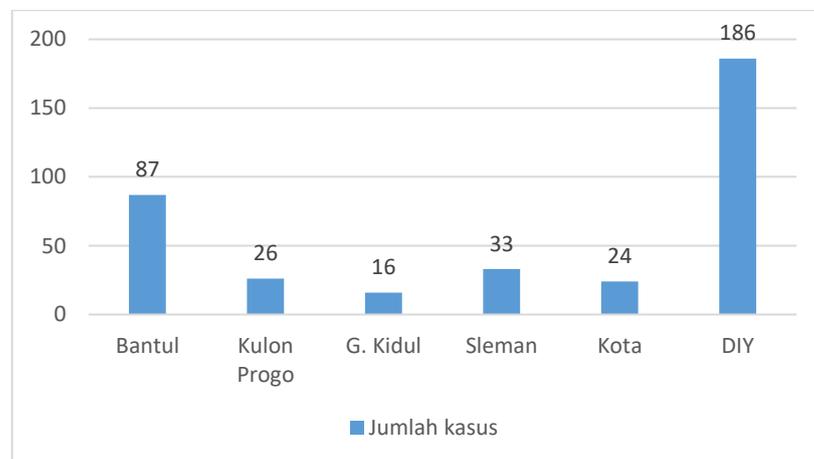


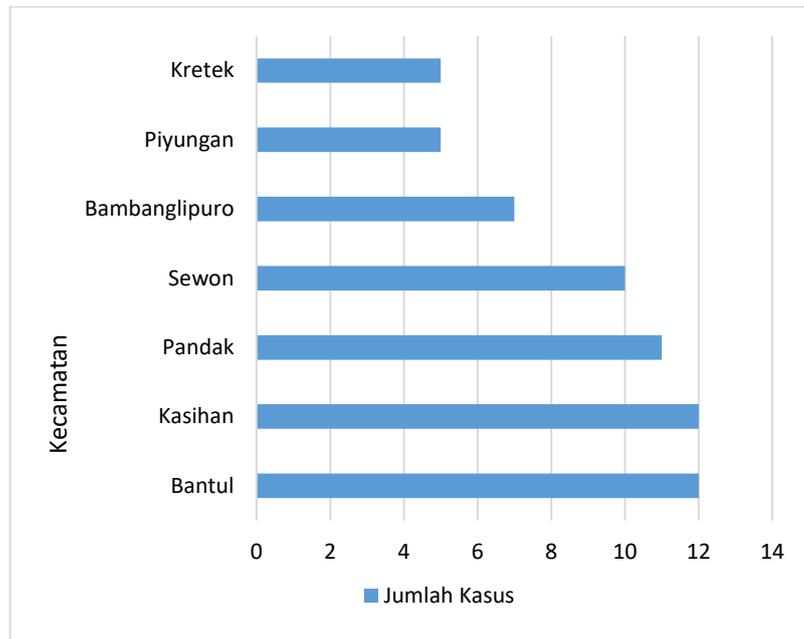
# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Kabupaten Bantul merupakan salah satu daerah kabupaten di Provinsi D.I. Yogyakarta yang terletak di Pulau Jawa dan berbatasan langsung dengan Kabupaten Sleman dan Kota Yogyakarta disebelah Utara, Kabupaten Gunungkidul di sebelah Timur, Kabupaten Kulon Progo di sebelah Barat, dan Samudera Hindia di sebelah Selatan. Iklim di Kabupaten Bantul terbagi menjadi 2 musim yaitu penghujan dan kemarau dengan bentukan lahan didominasi dataran alluvial, sehingga banyak dimanfaatkan sebagai lahan pertanian dan perkebunan dikarenakan banyaknya aliran sungai yang melewati Kabupaten Bantul dari utara ke selatan. Mengutip dari Jurnal Kesehatan Masyarakat (Sulistiyawati, dkk. 2018) Kabupaten Bantul termasuk salah satu wilayah endemi dari penyakit *Leptospirosis* di DIY, dengan data KLB yang pernah tercatat pada tahun 2010 – 2011 memiliki kasus terbanyak di Indonesia.



**Gambar 1. 1** Grafik kasus *Leptospirosis* di DIY tahun 2018  
Sumber: (Dinkes DIY, 2018)



**Gambar 1. 2** Grafik kasus *Leptospirosis* di Bantul Bulan Januari hingga Maret tahun 2023  
Sumber: (Dinkes Bantul, 2023)

Kasus *Leptospirosis* di Kabupaten Bantul saat terjadinya KLB tertinggi di DIY menurut (Sudarta, 2011) ditemukan 116 kasus pada tahun 2010 dengan jumlah korban meninggal 19 orang dan bertambah 14 orang pada awal tahun 2011. Peningkatan kasus *Leptospirosis* terus terjadi hingga tahun 2015 sebanyak 39 kasus dengan 9 orang meninggal. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2018) mencatat kasus *Leptospirosis* di D.I.Yogyakarta dari tahun 2017 tercatat 640 kasus dengan 108 kematian yang menjadikan D.I. Yogyakarta menjadi daerah dengan kasus tertinggi untuk penyakit *Leptospirosis*. Kasus pada awal tahun 2023 ini di Kabupaten Bantul menurut Dinas Kesehatan Kabupaten Bantul ditemukan 90 kasus dengan 6 kematian dari bulan Januari hingga Maret.

*Leptospirosis* adalah penyakit yang disebabkan oleh bakteri yang disebarkan melalui perantara hewan, sehingga tergolong dalam emerging diseases. Rodensia dari *Leptospirosis* adalah hewan-hewan yang dekat dengan kehidupan manusia seperti hewan ternak dan tikus. Tikus menjadi hewan yang dipilih menjadi hewan yang menularkan *Leptospirosis* dibandingkan hewan-hewan ternak dikarenakan bakteri *Leptospira* yang terkandung di dalam urine tikus dapat tersebar ke berbagai

lokasi tanpa dapat dikontrol oleh manusia. Tikus juga memiliki habitat yang dapat dijumpai dimana saja dan urine dari tikus dapat dengan mudah ditemukan di lingkungan manusia baik di dalam maupun di luar rumah (Nurbeti, dkk. 2016). Habitat dari tikus ini menjadi salah satu faktor penting untuk identifikasi sumber dan analisis faktor pendukung dari penularan *Leptospirosis*. Distribusi Spasial dari penyakit *Leptospirosis* dapat dilihat dari penggabungan faktor habitat dengan aspek geografi.

Kecamatan Pandak adalah salah satu Kecamatan di Bantul yang memiliki faktor obyek lingkungan yang rentan terhadap habitat tikus dan berasosiasi dengan air. Faktor obyek lingkungan yang rentan terhadap habitat tikus dan berasosiasi dengan air diantaranya sawah, sungai, dan irigasi. Mengutip data BPS Kecamatan Pandak tahun 2021, penggunaan lahan sawah di Kecamatan Pandak didominasi sawah irigasi. Sawah irigasi dapat ditemukan di daerah Kecamatan Pandak didukung oleh bentuk lahan dataran alluvial yang dilewati oleh Sungai Progo sebagai sumber utama dari pengairan sawah. Adapun secara rinci data penggunaan lahan di Kecamatan Pandak tersaji dalam Tabel 1. Atas konsekuensi dari dominasi penggunaan lahan persawahan tersebut, mata pencaharian masyarakat Kecamatan Pandak didominasi oleh petani (Setiadi, 2020). Adapun secara rinci data pencaharian penduduk Kecamatan Pandak tersaji dalam Tabel 2.

**Tabel 1. 1** Data penggunaan lahan Kecamatan Pandak

No.	Penggunaan Lahan	Luas (km <sup>2</sup> )
1	Lahan Sawah	868,49
2	Lahan Bukan Sawah	43
3	Lahan Bukan Pertanian	1.518,51

Sumber : BPS Kabupaten Bantul, 2021

**Tabel 1. 2** Data mata pencaharian penduduk Kecamatan Pandak

No.	Mata Pencaharian	Jiwa
1	Petani	16.914
2	Pengusaha sedang/ kecil	74
3	Pengrajin/ industri kecil	597
4	Buruh industri	787
5	Buruh bangunan	1.105
6	Buruh pertambangan	930
7	Pedagang	276
8	PNS	325
9	ABRI	95
10	Pensiunan (PNS)	75
11	Peternak (pokok/ sambilan)	6.424

Sumber : Monografi Kecamatan Pandak, 2016

Sawah irigasi juga mempengaruhi banyaknya selokan di area persawahan Kecamatan Pandak sebagai sarana mengalirkan air dari sungai. Hal tersebut sangat rentan terhadap penularan bakteri *Leptospira* dari urine tikus yang terbawa di dalam aliran air untuk Masyarakat yang beraktivitas dengan air terutama petani. Ketiga faktor lingkungan yang rentan terhadap penularan *Leptospirosis* yang berasosiasi oleh air dapat diketahui memanfaatkan interpretasi citra beresolusi tinggi seperti CSRT. Identifikasi memanfaatkan citra lebih efisien dan memudahkan untuk mengetahui pola penularan melalui analisis SIG (Sunaryo, 2012).

Selain faktor lingkungan sawah, irigasi, dan sungai yang dapat diidentifikasi memanfaatkan citra, terdapat juga faktor tempat pembuangan sampah yang dapat diidentifikasi sebagai sarang tikus. Hal yang mendasari Tempat Pembuangan Sampah (TPS) rentan adalah banyaknya aktivitas tikus yang mencari makanan dari sisa-sisa makanan di tumpukan sampah. TPS dapat diidentifikasi melalui pengambilan sample dengan survey lapangan di wilayah Kecamatan Pandak.

*Leptospirosis* menjadi penyakit yang berbahaya dikarenakan proses infeksi melalui luka dikulit dapat dimasuki bakteri *Leptospira* yang terkandung dalam air. Penanganan yang tepat dalam indikasi gejala penyakit *Leptospirosis* menjadi poin

penting untuk memberikan obat yang sesuai untuk mengobati pasien, hal tersebut dapat dibantu dengan mengetahui daerah yang rentan terhadap penularan *Leptospirosis* (Kementrian Kesehatan RI. 2017). Mengutip data yang diterbitkan oleh BBTKLPP Yogyakarta tahun 2023, Kecamatan Pandak ditetapkan menjadi KLB *Leptospirosis* setelah ditemukan kasus kematian seorang warga dikarenakan penyakit *Leptospirosis*. Memanfaatkan pengolahan dan analisis SIG dengan bentuk output Peta Kerentanan dapat memberikan informasi terhadap daerah-daerah yang harus siaga terhadap persebaran penyakit *Leptospirosis*.

Pemanfaatan Teknologi Penginderaan Jauh dalam bentuk citra setelah mempercepat dalam identifikasi penggunaan lahan yang dijadikan sarang tikus dan lebih efisien dalam mendapatkan batasan-batasan daerah secara akurat dengan resolusi citra yang tinggi. Pengolahan hasil data kesehatan dalam bentuk koordinat kasus menggunakan software pengolahan SIG menghasilkan hasil analisis SIG yang lebih sistematis dengan menggabungkan data analisis interpretasi citra PJ dan pengolahan geoprocessing *Overlay* dan *Buffer* (Muhajjar et al., 2016). Peta hasil analisis SIG dapat memberikan Gambaran daerah-daerah yang memiliki risiko penyebaran dari penyakit *Leptospirosis* yang dilihat dari lokasi kasus sebelumnya. Informasi ini ditujukan terutama untuk tempat berobat seperti klinik praktik, Puskesmas, dan Rumah Sakit di tiap kecamatan yang berbatasan dengan daerah kecamatan yang menjadi KLB kasus *Leptospirosis*.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Penyakit *Leptospirosis* adalah penyakit menular yang disebabkan lewat perantara hewan tikus yang hidup disekitar lingkungan manusia. Faktor lingkungan yang menjadi habitat tikus dan berisiko menularkan penyakit dapat diketahui melalui penggunaan lahan baik itu buatan manusia ataupun alami yang berupa sawah, sungai, selokan, dan TPS (Tempat pembuangan Sampah). Risiko terjadinya penularan dapat dikurangi tidak hanya dari analisis secara obyek fisik lingkungan, melainkan juga dengan sosialisasi pengetahuan tentang persebaran *Leptospirosis* kepada masyarakat. Peta daerah rawan penularan *Leptospirosis* dapat menginformasikan kepada pihak-pihak Kesehatan seperti unit puskesmas dan

rumah sakit untuk lebih waspada apabila muncul indikasi warga yang terkena *Leptospirosis* meskipun tidak aja kasus sebelumnya di daerah tersebut.

Berdasarkan uraian diatas, rumusan masalah yang dapat disusun sebagai berikut.

1. Daerah mana saja yang memiliki kerawanan persebaran penyakit *Leptospirosis*?
2. Apa saja faktor lingkungan yang berhubungan terhadap persebaran penyakit *Leptospirosis* pada daerah ditemukannya kasus *Leptospirosis*?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Pemetaan kerawanan wilayah terhadap penularan penyakit *Leptospirosis* memanfaatkan analisis spasial berdasarkan citra resolusi tinggi.
2. Analisis tingkat risiko penularan *Leptospirosis* pada variasi faktor fisik lingkungan yang berbeda

### **1.4 Kegunaan Penelitian**

Kegunaan dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Program Studi Geografi yaitu mengaplikasikan analisis Sistem Informasi geografi memanfaatkan interpretasi citra untuk mendeteksi lokasi persebaran penemuan tikus positif *Leptospirosis* dan mengolahnya menjadi peta kerentanan penularan penyakit *Leptospirosis*.
2. Bagi masyarakat umum yaitu bahan sosialisasi pengetahuan tentang daerah rawan akan penularan *Leptospirosis* oleh dinas Kesehatan Bantul atau Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit.

## 1.5 Telaah Pustaka dan Penelitian Sebelumnya

### 1.5.1 Telaah Pustaka

#### 1.5.1.1. *Leptospirosis*

*Leptospirosis* merupakan penyakit yang disebabkan oleh bakteri aerob yang bernama *Leptospira* (termasuk golongan spirochaeta) yang berbentuk spiral dan bergerak aktif. *Leptospirosis* adalah penyakit infeksi akut yang dapat menyerang manusia maupun hewan yang disebabkan kuman *Leptospira* patogen dan digolongkan sebagai zoonosis (Yuliadi, Wahyuni, dan Ristianto, 2013). Lingkungan optimal untuk hidup dan berkembangbiak *Leptospira* adalah kondisi lembab, suhu sekitar 28o – 30o C, serta pH alkalis, merupakan keadaan yang lazim dijumpai di negeri-negeri tropis sepanjang tahun, atau pada musim-musim panas dan musim gugur di negeri-negeri beriklim sedang. Keadaan yang mendukung tersebut *Leptospira* dapat bertahan hidup sampai berminggu-minggu. Udara yang kering, sinar matahari yang terik, serta pH di luar range 6,2 – 8,0 merupakan suasana yang tidak menguntungkan bagi kehidupan dan pertumbuhan *Leptospira* (Akin, 2016).

Bakteri *Leptospira* dibedakan menjadi 2 yaitu bakteri *Leptospira* yang bersifat patogen atau tersimpan di dalam tubuh suatu inang yang dapat berbentuk hewan di dalam organ ginjal hewan dan dapat menyebar lewat urin, dan bakteri *Leptospira* yang bersifat saprofit atau berada di lingkungan luar yaitu dapat ditemukan di dalam daerah yang basah atau lembab seperti pada penggunaan lahan yang berasosiasi dengan air mulai dari sungai, tanah yang basah dan lembab, air dari PAM/keran (Jawetz, 2007). Kedua jenis bakteri tersebut mengarah pada suatu bentuk faktor fisik lingkungan dalam bentuk air, sehingga dalam pembuatan peta kerentanan penularan *Leptospirosis* berorientasi pada penggunaan lahan yang memiliki bentuk air.

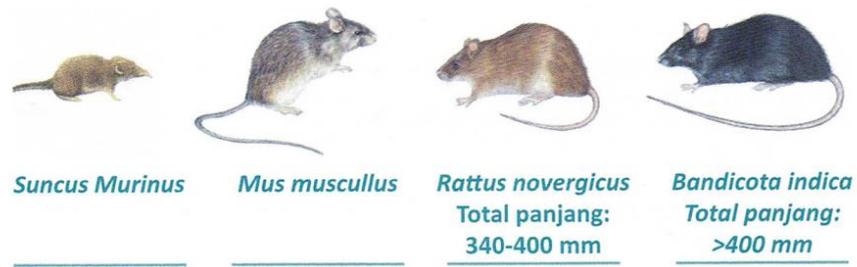
*Leptospirosis* adalah penyakit yang memiliki masa inkubasi selama 2 sampai 26 hari dan merupakan penyakit yang tidak menular antar pasien

secara langsung (Adib, 2018). Penularan dapat terjadi bila memenuhi beberapa kriteria, menurut (Widoyono, 2008) antara lain:

- a. Terjadinya kontak antara manusia dengan faktor fisik lingkungan dalam bentuk air, tanah, dan lumpur yang mengandung bakteri *Leptospira*
- b. Terjadinya kontak antara manusia dengan organ hewan, darah, dan urin dari hewan pembawa bakteri *Leptospira*
- c. Mengonsumsi makanan yang sudah terkontaminasi oleh bakteri *Leptospira*

Penularan secara langsung sangat berisiko tinggi pada manusia-manusia yang bersentuhan langsung pada hewan-hewan ternak maupun hewan yang sedang sakit seperti dokter hewan. Penularan langsung juga dapat terjadi lewat hubungan sex dan menyusui walaupun persentase terjadinya sangat kecil.

Risiko dari persebaran penyakit *Leptospira* dapat dilihat dari epidemiologi inang pembawa, dan yang menjadi hewan tangkapan yang paling berisiko menjadi tubuh pembawa adalah tikus. Tikus menjadi hewan yang dijadikan sumber informasi utama oleh Balai Besar Teknologi Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit Yogyakarta untuk validasi dari kasus *Leptospirosis* yang terjadi di suatu wilayah. Tikus adalah hewan yang masuk dalam kelas mamalia dan memiliki berbagai jenis. Menurut (Priyambodo, 1995) spesies/jenis tikus yang dapat menjadi hama bagi manusia sekaligus membawa bakteri *Leptospira* adalah *Bandicota indica* (tikus wirok), *Rattus norvegicus* (tikus riul), *Rattus-rattus diardii* (tikus rumah), *Rattus tiomanicus* (tikus pohon), *Rattus argentiventer* (tikus sawah), *Rattus exulans* (tikus ladang), dan *Mus musculus* (mencit rumah).



**Gambar 1. 3 Contoh Jenis-jenis Tikus**

Sumber: (Kementrian Kesehatan RI. 2017)

. Data tangkapan tikus dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit tahun 2019 di Kabupaten Bantul menunjukkan beberapa jenis tikus yang membawa dan menjadi reservoir dari penularan *Leptospirosis* (Joharina, 2019). Metode yang dilakukan adalah pemasangan *trap* yang disebar ke beberapa jenis ekosistem berbeda yaitu hutan, non-hutan, dan pesisir. Daerah sample yang digunakan untuk memasang *trap* berjumlah 3 titik pada setiap habitat tikus. Hasil dari data penangkapan tikus sebagai berikut

**Tabel 1. 3 Jumlah Tikus Terinfeksi Patogen dan Tikus Tertangkap Menurut Spesies Tikus di Kabupaten Bantul**

No.	Jenis Tikus	Hutan (n/N)	Non-Hutan (n/N)	Pesisir (n/N)	Jml tikus positif <i>Leptospira</i> /Jml tikus tangkapan (n/N)	Presentase positif (%)
1	<i>R. tanezumi</i>	1/45	2/39	6/16	9/100	9
2	<i>R. tiomanicus</i>	1/16	1/1	11/25	13/42	31
3	<i>R. norvegicus</i>	0/0	5/9	12/25	17/40	43
4	<i>B. indica</i>	0/3	0/2	1/4	1/9	11
5	<i>R. exulans</i>	0/1	0/1	0/0	0/2	0
6	<i>Mus caroli</i>	0/0	0/0	0/1	0/1	0
7	<i>B. bengalensis</i>	0/0	0/0	0/1	0/1	0
8	<i>B. cf.indica</i>	0/0	0/1	0/0	0/1	0
Jumlah		2/65	8/52	30/72	40/196	20,4
Persentase infeksi		1%	37,5%	57,5%		

Sumber: Joharina, 2019

Hasil dari analisis data penangkapan tikus di Kabupaten Bantul tahun 2019 menunjukkan terdapat 4 jenis tikus yang membawa positif bakteri *Leptospira*, yaitu tikus *R. tanezumi*, tikus *R. tiomanicus*, tikus *R. norvegicus*, dan tikus *B. indica*. Habitat dari keempat tikus yang

diidentifikasi membawa bakteri *Leptospira* ini menjadi dasar penentuan faktor-faktor fisik lingkungan yang dijadikan parameter sebagai habitat tikus dalam mencari daerah rawan terhadap penularan *Leptospirosis*. Tikus *R. tanezumi* adalah tikus rumahan yang memiliki habitat di permukiman warga yang memiliki asosiasi dengan habitat selokan, sawah, dan sungai karena permukiman warga di Kecamatan Pandak berbatasan langsung dengan ketiga habitat tersebut. Tikus *R. tiomanicus* adalah tikus pohon, yang memiliki sarang habitat di pepohonan atau dapat dijumpai pada penggunaan lahan warga kebun campuran. Habitat tersebut banyak ditemui di daerah dekat dengan sungai. Tikus *R. norvegicus* dan tikus *B. indica* merupakan tikus yang memiliki habitat yang sama yaitu tikus got dan berasosiasi dengan habitat sungai maupun sawah. Perbedaan dari kedua tikus tersebut untuk tikus *B. indica* atau tikus wirok memiliki ukuran yang lebih besar dari Tikus *R. norvegicus*. Keempat jenis tikus tersebut memiliki hubungan dengan 1 habitat yang berdekatan juga dengan permukiman maupun habitat lain yaitu tempat pembuangan sampah (TPS) sebagai tempat mencari makanan bagi tikus-tikus.

Korban dari *Leptospirosis* memiliki gejala awal berupa demam disertai dengan rasa nyeri dibagian-bagian sendi tubuh, nyeri dibagian kepala, serta gagal ginjal (Kementrian Kesehatan RI. 2017). Penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Leptospira* yaitu jenis bakteri yang dapat ditangani dengan pemberian antibiotik untuk diagnosis penyakit masih dalam stadium awal. Antibiotik dari penyakit *Leptospirosis* dapat diperoleh di puskesmas/pelayanan kesehatan dasar dan rumah sakit, tapi bila stadium penyakit *Leptospirosis* sudah memasuki stadium lanjut maka harus segera dibawa ke rumah sakit untuk segera ditangani lebih lanjut. Kasus *Leptospirosis* yang terjadi hingga memakan korban terjadi bila diagnosis penyakit terlambat atau salah karena penyakit ini memiliki gejala awal yang umum seperti penyakit yang disebabkan oleh flu. Diagnosis *Leptospirosis* secara dini mirip dengan penyakit flu dikarenakan memiliki gejala demam yang sama sehingga pemberian obat yang seharusnya diberi antibiotik justru

diberi antivirus (Kementrian Kesehatan RI. 2009). Kesalahan diagnosis ini dapat ditekan angka kesalahan dengan upaya sosialisasi dan visualisasi peta kerawanan penularan *Leptospirosis* pada daerah rawan terhadap *Leptospirosis* yang memiliki unit kerja tiap puskesmas kecamatan dan tempat pengobatan setempat untuk mempersiapkan obat dan diagnosis yang sesuai apabila terdapat masyarakat yang memiliki gejala *Leptospirosis* agar penanganan dan pemberian obat sesuai. Distribusi penyakit *Leptospirosis* di Indonesia banyak ditemukan pada Indonesia bagian barat dan sebagian daerah tengah.

#### **1.5.1.2. Faktor lingkungan persebaran tikus**

Penularan dari *Leptospirosis* dapat disebabkan oleh kondisi lingkungan seperti daerah yang sering terjadi banjir, persawahan, danau, kolam renang, dan daerah yang kumuh. Penularan tersebut ditambah dengan berbagai faktor seperti selokan yang tidak lancar dan sampah yang tidak dikelola dengan baik (Kementrian Kesehatan RI. 2017). Penelitian yang sudah dilakukan oleh Muhammad Chamim Thohari Kurniawan dalam jurnal skripsi yang berjudul distribusi spasial dan analisis trend *Leptospirosis* di Kabupaten Kulon Progo DIY faktor-faktor fisik di lingkungan yang dilakukan pemrosesan secara spasial diantaranya sawah, jalan, sungai, tempat pembuangan sampah (TPS), dan Puskesmas (Kurniawan, 2019).

##### **a. Sawah**

Penggunaan lahan sawah menjadi faktor fisik lingkungan dengan alasan menjadi habitat tikus untuk berkeliaran yang berpotensi menjadi daerah untuk mengeluarkan air kencing tikus. Aktivitas manusia di sawah juga tinggi untuk mata pencaharian petani sehingga kerentanan terhadap penularan di area sawah masuk dalam kriteria. Jarak terhadap sawah dengan permukiman menjadi salah satu indikasi dari potensi aktivitas warga terhadap risiko penularan di sawah.

##### **b. Selokan (Jalan)**

Penggunaan lahan jalan masuk kedalam salah satu faktor fisik dikarenakan jalan berasosiasi dengan saluran pembuangan berupa selokan disebelah kanan dan kiri. Habitat tikus-tikus got adalah daerah yang berada didaerah saluran pembuangan dan terdapat air baik itu mengalir atau tidak. Saluran pembuangan ini semakin rentan karena berhubungan dengan saluran pembuangan rumahan.

c. Sungai

Penggunaan lahan sungai menjadi salah satu kriteria faktor fisik karena salah satu sarana penularan bakteri *Leptospira* adalah air. Jarak dari permukiman terhadap sungai menjadi kerentanan yang dapat dipertimbangkan untuk penularan *Leptospirosis*. Risiko luapan banjir menjadi jarak terhadap bibir sungai menjadi pertimbangan kerentanan penularan bakteri, walaupun daerah bantaran Sungai Progo di area penelitian memiliki sistem tanggul yang dibuat untukantisipasi luapan sungai/banjir.

d. Tempat Pembuangan Sampah (TPS)

Penggunaan lahan TPS menjadi salah satu faktor kerentanan fisik dikarenakan banyak tikus yang hidup dan beraktivitas pada TPS. Jarak permukiman terhadap TPS menjadi kerentanan karena aktivitas dari tikus yang lebih banyak dekat dengan TPS. Semakin dekat dengan TPS maka semakin rentan terhadap aktivitas dan penularan *Leptospirosis*.

### **1.5.1.3. Penginderaan Jauh**

Penginderaan Jauh (Remote Sensing) merupakan bidang ilmu yang menekuni tentang metode mendapatkan/memperoleh data tentang permukaan bumi tanpa melaksanakan kontak secara langsung dengannya ataupun lewat bermacam wahana dari penginderaan jauh. Obyek yang ditangkap dalam proses memperoleh data permukaan bumi merupakan refleksi tenaga yang dipantulkan serta ditangkap oleh sensor dari satelit (Wawan, 2012).

Pemanfaatan penginderaan jauh untuk aspek pemenuhan parameter dalam pemetaan kerawanan penularan *Leptospirosis* digunakan untuk memetakan faktor fisik lingkungan yang terdapat dipermukaan wilayah kajian. Lokasi dari kasus yang saya angkat ini ditemukan di Kecamatan Pandak, Kabupaten Bantul, Yogyakarta mempunyai banyak tipe pemakaian lahan antara lain sungai, lahan terbangun, sawah, tegalan, dll. Tipe informasi penginderaan jauh yang bisa dimanfaatkan merupakan informasi dari satelit sumberdaya dengan tujuan mengenali data apa saja yang terdapat dipermukaan bumi yang bisa direkam citra satelit. Perbandingan tipe satelit sumberdaya terletak pada spesifikasi citra satelit yang berbeda-beda serta mempunyai pemanfaatan berbeda-beda disetiap perbandingan tipe satelit. Pertimbangan pemilihan tipe satelit yang hendak digunakan buat memetakan pemakaian lahan diambil dari skala zona yang hendak dipetakan serta pula topik yang hendak dikerjakan dalam sesuatu permasalahan riset.

Pemetaan daerah rawan penularan *Leptospirosis* adalah jenis peta yang akan menghasilkan hasil peta dengan tingkat kedetilan yang cukup tinggi sehingga untuk parameter pemetaan penggunaan lahan juga dibutuhkan citra yang mendukung dengan kedetilan tersebut atau harus menggunakan citra satelit dengan resolusi menengah keatas/ tinggi. Citra yang memiliki kedetilan tinggi akan memudahkan dalam membedakan obyek-obyek yang ada dipermukaan bumi dengan cara interpretasi visual menggunakan perangkat SIG karena resolusi radiometrik yang tinggi dan cakupan area yang tidak terlalu luas (kecamatan) akan sebanding. Jenis citra yang memiliki resolusi yang tinggi diantaranya Quickbird, Worldview, Pleiades, GEO EYE, RAPID EYE dan SPOT. Jenis-jenis dari citra resolusi tinggi yang tersedia di Indonesia dan syarat untuk mendapatkannya dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut yang ditentukan oleh LAPAN (Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional)

**Tabel 1. 4** Jenis dan Resolusi citra satelit

No.	Resolusi	Satelit	Ketentuan	
			Gratis	Syarat & Ketentuan
1	Low Resolution	NOAA	√	
2	Low Resolution	MODIS TERRA	√	
3	Low Resolution	MODIS AQUA	√	
4	Low Resolution	NPP-NPOESS	√	
5	Medium Resolution	LANDSAT 5	√	
6	Medium Resolution	LANDSAT 7	√	
7	Medium Resolution	LANDSAT 8	√	
8	Medium Resolution	ALOS (AVNIR, PRISM)	√	
9	Medium Resolution	SPOT 2	√	
10	Medium Resolution	SPOT 4	√	
11	High Resolution	SPOT 5		√
12	High Resolution	SPOT 6		√
13	High Resolution	IKONOS		√
14	High Resolution	QUICKBIRD		√
15	High Resolution	PLEIADES		√
16	High Resolution	WORLDVIEW		√
17	High Resolution	GEO EYE		√
18	High Resolution	RAPID EYE		√
19	Radar	RADARSAT		√
20	Radar	TERRASAR		√
21	Radar	ALOS-PALSAR		√

Sumber: (bdpjn-catalog.lapan.go.id)

#### 1.5.1.4. Citra CSRT dan Google Earth

Citra CSRT merupakan singkatan dari Citra Satelit Resolusi Besar ialah citra yang mempunyai resolusi spasial  $\leq 4$  m (Sulistyo, 2016). Citra CSRT merupakan citra yang dibesarkan oleh LAPAN (Lembaga Penerbangan serta Antariksa Nasional) serta difungsikan oleh BIG (Badan Geospasial) selaku bahan buat membuat peta RBI (Rupa Bumi Indonesia) skala besar 1:5.000 tidak hanya Gambar hawa Sudut pengambilan citra CSRT sebesar  $\leq 200$  tegak lurus dengan permukaan bumi. Citra CSRT saat ini digunakan buat keperluan bawah pembuatan peta detil yang diserahkan oleh BIG ke lembaga-lembaga spasial wilayah semacam dalam wujud pembuatan peta RTRW oleh Dinas PUPR. (Susetyo, dkk, 2017).

Citra CSRT yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Bappeda DIY dengan fungsi citra sebagai membantu proses pembuatan RTRW dengan tingkat kedetilan maksimal wilayah perkotaan yaitu skala output 1:5.000. bentuk dari data adalah data orthophoto dengan wahana penyusunnya beracuan pada ketentuan peraturan penyusunan data citra untuk keperluan RDTR pada tahun 2015 adalah SPOT 6 dan Pleiades (Arifin, 2016). Citra SPOT 6 mempunyai band biru (450-520 nm), hijau (530-590 nm), merah (625-695 nm), near infrared (760-890 nm) dan pankromatik (450-475 nm). Citra SPOT 6 mempunyai resolusi spasial 6 meter untuk multispektral dan 1.5 meter untuk pankromatik. Citra Pleiades memiliki 4 band multispektral (Red, Green, Blue, NIR) dengan resolusi spasial 2 meter dan 1 band Pancromatic dengan resolusi spasial 0,5 meter. Kedua citra tersebut diperoleh dari LAPAN yang bekerja sama dengan BIG untuk menghasilkan produk CSRT bagi dinas terkait seperti PUPR maupun Bappeda dengan keperluan membantu penyusunan RDTR dan RTRW.

Proses dari pengolahan Kedua citra tersebut sebelum menjadi CSRT adalah digabungkan dan melalui tahap orthorektifikasi untuk menghasilkan data citra CSRT yang akurat. Proses orthorektifikasi adalah tahap menggabungkan data perekaman citra SPOT 6 dan Pleiades dengan data koreksi koordinat dilapangan berupa data titik control tanah dan data ketinggian. Citra CSRT tahun 2015 yang disediakan untuk wilayah D.I. Yogyakarta termasuk kedalam data yang sudah terorthorektifikasi sehingga data dari BIG untuk Bappeda adalah data yang sudah siap digunakan untuk pembuatan RDTR (Lapan, 2018).

*Google Earth* adalah salah satu fitur dari Google dengan tampilan citra yang mencakup seluruh permukaan bumi atau globe virtual dengan sebutan earth viewer yang dibuat oleh Keyhole, Inc dan diambil alih Google pada tahun 2004. (Ardyodyantoro, 2014). Spesifikasi dari citra *Google Earth* antara lain memiliki resolusi beragam antara 1 meter – 15 meter, sistem koordinat dan proyeksi adalah WGS 1984, dengan temporal perekaman 2 -

3 tahun. Sensor satelit yang digunakan dalam citra *Google Earth* skala detail adalah WorldView-2 dan GeoEye-1 yang diolah dan dianalisis oleh Maxar dan bekerja sama dengan Google.

Citra *Google Earth* yang digunakan dalam penelitian Pemetaan Kerawanan Penularan *Leptospirosis* Kecamatan Pandak, Kecamatan Pandak, Kabupaten Bantul, Yogyakarta direkam pada bulan Maret tahun 2020. Waktu perekaman citra *Google Earth* dapat dilihat melalui aplikasi *Google Earth Pro* pada PC. Cara untuk mengunduh data Citra *Google Earth* adalah menggunakan aplikasi *Terraincognita* dengan fitur download per AOI sesuai kebutuhan dengan skala zoom maksimal hingga 5 meter. Citra *Google Earth* merupakan citra gabungan yang tersusun dari beberapa citra berbagai macam skala, resolusi, dan waktu perekaman yang berbeda-beda dan digabungkan secara global diseluruh dunia. Kekurangan dari Citra *Google Earth* adalah hasil orthorektifikasi yang kurang akurat dikarenakan tumpukan hasil perekaman citra yang berbeda-beda waktu, sehingga memerlukan citra dengan skala tinggi untuk dijadikan referensi koordinat yang benar yaitu CSRT yang sudah terorthorektifikasi secara legal oleh LAPAN dan BIG. Tahap georeferencing citra menggunakan metode image to image pada Software *ArcMap*.

#### **1.5.1.5. Sistem Informasi Geografi**

Sistem Informasi Geografi merupakan Program pada komputer atau disebut juga system yang memiliki spesifikasi fungsi untuk mengolah berbagai data yang memiliki keterkaitan dengan permukaan bumi. Cara pengolahan yang dapat dilakukan oleh SIG diantaranya mengumpulkan, memeriksa, mengintegrasikan, dan menganalisa berbagai data untuk mendapatkan informasi yang hendak dicari melalui suatu pemrosesan spasial. Penggabungan 3 kata yaitu “Sistem” kemudian “Informasi” dan “Geografi” dapat diartikan sebuah sistem yang berhubungan dengan data keruangan/spasial. Informasi yang disampaikan dari pengolahan/analisis SIG adalah berbentuk pengertian lokasi dari tempat-tempat yang ada

diper permukaan bumi. Informasi yang didapatkan dari SIG berisikan informasi mengenai keterangan-keterangan (atribut) yang terdapat diper permukaan bumi (Prahasta, 2002).

Sistem Informasi Geografi memiliki ciri-ciri dalam dipergunakan untuk pengolahan suatu data spasial. Menurut (Demers, 2003) SIG memiliki 4 ciri dalam bentuk subsistem yaitu:

a. Input

SIG memiliki subsistem yang memiliki fungsi menampung berbagai jenis sumber data dan berisikan proses transformasi bentuk data spasial seperti raster kedalam bentuk vektor.

b. Penyimpanan

Subsistem yang memberi tempat untuk menyimpan data pengolahan sehingga data SIG dapat dibuka, diedit, dan diperbaharui lagi kapanpun. Bentuk dari penyimpanan seperti geodatabase.

c. Analisis/Manipulasi

Analisis SIG yang memungkinkan untuk pengolahan data dalam bentuk pemodelan, penggabungan, pengelompokan, dan mengestimasi berbagai data. Pengolahan yang dapat dilakukan dengan membuat bentuk informasi baru dari data input.

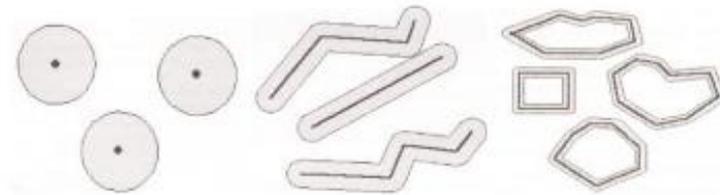
d. Pelaporan/ Output

Penyajian dari SIG untuk seluruh atau sebagian basis data dalam bentuk bervariasi yaitu Tabel, grafis, dan peta. Data hasil SIG dapat dibuat kedalam bentuk format yang berbeda-beda seperti ecw atau geotiff.

Pemanfaatan SIG dalam pembuatan peta kerawanan penularan *Leptospirosis* adalah untuk melakukan analisis spasial yaitu analisis *Buffer* pada faktor-faktor fisik lingkungan. Pengolahan yang menggunakan SIG selain analisis *Buffer* adalah pengolahan *Overlay*. Penjelasan dari pemanfaatan SIG dalam Software pengolahan `spasial *ArcMap* antarlain.

a) *Buffer*

*Buffer* adalah salah satu jenis pemrosesan spasial dalam sebuah Software pengolah data spasial dan dapat ditemukan dalam Software *ArcMap*. *Buffer* adalah fasilitas dalam Software pengolah data spasial yang berfungsi untuk menganalisis faktor kedekatan atau Proximity Analysis (Prahasta, 2002). Analisis menggunakan metode *Buffer* adalah proses membuat zona yang dikeluarkan dalam bentuk radius dengan jarak tertentu dari suatu obyek baik dalam bentuk titik, garis, atau area. Menurut Kevin Lynch dalam buku (Prahasta, 2002) yang memiliki teori perkotaan, menyatakan bahwa elemen dasar dari sebuah kota atau perkotaan terdiri dari elemen titik (dot/point), garis (line/path), dan polygon (area).



**Gambar 1. 4** *Buffer* elemen titik (kiri), garis (tengah), dan area (kanan)

Sumber: (Prahasta, 2002)

Fungsional dari *Buffer* juga beragam, mulai dari *Buffer* titik adalah jenis *Buffer* yang menginformasikan dari pelayanan fungsi dari titik asal tersebut. Pemanfaatan *Buffer* titik ini dalam pembuatan peta kerentanan penularan *Leptospirosis* dapat digunakan untuk melakukan *Buffer* yang dilakukan pada titik-titik kasus penemuan tikus yang tertangkap dan positif membawa bakteri *Leptospira* sehingga dapat dianalisis untuk tingkat radius persebaran dari aktivitas tikus tersebut. *Buffer* garis dan *Buffer* area adalah *Buffer* yang menggambarkan dari akibat atau dampak yang ditimbulkan dari sumber objek yang diolah dalam radius menggunakan *Buffer*. Konsep *Buffer* garis dan area ini sangat cocok untuk pemrosesan data faktor fisik lingkungan untuk mendukung dalam mencari daerah yang rentan terhadap penularan *Leptospirosis*.

b) *Overlay*

*Overlay* merupakan salahsatu metode yang dilakukan dalam Software pengolah data spasial dan dapat ditemukan dalam Software *ArcMap* dengan fungsi utama untuk menggabungkan layer-layer dua atau lebih dengan asumsi sudah tergeoreferencing dalam area yang sama (Arridha, 2019). *Overlay* dapat dilakukan pada 2 jenis data yang diolah menggunakan pemrosesan spasial, yaitu *Overlay* pada data raster dan data vektor. Data raster adalah data mentah yang berbentuk dari piksel dan menggunakan *Overlay* analisa yang dilakukan adalah menumruk pasangan cell atau piksel tersebut. Data vektor adalah data yang berbentuk garis dan titik dengan proses *Overlay* melakukan tumpukan layer garis dan titik sehingga dapat digunakan untuk membandingkan lokasi.

Metode *Overlay* yang digunakan untuk pembuatan peta kerentanan penularan *Leptospirosis*. Data vektor digunakan sebagai hasil dari turunan *Buffer* tiap faktor fisik lingkungan. Layer-layer hasil analisis *Buffer* ditumpuk dan diklasifikasikan tingkat kerawanan berdasarkan kesamaan kelas kerawanan akan membentuk area-area yang rentan terhadap persebaran *Leptospirosis*.

#### **1.5.1.6. Metode analisis faktor fisik lingkungan paling berpengaruh terhadap daerah rawan penularan *Leptospirosis* menggunakan metode Cross Sectional**

Metode penelitian dengan pendekatan *Cross Sectional* adalah jenis penelitian deskriptif yang sering digunakan dalam penelitian kesehatan khususnya menangani kasus *epidemiologi* (irmawartini, 2017). Pendekatan *Cross Sectional* mempelajari berbagai variable atau faktor yang memiliki korelasi dengan efek yang dihasilkan berupa penyakit atau kondisi kesehatan. Ciri khusus dari penelitian dengan pendekatan *Cross Sectional* adalah subjek yang menjadi variable (faktor risiko dan faktor efek) diobservasi sebanyak 1 kali menurut keadaan dan waktu observasi. Langkah-langkah dalam melakukan penelitian dengan pendekatan *Cross Sectional* menurut (irmawartini, 2017) adalah:

1. Menentukan berbagai variable penelitian yang akan dijadikan sumber faktor, dalam kerawanan *Leptospirosis* didefinisikan faktor fisik kenampakan lingkungan dan data lokasi kasus penemuan tikus *Leptospira*.
2. Menentukan subjek penelitian, dapat diartikan berfokus pada puskesmas per kecamatan dan masyarakat disekitar lokasi yang memasuki zona sekitar ditemukannya tikus positif *Leptospirosis*.
3. Pengolahan data dengan observasi baik secara digital dan lapangan, yaitu melakukan proses pembuatan peta kerawanan penularan *Leptospirosis*.
4. Analisis korelasi berbagai faktor dengan membandingkan proporsi data

### **1.5.2 Penelitian Sebelumnya**

Penelitian Pemetaan Kerawanan Persebaran *Leptospirosis* di Kecamatan Pandak, Kabupaten Bantul, Yogyakarta disusun berdasarkan pada beberapa penelitian yang telah ada sebelumnya. Penelitian pertama berjudul “Distribusi Spasial dan Analisis Trend *Leptospirosis* di Kabupaten Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta”. Penelitian ini merupakan skripsi yang dibuat oleh Muhammad Chamim Thohari Kurniawan pada tahun 2019. Metode yang digunakan adalah *Buffer* dan *Overlay* pada beberapa parameter termasuk diantaranya parameter epidemiologi, waktu, dan spasial/ fisik lingkungan. Penelitian ini mengacu pada penelitian yang dibuat oleh Muhammad Chamim Thohari Kurniawan untuk metode jarak *Buffer* dan jenis-jenis dari faktor fisik yang mempengaruhi daerah yang rawan terhadap persebaran *Leptospirosis*. Perbedaan dari penelitian yang penulis buat dengan penelitian tersebut terletak pada skala peta dan hasil akhir pada peta.

Penelitian kedua dengan judul “Kasus-kasus *Leptospirosis* di Perbatasan Kabupaten Bantul, Sleman, dan Kulon Progo: Analisis Spasial” buatan Maftuhah Nurbeti, dkk pada tahun 2016. Penelitian ini menggunakan metode analisis spasial

pada fisik lingkungan dengan jarak *Buffer* dan dikaitkan dengan berbagai faktor seperti peta kemiskinan, kepadatan penduduk, ketinggian tempat, curah hujan, dan jarak lokasi kasus dengan permukiman. Hasil dari penelitian tersebut terdapat korelasi pola persebaran *Leptospirosis* dari hasil *Buffer* dengan pendekatan jarak permukiman dengan sawah, sungai, dan jalan.

Penelitian ketiga dengan judul “Pemetaan Model Kerawanan *Leptospirosis* Berdasarkan Faktor Risiko Lingkungan dan *Trap* Sukses di Bantul, Yogyakarta” buatan Sunaryo dan Bina Ikawati tahun 2012. Jenis penelitian adalah observasional dengan metode pendekatan *Cross Sectional* dari berbagai faktor fisik maupun non lingkungan. Faktor risiko dari kerawanan *Leptospirosis* dalam jurnal tersusun dari curah hujan, vegetasi, ketinggian tempat, penggunaan lahan, dan sungai. Cakupan dari penelitian sebesar batas Kabupaten Bantul. Analisis dari jurnal tersebut membahas tentang korelasi dari aktivitas masyarakat dengan faktor-faktor lingkungan yang sudah diolah secara spasial dengan hasil peta kerawanan *Leptospirosis*.

Penelitian keempat dengan judul “Mapping Of *Leptospirosis* Environmental Risk Faktors and Determining the Level of *Leptospirosis* Vulnerable Zone In Demak District Using Remote Sensing Image” diterbitkan tahun 2017 ditulis oleh Siti Rahayu, dkk memuat penelitian mengenai pemetaan kerentanan *Leptospirosis* dari berbagai faktor lingkungan di Demak, Jawa Tengah menggunakan SIG. Metode yang dipakai menggunakan *Cross Sectional* dengan skala peta 1:25.000. Faktor-faktor yang menjadi variable parameter antara lain penggunaan lahan, sungai, jalan, tekstur tanah, kemiringan lereng, ketinggian, dan curah hujan. Pembuatan peta kerentanan dalam jurnal tersebut menggunakan metode pengolahan spasial *Overlay* yang menggabungkan semua peta parameter yang sudah dianalisis secara spasial sehingga menjadi peta kerentanan dan dibedakan kedalam 3 kelas kerentanan.

Perbedaan penelitian yang penulis susun dengan 4 penelitian sebelumnya terletak pada tempat kajian, skala peta, fokus dari metode kajian dan analisis. Fokus yang dibuat penulis dalam penelitian ini terletak pada analisis spasial yang dibuat dalam bentuk peta kerawanan dari berbagai faktor dan jarak *Buffer* yang mengacu

pada jurnal-jurnal sebelumnya. Analisis faktor yang paling berpengaruh dilakukan dengan cara menentukan menggunakan metode *Cross Sectional* dengan membandingkan hasil tiap variable parameter dengan hasil akhir atau efek yang ditimbulkan dari pengolahan data parameter dalam kasus kerentanan penularan *Leptospirosis* dan kejadian ditemukannya tikus-tikus positif *Leptospira*.

**Tabel 1. 5** Perbandingan Penelitian Sebelumnya

No	Peneliti/Tahun	Judul/Lokasi	Tujuan	Metode	Hasil
1	Muhammad Chamim Thohari Kurniawan/ 2019	Distribusi Spasial dan Analisis Trend <i>Leptospirosis</i> di Kabupaten Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta	1. Mengetahui Gambaran <i>epidemiologi</i> penyakit <i>Leptospirosis</i> di Kabupaten Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta tahun 2019.	Analisis spasial, ratio, dan proporsi berbagai faktor masyarakat untuk mencai <i>epidemiologi</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peta persebaran kasus <i>Leptospirosis</i> di Kabupaten Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2019</li> <li>2. Peta <i>Buffer</i> Sawah Terhadap Rumah Penderita <i>Leptospirosis</i> Di Kecamatan Girimulyo</li> <li>3. Peta Sebaran Kasus <i>Leptospirosis</i> Dengan <i>Buffer</i> Sungai Di Kabupaten Kulon Progo</li> <li>4. Peta Sebaran Kasus <i>Leptospirosis</i> Dengan <i>Buffer</i> Jalan Di Kabupaten Kulon Progo</li> <li>5. Peta Sebaran Kasus <i>Leptospirosis</i> Dengan Puskesmas Di Kabupaten Kulon Progo</li> <li>6. Grafik Trend <i>Leptospirosis</i> Kabupaten Kulon Progo Tahun 2015 -2018</li> <li>7. Distribusi pola maksimum-minimum kasus <i>Leptospirosis</i> di kabupaten kulon progo daerah istimewa yogyakarta periode januari – desember tahun 2015 – 2018</li> </ol>

No	Peneliti/Tahun	Judul/Lokasi	Tujuan	Metode	Hasil
2	Maftuhah Nurbeti, Hari Kusnanto, dan Widagdo Sri Nugroho/2016	Kasus-kasus <i>Leptospirosis</i> di Perbatasan Kabupaten Bantul, Sleman, dan Kulon Progo: Analisis Spasial	1. Menganalisis penyebaran <i>Leptospirosis</i> di wilayah perbatasan dengan mengetahui distribusi penyakit, pengelompokan berdasarkan <i>Buffer</i> jarak rumah kasus dengan sawah, sungai, dan jalan, ada tidaknya cluster, serta pola difusi dan frekuensi penyakit dari waktu ke waktu.	Deskriptif Observasional dengan pemilihan subyek secara consecutive sampling dari kasus yang dilaporkan pada Dinas Kesehatan dan dilakukan analisis spasial <i>Buffer</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peta Cluster kasus <i>Leptospirosis</i> berdasarkan tinggi rendahnya nilai pengelompokan</li> <li>2. Peta Cluster Kasus <i>Leptospirosis</i> di Setiap Kecamatan</li> <li>3. Peta Pola Difusi Kasus <i>Leptospirosis</i> Positif per Triwulan</li> <li>4. Grafik Jumlah Kasus <i>Leptospirosis</i> menurut Kabupaten berdasarkan Onset Penyakit</li> <li>5. Grafik Jumlah Kasus <i>Leptospirosis</i> menurut Kecamatan berdasarkan Onset Penyakit</li> <li>6. Grafik Time Series Analysis dengan Metode Moving Average</li> </ol>

3	Sunaryo dan Bina Ikawati/2012	Pemetaan Model Kerawanan <i>Leptospirosis</i> Berdasarkan Faktor Risiko Lingkungan dan <i>Trap Succes</i> di Bantul, Yogyakarta	1. Mengetahui persebaran <i>epidemiologi</i> spasial <i>Leptospirosis</i> , dan pemetaan model daerah rawan <i>Leptospirosis</i> di Kabupaten Bantul berdasarkan faktor risiko lingkungan dan <i>trap success</i> tikus dengan aplikasi Sistem Informasi Geografi	Deskriptif Observasional dengan pendekatan <i>Cross Sectional</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peta Sebaran <i>Leptospirosis</i> dan Cluster tahun 2011 di Kabupaten Bantul</li> <li>2. Grafik Pola Kasus <i>Leptospirosis</i> dan Curah Hujan di Kabupaten Bantul</li> <li>3. Peta Indeks Vegetasi dan Kasus <i>Leptospirosis</i> di Kabupaten Bantul</li> <li>4. Peta Ketinggian Tempat dan Kasus <i>Leptospirosis</i> di Kabupaten Bantul</li> <li>5. Peta Sebaran Kasus <i>Leptospirosis</i> dan Sungai di Kabupaten Bantul</li> <li>6. Peta Penggunaan Lahan dan Kasus <i>Leptospirosis</i> di Kabupaten Bantul</li> <li>7. Peta Zona Kerawanan <i>Leptospirosis</i> di Kabupaten Bantul</li> </ol>
---	-------------------------------	---	---	---	---

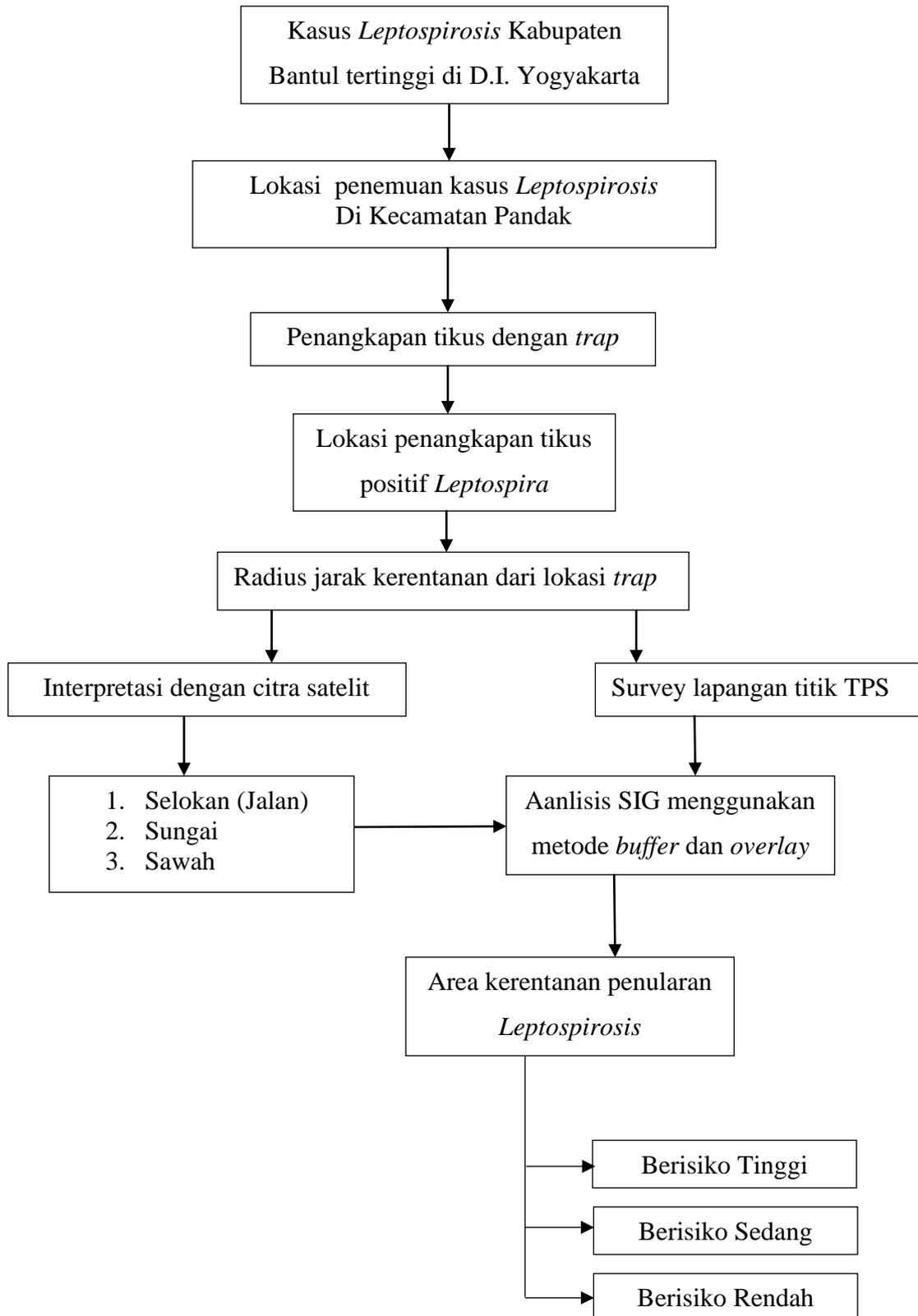
4	Siti Rahayu, Mateus Sakundarno Adi, and Lintang Dian Saraswati/2018	<i>Mapping Of Leptospirosis Environmental Risk Faktors and Determining the Level of Leptospirosis Vulnerable Zone In Demak District Using Remote Sensing Image</i>	Memetakan faktor lingkungan yang mempengaruhi kerentanan <i>Leptospirosis</i> dengan metode <i>Cross Sectional</i>	Deskriptif Observasional dengan pendekatan <i>Cross Sectional</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peta Sebaran Kasus <i>Leptospirosis</i></li> <li>2. Peta Penggunaan Lahan dan Kasus <i>Leptospirosis</i></li> <li>3. Peta Topografi dan Kasus <i>Leptospirosis</i></li> <li>4. Peta Jenis Tanah dan Kasus <i>Leptospirosis</i></li> <li>5. Peta Curah Hujan dan Kasus <i>Leptospirosis</i></li> <li>6. Peta <i>Buffer</i> Sungai dan Kasus <i>Leptospirosis</i></li> <li>7. Peta Sebaran Fasilitas TPS</li> <li>8. Peta Sebaran Fasilitas Pembuangan Limbah Air</li> <li>9. Peta Daerah Banjir</li> <li>10. Peta Daerah Pasang Surut</li> <li>11. Peta Potensi Hama sebagai Pembawa Bakteri</li> <li>12. Peta Jumlah Vegetasi</li> <li>13. Peta Sebaran Hewan Pengerat</li> <li>14. Peta Zona Kerentanan <i>Leptospirosis</i> di Kabupaten Demak</li> </ol>
5	Galih Kusuma Putra/2023	Pemanfaatan <i>Software ArcGis</i> dengan analisis <i>Buffer</i> untuk pemetaan kerawanan penularan <i>Leptospirosis</i> di Kecamatan Pandak, Kabupaten Bantul, Yogyakarta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengetahui daerah yang rentan akan persebaran penyakit <i>Leptospirosis</i> dari faktor fisik di lingkungan.</li> <li>2. Mengetahui korelasi faktor-faktor lingkungan terhadap persebaran penyakit</li> </ol>	Analisis spasial dengan metode pemrosesan <i>Buffer</i> dan <i>Overlay</i> , dan menggunakan <i>Cross Sectional</i> untuk analisis korelasi faktor	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peta Sebaran titik penemuan tikus</li> <li>2. Peta kerentanan penularan <i>Leptospirosis</i></li> <li>3. Peta <i>Buffer</i> faktor lingkungan (sawah, jalan, sungai, TPS, dan titik kasus)</li> <li>4. Tabel korelasi tingkat pengaruh faktor terhadap penularan <i>Leptospirosis</i></li> </ol>

## 1.6 Kerangka Penelitian

*Leptospirosis* merupakan penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Leptospira* yang terkandung dalam urine hewan yaitu tikus. Provinsi D.I. Yogyakarta adalah salahsatu provinsi yang memiliki banyak kasus *Leptospirosis* dengan kabupaten tertinggi di Kabupaten Bantul. Berdasarkan data penemuan kasus di Kabupaten Bantul, Kecamatan Pandak merupakan salah satu desa yang ditetapkan KLB *Leptospirosis* setelah ditemukan kasus kematian pada awal tahun 2023. Analisis persebaran *Leptospirosis* dapat dilakukan di Kecamatan Pandak mengingat secara geografis wilayah Kecamatan Pandak memiliki banyak faktor fisik lingkungan yang memenuhi syarat untuk habitat tikus sebagai pembawa bakteri *Leptospira*.

Faktor fisik lingkungan yang menjadi faktor penularan selalu berasosiasi dengan air dan banyak akan aktivitas manusia disekitarnya. Faktor tersebut antara lain sawah, selokan, sungai, dan TPS. Secara geografis Kecamatan Pandak berada di daerah yang didominasi dataran alluvial yang dilewati oleh Sungai besar yaitu Sungai Progo. Penggunaan lahan yang banyak dijumpai di wilayah Kecamatan Pandak adalah lahan persawahan irigasi, dimana dalam pengolahan sawah irigasi melibatkan faktor fisik sungai sebagai sumber air dan irigasi untuk mengalirkan air dari sungai menuju area persawahan.

Analisis secara SIG untuk mengetahui lokasi rawan akan penularan berdasarkan faktor fisik lingkungan menjadi sangat efisien dalam pengolahan. Faktor fisik lingkungan berupa sawah, irigasi, dan Sungai secara geografis dapat diinterpretasi menggunakan citra satelit beresolusi tinggi, sedangkan TPS diperlukan survey lapangan. Menggunakan metode pembobotan yang didapatkan secara *Cross Sectional* dapat diketahui radius daerah yang rawan akan penularan *Leptospirosis* dari berbagai faktor fisik lingkungan. Kerawanan tersebut didasarkan pada asumsi urine tikus yang terbawa aliran air dalam Sungai, selokan, dan persawahan, juga radius aktivitas tikus dari sarangnya. Berikut skema dari kerangka pemikiran untuk lebih mudah memahami kerangka pemikiran penelitian.



**Gambar 1.5** Skema Kerangka Pemikiran Penelitian  
 Sumber: Modifikasi Kementerian Kesehatan (2011)

## 1.7 Batasan Operasional

**Buffer**, merupakan salah satu jenis pemrosesan spasial dalam sebuah Software pengolah data spasial dan dapat ditemukan dalam Software *ArcMap*. *Buffer* adalah fasilitas dalam Software pengolah data spasial yang berfungsi untuk menganalisis faktor kedekatan atau Proximity Analysis (Prahasta, 2002)

**Citra Satelit**, merupakan wahana Gambar permukaan bumi hasil pemotretan satelit dengan berbagai jenis resolusi tergantung jenis dari satelit yang memotret. Citra satelit memiliki berbagai jenis dan fungsi turunan untuk pengolahan dan analisis SIG. Dalam pengolahan data untuk analisis kerawanan penularan *Leptospirosis* menggunakan citra beresolusi tinggi dan memiliki waktu perekaman terbaru.

**Epidemiologi**, merupakan cabang ilmu kesehatan untuk menganalisis sifat dan penyebaran berbagai masalah kesehatan dalam suatu penduduk tertentu serta mempelajari sebab timbulnya masalah. Epidemiologi adalah studi tentang distribusi dan fakto–faktor yang menentukan keadaan yang berhubungan dengan kesehatan atau kejadian–kejadian pada kelompok penduduk tertent. (Haryono, 2021)

**Georeferencing**, adalah salah satu pemrosesan SIG dengan tujuan untuk memperbaiki referensi koordinat dari sebuah data vektor maupun raster. Data raster yang diperlukan georeferencing dapat menggunakan acuan titik koordinat berupa vektor maupun data raster seperti citra yang memiliki sisten koordinat yang sesuai.

**KLB**, singkatan dari Kejadian Luar Biasa yaitu istilah yang digunakan dalam Kesehatan untuk memberikan nama suatu lokasi yang ditemukan kasus kematian dari sebuah penyakit.

**Leptospirosis**, merupakan penyakit yang disebabkan oleh bakteri aerob yang bernama *Leptospira* (termasuk golongan spirochaeta) yang berbentuk spiral dan bergerak aktif. *Leptospirosis* adalah penyakit infeksi akut yang dapat menyerang manusia maupun hewan yang disebabkan kuman *Leptospira* patogen dan digolongkan sebagai zoonosis (Yuliadi, Wahyuni, dan Ristiano, 2013)

**Metode Cross Sectional**, merupakan jenis penelitian deskriptif yang sering digunakan dalam penelitian kesehatan khususnya menangani kasus epidemiologi (irmawartini, 2017)

**Overlay**, merupakan salahsatu metode yang dilakukan dalam Software pengolah data spasial dan dapat ditemukan dalam Software *ArcMap* dengan fungsi utama untuk menggabungkan layer-layer dua atau lebih dengan asumsi sudah tergeoreferencing dalam area yang sama (Arridha, 2019)

**Sistem Informasi Geografi**, merupakan sekumpulan perangkat keras komputer, perangkat lunak, data geografis dan personil yang dirancang secara efisien untuk memperoleh, menyimpan, memperbarui, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan semua bentuk informasi yang bereferensi geografi (Prahasta, 2002).

**Tikus**, merupakan satwa liar dan sangat sering berhubungan dengan manusia sekaligus binatang yang memiliki hubungan dengan manusia yang bersifat parasitisme, (Suyanto, 2006)

**Trap**, merupakan perangkap yang digunakan untuk menangkap tikus. Digunakan dalam proses awal menangkap tikus di wilayah tempat tinggal warga yang terkena penyakit *Leptospirosis*.