

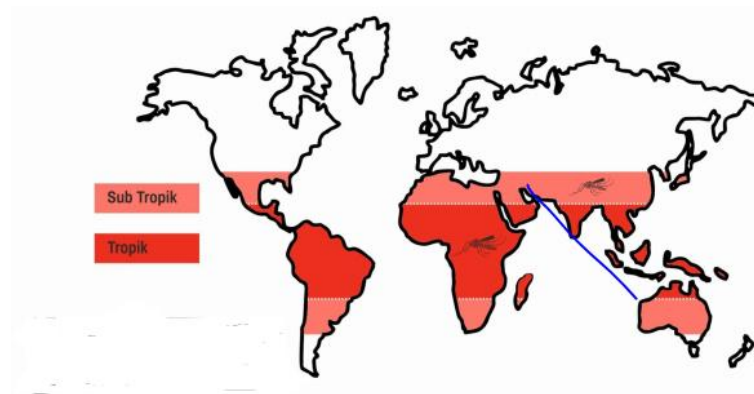
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus dengue yang menyerang dan menginfeksi nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*, penyakit ini menular melalui gigitan nyamuk dari penderita DBD (Ginanjari, 2008). Penyakit DBD terjadi karena hubungan sebab akibat dari proses interaksi dari faktor yang mempengaruhi. Terdapat tiga faktor penyebab penyakit DBD yang saling mendukung yaitu berupa agent/nyamuk *Aedes Spp*, host berupa manusia yang rentan dan environment/ lingkungan.

Berdasarkan Gambar 1. Persebaran Virus Dengue di Asia Pasifik bahwa virus Dengue tersebar di daerah tropik dan subtropik. Kejadian DBD tidak pernah menurun di beberapa daerah tropik dan subtropik, kasus DBD cenderung terus meningkat. Indonesia merupakan negara tropis sehingga sesuai untuk perkembangan hewan, tumbuhan serta baik bagi tempat berkembangnya penyakit khususnya penyakit yang dibawa oleh vektor salah satunya yaitu DBD (Weissenböck dkk, dikutip dalam Candia, 2010). Nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai habitat di wilayah permukiman dengan jumlah penduduk dan permukiman sedangkan *Aedes albopictus* mempunyai habitat di area perkebunan.



Gambar 1. Persebaran Virus Dengue di Asia Pasifik
(Sumber: Departemen Kesehatan RI, 2018b)

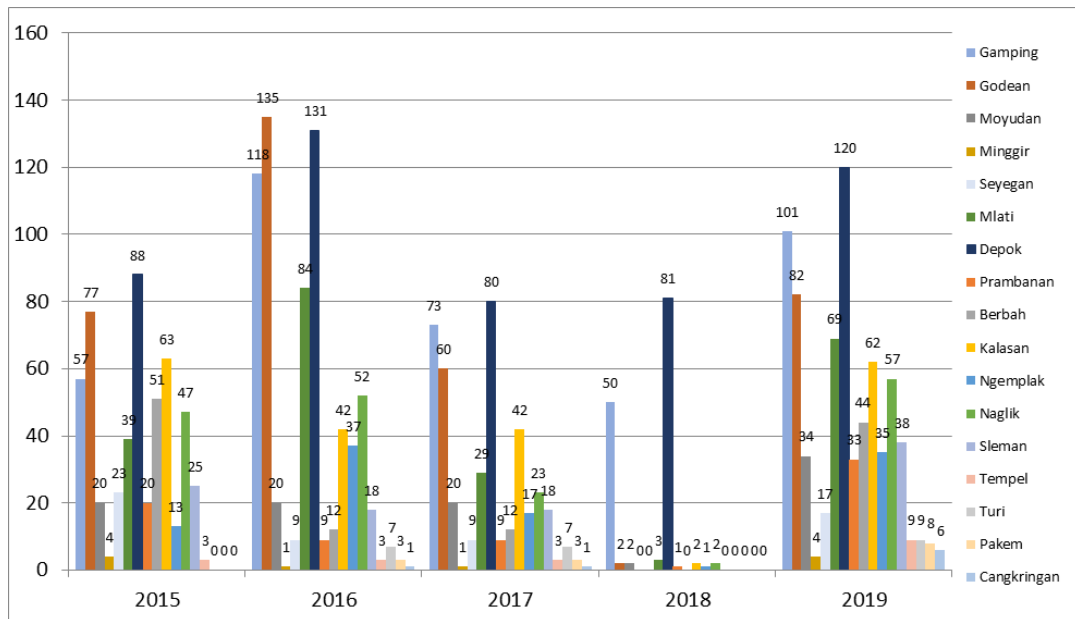
Badan Pusat Statistik (2014) jumlah penduduk di Indonesia sebesar 238.518.000 jiwa. Jumlah penduduk Indonesia mengalami peningkatan pada tahun 2019 yaitu mencapai 267.000.000 jiwa (Badan Pusat Statistik, 2019). Jumlah tersebut mengalami peningkatan setiap tahunnya, karena Indonesia merupakan negara berkembang. Pertumbuhan penduduk yang tinggi disuatu negara dapat mempengaruhi kualitas hidup masyarakat (Christiani & Martono, 2014). Kepadatan penduduk yang tinggi dapat menimbulkan berbagai masalah salah satunya yaitu dari segi kesehatan dengan timbulnya penyakit DBD. Penyakit DBD merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat di Indonesia yang jumlah penderitanya semakin meningkat dan penyebarannya semakin luas.

Jumlah penderita DBD mencapai 65.602 jiwa pada 2018. Berdasarkan jumlah penderita DBD tersebut, terhitung 462 jiwa diantaranya meninggal dunia (Departemen Kesehatan RI, 2018a). Jumlah penderita DBD meningkat mencapai 137.761 jiwa pada Tahun 2019. Berdasarkan jumlah penderita DBD tersebut, terhitung 917 jiwa diantaranya meninggal dunia (Departemen Kesehatan RI, 2019). Pada pertengahan bulan Februari 2020 di indonesia terdapat 6.663 jiwa kejadian penyakit DBD dengan jumlah pasien yang meninggal yaitu 49 jiwa (Anjaeni, 2020). Dibandingkan dengan kasus *covid19* di indonesia pada saat yang sama, belum terdeteksi adanya kasus *covid19*.

Berdasarkan angka penularan, kasus *covid19* memang lebih mudah dalam penyebaran dan tingkat kesembuhannya dibandingkan dengan penyakit DBD. Penyakit DBD mempunyai perbandingan yang lebih besar dalam kasus kematian dibandingkan dengan *covid19*, sehingga dapat dikatakan bahwa penyakit DBD cenderung lebih berisiko dibandingkan dengan *covid19*. Walaupun kedua penyakit tersebut perlu diantisipasi dan harus dicegah agar tidak berlanjut. Kabupaten Sleman merupakan salah satu wilayah yang ditetapkan sebagai wilayah endemis nasional. Jumlah kejadian DBD di Kabupaten Sleman cenderung mengalami peningkatan setiap tahunnya. Jumlah penderita sampai bulan Desember 2017 mencapai 427 kasus dengan 3 kasus kematian (Dinas Kesehatan Pemerintah Kabupaten Sleman, 2018).

Kecamatan Depok merupakan salah satu kecamatan yang terdapat di Kabupaten Sleman dengan jumlah penderita DBD yang cenderung tinggi. Berdasarkan Gambar 2. Penderita Penyakit DBD Kabupaten Sleman Tahun 2015-2019, jumlah penderita DBD di Kecamatan Depok cenderung meningkat setiap tahunnya. Jumlah penderita DBD di Kecamatan Depok meningkat disebabkan karena wilayah tersebut merupakan wilayah dengan jumlah penduduk yang banyak dibandingkan wilayah lain. Tingginya jumlah penduduk di Kecamatan Depok disebabkan karena banyaknya Perguruan Tinggi baik Negeri atau Swasta yang terdapat di Kecamatan Depok. Banyak penduduk dari daerah lain baik yang tinggal sementara (kos) atau menetap karena dekat dengan lokasi Perguruan Tinggi (Widayanti, 2004). Menurut Dinas Kesehatan Kabupaten Sleman jenis nyamuk penyebab DBD yang terdapat di Kabupaten Sleman yaitu *Aedes aegypti*. Habitat nyamuk *Aedes aegypti* di area permukiman serta Kecamatan Depok mempunyai jumlah penduduk yang tinggi dibandingkan daerah lain maka Kecamatan Depok mempunyai penderita DBD yang tinggi dibandingkan wilayah lain.

Penyebaran penyakit DBD sangat cepat terutama di lingkungan yang mendukung. Jika tidak ditangani dengan cepat penyakit DBD dapat menular dengan cepat karena nyamuk yang menggigit penderita akan terkena virus dengue, dan jika nyamuk tersebut beralih menggigit orang lain maka ada kemungkinan akan tertular penyakit DBD. Kondisi lingkungan yang mendukung untuk tempat perkembangbiakan nyamuk seperti lingkungan yang kotor dan padat penduduk, sehingga dapat meningkatkan jumlah penderita DBD. Selain menyebabkan penyebaran yang semakin luas, penderita DBD yang tidak segera ditangani dapat menyebabkan kematian.



Gambar 2. Penderita Penyakit DBD Kabupaten Sleman Tahun 2015-2019
(Sumber: Dinas Kesehatan Kabupaten Sleman, 2018)

Peran puskesmas dalam menangani kasus DBD di Kecamatan Depok yaitu tindakan yang telah dilakukan oleh TIM pokjanal DBD dengan target 12 dusun dengan kasus tinggi. Permasalahan yang dihadapi dalam penanggulangan DBD yaitu belum adanya vaksin preventif, upaya pencegahan dalam pemberantasan sarang nyamuk yang telah ada belum benar-benar dilakukan oleh masyarakat. Hal tersebut karena, upaya yang dilakukan untuk memutus rantai penularan DBD dengan gerakan PSN tidak dapat berjalan dengan efektif tanpa adanya kesadaran masyarakat itu sendiri.

Berdasarkan penyebaran penderita DBD yang semakin meningkat setiap tahunnya, perlu dilakukan upaya penanggulangan secara optimal yaitu, dengan meningkatkan pelayanan kesehatan kepada masyarakat, pemberantasan vektor penyebab, serta tindakan mitigasi salah satunya dengan menggunakan analisis spasial dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG). Sistem Informasi Geografis merupakan sistem yang berbasis komputer yang dibuat untuk mengumpulkan, mengelola, memanipulasi dan menampilkan informasi keruangan berupa informasi yang mempunyai hubungan geometrik sehingga dapat diukur,

dihitung dan disajikan dalam sistem koordinat dengan data digital yang terdiri dari data spasial dan data atribut (Prahasta, 2009).

Sistem Informasi Geografis tidak sebatas penyajian dan basis data spasial namun dapat melakukan pemodelan dan analisis data spasial. Analisis data spasial dapat membentuk dalam memberikan informasi yang tidak dapat terlihat pada peta. Peran analisis spasial dalam penanganan dan tindakan pencegahan penyakit DBD dilakukan dengan mengetahui persebaran penderita DBD dan tingkat kerawanan melalui kepadatan penyakit DBD. Hasil analisis persebaran penyakit DBD dapat digunakan untuk acuan dalam melakukan langkah-langkah operasional yang lebih efektif dalam penanggulangan dan pemberantasan DBD misalnya dengan melakukan fogging, penyuluhan tentang bahaya DBD dan pencegahannya di daerah yang mempunyai persebaran dan kerawanan penyakit DBD yang tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pola sebaran spasial tingkat kejadian penyakit DBD dengan metode *kernel density* di Kecamatan Depok Tahun 2019?
2. Bagaimana hubungan kepadatan penduduk dengan jumlah kejadian penyakit DBD di Kecamatan Depok Tahun 2019?

1.3 Tujuan

1. Menganalisis pola sebaran spasial tingkat kejadian penyakit DBD dengan metode *kernel density* di Kecamatan Depok Tahun 2019.
2. Menganalisis hubungan faktor kepadatan penduduk dengan jumlah kejadian penyakit DBD di Kecamatan Depok Tahun 2019.

1.4 Manfaat

1. Menjadi salah satu bahan acuan dalam melakukan pertimbangan dalam menanggulangi, mencegah, mengurangi dan mengevaluasi penyakit DBD di Kecamatan Depok bagi Dinas Kesehatan atau instansi terkait.
2. Sebagai masukan bagi akademik dalam pengembangan ilmu pemetaan menggunakan Sistem Informasi Geografis yang berkaitan dengan kesehatan

sehingga dapat digunakan sebagai salah satu referensi bagi penelitian yang akan datang.

1.5 Telaah pustaka dan Penelitian Sebelumnya

1.5.1 Telaah Pustaka

1. Geografi kesehatan

Geografi medis atau *medical geography* menggunakan konsep dan pemikiran disiplin geografi untuk menyelidiki hubungan manusia-lingkungan dari penyakit, nutrisi, dan sistem perawatan medis, melalui GIS (Earickson, 2009). Geografi medis muncul dalam tulisan-tulisan para dokter dan ilmuwan medis yang berasal dari zaman Hippocrates. Ekologi manusia merupakan hal yang mendasari penelitian tentang geografi medis. Fisik, iklim, dan perilaku manusia merupakan faktor penyebab yang paling dominan yang disebutkan dalam studi mengenai penyakit. Geografi medis berkaitan dengan berbagai topik kesehatan dan penyakit dan sangat multidisiplin. Nutrisi, penyakit menular, difusi spasial, proses pembangunan ekonomi, penyakit kronis, atau gaya hidup, kecacatan, kekerasan, penyalahgunaan zat, lingkungan - hubungan kesehatan, sistem dan filosofi pelayanan kesehatan, lokasi fasilitas pelayanan kesehatan, dan alokasi mereka yang membutuhkan perawatan untuk sumber perawatan - semua memiliki komponen geografis.

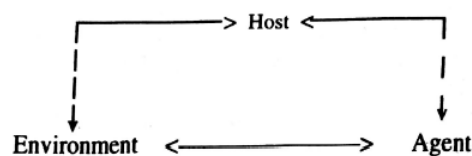
2. Demam Berdarah Dengue

Penyakit DBD merupakan penyakit menular secara tidak langsung yang disebabkan oleh virus dengue-1 (DEN1), virus dengue-2 (DEN2), virus dengue-3 (DEN3) atau virus dengue-4 (DEN4) yang menginfeksi nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* dan ditularkan melalui gigitan dari penderita DBD lainnya (Ginanjar, 2008). Penderita dapat menyebabkan nyamuk dapat terinfeksi virus saat menjelang demam hingga masa demam berakhir. Nyamuk *Aedes aegypti* menjadi terserang virus setelah menghisap darah penderita DBD sebelumnya dan tetap terinfeksi virus selama hidupnya sehingga berpotensi menularkan virus dengue pada orang lain.

2.1 Epidemiologi Demam Berdarah Dengue

Epidemiologi merupakan bagian dari ilmu kesehatan yang mempelajari tentang bagaimana melakukan analisis sifat dan persebaran berbagai masalah kesehatan dalam suatu kelompok tertentu serta mempelajari tentang sebab timbulnya masalah untuk tujuan pencegahan atau penanggulangannya (Noor, 1997). Epidemiologi dalam kesehatan merupakan filosofi dasar ilmu-ilmu dasar kesehatan diantaranya untuk menganalisis dan memahami hubungan interaksi antara proses fisik, biologis dan fenomena sosial yang berhubungan dengan kesehatan. Metode yang dilakukan dalam epidemiologi adalah pendekatan ilmiah tentang mencari penyebab dan hubungan sebab akibat antara terjadinya peristiwa tertentu yang terjadi di suatu kelompok masyarakat baik itu hewan, manusia, benda dan jasad renik.

Penyakit dalam epidemiologi berkembang dari rantai sebab akibat ke suatu proses kejadian penyakit yaitu proses interaksi antara manusia (penjamu) dengan bermacam-macam sifatnya (biologis, fisiologis, psikologis, dan antropologis) dengan penyebab (*agent*) serta lingkungan (*environment*). Hubungan host, agent dan environment dapat dilihat pada Gambar 3. Interaksi antara ketiga unsur dipertahankan keseimbangannya, jika terjadi gangguan diantara keseimbangan unsur maka dapat menyebabkan timbulnya suatu penyakit. Saat keadaan normal, keseimbangan ketiga unsur perlu dijaga melalui intervensi alamiah atau melalui usaha tertentu misalnya pencegahan atau peningkatan derajat kesehatan. Menurut Jhon Gordon (dikutip dalam Ginanjar, 2008) bahwa faktor yang berperan dalam penularan penyakit DBD yaitu target penyakit/inang/host yaitu manusia yang rentan, faktor penyebar (vektor)/agent berupa nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* yang telah terinfeksi virus dengue, dan faktor lingkungan/environment.



Gambar 3. Hubungan *Host*, *Agent*, dan *Environment*
(Sumber: Noor, 1997)

1. *Agent* (Unsur Penyebab)

Penyakit pada umumnya disebabkan karena berbagai unsur yang bersama-sama menyebabkan suatu penyakit (Noor, 1997). Nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* merupakan unsur penyebab penyakit DBD. Virus dengue ditularkan dari orang ke orang lain melalui gigitan nyamuk *Aedes Spp.* Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor epidemik yang paling utama, namun spesies lain seperti *Aedes albopictus* dilaporkan sebagai vektor sekunder walaupun peranannya dalam penyebaran DBD sangat kecil (WHO, 2009).

2. *Host* (Unsur Penjamu)

Unsur penjamu utama yaitu manusia, sifat penjamu manusia berdasarkan sifat utama dibagi menjadi dua yaitu sebagai makhluk biologis dan sebagai makhluk sosial (Noor, 1997)

- Umur, jenis kelamin, ras, dan keturunan. Umur dibawah 15 tahun merupakan usia yang rentan terkena penyakit DBD, sedangkan jenis kelamin tidak berpengaruh terhadap penularan penyakit DBD.
- Keadaan imunitas serta reaksi tubuh terhadap berbagai unsur dari luar maupun dari dalam tubuh sendiri. Seseorang jika stamina tubuhnya baik kemungkinan kecil terkena penyakit DBD. Hal tersebut karena tubuh mempunyai daya tahan tubuh yang kuat dari infeksi baik yang disebabkan oleh bakteri, parasit, dan virus.
- Kebiasaan hidup dan kehidupan sosial sehari-hari termasuk kebiasaan hidup sehat. Kebiasaan pengelolaan sampah dan menguras bak mandi berpengaruh terhadap keberadaan nyamuk *Aedes aegypti*.

3. *Environment* (Lingkungan)

Unsur lingkungan mempunyai peran yang penting dalam menentukan terjadinya proses interaksi antara penjamu dengan unsur penyebab dalam proses terjadinya penyakit. Unsur lingkungan dibagi menjadi tiga bagian yaitu:

a. Lingkungan biologis

Lingkungan biologis mencakup flora fauna yang berada di sekitar manusia meliputi berbagai mikroorganisme patogen dan bukan patogen, berbagai binatang dan tumbuhan yang dapat mempengaruhi kehidupan manusia, fauna yang berada

disekitar manusia yang berfungsi sebagai vektor penyakit tertentu terutama penyakit menular. Lingkungan biologis yang mendukung tempat perkembangbiakan nyamuk penyebab DBD yaitu genangan air, tempat peristirahatan yaitu tempat yang gelap dan lembab (WHO, 2009).

b. Lingkungan fisik

Lingkungan fisik terdapat di sekitar manusia secara tidak langsung berpengaruh terhadap lingkungan biologis dan lingkungan sosial manusia. Lingkungan fisik yang berhubungan dengan kejadian DBD yaitu mobilitas penduduk, ketinggian tempat, curah hujan, iklim, kelembaban udara, kepadatan rumah, kepadatan penduduk, kualitas permukiman, jarak antar rumah, pencahayaan dalam rumah (Tambunan & Irawati, 2013).

c. Lingkungan sosial

Lingkungan sosial mencakup semua bentuk kehidupan sosial budaya, ekonomi, politik, sistem organisasi, serta institusi yang berlaku bagi setiap individu yang membentuk masyarakat tersebut. Lingkungan sosial yang berpengaruh terhadap kejadian DBD yaitu: Kebiasaan menggantung pakaian, kebiasaan tidur pagi hingga sore hari, kebiasaan menggunakan kelambu, penggunaan obat anti nyamuk, kebiasaan pemberantasan sarang nyamuk (Tambunan & Irawati, 2013).

2.2 Bionomi Nyamuk *Aedes Aegypti*

Bionomi merupakan perilaku nyamuk yang meliputi siklus hidup, tempat bertelur, kebiasaan makan, tempat istirahat dan jangkauan terbang.

a. Siklus Hidup

Soedarto (2012) mengatakan bahwa siklus hidup dan perkembangan nyamuk *Aedes Aegypti* dapat dibagi menjadi 4 tahap, yaitu telur, jentik, larva, pupa dan nyamuk dewasa. Nyamuk *Aedes Aegypti* akan bertelur di air jernih yang tidak bersentuhan langsung dengan tanah. Telur diletakkan pada permukaan yang lembab dari wadah, sedikit di atas garis batas. Pada lingkungan yang hangat dan lembab perkembangan embrio telah lengkap pada waktu 48 jam dan dapat menetas jika disiram dengan air. Dalam keadaan kering telur nyamuk dapat bertahan hidup sampai satu tahun, namun akan mati jika didinginkan kurang dari

10 derajat celcius. Tidak semua telur menetas secara bersamaan, tergantung pada keadaan lingkungan dan iklim saat itu. Larva dan Pupa: Terdapat empat tahap perkembangbiakan larva. Lamanya stadium larva tergantung pada temperatur, makanan yang tersedia, dan kepadatan larva dalam suatu wadah. Dalam kondisi optimal, perkembangan larva sampai menjadi nyamuk dewasa membutuhkan waktu sekitar 7-10 hari (termasuk stadium pupa dan lamanya 2 hari). Jika suhu rendah, masa perkembangan larva menjadi nyamuk dewasa dapat berlangsung sampai beberapa minggu.

Nyamuk dewasa: setelah nyamuk dewasa keluar dari dalam pupa, nyamuk akan segera mengadakan kompulasi dengan nyamuk betina. Dalam waktu 24-36 jam sesudah kompulasi, nyamuk betina akan menghisap darah menjadi sumber protein untuk pematangan telurnya. Satu siklus gonotropik, seekor nyamuk betina *Aedes aegypti* dapat melakukan lebih dari satu kali menghisap darah.

b. Tempat Bertelur (*Breeding places*)

Telur nyamuk betina *Aedes aegypti* diletakkan pada bejana yang mengandung sedikit air, tidak berkontak langsung dengan tanah, tertampung dalam suatu wadah, tidak terkena cahaya matahari secara langsung dan berwarna gelap (Tambunan & Irawati, 2013). Misalnya pada vas bunga, gentong penyimpanan air, bak air di kamar mandi, dan bejana penyimpanan air yang ada di dalam rumah. Selain itu ban bekas, gelas plastik dan wadah-wadah yang terisi air hujan di luar rumah dapat menjadi tempat berkembang biak nyamuk ini.

c. Kebiasaan Makan (*Feeding behaviour*)

Nyamuk *Aedes aegypti* termasuk *antropofilik* (menyukai darah manusia), meskipun nyamuk ini juga menghisap darah hewan mamalia berdarah panas lainnya. Sebagai spesies diurnal, nyamuk akan lebih aktif mencari makan (*biting activity*), yaitu pagi hingga siang hari (Ginanjari, 2008). Puncak waktu *biting activity* dapat berbeda-beda tergantung pada tempat dan iklim.

d. Tempat Istirahat

Lebih dari 90% nyamuk *Aedes aegypti* beristirahat di tempat-tempat yang tidak terkena sinar, yaitu tempat di dalam rumah yang gelap dan tersembunyi, ruangan yang lembab, kamar tidur, kloset, kamar mandi dan dapur (Soedarto,

2012). Tempat istirahat di dalam rumah yang paling disukai nyamuk adalah di bawah meja kursi, baju, dan gordena yang bergantung pada dinding.

e. Jangkauan Terbang

Jarak terbang nyamuk dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain kemampuan menghisap darah tempat bertelur nyamuk. Pada umumnya jarak terbang nyamuk adalah 50-100 meter dari tempat berkembangbiaknya, namun bisa mencapai 400 meter, terutama pada waktu nyamuk betina mencari tempat untuk bertelur.

2.3 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis merupakan gabungan dari beberapa sistem yang digunakan untuk melakukan analisis spasial dengan menggunakan teknologi digital (Prahasta, 2009). Sistem Informasi Geografis mempunyai banyak manfaat khususnya di bidang pemetaan, manfaat SIG dalam bidang pemetaan antara lain membuat peta tematik, melakukan analisis *overlay*, *buffer*, menghitung luasan berdasarkan data spasial, serta dapat digunakan dalam membuat *query* berupa tabel dan peta. Kelebihan SIG yaitu dapat menyajikan informasi muka bumi atau *real world* dalam bentuk data spasial yang dirancang berdasarkan kondisi lingkungan. SIG dibagi menjadi beberapa subsistem diantaranya: data *input*, management data, manipulasi dan analisis data, dan data *output* (Prahasta, 2009).

a. Data *input*

Input data merupakan hal yang sangat penting dalam SIG, karena proses *input* data berkaitan dengan data sebagai bahan yang akan diolah. *Input* data merupakan proses memasukan data dan menuliskannya ke dalam *database*. Data *input* dalam SIG dapat berupa data spasial dan non spasial, data spasial merupakan data yang mempunyai posisi dan mempunyai hubungan dengan ruang bumi dapat berupa titik, garis atau area, sedangkan data non spasial merupakan data dalam bentuk deskriptif dapat berupa tabel atau laporan. Data spasial dan non spasial yang saling berkaitan akan membentuk suatu *database*. Data SIG dapat diambil dari berbagai sumber yaitu data survey lapangan, citra penginderaan jauh, wawancara, observasi, data statistik, dan peta.

b. *Management data*

Management data berkaitan dengan proses pengelolaan data agar saat data diolah kembali dapat disimpan, dipanggil, dihapus serta diperbaiki dengan lebih cepat dan efisien. Pengelolaan data membutuhkan sistem yang dapat melakukan beberapa aplikasi program sekaligus yaitu DBMS. *Database Management System* (DBMS) merupakan kumpulan program yang saling berkaitan dalam menangani data. Kelebihan dengan menggunakan DBMS adalah dapat menjaga kualitas, kerahasiaan dan keutuhan data.

c. *Manipulasi dan analisis data*

Pengubahan data dapat dilakukan dengan melakukan manipulasi dan analisis data yang dilakukan dengan menggunakan *software* SIG. Proses analisis dan manipulasi bertujuan agar data yang dihasilkan informasi lain.

d. *Data output*

Data *output* SIG berkaitan dengan proses penampilan semua/ sebagian informasi dari *database* dan hasil proses manipulasi serta analisis yang telah dilakukan dari SIG ke format lain. Data *output* dapat berupa *hardcopy* atau *softcopy*. Hasil data *output* merupakan hasil final yang dapat digunakan dalam melakukan perencanaan atau membuat kebijakan.

SIG dapat diaplikasikan dalam bidang kesehatan yaitu dengan melakukan analisis dan pemodelan spasial terkait dengan lokasi kejadian penyakit. Berdasarkan data keruangan berupa lokasi kejadian penyakit SIG dapat melakukan analisis spasial untuk mengetahui kelas sebaran kejadian penyakit di suatu wilayah, serta faktor yang berpengaruh dalam sebaran penyakit tersebut.

4 Faktor Kepadatan Penduduk terhadap Demam Berdarah Dengue

Menurut epidemiologi suatu penyakit munculnya kejadian DBD, dikarenakan berbagai penyebab yang saling berkaitan. Munculnya kejadian DBD dapat terjadi karena berbagai faktor yang saling berinteraksi, diantaranya *agent* (virus *dengue*), *host* yang rentan serta lingkungan yang memungkinkan tumbuh dan berkembang biaknya nyamuk *Aedes Spp*. Kepadatan penduduk merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi jumlah kejadian DBD, menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Muliansyah dan Baskoro (2016) membuktikan

bahwa secara spasial terdapat hubungan yang signifikan antara kepadatan penduduk dengan kejadian DBD. Semakin padat penduduk maka jumlah kejadian DBD menjadi semakin meningkat.

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan hewan antropofilik sehingga kebiasaan makan nyamuk tersebut adalah menghisap darah manusia (Soedarto, 2012). Kepadatan penduduk dapat mempengaruhi frekuensi nyamuk menggigit manusia, sehingga diperkirakan jika nyamuk *Aedes aegypti* di rumah yang padat penghuninya, akan lebih tinggi frekuensi menggigitnya terhadap manusia dibanding yang kurang padat (Canyon dkk, dikutip dalam Candra, 2010). Selain itu, kepadatan penduduk yang tinggi dapat meningkatkan penularan kasus DBD. Nyamuk memiliki kemampuan terbang 50-100 meter hingga 400 meter, namun dengan penduduk yang padat, nyamuk tidak perlu terbang sejauh itu sehingga peluang besar untuk nyamuk *Aedes aegypti* menggigit pada banyak orang dapat memberikan dampak penyebaran kasus DBD dengan cepat.

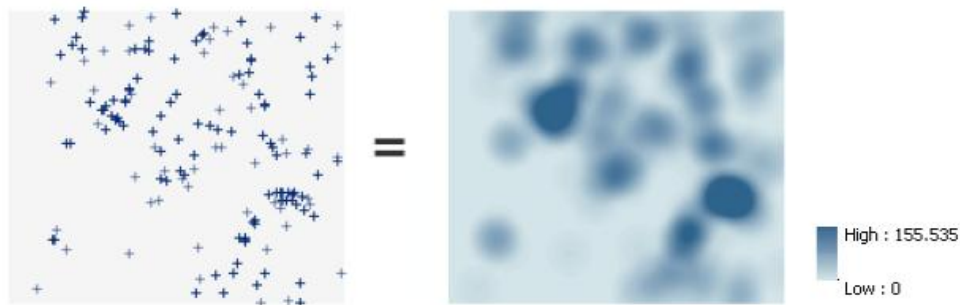
5 Analisis Density

Analisis *Kernel Density* adalah satu analisis dari metode *density* yang digunakan karena dapat menggambarkan kepadatan penderita DBD pada lokasi kejadian. Analisis *density* merupakan metode analisis spasial yang menitikberatkan pada informasi dari data point/garis yang bersifat individu dan memiliki parameter tertentu untuk dapat ditarik informasi menjadi sebuah individu baru yang lebih besar rasio pengukurannya. Kelebihan metode *kernel density* dengan analisis spasial yang lain yaitu, tidak hanya menggambarkan tentang sebarannya saja namun juga menggambarkan tingkat kepadatan yang dihitung berdasarkan sebaran titik serta radius yang digunakan. *Density* dapat digunakan untuk menyatakan tingkat kerapatan, konsentrasi dari sebuah populasi, individu yang dominan memiliki nilai fungsi atribut, berdasarkan fungsinya dibagi menjadi 3: data titik, garis, dan area (Yulianto, 2018). Analisis *density* telah terhubung pada perangkat lunak ArcGIS dibagi menjadi:

- *Kernel Density*

Kernel Density atau fungsi kepadatan kernel adalah formula statistik non parametrik yang memperkirakan intensitas kejadian di permukaan dengan

menghitung jumlah keseluruhan kasus yang berada dalam radius pencarian yang diberikan titik dari target (Kloog & Portnov, 2009). *Kernel density* mempunyai sifat non parametrik karena formula perhitungan bersifat *free distribution* yaitu, bentuk sebaran data tidak dijadikan masalah yang perlu dipertimbangan lebih lanjut. Hasil *Kernel Density* berupa raster, hal tersebut dikarenakan analisis perhitungannya menurut ukuran kernel yang digunakan dan dipengaruhi oleh total jumlah titik dan radius.



Gambar 4. Ilustrasi Analisis *Kernel Density*
(Sumber: “*Kernel Density*”, 2016)

- *Line Density*

Line density merupakan analisis *density* dengan mempertimbangkan perhitungan setiap satuan luas data garis, yang berada dalam radius dengan menghasilkan data garis yang berformat *raster*. Data yang berada diluar garis radius sel yang telah ditetapkan maka, data tersebut akan dianggap kosong.

- *Point Density*

Point density merupakan analisis *density* dengan memperhimbangkan perhitungan setiap satuan luas dari data yang terdapat dalam radius dengan menghasilkan data titik yang berformat *raster*. Hanya titik-titik yang terdapat di dalam radius yang dipertimbangkan, ketika menghitung kepadatan. Jika tidak ada titik di luar radius di sekitar sel, maka sel tersebut akan dianggap kosong.

1.5.2 Penelitian Sebelumnya

Penelitian yang dilakukan dirujuk pada tiga penelitian yang dilakukan oleh Shinta Anggraeni, Muliansyah dan Tri Baskoro, Hernández et al, Isnaini Miftakhul Jannah, dan saya sendiri Kartika Mahardika Ningrum. Berikut merupakan kegiatan yang dilakukan oleh peneliti terdahulu:

Anggraeni (2016) melakukan penelitian di Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali guna melakukan penelitian mengenai pola spasial persebaran DBD dan menganalisis faktor yang mempengaruhi pola persebaran tersebut. Penelitian ini memanfaatkan data penderita DBD berupa koordinat untuk mengetahui pola spasial dan wawancara untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi pola tersebut yang di dapat melalui survey lapangan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, metode analisis tetangga terdekat untuk mengetahui pola spasial penderita DBD dan metode survey lapangan untuk mengetahui faktor pengaruh persebaran tersebut. Hasil penelitian yang dilakukan Shinta bahwa pola persebaran penderita DBD di Kecamatan Ngemplak Tahun 2013 yaitu membentuk pola persebaran mengelompok dan seragam. Faktor yang berpengaruh dan mempunyai hubungan yang sangat kuat terhadap terbentuknya pola persebaran DBD adalah kepadatan penduduk.

Muliansyah dan Baskoro (2016) melakukan penelitian di Kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah guna mengetahui gambaran pola sebaran kasus DBD dengan penggunaan lahan melalui pendekatan SIG berdasarkan karakteristik penderita, faktor lingkungan,serta pola penggunaan lahan pemukiman. Penelitian ini memanfaatkan data penderita DBD berupa koordinat yang diplotting dengan bantuan koordinat menggunakan GPS untuk mengetahui pola sebaran kejadian DBD. Metode penelitian yang digunakan yaitu deskriptif analitik dengan rancangan penelitian *cross sectional*. Analisis spasial yang digunakan yaitu *SDE directional distribution*, Analisis tetangga terdekat dan *kernel density*. Hasil penelitian yang dilakukan yaitu Secara spasial terdapat hubungan antara kepadatan penduduk dengan kejadian DBD. Pola persebaran kasus cenderung mengikuti arah pengembangan wilayah. Secara spasial Kecamatan Luwuk

merupakan wilayah dengan risiko tinggi, dari analisis penggunaan lahan melalui spasial, pemukiman tidak terpola atau tidak sesuai dengan RTRWK sangat dimungkinkan sebagai faktor pendukung kontribusi kasus DBD di Kabupaten Banggai.

Hernández et al. (2017) melakukan penelitian di kolombia untuk menentukan perilaku epidemiologis dan distribusi geografis dari kasus demam berdarah yang dirawat di Rumah Sakit San Rafael di kotamadya El Espinal, dari tahun 2010 hingga 2014. Penelitian ini memanfaatkan data dari laporan kasus *cross-sectional retrospektif* dari populasi dengan demam berdarah yang dirawat di Rumah Sakit San Rafael. Pengolahan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan *Excel*, *EPI inf*, *EPI map*. Metode analisis yang digunakan yaitu analisis epidemiologi meliputi morbiditas, mortalitas, kematian, endemisitas dan kartogram georeferensi. Hasil penelitian yang dilakukan yaitu, Kejadian DBD terbanyak pada usia 1-24 dengan 71,6% dan 53,8% terjadi pada laki-laki. Distribusi geografis kasus menyebar ke seluruh kotamadya dan berkaitan dengan kepadatan penduduk di suatu wilayah.

Jannah (2019) melakukan penelitian di Kecamatan Colomadu guna mengetahui pengaruh faktor demografi terhadap persebaran kasus DBD di kecamatan colomadu. Penelitian ini memanfaatkan data penderita DBD serta data demografi. Data penderita dilakukan plotting koordinat untuk mengetahui pola persebaran secara spasial, sedangkan data demografi digunakan untuk mengetahui peran faktor demografi pada wilayah tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode analisis tetangga terdekat untuk mengetahui pola spasial penyakit DBD dan analisis regresi untuk mengetahui pengaruh faktor demografi (usia, umur, jenis kelamin, dan pendidikan) terhadap persebaran penyakit DBD. Hasil penelitian ini yang dilakukan oleh Isnaini yaitu bahwa pola persebaran penyakit DBD di Kecamatan Colomadu yaitu mempunyai pola persebaran yang acak di 5 desa dan pola persebaran mengelompok di 6 desa. Faktor demografi mempunyai pengaruh sekitar 33,2% dalam terjadi persebaran kasus DBD yang terjadi di semua desa Kecamatan Colomadu.

Ningrum (2020) melakukan penelitian di Kecamatan Depok guna mengetahui tingkat sebaran spasial kejadian penyakit DBD dan mengetahui hubungan faktor kepadatan penduduk terhadap jumlah kejadian penyakit tersebut. Penelitian yang digunakan merujuk pada penelitian yang dilakukan Shinta, perbedaan antara penelitian sebelumnya terletak pada lokasi kajian yaitu Kecamatan Depok, metode analisis yang digunakan yaitu metode *kernel density*. Penelitian ini menitikberatkan pada sebaran spasial kejadian DBD di Kecamatan Depok dengan dengan metode *kernel density*.

Tabel 1. Penelitian Sebelumnya

No	Penelitian	Judul	Tujuan penelitian	Metode	Hasil
1.	Anggraeni, (2016)	Analisis Persebaran Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kecamatan Ngemplak Kabupaten Boyolali Tahun 2013	1. Menganalisis persebaran penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) di Desa Ngargorejo, Sobokerto, Ngesrep, dan Desa Donohudan. 2. Menganalisis faktor - faktor yang mempengaruhi persebaran penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) di Desa Ngargorejo, Sobokerto, Ngesrep, dan Desa Donohudan.	- Survei - Analisis tetangga terdekat	1. Pola persebaran penyakit DBD di kecamatan Ngemplak. 2. Faktor yang berpengaruh dan mempunyai hubungan yang sangat kuat terhadap terbentuknya pola persebaran DBD.
2.	Muliansyah dan Baskoro (2016)	Analisis Pola Sebaran Demam Berdarah <i>Dengue</i> Terhadap Penggunaan Lahan Dengan Pendekatan Spasial Di Kabupaten Banggai Provinsi Sulawesi Tengah Tahun 2011-2013	1. Mendapatkan gambaran pola sebaran kasus DBD dengan penggunaan lahan melalui pendekatan SIG berdasarkan karakteristik penderita, faktor lingkungan,serta pola penggunaan lahan pemukiman.	-Sensus - <i>Overlay</i> - <i>Kernel Density</i> - Analisis tetangga terdekat	1. Secara Spasial terdapat hubungan antara kepadatan penduduk,ketinggian tempat dan kasus DBD 2. Pola persebaran kasus DBD cenderung mengikuti perkembangan wilayah.
3.	Hernández et al. (2017)	Epidemiologi and Geo-referencing Penyakit DBD Rumah Sakit Level 2 Kolombia tahun 2010-2014	1. Menententukan perilaku epidemiologis dan distribusi geografis dari kasus demam berdarah yang dirawat di Rumah Sakit San Rafael di kotamadya El Espinal, dari tahun 2010 hingga 2014	- Analisis Epidemiologi	1. Kejadian DBD terbanyak pada usia 1-24 71,6% dan 53,8% terjadi pada laki-laki. 2. Distribusi geografis kasus menyebar ke seluruh kotamadya dan berkaitan dengan kepadatan penduduk di suatu wilayah.

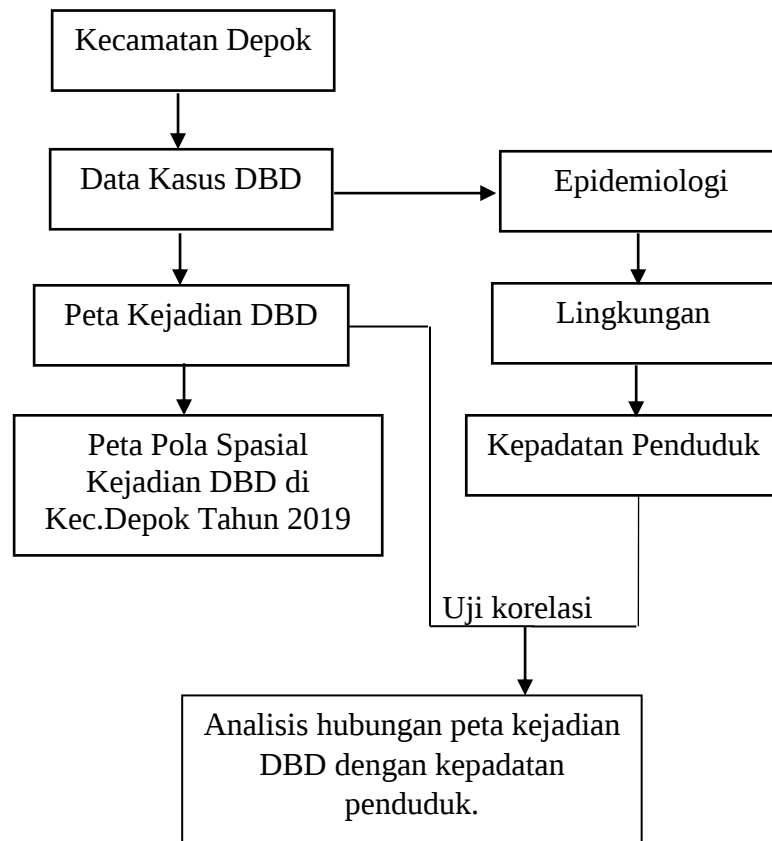
4.	Jannah (2019)	Analisis Pengaruh Faktor Demografi Terhadap Persebaran Kasus Demam Berdarah Dengue di Kecamatan Colomadu Tahun 2016	1. Mengkaji pola persebaran kasus DBD di Kecamatan Colomadu tahun 2016. 2. Menganalisis pengaruh faktor demografi terhadap penyebaran kasus DBD di Kecamatan Colomadu tahun 2016.	- Survei - Analisis regresi	1. Pola persebaran Kasus DBD Di Kecamatan Colomadu. 2. Pengaruh faktor demografi terhadap persebaran kasus DBD di Kecamatan Colomadu.
5.	Ningrum (2020)	Analisis Tingkat Sebaran Kejadian Penyakit Demam Derdarah Dengue dengan Metode <i>Kernel Density</i> Di Kecamatan Depok Tahun 2019.	2. Menganalisis sebaran spasial kejadian penyakit DBD dengan metode <i>Kernel Density</i> di Kecamatan Depok Tahun 2019. 3. Menganalisis hubungan faktor kepadatan penduduk dengan jumlah kejadian penyakit DBD di Kecamatan Depok Tahun 2019.	- Sensus - <i>Kernel Density</i> - Uji korelasi	1. Pola sebaran spasial kejadian penyakit DBD di Kecamatan Depok. 2. Hubungan faktor kepadatan penduduk terhadap jumlah kejadian penyakit DBD di Kecamatan Depok

1.6 Kerangka Penelitian

Penyakit DBD merupakan penyakit yang harus segera dilakukan penanganan baik berupa pencegahan atau tindakan pengobatan. Jika tidak ditangani dengan cepat penyakit DBD akan menular dengan cepat. Hal tersebut karena nyamuk yang menggigit penderita akan terkena virus dengue, dan jika nyamuk tersebut beralih menggigit orang lain maka ada kemungkinan akan tertular penyakit DBD. Kondisi lingkungan yang mendukung untuk tempat perkembangbiakan nyamuk seperti permukiman yang padat penduduk, dapat meningkatkan jumlah penderita DBD. Selain menyebabkan penyebaran yang semakin luas, penderita DBD yang tidak segera ditangani dapat menyebabkan kematian. Jumlah penderita penyakit DBD di Kecamatan Depok pada tahun 2019 dari 120 penderita DBD tidak ditemukan pasien yang meninggal. Jumlah tersebut merupakan jumlah penderita penyakit DBD tertinggi di Kabupaten Sleman.

Analisis sebaran spasial kejadian penyakit DBD di Kecamatan Depok Tahun 2019 dilakukan dengan melihat kepadatan penderita penyakit DBD yang diperoleh dengan metode *kernel density*. Jika semakin banyak penderita penyakit DBD di suatu lokasi maka kepadatan penyakit DBD menjadi semakin tinggi, sehingga dapat dikatakan bahwa penularan penyakit DBD di lokasi tersebut tinggi. Selain faktor lingkungan penyakit DBD dipengaruhi oleh faktor kepadatan penduduk. Asumsinya penyakit DBD di Kecamatan Depok dipengaruhi oleh faktor kepadatan penduduk. Hal tersebut karena jumlah penduduk di Kecamatan Depok cenderung tinggi dibandingkan wilayah lain di Kabupaten Sleman. Semakin tinggi kepadatan penduduk maka, persebaran penyakit DBD akan semakin tinggi. Berdasarkan data persebaran, maka dapat diketahui pola spasial penyakit DBD yang selanjutnya akan diklasifikasikan menjadi kelas tinggi, sedang dan rendah. Kelas klasifikasi tersebut menunjukkan sering/tidaknya suatu wilayah terkena penyakit DBD. Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis, digunakan untuk membuat analisis pola spasial penyakit DBD. Penyakit DBD yang terjadi di Kecamatan Depok tentunya dipengaruhi oleh faktor penyebab, untuk mengetahui hubungan faktor kepadatan penduduk terhadap kejadian

penyakit DBD di Kecamatan Depok dilakukan uji korelasi untuk mengetahui hubungan antar variabel. Data yang diuji yaitu data kejadian DBD terhadap kepadatan penduduk. Sehingga dapat diketahui hubungan dari faktor tersebut terhadap kejadian penyakit DBD di Kecamatan Depok Tahun 2019.



Gambar 5. Kerangka Penelitian

1.7 Batasan Operasioanal

1. Epidemiologi

Epidemiologi merupakan bagian dari ilmu kesehatan yang mempelajari tentang bagaimana melakukan analisis sifat dan persebaran berbagai masalah kesehatan dalam suatu kelompok tertentu serta mempelajari tentang sebab timbulnya masalah untuk tujuan pencegahan atau penanggulangannya (Noor, 1997).

2. Penyakit DBD

Penyakit DBD merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus dengue-1 (DEN1), virus dengue-2 (DEN2), virus dengue-3 (DEN3) atau virus dengue-4 (DEN4) yang menginfeksi nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* dan ditularkan melalui gigitan dari penderita DBD lainnya (Ginanjar, 2008).

3. Nyamuk *Aedes Aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* adalah nyamuk yang membawa virus penyakit DBD. (Ginanjar, 2008).

4. Faktor kepadatan penduduk

Kepadatan penduduk merupakan perbandingan antara jumlah penduduk dengan luas wilayah yang ditempati. Variabel kepadatan penduduk berpengaruh terhadap persebaran DBD karena keberadaan manusia memengaruhi jumlah populasi nyamuk (Soedarto, 2012).

5. SIG (*Geographic Information System*)

Sistem Informasi Geografis merupakan gabungan dari beberapa sistem yang digunakan untuk melakukan analisis spasial dengan menggunakan teknologi digital (Prahasta, 2009).

6. Analisis *Kernel density*

Kernel density atau fungsi kepadatan kernel adalah formula statistic non parametrik yang memperkirakan intensitas kejadian di permukaan dengan menghitung jumlah keseluruhan kasus yang berada dalam radius pencarian yang diberikan titik dari target (Kloog & Portnov, 2009).