

APLIKASI GPS *MOBILE* UNTUK PEMODELAN AREA RAWAN DEMAM BERDARAH *DENGUE*

Resmiaini¹, Andhy Sulistyo², Rusydi Umar³

^{1,2} Poltekkes Bhakti Setya Indonesia Yogyakarta, ³ Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta,

Jl. Janti Jl. Gedongkuning No.336, Modalan, Banguntapan, Kec. Banguntapan,
Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55198

¹resmiaini@gmail.com, ²andhysulistyo@gmail.com, ³rusydi.umar@tif.uad.ac.id

Abstract

In Indonesia, cases of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) are a major public health problem due to transmission from the bite of the Aedes Aegypti mosquito. In 2016, Bantul Regency experienced an increase in dengue cases. Bantul Regency has the highest number of DHF cases in Yogyakarta Province. The height factor of the region greatly affects the development of the Aedes aegypti mosquito. The Global Position System (GPS) mobile application is used to record the breeding location of DHF (breeding grounds) and the Geographical Information System (GIS) as a modeling of vulnerable areas. Analysis of spatial data using scoring, buffer and overlay techniques. The purpose of this research is to improve the supervision and control of Aedes Aegypti in a special hilly area in the Dlingo District area. The method used is a descriptive method, namely a description of the natural conditions of Bantul Regency, an experimental method by making a mobile GPS application, an investigative method by finding breeding sites for mosquito nests and a modeling method to analyze spatial breeding places. The results of the investigation of the Dlingo area had at least 11 breeding places, namely 11 location points. This research shows that the altitude factor above 100m above sea level is very influential on the breeding of the Aedes Aegypti mosquito. Dlingo sub-district, which has almost an area above 100 m above sea level, has the smallest mosquito breeding grounds and the potential for dengue fever is very low.

Keywords : *DHF, breeding place, GPS, GIS*

Abstrak

Di Indonesia kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan masalah kesehatan masyarakat yang utama akibat penularan dari gigitan nyamuk Aedes Aegypti. Pada tahun 2016 Kabupaten Bantul mengalami peningkatan kasus DBD. Kabupaten Bantul memiliki jumlah kasus DBD tertinggi di Provinsi DIY. Faktor ketinggian wilayah sangat mempengaruhi perkembangan nyamuk Aedes Aegypti. Aplikasi *Global Position System (GPS) mobile* digunakan untuk merekam lokasi perkembangbiakan DBD (tempat berkembang biak) dan Sistem Informasi Geografis (SIG) sebagai pemodelan daerah rawan. Analisis data spasial menggunakan teknik scoring, buffer dan overlay. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan pengawasan dan pengendalian Aedes Aegypti di kawasan perbukitan khusus di kawasan Distrik Dlingo. Metode yang digunakan adalah metode diskriptif yaitu gambaran mengenai faktor keadaan alam Kabupaten Bantul, metode *experiment* dengan membuat aplikasi *GPS mobile*, metode investigasi dengan mencari tempat berkembang biak sarang nyamuk dan metode modeling untuk menganalisis spasial *breeding place*. Hasil dari investigasi daerah Dlingo mempunyai titik *breeding place* paling sedikit yaitu 11 titik lokasi. Penelitian ini menunjukkan bahwa faktor ketinggian diatas 100m dpl sangat berpengaruh terhadap perkembangbiakan nyamuk Aedes Aegypti. Kecamatan Dlingo yang hampir wilayahnya diatas 100 m dpl memiliki tempat berkembang biak nyamuk terkecil dan potensi DBD sangat rendah.

Kata kunci : *DBD, breeding place, GPS, SIG*

1. PENDAHULUAN

Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Bantul mengalami peningkatan pada tahun 2015 dan 2016. Tahun 2015 sebanyak 1441 kasus, dan pada tahun 2016 meningkat menjadi 2.442 kasus. Kejadian DBD pada tahun 2014 sebanyak 622 kasus ini dibuktikan dengan data data Dinas Kesehatan Bantul. Pada tahun 2016 Kecamatan Dlingo yang biasanya jarang terdapat kasus demam berdarah dengue(DBD), jumlah kasusnya meningkat dua kali dari tahun sebelumnya. Meskipun angka kasus meningkat, akan tetapi angka kematian akibat DBD relatif rendah. DBD merupakan salah satu penyakit tropis yang sangat mengkhawatirkan dan menyebabkan kematian. Nyamuk *Aedes Aegypti* dengan gigitannya dapat menularkan penyakit antar manusia[1]. Masalah kesehatan paling serius bagi masyarakat di Bantul adalah kasus DBD, karena setiap tahunnya jumlah kasus selalu bertambah.

Lingkungan memainkan peran yang sangat penting. Kondisi lingkungan dengan genangan air menjadikan perkembangan larva *Aedes Aegypti* berkembang dan merupakan faktor risiko DBD. Semua obyek yang dapat menjadi perkembangbiakan jentik-jentik nyamuk yang tidak terkendali, sehingga jumlah nyamuknya akan bertambah disebut *Breeding place* [2].

Ketinggian merupakan faktor penting yang membatasi penyebaran nyamuk. Pada ketinggian di atas 1.000 meter (dpl) reproduksi *Aedes aegypti* masih sangat baik dan lokasi penelitiannya ada di wilayah Wonosobo dengan ketinggian diatas 500 meter dpl [3].

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 374 / MENKES / PER / III / 2010 tentang Pengendalian Pengendalian Vektor secara umum mengatur masalah pengelolaan pengendalian vektor (*Aedes Aegypti*)[4]. Saat ini banyak orang yang menggunakan smartphone sebagai alat komunikasi. Keberadaan aplikasi GPS seluler mereka dapat dimasukkan dalam kampanye Pemberantasan Sarang Nyamuk. Konsep inilah yang dinamakan " Juru Pemantau Jentik (Jumantik)" sehingga terbentuk satu rumah satu jumantik. Mendorong hal tersebut maka penelitian ini perlu dilakukan bahwa *smartphone* tidak hanya sekedar sebagai alat komunikasi tapi dapat membantu institusi kesehatan dalam menginformasikan wabah DBD.

SIG merupakan salah satu yang dapat membantu mengatasi permasalahan yang berhubungan dengan penyakit di suatu wilayah tertentu, SIG dapat memetakan sebaran penyakit, Penyajian informasi sangat membantu dalam bentuk pemetaan penularan penyakit dan

untuk mendapatkan data tentang penularan penyakit secara cepat dan akurat. Peta di bidang medis sangat dibutuhkan. Salah satunya adalah peta penyebaran DBD di suatu daerah. Penggunaan data melalui pemetaan dengan aplikasi berbasis SIG akan membantu memudahkan pengambilan keputusan dan pengelolaan penularan penyakit.

2. TINJAUAN PUSTAKA DAN TEORI

Sistem operasi Android saat ini paling banyak digunakan terutama untuk *smartphone* dan sebagai alat komunikasi. Karena sifatnya *open source*, sistem operasi Android memiliki beberapa kelebihan dari segi *hardware* maupun *software* dibanding sistem lain [5].

Keberadaan SIG dalam mengelola data yang memiliki informasi spasial sudah dapat dilakukan. Salah satu sumber data SIG adalah koordinat yang berasal pengelolaan data GPS dalam melakukan pemetaan [6]. Aplikasi android GPS dibuat sebagai alat pengumpulan data koordinat. ArcGIS 10.3 berkolaborasi dengan aplikasi GPS android untuk menjalankan pekerjaan pemetaan [7]. Data *breeding place* yang tersebar di wilayah Kecamatan Dlingo Kabupaten Bantul memungkinkan untuk dipantau menggunakan aplikasi android, sehingga deteksi dini terhadap wilayah yang rentan terkena DBD dapat terdeteksi dan dilakukan tindakan yang cepat [8]. SIG menghasilkan data spasial dan data non spasial dalam pembangunan dan perencanaan melalui pemodelan. Model tersebut menghasilkan serangkaian skenario potensial untuk memahami informasi tentang bumi[9].

Penelitian ini adalah untuk meningkatkan pengawasan dan pengendalian *Aedes Aegypti* dan diharapkan akan menghasilkan aplikasi GPS mobile yang dapat memantau keberadaan larva *Aedes aegypti* di lokasi *breeding place* berdasarkan ketinggian kawasan. Peta zona resiko insiden *dengue* dihasilkan dengan pemodelan SIG. Peta zona resiko ini membantu dalam menerapkan strategi pencegahan dan mengendalikan insiden demam berdarah secara efektif.

Banyak penelitian telah dilakukan mengenai demam berdarah, baik yang berkaitan dengan faktor etiologi seperti faktor pejamu (jenis kelamin, usia, mobilitas). Faktor lingkungan seperti kepadatan rumah, kepadatan nyamuk, tingkat bebas jentik, curah hujan, perkembangbiakan nyamuk. Penelitian sebelumnya digunakan sebagai referensi dalam penelitian ini. Pertama A. Y Chang tahun 2009 [10] Menghubungkan Google Earth dan GIS

untuk pengawasan DBD di Nikaragua dan mengidentifikasi perkembangan larva yang digunakan sebagai pengendalian demam berdarah untuk memprioritaskan lingkungan tertentu untuk intervensi pengendalian yang ditargetkan. Kedua M.Z. Chasanah pada tahun 2016 [11] melakukan penelitian dengan menggunakan SIG dan metode deskriptif kuantitatif. Kedekatan dengan sungai dan pemukiman penduduk menjadi parameter dalam penelitian ini. Ketiga Emmenual Reddy 2015 [12] membuat aplikasi *mobile* untuk memantau kejadian DBD dan penderita DBD. Keempat Budi Setiawana 2017 [13] mengalisa kejadian DBD dengan SIG sesuai kondisi lingkungan. Kelima Arwan Putra Wijaya 2017 [14] estimasi wilayah yang rawan DBD dengan membuat peta zona resiko.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah penerapan aplikasi android dengan menghasilkan suatu analisis yang kritis yang belum pernah dilakukan sebelumnya. Hasil dari investigasi lapangan bisa langsung ditranfer lewat WhatsApp(WA) berupa excel dan diolah dengan *software* Arcgis. Pemodelan SIG dilakukan untuk memetakan zona risiko DBD untuk mengetahui sejauh mana laju pertumbuhan tempat perkembangbiakan jentik nyamuk dikaitkan dengan ketinggian kawasan.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Populasi penelitian ini berada di Kabupaten Bantul karena adanya peningkatan kasus DBD dari tahun 2013 sampai tahun 2016. Variabel terikat dalam penelitian ini faktor ketinggian kawasan untuk mengetahui tingkat risiko DBD. Variabel bebas yaitu breeding place digunakan sebagai penyebab berkembang biak nyamuk DBD. Peralatan penelitian yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Peralatan Penelitian

Nama alat	Jenis Alat
Arc GIS 10.3	Software
Ms Office 10	Software
Laptop RAM MIN 4GB	Hardware
HP android RAM 4 GB	Hardware

Tabel 1 menjelaskan nama, jenis dan fungsi alat penelitian yang digunakan yaitu HP android yang mempunyai spesifikasi prosesor core 2, memory internal 32 GB dan RAM 3 GB ada aplikasi Google map dan GPS dan aplikasi GPS *mobile* yang sudah diinstall yang digunakan untuk menangkap titik koordinat *breeding place*. *Software* MS Office 2010 digunakan untuk komputasi yang meliputi

pembuatan laporan dan mengolah data. Laptop merupakan *hardware* pokok dalam operasional penelitian. Spesifikasi laptop yang digunakan adalah Hardisk 1 tera, prosesor dual core dan RAM 4 GB. *Software* Android Studio 2.0 diinstall untuk pembuatan aplikasi GPS *mobile*. ArcGIS 10.3 merupakan software untuk mengolah data spasial hasil dari aplikasi GPS *mobile* yaitu berupa titik koordinat dalam suatu wilayah.

Tabel 2 menunjukkan data penelitian yang meliputi jenis data beserta sumbernya.

Tabel 2. Data Penelitian

Nama alat	Jenis Data	Sumber Data
Peta Bantul	Gambar Digital	Diunduh di http://tanaha.ir.indonesia.go.id
Data kasus DBD	Tabel Digital	Dinas Kesehatan Bantul http://dinkes.bantulkab.go.id/
Data Ketinggian Wilayah	Tabel Digital	BNP Kabupaten Bantul https://bantul.kab.bps.go.id

Tabel 2 dapat dilihat sumber data penelitian **pertama** peta Bantul sebagai populasi dan merupakan gambar digital yang dibuat Bappeda Bantul 2010. **Kedua** data kasus DBD Bantul 2016 yang bersumber pada Profil Kesehatan Kabupaten Bantul Dinas Kesehatan Bantul 2016 berupa tabel. **Ketiga** data Ketinggian Wilayah untuk mengetahui wilayah Bantul berdasarkan letak ketinggian wilayah dan kasus DBD yang bersumber pada BPN Kabupaten Bantul, Bappeda Bantul 2010 berupa tabel dan peta.

Metode yang digunakan dalam pembuatan aplikasi GPS *mobile* **pertama** metode diskriptif gambaran mengenai faktor keadaan alam Kabupaten Bantul dan peningkatan penyakit demam berdarah tahun 2016. Kabupaten Bantul mencakup 17 kecamatan, 75 desa dan 933 pedukuhan. Luas wilayah Kabupaten Bantul adalah 514.493.049 meter persegi, termasuk dataran rendah dan perbukitan. Luas daerah yang lebih 100m dpl sebesar 10800 ha dan sisanya masih dibawah 100m dpl. Peta keadaan alam berdasarkan ketinggian Kabupaten Bantul dan Kecamatan Dlingo terletak didaerah perbukitan dan ketinggian diatas 100 m dpl seperti dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Ketinggian Wilayah Kabupaten Bantul

Sumber : Dinas Kesehatan Kabupaten Bantul Tahun 2018

Dibandingkan dengan tahun 2017, jumlah kasus DBD di wilayah Bantul pada tahun 2016 mengalami peningkatan yang cukup signifikan, pada tahun 2016 terdapat 2442 kasus DBD (IR 2,62 ‰), sedangkan pada tahun 2017 terdapat 538 kasus (IR 0,55 ‰) dapat dilihat Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Demam Berdarah Dengue Angka Kesakitan (IR) dan Kematian (CFR) di Kabupaten Bantul Tahun 2013-2017

Sumber : Dinas Kesehatan Kabupaten Bantul Tahun 2018

Kedua metode *experiment* dengan membuat aplikasi GPS *mobile* dengan *software* android studio 2 yang digunakan untuk pengambilan titik koordinat *breeding place*. Desain *Input* aplikasi GPS *mobile* dapat dilihat pada Gambar 3.

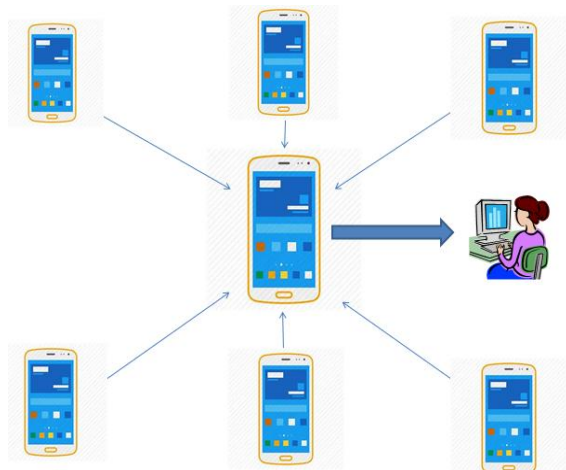
Gambar 3. Desain *Input Breeding Place*

Satu tabel yang dirancang dengan menggunakan SQLite sudah cukup untuk mendesain database. Tabel dirancang dengan tiga *field* yaitu, id adalah nomor *latitude* adalah sumbu x, dan *longitude* adalah sumbu y dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Struktur Basis Data

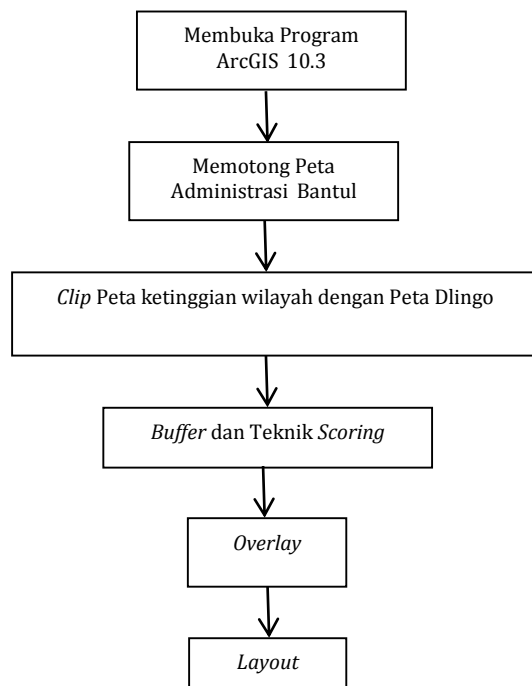
No	Field	Type
1	id	int
2	longitude	text
3	latitude	text

Ketiga Metode investigasi dengan mencari tempat berkembang biak sarang nyamuk di seluruh Kabupaten Bantul. Responden diberi pengetahuan tentang *breeding place* dan cara penggunaan aplikasi GPS *mobile*. Penelitian *survey* merupakan cara melakukan pengamatan mengenai variabel bebas dalam hal ini *breeding place*. Data yang diperoleh dari lapangan berupa titik koordinat dan hasil tersimpan dalam *smartphone* responden dengan nama koordinat.xls. Proses transfer data koordinat.xls dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Responden Mengirimkan Data Ke Administrator

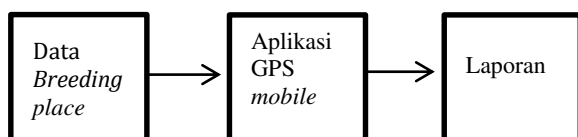
Keempat metode modeling untuk menganalisis spasial *breeding place* yang diperoleh responden seluruh Kabupaten Bantul. Tahapan modeling dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Proses *Modeling* dengan ArcGIS

Pengembangan sistem informasi geografi berbasis model simulasi dampak alam merupakan tujuan dari pemodelan dalam hal ini ketinggian wilayah. Objek penelitian yang akan diteliti adalah titik koordinat *breeding place* yang ada di wilayah Kabupaten Bantul yang dilakukan responden dengan aplikasi *GPS mobile* yang sudah di install di *smartphone*.

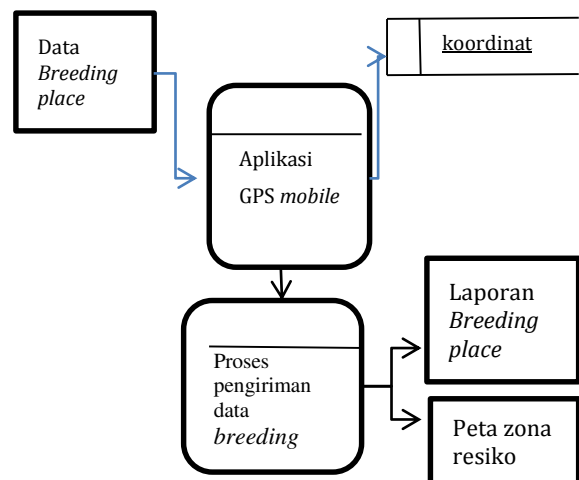
Dimulai dari responden melalui aplikasi dan langsung melakukan pengolahan data dengan *export* ke *excel*, pengiriman data *excel* ke administrator dapat dilihat dalam perancangan antar muka secara garis besar seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Proses Aplikasi *GPS Mobile* Secara Garis Besar

Data flow diagram proses penginputan data *breeding place* dapat dijabarkan dimulai

responden input *breeding place* mengirimkan data sampai pembuatan laporan peta seperti dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. *Data Flow Diagram* Proses Pengiriman Data *Breeding Place*

Titik *breeding place* yang dihasilkan dari investigasi diproses dengan metode *buffering*, jarak terbang nyamuk sebagai indikatornya. Langkah skoring dilakukan dengan indikator jarak terbang nyamuk. Nyamuk mempunyai jarak terbang antara 250 - 750 meter[15]. Titik koordinat *breeding place* (titik pusat) antara 0 sampai 250 meter merupakan daerah sangat rawan kasus DBD sedangkan jarak 250 sampai 750 meter merupakan daerah rawan DBD dan jarak lebih dari 750 meter bisa dikatakan aman terhadap kasus DBD seperti dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil skor jarak terbang nyamuk

Jarak (meter)	skor	status
<250 meter	3	sangat Rawan
250-750 meter	2	rawan
>750 meter	1	aman

3D Analyst digunakan untuk membuat peta kontur wilayah Bantul dan untuk mendapatkan data spasial ketinggian. Data spasial dalam ruang tiga dimensi dapat diolah dengan fungsi *3D Analyst*. Fungsi interpolasi digunakan untuk fungsi analisis spasial[3]. TIN adalah bentuk data geografis digital berbasis vektor yang dibuat dengan melakukan triangulasi sekumpulan vektor (titik). Vektor dihubungkan dengan serangkaian tepi untuk membentuk jaring segitiga. Saat membuat TIN, garis penampang dan garis pandang digambar melalui objek dengan ketinggian atau ketinggian yang berbeda

di peta. Dalam penelitian ini, menggunakan sejumlah besar titik atau biasa disebut titik massa merupakan ukuran ketinggian titik tersebut dalam jaringan TIN. Titik massal merupakan masukan utama dalam TIN dan menentukan bentuk permukaan secara keseluruhan. Ketinggian wilayah Kabupaten Bantul dapat dilihat pada Tabel 5.

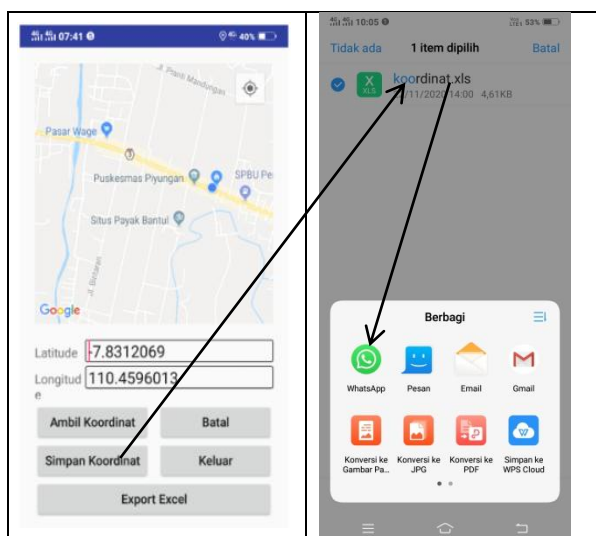
Tabel 5. Ketinggian Wilayah Kabupaten Bantul
 Sumber BPN Bantul, 2010

Kelas	Ketinggian(dpl)	Skor
1	0-7 meter	4
2	7- 25 meter	3
3	25 - 100 meter	2
4	>100 meter	1

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Aplikasi GPS *mobile*

Aplikasi GPS *mobile* dengan nama map-proj dan klik ambil koordinat kalau batal klik *button* batal dan sudah pasti simpan data dan seterusnya dapat dilihat Gambar 8.

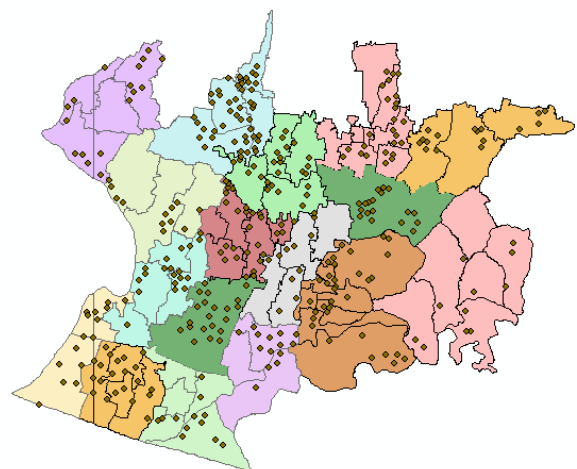


Gambar 8. Tampilan Aplikasi GPS *Mobile*

Export excel berfungsi semua data yang sudah tersimpan akan di *export* ke *excel*, bisa dikirim lewat *device mobile* atau aplikasi lain. Hasil survei *breeding place* untuk tiap kecamatan di Kabupaten Bantul sebanyak 355 titik. Jumlah titik lokasi *breeding place* di Kabupaten Bantul dapat dibuat tabel seperti dapat dilihat pada Tabel 6 dan dapat dilihat pada Gambar 9.

Tabel 6. Jumlah Titik *Breeding Place*

Kecamatan	Jumlah titik
Bambang Lipuro	22
Banguntapan	27
Bantul	27
Dlingo	11
Imogiri	35
Jetis	13
Kasihan	46
Kertek	12
Pajangan	13
Pandak	19
Piyungan	17
Pleret	18
Pundong	15
Sanden	20
Sedayu	17
Sewon	27
Srandakan	16



Gambar 9. Distribusi Sebaran *Breeding Place* Per Kecamatan

4.2 Modeling

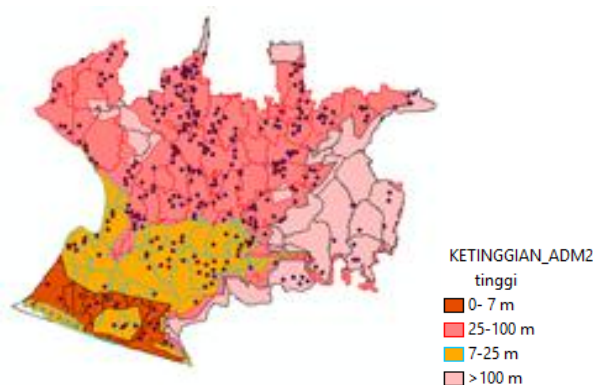
Tabel 6 menunjukkan wilayah ketinggian dataran semakin rendah dari permukaan laut (dpl) sangat rentan terhadap perkembangan kasus DBD. Di Kabupaten Bantul dibagi menjadi empat interval sesuai sumber BPN Bantul. Dataran dengan ketinggian 0 sampai 7 meter dpl dikatakan rendah dan mempunyai skor 4, dataran dengan ketinggian 7 sampai 25 meter dpl dikatakan sedang dan mempunyai skor 3, dataran dengan

ketinggian 25 sampai 100 meter dpl dikatakan tinggi dan mempunyai skor 2 dan dataran dengan ketinggian diatas 100 meter dpl dikatakan sangat tinggi dan mempunyai skor 1.

Tabel 7. Hasil skor Ketinggian wilayah Kabupaten Bantul
 Sumber BPN Bantul, 2010

Ketinggian(dpl)	Deskripsi	Skor
>100 meter	Sangat tinggi	1
25 – 100 meter	tinggi	2
7– 25 meter	sedang	3
0-7 meter	datar	4

Lokasi *breeding place* berdasarkan ketinggian tempat dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Lokasi *Breeding Place* Di Kabupaten Bantul

gridcode	Shape_Leng	Shape_Area	distance	LOKASI	skortik	totTingTik
1	1998.564564	167488.461745	0	Srimulyo	1	2
1	1998.568901	167488.80555	0	Srimulyo	1	2
1	1328.982601	84951.613752	0	Stimulyo	1	2
1	1328.982601	84951.613752	0	Sendadangsari	1	2
1	1328.982601	84951.613752	0	Trivudadi	1	2
1	1328.982601	84951.613752	0	Stimulyo	1	2
1	1328.982601	84951.613752	0	Bawuran	1	2
1	24518.830217	12336759.2385	0	Argodadi	1	2
1	24518.830217	12336759.2385	0	Bangunjiwo	1	2
1	24518.830217	12336759.2385	0	Argorejo	1	2
1	24518.830217	12336759.2385	0	Balecatut	1	2
1	24518.830217	12336759.2385	0	Sendadangsari	1	2
1	24518.830217	12336759.2385	0	Argomulyo	1	2
1	24518.830217	12336759.2385	0	Guwosari	1	2
1	24518.830217	12336759.2385	0	Trivudadi	1	2
1	1328.982601	84951.613752	0	Trimulyo	1	2
1	1328.982601	84951.613752	0	Wonokromo	1	2
1	1328.982601	84951.613752	0	Wukirsari	1	2
1	1328.982601	84951.613752	0	Sogoroyoso	1	2
1	5733.639829	1971254.61737	0	Wukirsari	1	2
1	5733.639829	1971254.61737	0	Sogoroyoso	1	2
1	1408.994287	124079.056305	0	Selopamiro	1	2
1	309.351361	4885.513118	0	Banyusoco	1	2
1	309.351361	4885.513118	0	Dlingo	1	2
1	2027.20904	144201.954407	0	Dlingo	1	2
1	1408.994287	124079.056305	0	Selopamiro	1	2
1	1328.982601	84951.613752	0	Selopamiro	1	2
1	1278.511519	78318.366289	0	Banyusoco	1	2
1	1278.511519	78318.366289	0	Dlingo	1	2
1	143548.196171	104850483.558	0	Nogotirto	1	2
1	143548.196171	104850483.558	0	Ngestiharjo	1	2
1	143548.196171	104850483.558	0	Muntuk	1	2
1	143548.196171	104850483.558	0	Jatimulyo	1	2
1	143548.196171	104850483.558	0	Wonolelo	1	2
1	143548.196171	104850483.558	0	Karangtengah	1	2

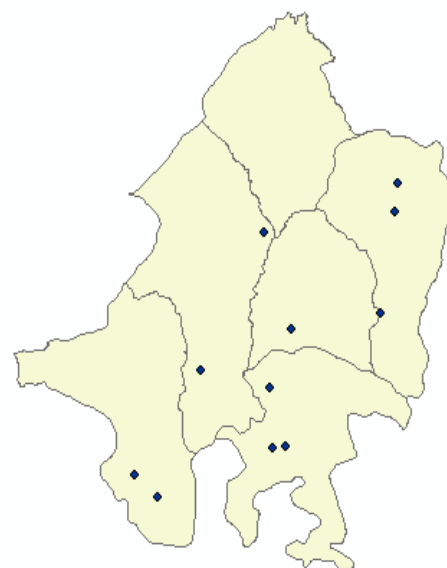
Gambar 11. Tampilan tabel *overlay* ketinggian dengan *breeding place*

Gambar 11 menunjukkan hasil *overlay* antara layer *breeding place* dan layer ketinggian mendapatkan jumlah total aman, rawan dan sangat rawan berdasar total skor dari dua layer. Total nilai aman sebesar 253, nilai rawan sebesar 325 dan sangat rawan 50, jadi total keseluruhan 628, seperti dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil pengujian sistem antara *overlay* ketinggian wilayah dengan *breeding place*

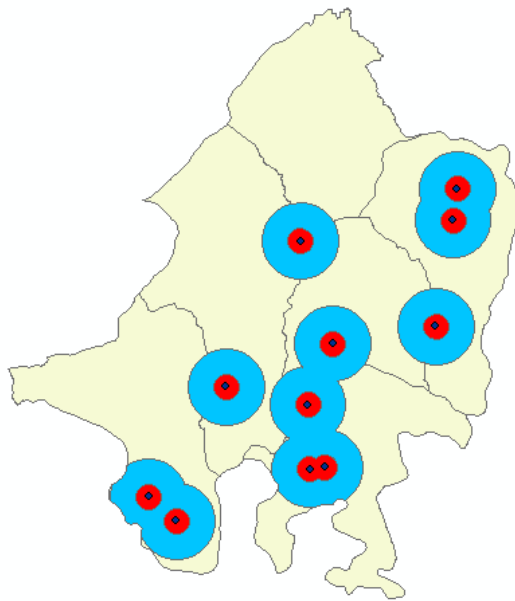
Status	aman	rawan	sangat rawan
aman	253	-	-
rawan	-	325	-
sangat rawan	-	-	50
Akurasi	40%	52%	8%

Daerah Dlingo yang hampir wilayahnya diatas 100m dpl mempunyai titik *breeding place* paling sedikit yaitu 11 titik lokasi dapat dilihat pada Gambar 12.



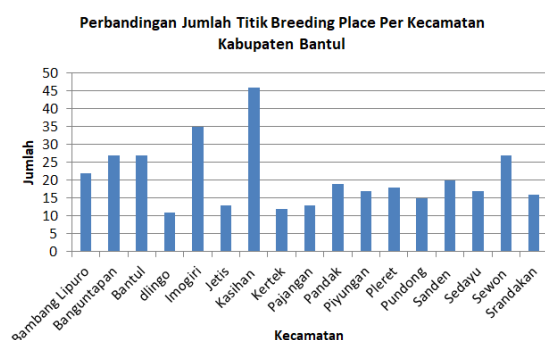
Gambar 12. Lokasi *Breeding Place* Di Kecamatan Dlingo

Daerah sangat rawan Kecamatan Dlingo berwarna merah yaitu antara 0 - 250 meter dari titik *breeding place*. Area rawan berwarna biru yaitu antara 250 - 750 meter dari titik *breeding place* dan selebihnya bisa dikatakan aman dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Area Rawan DBD Kecamatan Dlingo

Perbandingan jumlah titik Lokasi *breeding place* di Kabupaten Bantul dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Grafik Perbandingan Jumlah Titik *Breeding Place* Per Kecamatan Kabupaten Bantul

5. Kesimpulan dan Saran

- Aplikasi GPS *mobile* menggunakan pendekatan metodologis yang berbeda dengan peneliti terdahulu untuk memecahkan suatu masalah.
- Menerapkan ide-ide yang ada di daerah yang baru sehingga masyarakat ikut berperan dalam satu rumah satu jumantik.
- Menambah pengetahuan kepada masyarakat dengan menggunakan telepon seluler yang belum pernah dilakukan sebelumnya.
- Aplikasi GPS *mobile* dengan kombinasi SIG sangat membantu instansi kesehatan dalam membuat peta zona resiko kasus DBD

sehingga dapat dilakukan tindakan yang tepat dalam mengatasinya.

- Dlingo mempunyai titik *breeding place* paling sedikit yaitu sebelas titik dibanding dengan kecamatan-kecamatan lain di Kabupaten Bantul.
- Faktor ketinggian wilayah sangat mempengaruhi perkembangbiakan nyamuk DBD. Hal ini telah dibuktikan bahwa ketinggian wilayah diatas 100m dpl daerah Kecamatan Dlingo mempunyai titik perkembangbiakan nyamuk (*breeding place*) paling sedikit.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan trimakasih kepada Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta dan Poltekkes BSI Yogyakarta yang memberikan kemudahan dalam penggunaan laboratorium komputer.

Daftar Pustaka:

- [1] Sucipto, *Vektor Penyakit Tropis (pertama)*. Yogyakarta: Gosyen Publishing, 2011.
- [2] R Widyorini, P., Wahyuningsih, .N.E dan Murwani, "Faktor Keberadaan Breeding Place Dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue Di Semarang," *J. Kesehat. Masyarakat*, vol. 5, pp. 94-99, 2017.
- [3] M. dan R. H. Lukmanjaya G., "Kepadatan Aedes spp Berdasarkan Ketinggian Tempat Di Kabupaten Wonosobo," *J. Kesehat. Masy.*, vol. 2, pp. 338 - 345, 2012.
- [4] DinKes, *Petunjuk Teknis Implementasi PSN 3M Plus dengan Gerakan 1 Rumah 1 Jumantik*, 1st ed. Jakarta, 2016.
- [5] C. S. Fauzan Adhim, M. Ali Murtadho, "Perancangan Aplikasi Cetak Dokumen Online Berbasis Android Menggunakan Metode Waterfall Dibiner Jombang," vol. 3, no. 1, 2020.
- [6] F. H. dan I. K. Hakim M L, Bagye W, "Pemanfaatan Teknologi Google Maps Api Untuk Aplikasi Pendetaksian Lokasi Rawan Kriminalitas Berbasis Android Kecamatan Praya Timur, Kabupaten Lombok Tengah," *J. Inform. Rekayasa Elektron.*, vol. 2, pp. 52-59, 2019.
- [7] M. Raharjo and Ikhsan, *Belajar ArcGIS Desktop 10.2/10.3*, vol. 2015. Banjar Baru: Geosiana Press.
- [8] D. A. Pratamawati, "Peran Juru Pantau Jentik dalam Sistem Kewaspadaan Dini Demam Berdarah Dengue di Indonesia," *Kesmas Natl. Public Heal. J.*, vol. 6, no. 6, p. 243, 2012.

- [9] H. J. Miller, "GIS and Geometric Representation in Facility Location Problems," *Int. J. Geogr. Inf. Syst.*, vol. 10, pp. 791–816, 1996.
- [10] D. J. C. & R. P. K. Aileen Y Chang, Maria E Parrales, Javier Jimenez, Magdalena E Sobieszczyk, Scott M Hammer, "Combining Google Earth and GIS mapping technologies in a dengue surveillance system for developing countries," *Int. J. Heal. Geogr.*, vol. 8, 2009.
- [11] M.Z. Chasanah, "Analisis Tingkat Kerawanan Penyakit Demam Berdarah Dengue (Dbd) Di Kecamatan Gondokusuman Kota Yogyakarta Dengan Berbantuan Sistem Informasi Geografis," *e J. UNY*, 2016.
- [12] Reddy, E., Kumar, S., Rollings, N., & Chandra, R., "Mobile Application for Dengue Fever Monitoring and Tracking via GPS: Case Study for Fiji," *arXiv*, vol. 1503.00814, 2015.
- [13] V. K. . Setiawan, B., Supardi, F., & Bani, "Analisis Spasial Kerentanan Wilayah terhadap Kejadian Demam Berdarah Dengue di Wilayah Kerja Puskesmas Umbulharjo Kota Yogyakarta Tahun 2013," *Vektor Penyakit*, vol. 11, pp. 77 – 87, 2017.
- [14] A. S. Arwan Putra Wijaya, "Estimasi Tingkat Kerawanan Demam Berdarah Dengue Berbasis Informasi Geospasial," *J. Geogr.*, vol. 14, 2017.
- [15] D. . Kusuma, A.P dan Sukendra, "Analisis Spasial Kejadian Demam Berdarah Dengue Berdasarkan Angka Bebas Jentik," *J. Ilm. STIKES Kendal*, vol. 2, pp. 37–44, 2017.