, cuaca, topografi, suhu dan kelembaban. Analisis spasial adalah teknik-teknik yang digunakan untuk meneliti dan mengeksplorasi data dari perspektif keruangan yang dapat menjadi bagian dari manajemen penyakit berbasis wilayah yang menguraikan data penyakit secara geografi yang berkaitan dengan kependudukan, persebaran, lingkungan, perilaku, sosial ekonomi, kasus penyakit, dan hubungan antar variabel tersebut.

Menurut Adil (2017), analisis spasial dalam pengolahan data SIG dapat digunakan untuk memberikan solusi-solusi atas permasalahan keruangan. Manfaat dari analisis spasial tergantung dari fungsi yang dilakukan, diantaranya:

- a. Membuat, memilih, memetakan, dan menganalisis data raster berbasis sel.
- b. Melaksanakan analisis data vektor/raster yang terintegrasi.
- c. Mendapatkan informasi baru dari data yang sudah ada.

- d. Memilih informasi dari beberapa *layer* data.
- e. Mengintegrasikan sumber data raster dengan data vektor.

Menurut Amalia (2016), epidemiologi spasial merupakan salah satu cabang ilmu epidemiologi yang fokus pada analisis distribusi geografis atau keruangan penyakit. Spasial merupakan sesuatu yang dibatasi oleh ruang, komunikasi dan atau transformasi, sedangkan data spasial merupakan data yang menunjukkan posisi dari objek di muka bumi. Analisis spasial dalam penelitian kesehatan dapat digunakan untuk mendeteksi dan mengukur pola kejadian penyakit yang dapat memberikan wawasan epidemiologi penyakit serta dapat dimanfaatkan sebagai sistem kewaspadaan dini (SKD) dengan memperhitungkan faktor-faktor lingkungan yang sangat berperan dalam pengamatan penyakit berbasis vektor.

Menurut Basofi (2017), jenis-jenis analisis spasial diantaranya adalah:

- a. *Query* basis data
- b. Pengukuran (*measurement*)
- c. *Overlay*
- d. *Neighbourhood Analysis*
- e. Reklasifikasi
- f. *Interpolation*

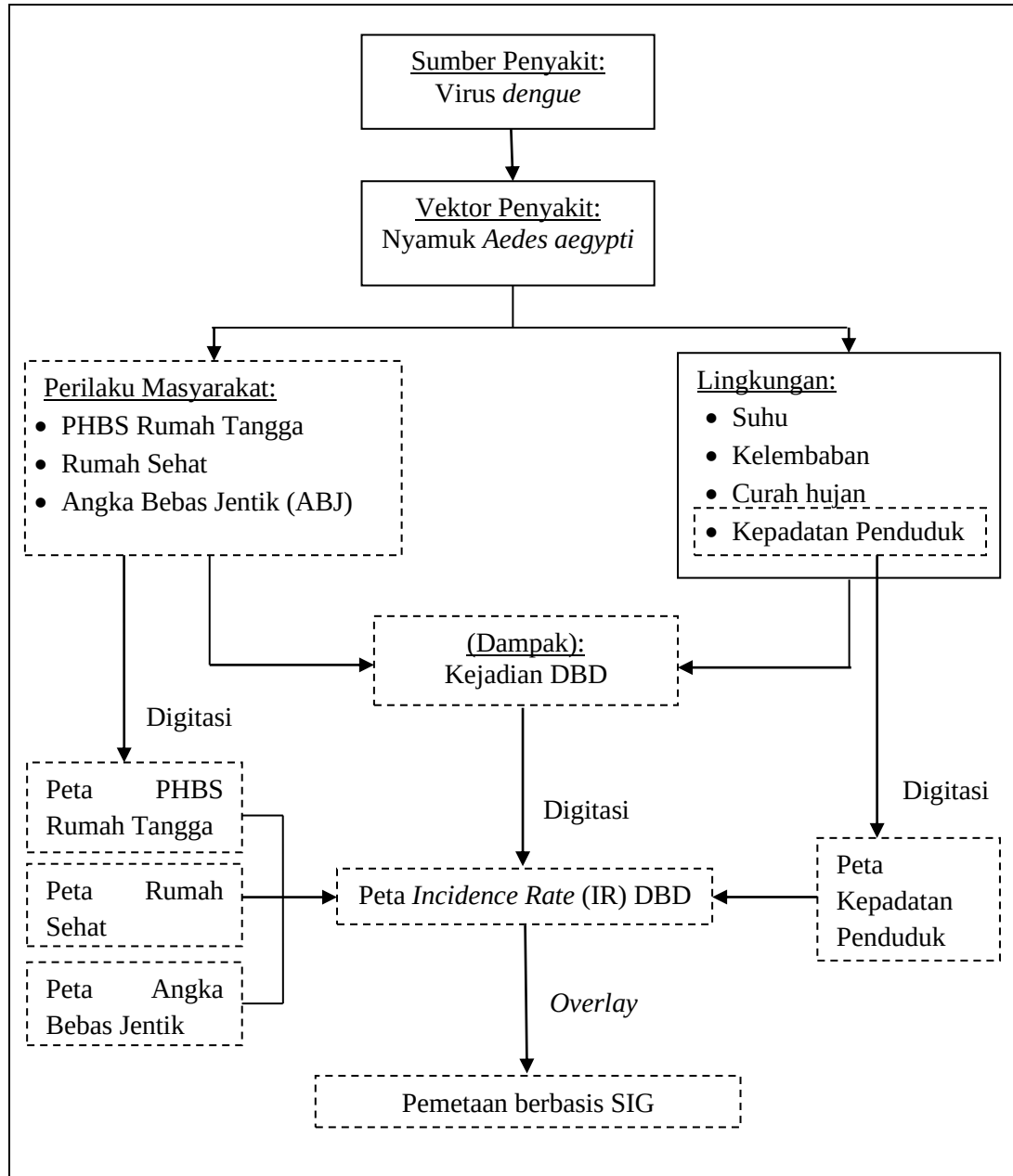
6. Teknik analisis *overlay*

Teknik *overlay* merupakan jenis analisis spasial yang memiliki fungsi dan kegunaan yang penting. Teknik *overlay* menggabungkan beberapa unsur spasial menjadi unsur spasial baru. Teknik *overlay* didefinisikan sebagai operasi parsial yang menggabungkan *layer* geografik yang berbeda untuk mendapatkan informasi baru (Amalia, 2016).

Overlay peta merupakan proses dua peta tematik dengan area yang sama dan menghamparkan satu dengan yang lain untuk membentuk satu *layer* peta baru. Kemampuan untuk mengintegrasikan data dari dua sumber menggunakan peta merupakan kunci dari fungsi-fungsi analisis Sistem Informasi Geografis (Ningsih dkk, 2005). Tiga tipe fitur masukan, melalui *overlay* yang merupakan *polygon* yaitu:

- a. Titik dengan poligon, menghasilkan keluaran dalam bentuk titik-titik
- b. Garis dengan poligon, menghasilkan keluaran dalam bentuk garis
- c. Poligon dengan poligon, menghasilkan keluaran dalam bentuk poligon.

B. Kerangka Konsep



Gambar 1. Kerangka Konsep Penelitian

Keterangan:

: variabel yang diteliti

: variabel yang tidak diteliti