

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Tabel II.1 Penelitian-Penelitian yang Relevan

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Lokasi Penelitian	Variabel Penelitian	Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan dengan Penelitian Sekarang
1.	Penelitian Isnu Putra Pratama dan S. Rahayu	<i>Relationship Between Urbanization and Dengue Haemorrhagic Fever Incidence in Semarang City in 2016</i>	Kota Semarang	Variabel <i>independent</i> : Level Urbanisasi. Variabel <i>dependent</i> : Kejadian DBD.	Jenis penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif dan spasial, teknik analisisnya adalah analisis spasial melalui	Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa perubahan pada lahan terbangun di wilayah ini terjadi di ruang terbuka menjadi kawasan permukiman. Hubungan yang paling berpengaruh antara variabel kejadian DBD dan variabel kepadatan bangunan adalah kejadian DBD di Kecamatan Tembalang. Kepadatan jumlah rata-rata bangunan yang mewakili KDB selalu meningkat, sampai 9% pada tahun 2006, kemudian naik menjadi 12% pada tahun 2013. Jika dibandingkan dengan riwayat angka	Perbedaan terletak pada variabel. Jika penelitian terdahulu menggunakan variabel independen dan dependen yaitu level urbanisasi dan kejadian DBD sedangkan pada penelitian sekarang yaitu kepadatan bangunan dan

					interpretasi gambar, regresi, dan analisis deskriptif.	kejadian demam berdarah hasilnya cenderung fluktuatif, hanya meningkat secara serentak pada tahun 2006 dan 2013. Kepadatan permukiman juga memiliki implikasi pada suhu dan kelembaban. Semakin kurangnya ruang terbuka hijau, suhu yang tinggi juga akan meningkatkan efek pada pertumbuhan nyamuk demam berdarah di permukiman	kepadatan jentik.
2.	Penelitian Yoon Lien Chong, <i>et al.</i> (2014)	<i>Assessment of Land Use Factors Associated with Dengue Cases in Malaysia using Boosted Regression Trees in 2014</i>	Selangor, Malaysia	Variabel <i>independent</i> : Faktor penggunaan lahan Variabel <i>dependent</i> : Kejadian DBD.	Rancangan penelitian ini menggunakan desain studi diskriptif dengan pendekatan cross sectional.	Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa faktor penggunaan lahan yang paling penting adalah pemukiman manusia (39,2%), diikuti oleh badan air (16,1%) , hortikultura campuran (8,7%), lahan terbuka (7,5%) dan padang rumput yang tidak terpakai (6,7%). Peta resiko setelah 100 model berjalan dengan rata-rata ROC AUC yang divalidasi silang sebesar 0,81 (\pm 0,001 dt) . Studi menunjukkan bahwa pemukiman manusia dan daerah non-pertanian sangat menentukan terjadinya kasus demam berdarah. Salah satu alasan untuk ini adalah kepadatan populasi yang lebih tinggi di daerah-daerah dengan laju urbanisasi yang pesat, yang mengarah ke tingkat penyebaran kasus DBD yang lebih tinggi. Meningkatnya penyebaran dari satu orang kepada satu orang lainnya memberi peluang bagi nyamuk Aedes	Perbedaan terletak pada variabel. Jika penelitian terdahulu menggunakan variabel independen dan dependen yakni faktor penggunaan lahan dan kejadian DBD sedangkan pada penelitian sekarang yaitu kepadatan bangunan dan kepadatan jentik.

						<p>untuk mendapatkan virus <i>dengue</i> dengan cara menggigit orang yang terinfeksi dan kemudian menularkan virus setelah terinfeksi. Habitat nyamuk <i>Aedes</i> ditemukan dalam wadah buatan di daerah yang berkaitan dengan aktivitas manusia, tetapi perbedaan diidentifikasi antara jenis pemukiman manusia. Nyamuk <i>Aedes</i> ditemukan di dalam dan di luar rumah di permukiman manusia, terutama di gorong-gorong, TPA, drum logam, drum plastik, ember, perangkap selokan, wadah buangan, tempat konstruksi, tempat pembuangan limbah padat, ruang terbuka dan pabrik</p>	
3.	Tri Baskoro, et al.	<i>Controlling Factors that Potentially Against Transmission of Dengue Hemorrhagic Fever at State Elementary Schools in Yogyakarta in 2016</i>	Yogyakarta	<p>Variabel <i>independent</i> :</p> <p>Faktor kontrol yang potensial.</p> <p>Variabel <i>dependent</i> :</p> <p>Kejadian DBD</p>	Rancangan penelitian ini menggunakan desain studi analitik, dengan pendekatan cross-sectional.	<p>Dari penelitian tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat delapan sekolah dengan virus dengue serotip 2 and 3, terjadi resistensi insektisida organofosfat tingkat ringan dan sedang, lingkungan sekolah telah rentan terhadap penularan demam berdarah berdasarkan <i>container index</i>, <i>house index</i>, <i>breteau index</i> dan ovitrap in-dex, suhu dan kelembaban di dalam dan luar ruangan berpotensi terhadap tingginya kepadatan telur, ventilasi tidak terpasang kawat kasa, dan jarak antara bangunan sangat dekat dapat menyebabkan penularan menjadi sangat cepat.</p>	Perbedaan terletak pada variabel. Jika penelitian terdahulu menggunakan variabel independen dan dependen yakni faktor kontrol seperti resistensi insektisida, kepadatan jentik, ventilasi berkasa, jarak antar bangunan dan kejadian DBD maka pada penelitian

						Tidak terpasangnya kawat kasa sangat mendukung terhadap aktivitas nyamuk terutama untuk beristirahat, kebiasaan untuk menhisap darah, dan meletakkan telur. Jarak gedung sekolah yang terlalu dekat sekitar 0 - 2 meter dengan bangunan yang lain mendukung penularan DBD karena jangkauan jarak terbang nyamuk berkisar 50 - 100 meter. Hasil yang sama juga diperoleh pada penelitian yang dilakukan di Iquitos, Peru yang mengindikasikan bahwa populasi nyamuk <i>Aedes</i> banyak ditemukan di pemukiman yang padat.	sekarang yaitu kepadatan bangunan dan kepadatan jentik.
4.	Puji Astuti dan Elisabeth Deta Lustiyati	Hubungan Kondisi Lingkungan Fisik Terhadap Tingkat Kepadatan Larva <i>Aedes sp</i> di Sekolah Dasar Wilayah Kecamatan Kasihan, Bantul, di	Kecamatan Kasihan, Bantul, Yogyakarta.	Variabel <i>independent</i> : Faktor kondisi lingkungan fisik Variabel <i>dependent</i> : Tingkat Kepadatan Larva <i>Aedes</i>	Rancangan penelitian ini menggunakan observasional analitik dengan rancangan cross sectional.	Dari penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa faktor lingkungan fisik yang dapat berpengaruh terhadap tingkat kepadatan larva <i>Aedes sp</i> yaitu intensitas cahaya, ventilasi, drainase, dan jarak antar bangunan. Pencahayaan berhubungan dengan kepadatan larva <i>Aedes sp</i> . Intensitas cahaya merupakan faktor terbesar yang mempengaruhi kehidupan nyamuk <i>Aedes sp</i> . Cahaya yang rendah dan kelembaban tinggi merupakan kondisi yang baik bagi kehidupan nyamuk. Kondisi lingkungan fisik sekolah yang telah memenuhi persyaratan pada variabel intensitas cahaya (13,3%), ventilasi (16.7%),	Perbedaan terletak pada variabel. Jika penelitian terdahulu menggunakan variabel independen dan dependen yakni faktor kondisi lingkungan fisik dan Tingkat kepadatan larva <i>Aedes Sp</i> . sedangkan pada penelitian sekarang yaitu kepadatan bangunan dan

		Yogyakarta Tahun 2018		<i>sp.</i>	drainage (56,7%), jarak antar bangunan memenuhi syarat (60,0%). Hasil perhitungan kepadatan larva <i>Aedes sp</i> di sekolah dasar wilayah Kecamatan Kasihan diperoleh hasil <i>House Index (HI)</i> =90%, <i>Container Index (CI)</i> rata-rata 25,23%, dan <i>Breteau Index (BI)</i> = 333 dengan <i>DF</i> = 9 tergolong kategori kepadatan tinggi. Hasil penelitian menunjukkan terdapat tiga variabel yang berhubungan dengan kepadatan larva <i>Aedes sp</i> yaitu intensitas cahaya ($p=0,029$), ventilasi ($p=0,004$), dan drainase ($p=0,011$)	kepadatan jentik
--	--	--------------------------	--	------------	---	------------------

5.	Damar Tri, <i>et al</i>	Distribusi Spasial Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD), Analisis Indeks Jarak dan Alternatif Pengendalian Vektor di Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur Tahun 2018	Di Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur .	<p>Variabel <i>independent</i> :</p> <p>pengamatan habitat, penentuan Angka Bebas Jentik (ABJ), penentuan status kerentanan nyamuk vektor <i>Ae. Aegypti</i> terhadap insektisida.</p> <p>Variabel <i>dependent</i> :</p> <p>Kejadian DBD</p>	<p>Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian deskriptif-eksploratif.</p>	<p>Dari penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa hasil survei jentik ditemukan bahwa rata-rata ABJ di daerah penelitian jauh lebih rendah daripada standar nasional 95,0%. Uji <i>susceptibility</i> vektor DBD <i>Ae. aegypti</i> telah resisten terhadap insektisida Malathion, Permethrin, Lambdasihalothrin dan Bendiocarb, sehingga diperlukan insektisida alternatif. Distribusi kasus DBD Kota Samarinda ditemukan mengelompok <i>distance index</i> rata-rata 75 meter sebagai indikasi penularan lebih disebabkan perilaku nyamuk vektor. Pemberdayaan masyarakat sangat diperlukan sebagai usaha memberikan motivasi kepada kelompok masyarakat potensial seperti PKK, Dasa Wisma, kader kesehatan dan posyandu, untuk berpartisipasi dalam program pengendalian vektor DBD.</p>	<p>Perbedaan terletak pada variabel. Jika penelitian terdahulu menggunakan variabel independen dan dependen yakni keadaan habitat, ABJ, status kerentanan terhadap nyamuk <i>Ae. Aegypti</i> dan kejadian DBD maka pada penelitian sekarang yaitu kepadatan bangunan dan kepadatan jentik.</p>
----	-------------------------	--	--	---	---	--	--

6.	Nurdian-sah Sahrir, <i>et al</i>	Pemetaan Karakteristik Lingkungan dan Densitas Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i> Berdasarkan Status Endemisitas DBD di Kecamatan Kolaka Tahun 2016	Di Kecamatan Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara.	Variabel <i>independent</i> : karakteristik lingkungan Variabel <i>dependent</i> : densitas nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian ekologi dengan pendekatan <i>Cross-sectional</i>	Dari penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa dari beberapa karakteristik lingkungan yang diteliti didapatkan karakteristik yang sangat berhubungan dengan densitas nyamuk <i>Aedes aegypti</i> , yaitu suhu dan kepadatan penghuni rumah. Faktor yang paling berpengaruh terhadap densitas nyamuk <i>Aedes aegypti</i> , yaitu kepadatan penghuni rumah dengan nilai $p=0,044$ ($p<0,05$) daerah yang terjangkit demam berdarah dengue pada umumnya adalah kota/wilayah yang padat penduduk. Rumah-rumah yang saling berdekatan memudahkan penularan penyakit Demam Berdarah Dengue. Berdasarkan peta kondisi kepadatan rumah dan endemisitas DBD di Kecamatan Kolaka sejalan dengan penelitian dimana daerah/kelurahan dengan endemisitas DBD tinggi di Kecamatan Kolaka memiliki kepadatan rumah yang sangat padat. Hal ini sangat mendorong untuk terjadinya penularan penyakit DBD karena rumah yang saling berdekatan.	Perbedaan terletak pada variabel. Jika penelitian terdahulu menggunakan variabel independen yakni karakteristik lingkungan maka pada penelitian sekarang yaitu kepadatan bangunan.
----	----------------------------------	--	--	--	---	--	--

7.	Citra Desyta Kurniawati	Hubungan Kepadatan Bangunan Rumah Terhadap Keberadaan <i>Breeding Places</i> di Kelurahan X Kecamatan Magetan Kabupaten Magetan Tahun 2019	Di Kecamatan Magetan Kabupaten Magetan Tahun 2019.	Variabel <i>independent</i> : Kepadatan bangunan Variabel <i>dependent</i> : Kepadatan jentik	Rancangan penelitian ini menggunakan observasional analitik dengan pendekatan cross sectional.	Perbedaan dari penelitian yang terdahulu yang berbeda dari yang sebelumnya sehingga memiliki karakteristik daerah yang berbeda pula. Daerah survei yang diambil memiliki tingkat kepadatan bangunan yang berbeda maka menyebabkan kondisi lingkungan yang berbeda. Kondisi tersebut berpengaruh terhadap tingkat kelembaban dan suhu, sehingga menyebabkan tingkat resiko kejadian penyakit yang tidak sama dengan daerah penelitian sebelumnya. Di samping itu, variabel yang diteliti juga lebih spesifik mengenai kepadatan bangunan daripada penelitian sebelumnya yang hanya meliputi faktor lingkungan fisik sehingga hasil yang didapat juga berbeda.	
----	-------------------------	--	--	--	--	--	--

B. Telaah Pustaka yang Relevan

1. Penyakit Demam Berdarah Dengue

a. Pengertian Demam Berdarah Dengue

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah infeksi yang disebabkan oleh virus dengue. Dengue adalah nama virus penyakit yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes Sp*, nyamuk yang perkembangannya tergolong paling cepat di dunia ini telah menyebabkan hampir 390 juta orang terinfeksi setiap tahunnya. Beberapa di antara jenis nyamuk dapat menularkan atau menyebarkan virus dengue. DBD memiliki gejala yang hampir mirip dengan Demam Dengue, namun DBD mempunyai gejala lain berupa sakit/nyeri pada ulu hati yang terus-menerus, pendarahan yang terjadi pada hidung, mulut, gusi atau bisa juga memar pada kulit (Kemenkes RI, 2018).

b. Penularan DBD

Penyakit DBD menular dari satu orang ke orang lain dengan perantara vektor nyamuk *Aedes aegypti*. Virus dengue didapatkan oleh nyamuk pada waktu menghisap darah penderita DBD atau *carrier*, jika nyamuk ini menggigit orang lain, maka virus dengue akan berpindah bersamaan dengan air liur nyamuk. Dalam kurun waktu kurang dari 7 hari orang tersebut dapat menderita sakit DBD. Virus DBD memperbanyak diri dalam tubuh manusia dan akan ada dalam darah selama kurang lebih satu minggu (Fallis, 2013).

Sumber penular DBD yaitu virus *dengue* berada di dalam darah selama 4-7 hari sebelum terjadi demam, bila penderita DBD digigit nyamuk penular atau pembawa virus, maka virus dalam darah akan ikut terhisap masuk ke dalam lambung nyamuk selanjutnya virus akan memperbanyak diri dan menyebar di dalam tubuh nyamuk, termasuk di dalam kelenjar liurnya kira-kira 1

minggu setelah menghisap darah penderita nyamuk tersebut telah siap untuk menularkan kepada orang lain (masa inkubasi instrinsik). Virus ini akan tetap berada di dalam tubuh nyamuk sepanjang hidupnya. Penularan ini terjadi karena setiap kali nyamuk menggigit sebelumnya menghisap darah akan mengeluarkan air liur melalui alat tusuknya (*probocis*). Bersamaan dengan keluarnya air liur tersebut virus dengue dipindahkan dari nyamuk ke orang lain (Fallis, 2013).

c. Bionomik Vektor

Meliputi kebiasaan atau kesenangan nyamuk untuk menggigit, beristirahat, dan meletakkan telur. Pengetahuan tentang bionomik vektor sangat diperlukan dalam upaya perencanaan pengendalian vektor. Bionomik merupakan bagian dari ilmu biologi yang membahas pengaruh antara organisme hidup dengan lingkungannya. Pengetahuan bionomik nyamuk meliputi stadium pradewasa (telur, jentik, pupa) dan stadium dewasa. Hal ini termasuk tempat dan waktu nyamuk untuk meletakkan telur, perilaku kawin, kebiasaan menggigit (*bitting behaviour*), jangkauan terbang nyamuk (*flight range*) dan kebiasaan beristirahat (*resting habit*) dari nyamuk dewasa dan faktor-faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap kehidupan nyamuk seperti suhu, kelembaban, iklim, dan curah hujan (Purba, 2012).

1) Tempat Perindukan (*Breeding Places*)

Kebiasaan meletakkan telur, perindukan nyamuk biasanya berupa genangan air. Nyamuk *Aedes aegypti* biasanya meletakkan telur pada genangan-genangan air yang tertampung di suatu wadah biasanya disebut kontainer (bukan genangan-genangan air tanah) seperti tempayan, drum, bak air, WC/kamar mandi, tempat air burung piaraan, barang-barang bekas, lubang-lubang di pohon, pelepah daun dan sebagainya.

Macam kontainer tergantung pada bahan kontainer, volume kontainer, penutup kontainer dan asal air yang ada pada kontainer (Purba, 2012).

2) Kebiasaan Menggigit

Kesenangan nyamuk *Aedes* menggigit biasanya dilakukan pada siang hari, aktivitas menggigit biasanya pada waktu pagi hari sampai petang hari antara pukul 09.00-10.00 dan 16.00-17.00. Dilihat dari kebiasaan nyamuk yang lain, *Aedes aegypti* memiliki kebiasaan menghisap darah yang berulang kali (*multiple bites*) dalam satu siklus gonotrofik untuk memenuhi isi lambungnya dengan darah (Fallis, 2013). Nyamuk *Aedes* kerap menggigit di dalam rumah daripada di luar rumah. Setelah selesai menggigit, selama menunggu waktu dalam pematangan telur nyamuk akan berkumpul di tempat-tempat yang memiliki kondisi yang mendukung untuk beristirahat, setelah itu akan bertelur dan menggigit lagi (Purba, 2012).

3) Kesenangan nyamuk beristirahat

Nyamuk *Aedes* hinggap, dan beristirahat di dalam atau kadang di luar rumah berdekatan dengan tempat perkembangbiakan telurnya, biasanya di tempat dengan kondisi agak gelap dan lembab. Tempat yang kerap disenangi nyamuk untuk hinggap dan istirahat selama menunggu waktu untuk bertelur adalah yang memiliki keadaan gelap, lembab, dan sedikit angin. Nyamuk *Aedes aegypti* biasanya hinggap beristirahat pada baju-baju yang telah digunakan terletak bergantung atau benda-benda lain di dalam rumah yang berada pada kondisi remang-remang (Purba, 2012). Di tempat-tempat tersebut nyamuk menunggu proses pematangan telur, setelah beristirahat dan proses pematangan telur telah usai, nyamuk betina akan meletakkan telurnya di dinding dimana akan digunakan sebagai tempat perkembangbiakannya dengan

posisi sedikit di atas permukaan air. Biasanya telur akan siap menetas lalu berubah menjadi jentik dalam waktu kurang lebih dari 2 hari setelah telur berada pada rendaman air. Tiap satu kali bertelur seekor nyamuk betina dapat menghasilkan telur kurang lebih 100 butir. Telur tersebut bisa bertahan sampai kurang lebih 6 bulan bila terletak pada tempat yang kering dengan suhu -2°C - 42°C dan apabila di tempat tersebut tergenang air atau tingkat kelembabannya tinggi maka telur dapat menetas dengan waktu lebih cepat (Fallis, 2013).

4) Jarak Terbang

Pergerakan nyamuk dari tempat perindukan untuk mencari mangsa dan kemudian beristirahat ditentukan oleh kemampuan terbang nyamuk. Pada waktu nyamuk terbang membutuhkan banyak oksigen, dengan demikian proses penguapan air yang dihasilkan dari tubuh nyamuk menjadi lebih besar. Agar dapat mempertahankan cadangan air di dalam tubuh dari penguapan maka jarak terbang nyamuk menjadi terbatas (Purba, 2012).

Aktifitas dan jarak terbang nyamuk dipengaruhi oleh 2 faktor yaitu: faktor eksternal dan faktor internal. Eksternal yakni kondisi luar tubuh nyamuk seperti kecepatan angin, suhu, kelembaban dan cahaya. Adapun faktor internal meliputi suhu tubuh nyamuk, keadaan energi dan perkembangan otot nyamuk. Meskipun *Aedes aegypti* mampu terbang jauh, namun kemampuannya terbatas oleh tiga macam kebutuhannya yaitu tempat perindukan, tempat mendapatkan darah, dan tempat beristirahat ada dalam satu rumah. Keadaan tersebut yang menyebabkan *Aedes aegypti* bersifat endofilik yaitu lebih aktif bergerak di dalam rumah. Apabila ditemukan nyamuk dewasa pada jarak terbang mencapai 2 km dari tempat perindukannya, hal tersebut bisa dimungkinkan karena pengaruh angin atau terbawa alat transportasi (Purba, 2012).

5) Lingkungan Biologik

Pertumbuhan larva dari instar ke tahap instar selanjutnya dipengaruhi oleh air yang terdapat di dalam kontainer, pada kontainer dengan air yang terdiam kerap ditemukan kuman patogen atau parasit yang akan mempengaruhi pertumbuhan larva tersebut. Adanya infeksi patogen dan parasit terhadap larva akan mengurangi jumlah larva yang dapat bertahan hidup untuk menjadi nyamuk dewasa, masa pertumbuhan larva dapat menjadi lebih lama dan umur nyamuk dewasa yang berasal dari larva yang terinfeksi patogen atau parasit biasanya lebih pendek (Purba, 2012).

6) Lingkungan Fisik

Lingkungan fisik berpengaruh langsung terhadap komposisi spesies vektor, habitat perkembangbiakan nyamuk, populasi, longivitas dan penularannya, karena nyamuk merupakan hewan berdarah dingin yang bergantung pada suhu dan lingkungan dalam menjalankan metabolisme didalam tubuhnya (Erna Sari, *et al.*, 2017).

Beberapa faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi perkembangbiakan nyamuk, khususnya pada lingkungan rumah adalah :

a) Kelembaban udara,

Tempat-tempat dengan kelembaban yang tinggi dan intensitas cahaya yang redup merupakan kondisi yang sangat disukai nyamuk dalam bersembunyi dan beristirahat setelah menggigit manusia. Penelitian yang dilakukan pada anak usia 5-6 tahun yang terinfeksi oleh virus dengue menunjukkan intensitas cahaya alami ruangan sebesar <60 lux mempunyai risiko sebesar 2,7 kali untuk terkena infeksi dengue. Pada kelembaban antara 71,9%-83,5%, memberikan peluang umur (*longevity*) nyamuk lebih

panjang untuk siklus pertumbuhan virus di dalam tubuhnya. Penelitian di Semarang menemukan bahwa pada tingkat kelembaban >80% kejadian DBD meningkat mencapai 218,8% dari rata-rata kasus (Erna Sari *et al.*, 2017).

b) Intensitas cahaya,

Intensitas cahaya menjadi salah satu faktor terbesar yang mempengaruhi aktifitas terbang nyamuk dikarenakan cahaya yang rendah serta kelembaban tinggi merupakan kondisi yang mendukung bagi kelangsungan hidup nyamuk. Nyamuk *Aedes aegypti* sangat menyukai untuk beristirahat di tempat-tempat yang redup dalam ruang relatif lembab (Erna Sari *et al.*, 2017). Nyamuk dapat terbang apabila intensitas cahaya rendah (<20 Ft-cd). Larva dari nyamuk *Aedes aegypti* dapat bertahan lebih lama di dalam kontainer di ruangan yang. Dalam wadah kontainer yang intensitas cahaya rendah atau gelap rata-rata berisi larva lebih banyak dari kontainer yang intensitas cahayanya besar atau terang (Purba, 2012).

c) Jarak antar Rumah

Jarak antar rumah berpengaruh terhadap penyebaran nyamuk dari satu rumah ke rumah yang lain. Semakin dekat jarak antar rumah semakin mudah nyamuk menyebar ke rumah yang lain (Purba, 2012).

d) Suhu Udara

Suhu udara merupakan salah satu faktor lingkungan yang turut berpengaruh terhadap kehidupan *Aedes aegypti*. Nyamuk *Aedes* biasanya meletakkan telurnya pada temperatur udara sekitar 20°C sampai 30°C. Telur yang diletakkan dalam air akan menetas pada kurun 1-3 hari pada suhu 30°C, namun pada suhu udara 16°C dibutuhkan

waktu kurang lebih 7 hari. Nyamuk dapat hidup pada temperatur rendah namun proses metabolismenya menurun atau bahkan berhenti apabila suhu turun sampai di bawah suhu kritis. Pada suhu yang lebih tinggi dari 35°C juga mengalami perubahan dalam arti melambatnya proses-proses fisiologi. Rata-rata suhu optimum untuk pertumbuhan nyamuk adalah 25°C-27°C. Pertumbuhan nyamuk akan terhenti sama sekali pada suhu kurang dari 10°C atau lebih dari 40°C. Kecepatan perkembangan nyamuk ditentukan oleh kecepatan proses metabolismenya yang diantaranya diatur oleh suhu. Oleh karena itu kejadian-kejadian biologis tertentu seperti lamanya pradewasa, kecepatan pencernaan darah yang dihisap, pematangan indung telur dan frekuensi mencari makanan atau menggigit berbeda-beda ditentukan oleh suhu, demikian pula lamanya perjalanan virus di dalam tubuh nyamuk (Purba, 2012).

e) Pengaruh Hujan

Hujan akan berpengaruh terhadap kelembaban udara dan meningkatkan jumlah tempat perindukan nyamuk alamiah. Perindukan nyamuk alamiah di luar rumah selain sampah-sampah kering seperti botol bekas pakai, kaleng-kaleng, juga potongan bambu sebagai pagar kerap dijumpai di lingkungan sekitar rumah serta dedaunan yang berpotensi menampung air hujan merupakan tempat perindukan yang baik untuk bertelurnya *Aedes aegypti* (Purba, 2012).

f) Pengaruh Angin

Secara tidak langsung angin akan mempengaruhi evaporasi atau penguapan air dan suhu udara atau konveksi. Angin berpengaruh terhadap jarak terbang nyamuk.

Kecepatan angin kurang dari 8,05 km/jam tidak mempengaruhi aktivitas nyamuk, dan aktivitas nyamuk akan terpengaruh oleh angin pada kecepatan mencapai 8,05 km/jam (2,2 meter/detik) atau lebih (Purba, 2012).

2. Karakteristik Vektor

Kejadian DBD dapat dipengaruhi oleh keberadaan vektor dan jenis vektor, tidak semua jenis vektor dapat menularkan penyakit DBD. Keberadaan dan perkembangbiakan vektor DBD dipengaruhi oleh katakarakteristik fisik dan geografis lingkungan *Aedes aegypti* sebagai vektor dalam penyebaran DBD mengalami metamorfosa sempurna yakni dengan bentuk siklus hidup berupa telur, larva, pupa dan dewasa. Untuk memperoleh oksigen dari udara, pupa nyamuk akan berenang secara naik dan turun dari bagian dasar kepermukaan air dalam waktu dua atau tiga hari perkembangan pupa telah sempurna dan siap menjadi nyamuk dewasa (Fallis, 2013).

Nyamuk dewasa siap menghisap darah dan mempunyai pola aktivitas gigitan. Kebiasaan menghisap darah pada *Aedes aegypti* saat siang hari hingga sore hari, kegiatan ini dibedakan menurut umur, waktu, dan lingkungannya. Kepadatan nyamuk menjadi faktor risiko terjadinya penularan DBD, semakin tinggi kepadatan nyamuk *Aedes aegypti*, semakin tinggi pula risiko penyakit DBD tersebut menyebar di masyarakat (Fallis, 2013).

a. Pengamatan Kepadatan Vektor

Untuk mengetahui tingkat kepadatan vektor di suatu lokasi dapat dilakukan dengan beberapa survei yang dipilih secara acak yang meliputi survei nyamuk, survei jentik dan survei perangkap telur, survei jentik dilakukan dengan metode pemeriksaan terhadap keseluruhan kontainer air di dalam dan di luar rumah dari 100 (seratus) rumah yang diperiksa di suatu daerah dengan mata

telanjang untuk mengetahui ada tidaknya jentik. Menurut Depkes RI (2005) pelaksanaan survei ada 2 (dua) metode yang meliputi:

1) Metode *single survei*

Survei ini dilakukan dengan mengambil satu jentik di setiap kontainer yang ditemukan ada jentiknya untuk identifikasi lebih lanjut.

2) Metode visual

Survei ini dilakukan dengan melihat ada atau tidaknya jentik di setiap kontainer tanpa melakukan pengambilan jentik. Dalam program pemberantasan penyakit DBD, survei jentik yang biasa digunakan adalah metode visual dan ukuran yang dipakai untuk mengetahui kepadatan jentik yaitu:

a) *House Index*

$$\frac{\text{Jumlah rumah yang ditemukan jentik}}{\text{Jumlah rumah yang diperiksa}} \times 100\%$$

b) *Container Index*

$$\frac{\text{Jumlah container yang ditemukan jentik}}{\text{Jumlah container yang diperiksa}} \times 100\%$$

c) *Breteau Index*

$$\frac{\text{Jumlah container dengan jentik}}{100 \text{ rumah}} \times 100\%$$

d) Angka bebas jentik (ABJ)

$$\frac{\text{Jumlah rumah/bangunan yang tidak ditemukan jentik}}{\text{Jumlah rumah/bangunan yang di periksa}} \times 100\%$$

e) *Density Figure*

Merupakan kepadatan jentik *Aedes Sp.* Gabungan antara HI, CI, BI dinyatakan dengan skala 1-9.

Tabel II. 2 *Density Figure*

<i>Density Figure (DF)</i>	<i>House Index (HI)</i>	<i>Container Index (CI)</i>	<i>Breteau Index (BI)</i>
1	1 - 3	1 - 2	1 - 4
2	4 - 7	3 - 5	5 - 9
3	8 - 17	6 - 9	10 - 19
4	18 - 28	10 - 14	20 - 34
5	29 - 37	15 - 20	35 - 49
6	38 - 49	21 - 27	50 - 74
7	50 - 59	28 - 31	75 - 99
8	60 - 76	33 - 40	100 - 199
9	➤ 77	➤ 41	➤ 200

Sumber : WHO (1972)

Keterangan tabel:

DF = 1 : Kepadatan rendah

DF = 2-5 : Kepadatan sedang

DF = 6-9 : Kepadatan tinggi

3. Pemberantasan Vektor DBD

Pemberantasan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* bertujuan untuk menurunkan angka kesakitan hingga ke tingkat yang bukan merupakan masalah kesehatan masyarakat lagi. Kegiatan pemberantasan nyamuk *Aedes Sp.* yang tengah dilaksanakan saat ini adalah terhadap nyamuk dewasa dan jentiknya (Purba, 2012).

a. Pemberantasan nyamuk dewasa

Pemberantasan yang dilakukan terhadap keberadaan nyamuk dewasa dengan metode penyemprotan (pengasapan/pengabutan = *fogging*) dengan insektisida. Dilihat dari kebiasaan nyamuk yang suka hinggap pada benda-benda yang terletak bergantung seperti kelambu dan pakaian, maka penyemprotan tidak dilakukan di dinding rumah seperti halnya pemberantasan nyamuk penular malaria. Insektisida yang dapat digunakan diantaranya golongan : *Organophosphate*, misalnya *malathion*; *Pyrethroid* sintetik, misalnya *lambda sihalotrin*, *cypermethrin*, *alfamethrin*; *Carbamate* (Purba, 2012).

Alat yang di gunakan untuk menyemprot adalah mesin Fog atau mesin *ultra light volume* (ULV) dan penyemprotan dengan cara pengasapan tidak mempunyai efek residu. Untuk membatasi penularan virus *Dengue*, penyemprotan di lakukan dua siklus dengan interval 1 minggu. Pada penyemprotan siklus pertama, semua nyamuk yang mengandung virus *Dengue* (nyamuk infeksi) dan nyamuk-nyamuk lainnya akan mati. Akan tetapi akan dengan cepat muncul nyamuk-nyamuk baru yang di antaranya akan menghisap darah penderita viremia yang masih ada dimana dapat menimbulkan terjadinya penularan kembali. Dengan demikian perlu dilakukan penyemprotan siklus kedua, penyemprotan yang kedua dilakukan 1 minggu sesudah penyemprotan yang pertama agar nyamuk baru yang infeksi tersebut akan terbasmi sebelum sempat menularkan pada orang lain (Purba, 2012).

Dalam kurun singkat, tindakan penyemprotan dapat membatasi penularan, akan tetapi tindakan ini harus diikuti dengan pemberantasan terhadap jentiknya yaitu dengan memprioritaskan gerakan pemberantasan sarang nyamuk DBD agar populasi nyamuk penular dapat tetap ditekan sampai tingkat serendah-rendahnya. Dengan demikian apabila ada penderita DBD atau

orang dengan viremia, maka tidak dapat menular ke orang lain (Purba, 2012).

b. Pemberantasan jentik

Pemberantasan terhadap jentik *Ae.aegypti* yang dikenal dengan istilah pemberantasan sarang nyamuk demam berdarah dengue (PSN DBD). Pemberantasan sarang nyamuk demam berdarah dengue (PSN DBD) adalah kegiatan memberantas telur, jentik dan kepompong nyamuk penular DBD (*Aedes aegypti*) di tempat-tempat perkembangbiakannya. Tujuan PSN DBD ini adalah untuk mengendalikan populasi nyamuk *Aedes aegypti*, sehingga penularan DBD dapat di cegah atau di kurangi. Pencegahan penyakit DBD sangat tergantung pada pengendalian vektornya, yaitu nyamuk *Aedes aegypti*.

Pemberantasan sarang nyamuk demam berdarah dengue (PSN DBD) dilakukan dengan cara (Purba, 2012):

1) Fisik

Cara ini dikenal dengan kegiatan “3M”, yaitu menguras dan menyikat tempat-tempat penampungan air, seperti bak mandi/WC, drum dan tempat lainnya seminggu sekali (M1), menutup rapat-rapat penampungan air, seperti gentong air/tempayan dan lain-lain (M2), mengubur atau menyingkirkan barang-barang bekas yang dapat menampung air hujan (M3).

Selain cara di atas pada saat ini telah dikenal pula dengan istilah “3M” Plus (Ditjen P2P dan PL, Depkes RI, 2008) yaitu mengganti atau menyingkirkan air vas bunga, tempat minum burung atau tempat-tempat yang sejenisnya seminggu sekali, memperbaiki saluran dan talang air yang tidak lancar/rusak, menutup lubang-lubang pada potongan bambu/pohon, dan lain-lain (dengan tanah atau benda sejenisnya), menaburkan bubuk larvasida, misalnya di tempat-tempat yang sulit dikuras atau di daerah yang sulit air, memelihara ikan pemakan jentik di

kolam/bak-bak penampungan air, memasang kawat kasa, menghindari kebiasaan menggantung pakaian dalam kamar, mengupayakan pencahayaan dan ventilasi ruang yang memadai, menggunakan kelambu, memakai obat yang dapat mencegah gigitan nyamuk.

2) Kimia

Cara memberantas jentik *Ae.aegypti* dengan menggunakan insektisida pembasmi jentik dengan (larvasida) yang dikenal dengan istilah larvasidasi. Larvasidasi yang biasa digunakan adalah *granules (sand granules)*. Dosis yang digunakan 1 ppm atau 10 gram (\pm 1 sendok makan rata) untuk tiap 100 liter air. Larvasidasi dengan *temephos* ini mempunyai efek residu 3 bulan. Selain itu dapat pula digunakan golongan *insect growth regulator*.

3) Biologi

Misalnya memelihara ikan pemakan jentik (ikan kepala timah, ikan gupi, ikan cupang/tempalo, dan lain-lain). Dapat juga digunakan *Bacillus Thuringiensis var Israeliensis (BTI)*

4. Kepadatan Bangunan

a. Bangunan Gedung

Menurut UU Nomor 28 Tahun 2002 bangunan gedung didefinisikan sebagai wujud fisik pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada di atas dan/atau di dalam tanah dan/atau air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya baik untuk hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus (Sukmono, 2019).

b. Kepadatan Bangunan

Kepadatan bangunan adalah proses penambahan kepadatan bangunan yang bersifat vertikal dan horizontal. Kepadatan bangunan tidak selamanya berakibat negatif karena bisa

dimungkinkan adanya kepadatan bangunan adalah upaya untuk meratakan perkembangan fisik kota namun tetap perlu dikendalikan (Sukmono, 2019).

c. Interpretasi Hibrida

Merupakan interpretasi yang menggabungkan interpretasi visual untuk delineasi objek/satuan pemetaan berupa blok bangunan dan analisis digital untuk identifikasi kepadatan bangunan (Indriastuti *et al.*, 2018).

d. Interpretasi Visual

Interpretasi visual digunakan untuk delineasi satuan pemetaan yang berupa blok bangunan. Menurut Suharyadi (2011) satuan pemetaan lahan terbangun (bangunan) merupakan penutup lahan yang berupa blok bangunan yang dibatasi oleh perbedaan karakteristik spektral pada citra, dan dibatasi oleh kenampakan alamiah (sungai, jalan raya, dan selokan). Interpretasi visual menggunakan unsur-unsur interpretasi seperti rona/warna, bentuk, tekstur, dan letak/asosiasi (Indriastuti *et al.*, 2018).

e. Urban Index

Transformasi UI menggunakan saluran inframerah dekat (VNIR) dan inframerah tengah II (SWIR-2). Algoritma UI pada Landsat 7 ETM+ memanfaatkan saluran 7 dan 4 sedangkan pada Landsat 8 OLI/TIRS memanfaatkan saluran 7 dan 5. Adapun formula transformasi Urban Index adalah sebagai berikut

$$Urban\ Index = \left(\frac{BV\ SWIR\ II - BV\ NIR}{BV\ SWIR\ II + BV\ NIR} + 1 \right) \times 100 \dots\dots(1)$$

Keterangan:

BV = *brightness value*

SWIR II = saluran *shortwave infrared II*

NIR = saluran *near infrared*

Klasifikasi kepadatan bangunan menggunakan Urban Index ditunjukkan pada Tabel II.3.

Tabel II.3 Klasifikasi Kepadatan Bangunan UI

No	Kepadatan Bangunan	Kunci Interpretasi
1	Rendah	$r \text{ UI} < 65$
2	Sedang	$(r \text{ UI } 65-80 \text{ dan } r \text{ b5} < 0.14)$
3	Tinggi	$r \text{ UI} > 80 \text{ atau } (r \text{ UI } 65-80 \text{ dan } r \text{ b5} > 0.14)$

f. *Building Coverage Ratio (BCR)*

Building Coverage Ratio (BCR) adalah metode yang digunakan dalam menentukan kepadatan bangunan di blok bangunan. Peta kepadatan bangunan BCR kemudian dimanfaatkan sebagai peta kepadatan bangunan rujukan (Puspitasari, 2016). Rumus kepadatan bangunan dengan metode ini ditunjukkan oleh formula :

$$BCR = \frac{\text{jumlah luas tutupan atap satuan pemetaan}}{\text{Luas satuan pemetaan (blok bangunan)}} \times 100\% \dots (2)$$

Tabel II. 4 Klasifikasi Kepadatan Bangunan BCR (Sukmono, 2019)

No	Kelas Kepadatan	Nilai Kepadatan	Keterangan
1	I	$> 70\%$	Padat
2	II	$50-70 \%$	Sedang
3	III	$10-50 \%$	Jarang
4	IV	$< 10 \%$	Bukan bangunan

Peta kepadatan hasil BCR kemudian dilakukan cek lapangan untuk uji akurasi datanya. Apabila nilai ketelitian pemetaan lebih besar dari

95% maka derajat kepercayaan dikatakan baik dan dapat digunakan untuk uji akurasi peta kepadatan bangunan hasil interpretasi hibrida, sedangkan jika nilai ketelitian kurang dari 95% maka perlu diuji kembali teknik ekstraksi kepadatan bangunan yang digunakan (Suharyadi, 2010). Peta kepadatan bangunan BCR yang telah diuji keakuratannya kemudian digunakan sebagai peta kepadatan bangunan rujukan. Peta rujukan digunakan untuk uji akurasi peta kepadatan bangunan hasil interpretasi hibrida. Analisis dilakukan untuk kepadatan bangunan dan pola kepadatan bangunan. Analisis untuk kepadatan bangunan dilakukan secara spasial dengan melihat peta kepadatan dan berdasarkan nilai tingkat kepadatan bangunannya atau secara kuantitatif. Analisis untuk pola kepadatan dilakukan dengan melihat persebaran tingkat kepadatan bangunan hasil interpretasi hibrida (Puspitasari & Suharyadi, 2015).

5. Pola Persebaran Peta

Pola pemukiman dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu Pola pemukiman yang dikatakan seragam (*uniform*), *random*, mengelompok (*clustered*) dan lain sebagainya dapat diberi ukuran yang bersifat kuantitatif dengan cara yang sedemikian ini perbandingan antara pola pemukiman dapat dilakukan dengan lebih baik, bukan saja dari segi waktu tetapi juga dalam segi ruang (*space*). Pendekatan sedemikian ini disebut analisis tetangga terdekat (*nearest-neighbour analysis*). Analisa seperti ini memerlukan data tentang jarak antara satu pemukiman dengan pemukiman yang paling dekat yaitu pemukiman tetangganya yang terdekat. Sehubungan dengan hal ini tiap pemukiman dianggap sebagai sebuah titik dalam ruang. Meskipun demikian analisa tetangga terdekat ini dapat pula digunakan bagi menilai pola penyebaran fenomena lain seperti pola penyebaran tanah longsor, pola penyebaran Puskesmas, pola penyebaran sekolah, kantor pos, dan lain sebagainya (Hidayat, 2013).

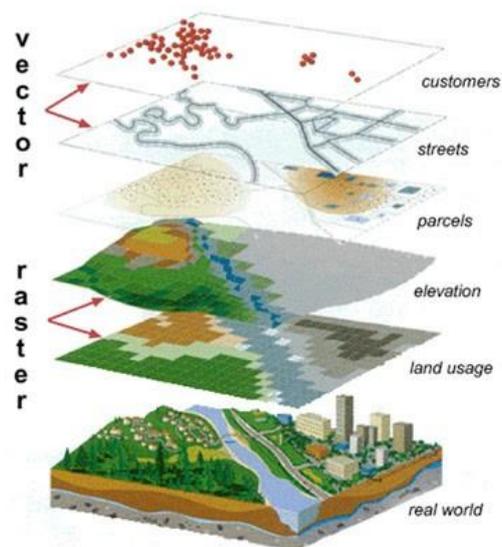
6. Pemetaan dalam Sistem Informasi Geografis (SIG)

a. Pengertian Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografi (SIG) merupakan sistem berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi – informasi geografis. Sistem informasi geografis dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan, serta menganalisis objek-objek dan fenomena- fenomena yang mengetengahkan lokasi geografis sebagai karakteristik yang penting atau kritis untuk dianalisis. Dengan demikian, Sistem Informasi Geografis merupakan sistem komputer yang memiliki empat kemampuan dalam menangani data yang bereferensi geografis, yaitu: masukan, keluaran, manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan data), serta analisis dan manipulasi data (Hidayat, 2013).

b. Overlay

Overlay adalah prosedur penting dalam analisis SIG (Sistem Informasi Geografis). Overlay yaitu kemampuan untuk menempatkan grafis satu peta diatas grafis peta yang lain dan menampilkan hasilnya di layar komputer atau pada plot. Secara singkatnya, overlay menampalkan suatu peta digital pada peta digital yang lain beserta atribut-atributnya dan menghasilkan peta gabungan keduanya yang memiliki informasi atribut dari kedua peta tersebut (Hidayat, 2013).

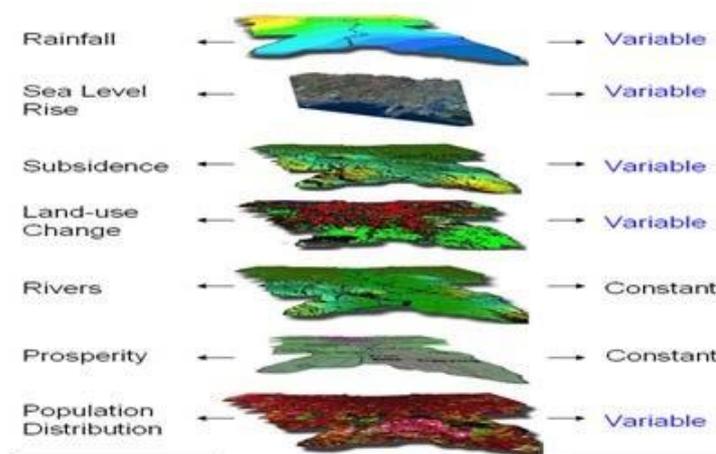


Gambar II. 1 Teknik Overlay dalam SIG

Overlay merupakan proses penyatuan data dari lapisan layer yang berbeda. Secara sederhana overlay disebut sebagai operasi visual yang membutuhkan lebih dari satu layer untuk digabungkan secara fisik (Hidayat, 2013),

Pemahaman bahwa overlay peta (minimal 2 peta) harus menghasilkan peta baru adalah hal mutlak. Dalam bahasa teknis harus ada poligon yang terbentuk dari 2 peta yang di-overlay. Jika dilihat data atributnya, maka akan terdiri dari informasi peta pembentuknya. Misalkan Peta Lereng dan Peta Curah Hujan, maka di peta barunya akan menghasilkan poligon baru berisi atribut lereng dan curah hujan (Hidayat, 2013).

Teknik yang digunakan untuk overlay peta dalam SIG ada 2 yakni union dan *intersect*. Jika dianalogikan dengan bahasa Matematika, maka *union* adalah gabungan, *intersect* adalah irisan. Hati-hati menggunakan union dengan maksud overlay antara peta penduduk dan ketinggian. Secara teknik bisa dilakukan, tetapi secara konsep overlay tidak (Hidayat, 2013).



Gambar II. 2 Variabel Ovelay dalam SIG

Ada beberapa fasilitas yang dapat digunakan pada overlay untuk menggabungkan atau melapiskan dua peta dari satu daerah yang sama namun beda atributnya yaitu (Hidayat, 2013):

1) *Dissolve themes*

Dissolve yaitu proses untuk menghilangkan batas antara poligon yang mempunyai data atribut yang identik atau sama dalam poligon yang berbeda. Peta input yang telah di digitasi masih dalam keadaan kasar, yaitu poligon-poligon yang berdekatan dan memiliki warna yang sama masih terpisah oleh garis poligon. Kegunaan *dissolve* yaitu menghilangkan garis-garis poligon tersebut dan menggabungkan poligon-poligon yang terpisah tersebut menjadi sebuah poligon besar dengan warna atau atribut yang sama.

2) *Merge Themes*

Merge themes yaitu suatu proses penggabungan 2 atau lebih layer menjadi 1 buah layer dengan atribut yang berbeda dan atribut-atribut tersebut saling mengisi atau

bertampalan, dan layer-layernya saling menempel satu sama lain.

3) *Clip One themes*

Clip One themes yaitu proses menggabungkan data namun dalam wilayah yang kecil, misalnya berdasarkan wilayah administrasi desa atau kecamatan. Suatu wilayah besar diambil sebagian wilayah dan atributnya berdasarkan batas administrasi yang kecil, sehingga layer yang akan dihasilkan yaitu layer dengan luas yang kecil beserta atributnya.

4) *Intersect Themes*

Intersect yaitu suatu operasi yang memotong sebuah tema atau layer input atau masukan dengan atribut dari tema atau overlay untuk menghasilkan output dengan atribut yang memiliki data atribut dari kedua theme.

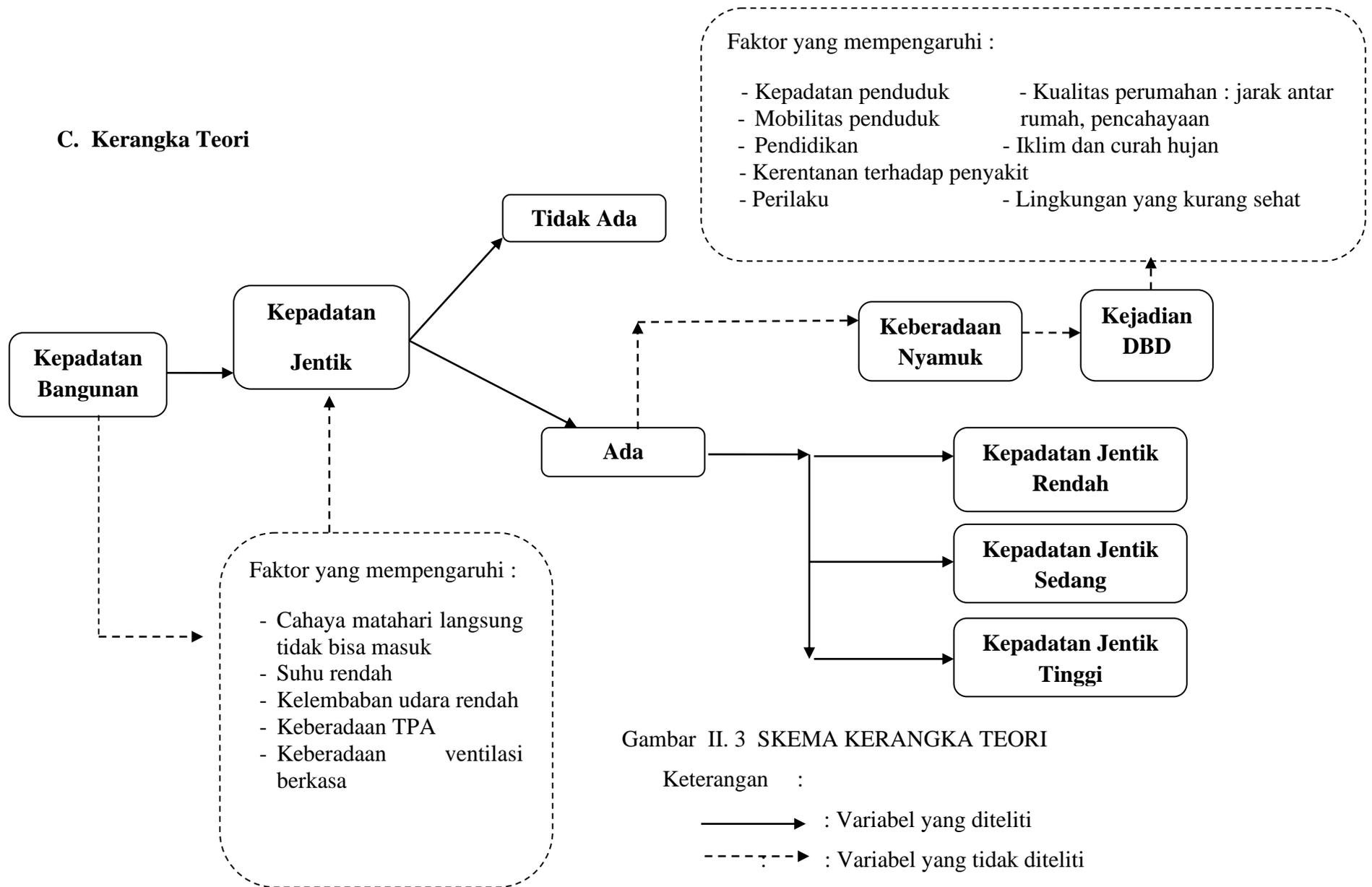
5) *Union Themes*

Union yaitu menggabungkan fitur dari sebuah tema input dengan poligon dari tema overlay untuk menghasilkan output yang mengandung tingkatan atau kelas atribut.

6) *Assign Data Themes*

Assign data adalah operasi yang menggabungkan data untuk fitur theme kedua ke fitur theme pertama yang berbagi lokasi yang sama. Secara mudahnya yaitu menggabungkan kedua tema dan atributnya.

C. Kerangka Teori



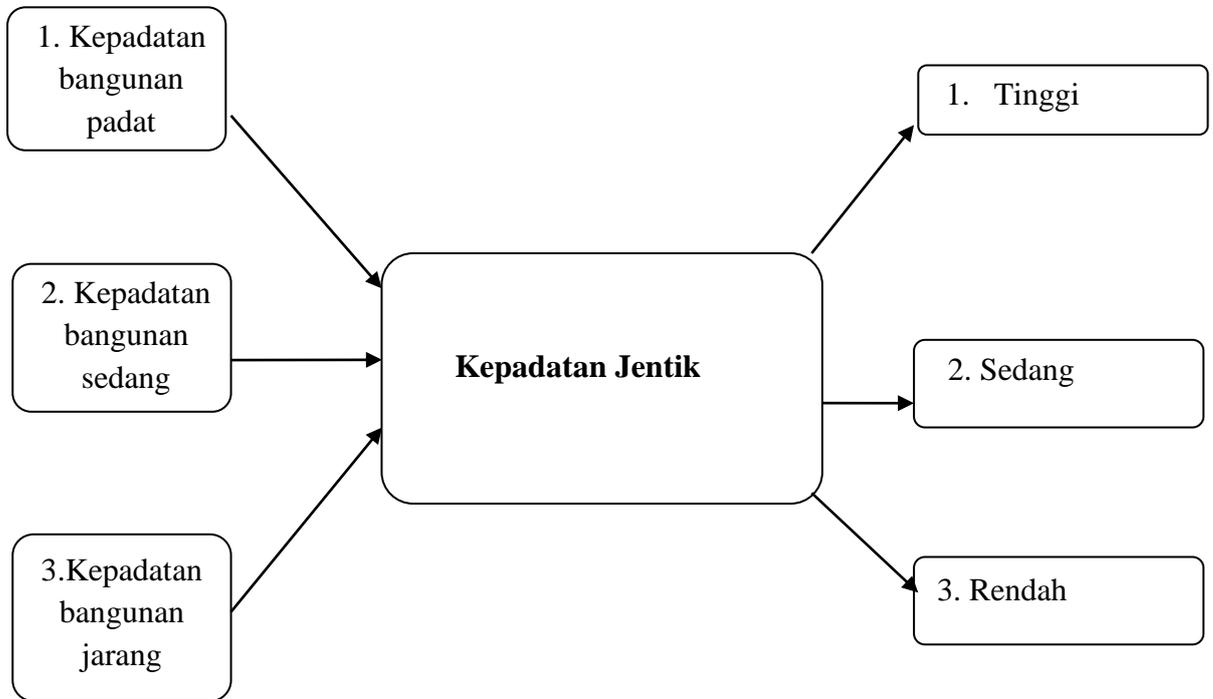
Gambar II. 3 SKEMA KERANGKA TEORI

Keterangan :

—————> : Variabel yang diteliti

- - - - -> : Variabel yang tidak diteliti

D. Kerangka Konsep



GAMBAR II.4 KERANGKA KONSEP