

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. DBD

1. Pengertian Penyakit DBD

DBD merupakan akronim dari Demam Berdarah *Dengue* yaitu penyakit yang ditandai dengan adanya beberapa gejala klinis seperti : demam tinggi secara mendadak tanpa sebab yang jelas dan berlangsung konstan selama 2-7 hari, terjadi manifestasi pendarahan (petekie, purpura, pendarahan konjungtiva, episkasis, ekimosis, melena dan hematuri), hasil Uji Tourniquet positif, kadar trombosit 100.000/ μ l atau kurang, terjadi peningkatan hematokrit 20% atau lebih, dan bila status lanjut bisa disertai pembesaran hati (Kementerian Kesehatan RI dan Ditjen Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2011). Berdasarkan Depkes RI (2007), kasus DBD adalah semua penderita DBD dan tersangka DBD. Penderita penyakit DBD adalah orang dengan tanda-tanda yang memenuhi kriteria DBD oleh WHO dan tersangka DBD adalah orang yang hasil pemeriksaan serologis (*haemagglutination inhibition test* atau *dengue blot*) positif.

2. Penularan DBD.

Virus demam berdarah ditularkan pada manusia dari satu orang ke yang lainnya oleh nyamuk *Aedes* betina. *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* adalah spesies yang sangat kompeten, efisien, dan mudah

beradaptasi sehingga mempunyai berhubungan erat dengan manusia, air dan lingkungan domestik/peridomestik.

Berdasarkan *World Health Organization*, Regional Office for South East Asia. *Comprehensive guidelines for prevention and control of dengue and dengue haemorrhagic fever* dalam (Guzmán dan Kouri, 2006), vektor utama penyebaran infeksi adalah *Aedes aegypti*, yang mana nyamuk tersebut mempunyai kebiasaan menggigit siang hari, selain *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* juga berperan dalam penularan penyakit DBD. Meskipun nyamuk ini berasal dari Asia, akan tetapi sekarang juga sudah meluas dan banyak kasus terjadi di Afrika, Eropa, dan Amerika. Perjalanan internasional dan transportasi barang berperan dalam penyebaran vektor dan virus. Indeks populasi *Aedes aegypti* paling banyak ditemukan di daerah perumahan yang kumuh, rumah susun dan rumah usaha atau ruko. Sedangkan *Aedes albopictus* menyebar di kawasan terbuka yang mempunyai banyak vegetasi. *Aedes aegypti* termasuk nyamuk antropofilik (menyukai darah manusia) yang seringkali menghisap darah di leher bagian belakang dan daerah sekitar mata kaki. *Aedes sp* berkembang biak pada air bersih yang tergenang pada ban dan botol bekas, bak mandi, drum, kaleng, tempurung, atau pada kontainer buatan manusia lainnya. Nyamuk ini aktif mencari mangsa pada pagi hari sekitar pukul 08.00-11.00 dan sore hari pukul 15.00-17.00 dengan jarak terbang sekitar 40-100 meter dari tempat perindukannya. *Aedes aegypti* menghisap darah

penderita dengan posisi sejajar dengan mangsanya sehingga mudah terganggu dan sering berpindah pada pejamu lain (multiple bites) untuk melanjutkan proses menghisap darah hingga kenyang. Penularan terjadi setelah nyamuk menghisap darah orang yang terinfeksi selama periode viremia dan mengikuti fase arthropoda ekstrinsik inkubasi; selanjutnya nyamuk mungkin tetap menularkan. (Guzman dan Istúriz, 2010).

B. Indeks Entomologi

Indeks entomologi merupakan ukuran yang dijadikan indikator kepadatan larva *Aedes aegypti* di suatu pemukiman tertentu yang menjadi bahan pertimbangan penting dalam menentukan upaya pengendalian vektor yang efektif (Fuadzy dan Hendri, 2015). Selain menjadi bahan pertimbangan dalam menentukan upaya pengendalian vektor yang efektif, informasi kepadatan vektor juga diperlukan sebagai indikator potensi penularan virus dengue, dan informasi kontainer dominan diperlukan untuk menentukan target utama dalam pengendalian vektor (Murni et al., 2020).

Banyak tempat perkembangbiakan ditemukan positif jentik *Aedes sp.* Tempat perkembangbiakan seperti barang bekas, talang air, lubang-lubang di pohon, terkadang tidak terpantau. Tempat perkembangbiakan nyamuk yang tidak terpantau, akan memburuk jika musim penghujan, tempat-tempat tersebut akan terisi air dan menjadi tempat potensial bagi nyamuk

vektor. Banyaknya jumlah kontainer positif jentik yang ditemukan di suatu wilayah akan berpengaruh terhadap indeks entomologi wilayah tersebut.

House Index (HI), *Container Index* (CI), *Breteau Index* (BI) dan Angka Bebas Jentik (ABJ) digunakan dalam pemantauan kepadatan larva *Aedes aegypti* (Fardhiasih dan Susanti, 2017). Penjelasan mengenai tiap indeks entomologi adalah sebagai berikut :

1. *House Index* (HI) merupakan persentase dimana ditemukan rumah yang menjadi sarang *Aedes aegypti* di suatu daerah. HI dapat diperoleh dengan rumus perhitungan :

$$HI = \frac{\text{Jumlah rumah positif}}{\text{Jumlah rumah diperiksa}} \times 100\%$$

2. *Container Index* (CI) merupakan persentase container atau wadah yang menjadi sarang *Aedes aegypti* di suatu daerah. CI dapat diperoleh dengan rumus perhitungan :

$$CI = \frac{\text{Jumlah kontainer positif}}{\text{Jumlah kontainer diperiksa}} \times 100\%$$

3. *Breteau Index* (BI) merupakan jumlah kontainer yang menjadi sarang nyamuk *Aedes aegypti* per 100 rumah penduduk di suatu daerah. BI dapat diperoleh dengan rumus perhitungan :

$$BI = \frac{\text{Jumlah kontainer positif}}{\text{Jumlah rumah diperiksa}} \times 100\%$$

4. Angka Bebas Jentik (ABJ) merupakan persentase rumah yang tidak ditemui jentik dan merupakan indikator yang lebih banyak digunakan secara nasional (target $ABJ \geq 95\%$) (Joharina dan Widiarti, 2017). ABJ dapat diperoleh dengan rumus perhitungan :

$$ABJ = \frac{\text{Jumlah rumah negatif jentik}}{\text{Jumlah rumah diperiksa}} \times 100\%$$

Suatu daerah dikatakan berisiko tinggi terhadap penularan DBD apabila $CI \geq 5\%$ dan $HI \geq 10\%$, dan dikatakan berpotensi tinggi terhadap penyebaran penyakit DBD apabila angka 10 BI lebih dari 50%. Target ABJ yaitu $\geq 95\%$ dan merupakan indikator yang lebih banyak digunakan secara nasional (Joharina dan Widiarti, 2017).

C. Sistem Informasi Geografis

Menurut (Guspina, 2019), Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sistem berbasis komputer yang mampu mengumpulkan, menyimpan, mentransformasikan, memanipulasi, mengintegrasikan, menampilkan dan mengolah berbagai data spasial menjadi informasi geografis yang diperlukan dalam penentuan sebuah kebijakan (*spatial decision support system*). SIG terdiri atas 4 tahapan antara lain *input data* (semua deskriptif unsur-unsur spasial disimpan sebagai atribut dalam database), manajemen data (klasifikasi dan stratifikasi data di dalam database), analisis data (pemodelan dan manipulasi data untuk menghasilkan informasi bereferensi geografis yang diharapkan), dan output berupa grafik dan peta. SIG banyak digunakan berbagai bidang ilmu karena memiliki kemampuan untuk menjelaskan unsur faktual pada permukaan bumi ke dalam bentuk data spasial (*layer*) secara cepat tanpa terbatas oleh ruang dan waktu. SIG juga mampu memvisualisasikan data spasial dan data atribut melalui modifikasi warna, bentuk,serta simbol

dalam berbagai skala sehingga membantu pekerjaan yang berkaitan dengan bidang spasial dan geoinformasi. Sebagai suatu sistem, SIG terbagi atas beberapa komponen sebagai berikut :

1. Perangkat lunak (*software*), seperti : QGIS, ArcView, ArcGIS, GeoDa, Map Info dan sebagainya.
2. Perangkat keras (*hardware*), diantaranya komputer, *harddisk*, prosesor, *display*, *digitizer*, *scanner*, *printer*, *CD writer*.
3. Data penelitian yang nantinya akan diolah menjadi informasi geografis.
4. Sumber daya manusia yang memiliki kemampuan dalam memanfaatkan maupun mengaplikasikan SIG.
5. Penerapan atau aplikasi SIG, seperti penentuan tata guna lahan dan bahaya erosi.

Aplikasi SIG di bidang kesehatan dapat digunakan dalam hal *early warning* yaitu menghubungkan data atribut dan data spasial pada suatu titik di permukaan bumi untuk menggambarkan pola distribusi penyakit, distribusi unit kesehatan maupun pelayanan kesehatan. Produk akhir dari suatu pemodelan spasial adalah peta sebaran penyakit dengan pola-pola tertentu pada suatu wilayah yang dapat digunakan sebagai dasar perencanaan program kesehatan yang efektif dan efisien. SIG mempunyai kelemahan seperti ketersediaan database dan model objek yang terbatas, biaya yang harus dikeluarkan relatif mahal, membutuhkan sumber daya manusia yang mampu menguasai teknologi informasi dan memiliki

kemampuan analisis yang baik terhadap hasil dan adanya keterbatasan dalam penyajian data temporal.

Menurut (Margareth, 2020), berdasarkan Desain awalnya, fungsi utama SIG adalah melakukan analisis data spasial. Dilihat dari sudut pemrosesan data geografik, SIG bukanlah penemuan baru. Pemrosesan data geografik sudah lama dilakukan oleh berbagai macam bidang ilmu, yang membedakannya dengan pemrosesan lama hanya digunakannya data digital. Adapun fungsi-fungsi dasar dalam SIG adalah sebagai berikut :

1. Akuisisi data dan proses awal meliputi: digitasi, editing, pembangunan topologi, konversi format data, pemberian atribut dll.
2. Pengelolaan database meliputi : pengarsipan data, permodelan bertingkat, pemodelan jaringan pencarian atribut dll.
3. Pengukuran keruangan dan analisis meliputi : operasi pengukuran, analisis daerah penyangga, *overlay*, dll.
4. Penayangan grafis dan visualisasai meliputi : transformasi skala, generalisasi, peta topografi, peta statistik, tampilan perspektif.

D. Analisis Spasial

Analisis spasial merupakan pemodelan realitas yang bukan hanya menggambarkan keterangan ruang dan waktu, akan tetapi juga menggambarkan hubungan antara faktor biotik yaitu manusia dengan faktor abiotik seperti iklim dan topografi. Analisis spasial adalah suatu upaya bagi studi tertentu untuk menganalisis penyebab timbulnya faktor

risiko suatu penyakit. Apabila data surveilans suatu penyakit tersedia secara sistematis dan periodik, maka analisis spasial dapat lebih mudah, cepat dan murah untuk dilakukan dibandingkan dengan *case control studies* atau *cohort studies* (Achmadi, 2008).

Di bawah ini merupakan beberapa teknik untuk menghubungkan titik pada suatu wilayah menggunakan analisis spasial, yaitu :

1. Pengukuran, yaitu teknik mengukur langsung di suatu titik lokasi dengan skala berupa garis lurus, melengkung dan luas.
2. Analisis topografi, teknik ini berkaitan dengan fungsi *overlay* yaitu menggambarkan ada tidaknya hubungan kewilayahan antar variabel.
3. Analisis jaringan adalah analisis yang mengikuti jalur dan pola dari satu titik yang terhubung ke titik lain melalui deskripsi jaringan atau aliran, misalnya dengan menentukan rute terpendek untuk layanan darurat atau evakuasi.
4. Analisis permukaan, yaitu teknik untuk mengeliminasi data yang tidak diperlukan sehingga memudahkan untuk mengetahui hubungan faktor risiko dengan suatu unit atau penyakit dalam wilayah spasial.
5. *Nearest Neighborhood Analysis* (NNA) adalah teknik statistik spasial yang digunakan untuk menggambarkan secara kuantitatif hubungan antara dua distribusi data spasial dengan menghitung jarak kedekatan antara dua distribusi. Dengan menggunakan analisis ini, hasil Nearest Neighbor Index (NNI) akan mengukur jarak rata-rata antara sebuah instance (titik) dan lokasi instance terdekat lainnya. NNI menunjukkan

hubungan antara jarak pengamatan (*observation distance*) dan jarak prediksi (*predicted distance*). Untuk hasil $NNI < 1$, kasus memiliki sampel yang homogen dan semua titik kasus terdistribusi searah dengan sampel semu (NIJ, 2005)

Secara umum, fungsi analisis aspek spasial dapat dibedakan menjadi fungsi analisis atribut dan fungsi analisis spasial. Fungsionalitas analisis atribut mencakup operasi basis data dasar seperti membuat basis data baru, mengecilkan dan menghapus basis data yang tidak perlu, memasukkan basis data, dan membuka dan menyalin basis data ke sistem basis data lain. Adapun fungsi analisis spasial terbagi menjadi :

1. Klasifikasi

Fungsi ini akan mengklasifikasi ulang data spasial atau non spasial sebagai data spasial yang baru sesuai dengan tolok ukur yang digunakan.

2. Network (Jaringan)

Fungsi ini menggunakan data spasial berupa noktah (*point*) atau garis-garis (*line*) kemudian membentuk kesatuan jejaring yang saling berhubungan satu sama lain. Fungsi ini sering digunakan dalam bidang-bidang transportasi dan *utility*.

3. *Overlay*

Fungsionalitas ini membentuk suatu *layer* spasial baru dengan metode tumpang susun dari setidaknya dua data spasial sebagai bahan komponen input. Keuntungan dari fungsi ini ialah memungkinkan kita

melakukan penelusuran analisis data dan efisiensi dalam pengolahan data. *Overlay* dengan GIS dalam bidang kesehatan memiliki banyak kegunaan. Karena *overlay* membutuhkan lebih dari satu layer untuk digabungkan secara fisik maka *overlay* digunakan untuk menggabungkan beberapa data yang mempengaruhi hasil akhir. Contoh penggunaan *overlay* yaitu pembuatan data resiko penyakit, potensi penyakit, kerentanan yang merupakan gabungan dari data -data primer.

4. *Buffer*

Fungsi ini memungkinkan terbentuknya suatu area penyangga atau zona tertentu di sekitar objek yang sedang diamati. Fungsi *buffer* dilakukan untuk mengetahui jarak kedekatan (proximity) penyebaran kasus DBD dengan lokasi atau titik kasus berdasarkan jarak dan rata-rata terbang nyamuk.

5. *3D Analysis*

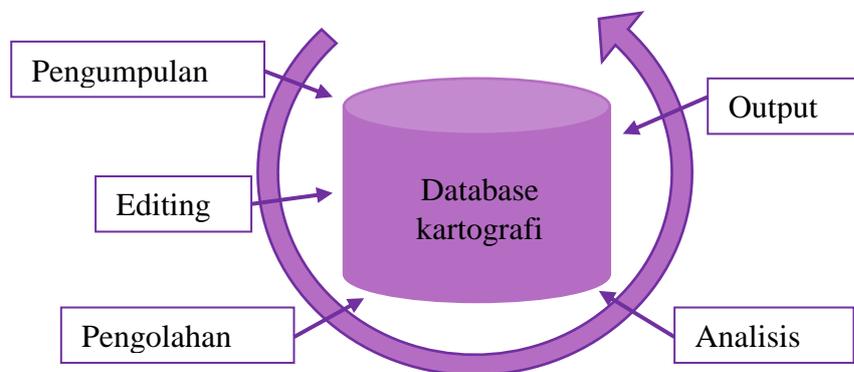
Fungsi ini merupakan gabungan dari elemen-elemen fungsi yang berkaitan dengan penampilan data spasial dengan bentuk 3 dimensi (permukaan digital).

6. *Digital Image Processing* Fungsi ini tersedia pada perangkat SIG yang mengoperasikan model data raster yang didapatkan dari perekaman data satelit dengan format raster. Data raster memiliki informasi koordinat geografis yaitu citra hasil scan rupa bumi yang dijelaskan melalui grid.

E. Peta Tematik

Terdapat beberapa definisi yang berkaitan dengan peta, disini peneliti menggunakan istilah untuk menggambarkan *output* digital atau analog dari GIS yang menunjukkan informasi geografis menggunakan konvensi kartografi yang mapan.

Peta merupakan representasi visual dari data suatu daerah (Kurniawan, 2009). Sedangkan menurut (Longley *et al.*, 2005), peta adalah hasil akhir dari serangkaian langkah pengolahan data SIG mulai dari pengumpulan, pengeditan, dan pemeliharaan data, melalui pengelolaan data, analisis, dan diakhiri dengan peta. Masing-masing aktivitas ini secara berurutan mengubah sebuah kekosongan data informasi geografis sampai dalam bentuk yang sesuai untuk ditampilkan pada teknologi tertentu.



Gambar 1. Proses pembentukan database kartografi

Peta memenuhi dua fungsi yang sangat berguna, bertindak sebagai penyimpanan dan mekanisme komunikasi untuk informasi geografis, pepatah lama mengatakan “sebuah gambar bernilai seribu kata” berkonotasi dengan efisiensi peta karena peta bernilai satu juta *byte*.

Sebelum munculnya GIS dianggap sebagai produk tunggal yang dihasilkan dari database digital, peta juga merupakan mekanisme untuk mengkomunikasikan informasi kepada pemirsa. Peta dapat menyajikan hasil analisis (misalnya analisis dampak tumpahan minyak). Mereka dapat mengkomunikasikan hubungan spasial antara peta daerah yang sama atau berbeda. Dengan demikian mereka dapat membantu dalam mengidentifikasi tatanan spasial dan diferensiasi. Fungsi utama peta tidak hanya untuk mengatur dan mengirimkan informasi yang diketahui tentang dunia, tetapi juga untuk membuat atau memperkuat pesan tertentu. Mennojan Kraak, seorang kartografer akademis, berbicara tentang pengalaman pribadinya tentang perkembangan kartografi.

Menurut (Miswar, 2012), peta tematik adalah peta yang menghasilkan tema khusus untuk kepentingan tertentu, yaitu penelitian ilmiah, perencanaan, pariwisata, peta kapasitas lahan, peta kesesuaian lahan, peta daerah rawan longsor, dan sebagainya. Peta tematik merupakan peta yang memiliki tema tertentu sesuai dengan data yang di masukan saat proses input, sehingga informasi yang ditampilkan merupakan data-data yang terkait sesuai dengan data yang dimasukan.

F. GPS

GPS merupakan akronim dari *Global Positioning System* yaitu sistem navigasi dan penentuan posisi menggunakan satelit yang dikembangkan serta dikelola departemen pertahanan Amerika Serikat. Keakuratan pengukuran GPS semakin tinggi dengan berkembangnya

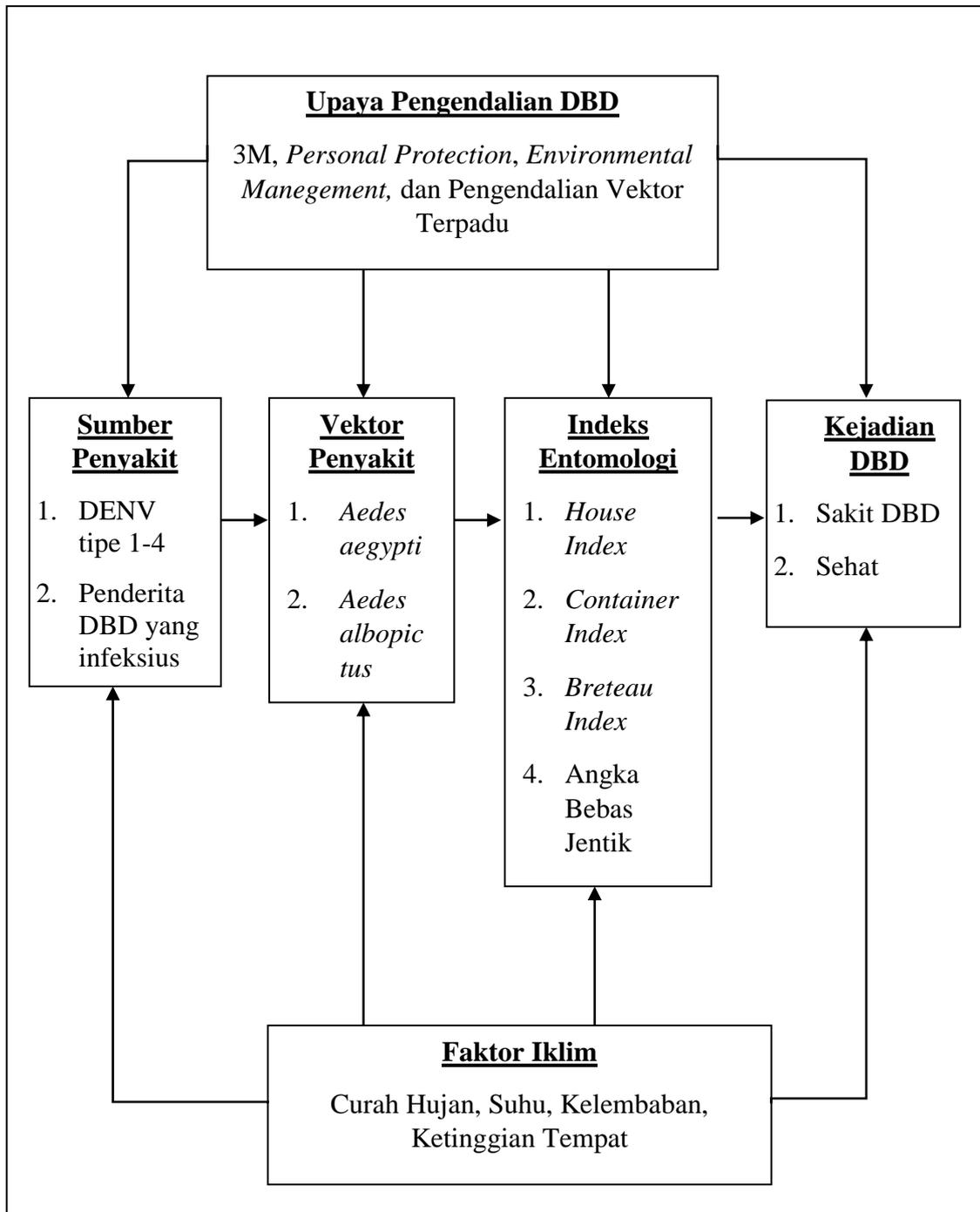
teknologi dari kemampuan jangkauannya mencakup seluruh dunia dan dapat digunakan banyak orang setiap waktu yang sama.(Oktavianisa, 2021). Beberapa kegunaan aplikasi GPS diantaranya ialah survei dan pemetaan, survei penegasan batas wilayah administrasi dan pertambangan, geodesi, geodinamika dan deformasi, navigasi dan transportasi, telekomunikasi, studi traoporsif dan lonisfir. (Oktavianisa, 2021)

Dari beberapa pemanfaatannya yang telah tertulis di atas, GPS dikategorikan menjadi:

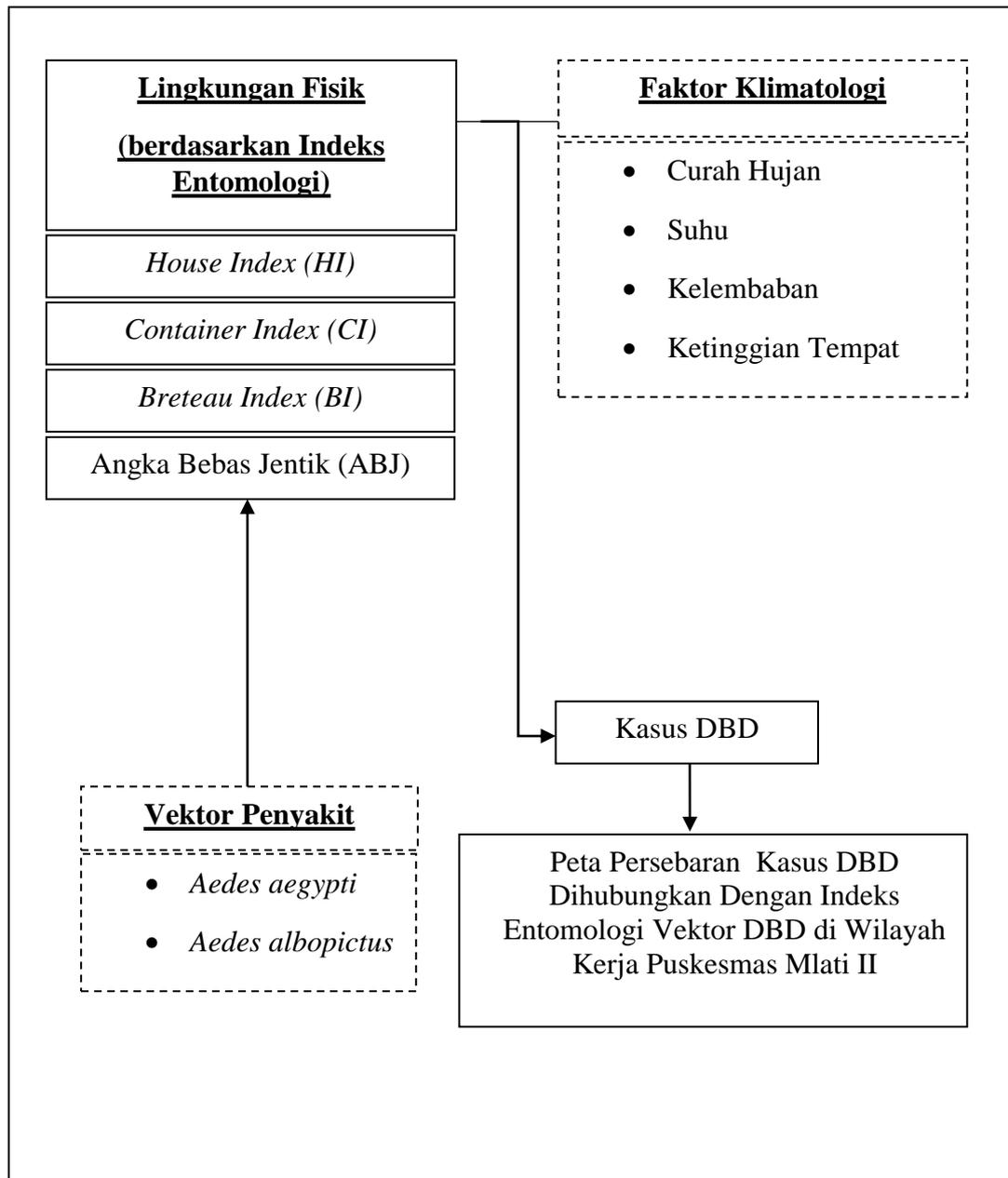
1. Waktu. GPS *receiver* menerima informasi waktu dari jam atom yang mempunyai keakurasian sangat tinggi.
2. Lokasi. GPS memberikan informasi lokasi yaitu *latitude*, *longitude*, dan *altitude*.
3. Kecepatan. Saat berpindah posisi, GPS dapat menunjukkan informasi kecepatan berpindah tersebut.
4. Arah perjalanan. GPS dapat menunjukkan arah tujuan.
5. Simpan lokasi. Tempat-tempat yang sudah pernah atau ingin dikunjungi bisa disimpan oleh GPS *receiver*.
6. Komulasi data. GPS *receiver* dapat menyimpan informasi track, seperti total perjalanan yang sudah pernah dilakukan, kecepatan rata-rata, kecepatan paling tinggi, kecepatan paling rendah, waktu/jam sampai tujuan, dan sebagainya.

7. Tracking. Membantu untuk memonitoring pergerakan obyek. Membantu memetakan posisi tertentu, dan perhitungan jaringan terdekat. (Alfeno dan Devi, 2017).

G. Kerangka Teori



H. Kerangka Konsep Penelitian



Keterangan



= Variabel yang tidak diteliti



= Variabel yang diteliti