

Pemanfaatan Geospasial Melalui *Health and Demographic Surveillance System (HDSS)* Pada Pasien Tuberkulosis Dalam Manajemen Obat

Geospatial Approach Through Health and Demographic Surveillance System (HDSS) for Tuberculosis Patient in Drug Management

Diah Ayu Puspendari^{1,2}, Hermawati Setiyaningsih¹, Zafria Atsna¹, Tri Murti Andayani³

¹ Pusat KPMK Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada

² Departemen Kebijakan dan Manajemen Kesehatan Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada

³ Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada

Submitted: 17-06-2021

Revised: 25-08-2021

Accepted: 21-12-2021

Corresponding : ; Email :

ABSTRAK

Tuberculosis (TB) is an infectious disease that causes a high mortality rate. Currently, Indonesia is the largest contributor to TB cases in the world. In 2019, the estimated number of cases was 845,000 cases, while case enrollment was 562,000. Thus, the Gap in the Case finding is high. As a result, innovation is needed in setting strategies to develop Regulations related to the national TB program, one of which is geospatial. This study aimed to provide an overview of geospatial utilization through HDSS in tuberculosis patients about drug management. Geospatial is an epidemiological approach that can be used to determine policies in accordance with conditions in an area. The research type is a quantitative study using secondary data from the Health and Demography Surveillance System (HDSS) of Sleman in 2016 and the Integrated TB Information System (SITT) of Sleman Regency in 2016. The analysis used descriptive analysis and geospatial mapping used Stata 15 and R software. Geospatial data shows that TB cases are concentrated in densely populated areas, such as Depok, Mlati, Ngaglik, and Gamping sub-districts. In addition, geospatial shows us the distance between the distribution of cases and the availability of health service facilities (puskesmas). The spread of cases is mostly found in the area around the health facilities, and low cases are in areas far from the health facilities. This condition possibly happens because case tracking is less affordable. Knowing the number and distribution of TB cases and the distribution of health care facilities can be used as a basis in the policy-making process, planning of the need for TB drugs, drug distribution, and priority interventions for TB services in a cost-efficiency.

Kata Kunci : Tuberculosis; TB drug; Health and Demography Surveillance System; Sleman

ABSTRACT

Tuberculosis (TB) merupakan penyakit menular yang menyebabkan angka kematian yang tinggi. Saat ini Indonesia menjadi negara penyumbang kasus TB terbesar di dunia. Pada tahun 2019 estimasi kasus sebanyak 845.000 kasus sedangkan *enrollment* kasus sebanyak 562. 000, masih ada kesenjangan yang tinggi dalam penemuan kasus. Maka dari itu diperlukan inovasi dalam pengaturan strategi dalam menentukan kebijakan terkait program TB nasional, salah satunya menggunakan geospasial. Tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran pemanfaatan geospasial melalui HDSS pada pasien tuberkulosis dalam manajemen obat. Geospasial merupakan salah satu pendekatan epidemiologi yang dapat digunakan untuk menentukan kebijakan yang sesuai dengan kondisi di suatu wilayah. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan data sekunder *Health and Demography Surveillance System (HDSS)* Sleman 2016 dan Sistem Informasi TB Terpadu (SITT) kabupaten Sleman 2016. Analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif dan pemetaan geospasial menggunakan software Stata 15 dan R. Dari hasil geospasial terlihat bahwa kasus TB terkonsentrasi di daerah-daerah padat penduduk seperti di Kecamatan Depok, Mlati, Ngaglik dan Gamping. Selain itu, dari geospasial juga dapat terlihat jarak antara sebaran kasus dan ketersediaan fasilitas pelayanan kesehatan (puskesmas). Penyebaran kasus banyak ditemukan di wilayah sekitar fasyankes dan tidak banyak kasus di daerah yang jaraknya jauh dari fasyankes, hal ini dimungkinkan terjadi karena pelacakan kasus yang kurang terjangkau. Dengan diketahuinya jumlah dan sebaran kasus TB serta distribusi fasilitas pelayanan kesehatan, dapat digunakan

sebagai dasar dalam proses pengambilan kebijakan, merencanakan kebutuhan obat TB, distribusi obat dan intervensi prioritas pelayanan TB secara cost-efficiency.

Keywords: Tuberkulosis; Obat TB; HDSS (Health and Demography Surveillance System); Sleman

PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TBC) atau *Tubercle bacillus* (TB) merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri (*Mycobacterium tuberculosis*). Hampir seperempat penduduk di dunia terinfeksi TB, hal ini menjadi sebuah ancaman dunia dalam pengendalian TB. Pada tahun 2019 estimasi kasus sebanyak 10 Juta orang terinfeksi TB, 1,2 juta diantaranya meninggal dunia tanpa penyakit penyerta dan 208.000 meninggal disertai HIV¹. Kasus TB banyak dijumpai di negara berkembang seperti Indonesia, angka prevalensi TB yang tinggi menempatkan Indonesia menjadi urutan kedua di dunia dengan kasus TB terbanyak setelah India¹. Kesenjangan penemuan kasus TB dari target dengan kasus terkonfirmasi di Indonesia masih memiliki kesenjangan yang tinggi. Tercatat dari data Kementerian Kesehatan RI pada tahun 2019 estimasi kasus sebanyak 845.000 kasus sedangkan *enrollment* kasus sebanyak 562.000 dan menyebabkan kematian sebanyak 96.000 orang yang menderita TB.

Dalam meningkatkan kualitas pelayanan pengobatan TB dibutuhkan sebuah inovasi baru dalam mengambil kebijakan dalam penanganan TB di Indonesia. Dalam merumuskan sebuah kebijakan, pengambilan keputusan serta pelaksanaan kegiatan yang berhubungan dengan ruang kebumih salah satu data yang bisa kita gunakan adalah data Geospasial. Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2011 Geospasial adalah aspek yang menunjukkan lokasi, letak dan posisi suatu objek atau kejadian di bawah atau di atas permukaan bumi yang dinyatakan dalam koordinat, raster atau batasan administrasi wilayah. Geospasial juga digunakan untuk mengidentifikasi risiko penyebaran penyakit menular dan kelompok prioritas untuk membantu perencanaan kebijakan kesehatan dengan meningkatkan fokus pada pengendalian tuberculosi. Hal serupa telah dilakukan di Brazil dengan bantuan sebuah *software* untuk melakukan

analisis dan membuat peta dengan menggunakan data dari semua kasus TB yang dikonfirmasi, dengan menggunakan data *International Classification of Diseases* ke-10 revisi (ICD-10) yang di peroleh dari sistem informasi department kesehatan tahun 2001-2016². Beberapa negara sudah mengintegrasikan GIS dalam program kontrol dan sistim manajemen pada penyakit tuberkulosis. Di Beijing GIS sangat bermanfaat untuk deteksi kasus TB, wilayah dengan risiko tinggi dan mengidentifikasi faktor etiologi terkait TB. Demikian juga di Ethiopia, Zimbabwe, India, dan Malaysia, analisis cluster sangat membantu dalam mengidentifikasi penyebab insidensi dan/atau prevalensi berdasarkan area geografi³⁻⁷. Di Indonesia, pemanfaatan geospasial belum optimal dimanfaatkan di tingkat daerah.

Geospasial dapat dimanfaatkan sebagai sarana untuk mencatat dan menyimpan informasi, mengidentifikasi dan menyelidiki pola spasial serta efektif dalam menyajikan informasi dan mengkomunikasikan temuan⁸. Geospasial dapat digunakan untuk memperkuat program TB diantaranya adalah mengetahui keberhasilan dan kegagalan pengobatan tuberkulosis dalam kaitannya dengan variabel aksesibilitas, hotspot tuberkulosis MDR, dan ketersediaan obat TB yang di bawah standar⁹. Geospasial di indonesia juga dapat digunakan untuk memantau manajemen obat TB yang berstandar, terutama pada distribusi obat sebagaimana arahan Presiden Indonesia terkait TB, bahwa salah satu poin penting dari 3 poin yang disampaikan adalah ketersediaan stok obat-obatan TB yang harus di perhatikan serta pengobatan TB hingga tuntas. Distribusi menjadi point penting yang perlu diperhatikan. Dalam panduan pengelolaan logistik, program pengendalian tuberkulosis di Indonesia diatur secara terstruktur mulai dari distribusi pusat hingga ke Fasyankes (Fasilitas Layanan Kesehatan), namun dalam kenyataannya sangat mungkin terjadi

kendala. Geospasial bisa menjadi salah satu solusi untuk memetakan kasus TB di daerah untuk distribusi kepada Fasyankes terutama pengobatan TB paru. Dengan melihat sebaran kasus menggunakan Geospasial dapat mempermudah pengelola program dalam mengalokasikan anggaran distribusi dan jumlah obat yang akan didistribusikan untuk menghindari kelebihan atau kekurangan obat. Hal ini dapat diterapkan di daerah Sleman Yogyakarta dimana setiap tahun lembaga penelitian dibawah Fakultas Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan UGM yakni *Health and Demography Surveillance System* (HDSS) Sleman telah melakukan penelitian yang rutin terkait penyakit menular diantaranya adalah TB. Kabupaten Sleman dipilih sebagai lokasi surveilans demografi dan kesehatan karena karakteristiknya yang memiliki daerah urban, sub urban dan rural sehingga dapat menggambarkan perbedaan kejadian penyakit di area tersebut. Kabupaten Sleman juga memiliki umur harapan hidup yang tinggi, hal ini memerlukan perhatian khusus agar masyarakat tetap sehat pada masa usia lanjut. Secara demografis wilayah kabupaten Sleman terbentang mulai 110° 13' 00" sampai dengan 110° 33' 00" bujur timur dan mulai 7° 34' 51" sampai dengan 7° 47' 03" lintang selatan, dengan ketinggian antara 100-2.500 meter di atas permukaan laut. Luas wilayah Kabupaten Sleman adalah 57.482.000 ha atau 18% luas wilayah DIY. Bagian utara berbatasan dengan Kabupaten Boyolali Provinsi Jawa Tengah, bagian Timur berbatasan dengan Kabupaten Klaten Provinsi Jawa Tengah, bagian Selatan berbatasan dengan Kabupaten Bantul dan Kota Yogyakarta Provinsi D.I.Yogyakarta dan bagian barat berbatasan dengan Kabupaten Kulon Progo Provinsi D.I.Yogyakarta dan Kabupaten Magelang Provinsi Jawa Tengah, batas wilayah bagian utara adalah Gunung Merapi. Kabupaten Sleman terdiri dari 17 kecamatan, 86 desa dan 1.212 dusun dengan jumlah 2.890 RW dan 6.961 RT. Kepadatan penduduk Kabupaten Sleman adalah 2.054 jiwa per km², dengan tiga kecamatan yang relatif padat adalah Kecamatan Depok,

Kecamatan Mlati dan Kecamatan Gamping dan Ngaglik.

Dengan melihat cakupan wilayah dan karakteristik dari data HDSS Sleman maka hasil kajian HDSS Sleman ini dapat menjadi sebuah data yang digunakan dalam membuat Geospasial untuk membantu pemerintah Sleman dalam merencanakan kebijakan pengelolaan obat *Tuberculosis*. Referensi terkait pemanfaatan geospasial untuk manajemen obat belum banyak ditemukan. Publikasi lebih terfokus pada tujuan penemuan kasus. Sehingga peneliti melakukan kajian untuk merespon kebutuhan tersebut.

METODE

Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pemetaan geospasial menggunakan desain penelitian kuantitatif. Sumber data yang digunakan di dalam penelitian ini adalah data sekunder yakni data kohort HDSS (*Health and Demography Surveillance System*) Sleman Siklus II (2016) dan data SITT (Sistem Informasi Tuberculosis Terpadu) tahun 2016. Penelitian ini telah mendapatkan *ethical clearance* dengan nomor KE/FK/1037/EC dari Komisi Etik FK-KMK UGM. Data sekunder HDSS yang dikumpulkan berupa data kuantitatif yang diambil menggunakan kuisioner. Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah penduduk yang bertempat tinggal di Kabupaten Sleman selama 6 bulan berturut-turut dan pasien TB yang terkonfirmasi. Data HDSS melibatkan 5.147 rumah tangga terpilih dari 216 kluster secara acak berdasarkan proporsi kota dan desa di Kabupaten Sleman¹⁰ yang merupakan data demografis dasar. Populasi survei HDSS merupakan penduduk yang tinggal berturut-turut selama 6 bulan di Kabupaten Sleman sebanyak 19.724 jiwa dengan penyebaran 184 kluster di daerah perkotaan dan 32 kluster di daerah pedesaan. Penelitian tersebut dilakukan di daerah dan rumah tangga yang dipilih menjadi blok sensus HDSS melalui *two-stage cluster sampling with probability proportionate to size* yakni dengan melakukan dua tahap dalam penyaringan responden

Tabel I. Data TB Paru per Kecamatan di Wilayah Kabupaten Sleman

Kecamatan	Jumlah Temuan TB 2016		Kecamatan	Jumlah Temuan TB 2016	
	HDSS	SITT		HDSS	SITT
Berbah	1	19	Ngaglik	6	42
Cangkringan	0	3	Ngemplak	4	22
Depok	4	86	Pakem	0	8
Gamping	6	35	Prambanan	3	15
Godean	5	16	Seyegan	0	9
Kalasan	4	15	Sleman	0	25
Minggir	1	21	Tempel	2	22
Mlati	2	58	Turi	2	5
Moyudan	0	14	TOTAL	40	415

*data HDSS(*Health and Demography Surveillance System*) : total temuan kasus dan data kesembuhan; TB : Tuberkulosis; HDSS : *Health and Demography Surveillance System*; SITT : Sistem Informasi Tuberkulosis Terpadu

untuk memenuhi sample size. Kluster yang lebih besar probabilitas pemilihan sampel lebih besar dan kluster yang lebih kecil probabilitasnya lebih rendah.

Analisis Data

Analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif dan pemetaan geospasial penyakit TB. Peneliti menggunakan data HDSS Sleman tahun 2016 untuk mengidentifikasi sebaran pasien TB di Sleman berdasarkan data keterangan penyakit TB kemudian melihat koordinat posisi responden. Data tersebut digabungkan dengan data BPS terkait jumlah penduduk dan Data Dasar Puskesmas untuk melihat koordinat puskesmas di Sleman. Seluruh data tersebut dianalisis menggunakan *software* Stata 15 dan R untuk visualisasinya. Data yang digunakan adalah data TB paru per kecamatan dari data survey HDSS Sleman dan SITT di wilayah kerja yang sama. Eksklusinya adalah data TB Paru yang tidak lengkap.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Tuberkulosis Paru berdasarkan data Dinas Kesehatan dan HDSS

Dari Tabel I dapat dilihat jumlah temuan kasus TB di kabupaten Sleman tahun 2016, daerah yang memiliki temuan paling sedikit antara lain di kecamatan Cangkringan,

Moyudan, Pakem, Seyegan dan Turi. Daerah tersebut memiliki jumlah temuan antara 3 sampai 14 kasus untuk seluruh populasi, sedangkan daerah yang memiliki temuan paling banyak adalah Depok dengan temuan sebanyak 86 kasus.

SITT (Sistem Informasi Tuberkulosis Terpadu) adalah sistem informasi yang digunakan Kementerian Kesehatan sebagai sumber informasi untuk kasus TB (Tuberkulosis) sensitif obat yang dibuat pada tahun 2013, dimana pencatatan pelaporan di SITT meliputi online dan offline¹¹. Dari data tabel I dapat dilihat bahwa terdapat kesenjangan yang signifikan dari data SITT dan HDSS, hal ini bisa terjadi karena subjek yang berbeda. Pada HDSS, sampel yang diambil adalah rumah tangga secara acak dan subjektif pasien, sedangkan SITT adalah pencatatan yang digunakan oleh fasyankes dalam mendata kasus TB. Dalam beberapa hal SITT yang digunakan masih memerlukan perbaikan diantaranya perlunya fasyankes melakukan *back up* data, kurangnya kelengkapan data di SITT, kurangnya SDM untuk menginput data karena dibebankan kepada perawat yang memiliki tanggung jawab lain, serta beberapa hal yang perlu dilakukan terkait aplikasi SITT¹². Untuk melengkapi SITT Dinas Kota Semarang membuat sebuah inovasi berupa SEMAR

BETUL, aplikasi yang digunakan untuk pencatatan kasus TB yang digunakan di puskesmas Kota Semarang, aplikasi digunakan mulai tahun 2019, tujuan dibuatnya aplikasi SEMAR BETUL untuk memenuhi kebutuhan pencatatan kasus TB yang belum tersedia di aplikasi SITT¹³.

Data Demografi Pasien TB Usia dan Jenis Kelamin

Rerata pasien TB dari data HDSS yakni 31 tahun dan 57% dari seluruh pasien yang tercatat di HDSS adalah laki-laki, sedangkan sisanya yakni 43% adalah wanita.

Pendidikan

Tingkat Pendidikan Responden mayoritas (28%) adalah tamatan SLTA sederajat, responden yang memiliki tingkat pendidikan hingga perguruan tinggi menjadi minoritas (10%). Tingkat pendidikan tidak mempengaruhi terhadap kasus TB, namun bisa berpengaruh terhadap tingkat kepatuhan dalam melakukan pengobatan^{14 15}.

Pemanfaatan Geospasial dalam Manajemen Obat TB

Salah satu alat yang dapat digunakan untuk menerapkan metode geospasial lanjutan untuk kesehatan adalah sistem informasi geografis (SIG). Kekuatan SIG terletak pada kemampuannya untuk menganalisis, menyimpan, dan menampilkan sejumlah besar data yang direferensikan secara spasial dan digunakan untuk menemukan kelompok penyakit dan kemungkinan penyebabnya¹⁶. Geospasial merupakan sumber data potensial yang menjadi pelengkap data konvensional yang mampu membuat visualisasi dan melakukan analisis spasial untuk selanjutnya dapat diinterkoneksi ke dalam berbagai kebijakan di bidang kesehatan¹⁷. Data Geospasial dapat dimanfaatkan untuk mendukung program penyakit menular seperti tuberkulosis (TB), hal tersebut sudah dilakukan di beberapa negara. Pengembangan pemanfaatan ilmu Geospasial digunakan untuk mengidentifikasi potensi risiko tinggi area TB terutama untuk menargetkan kasus mangkir

dan kasus yang tidak terdiagnosis. Model inovatif ini telah berhasil memperkirakan 65% daerah berpotensi TB berisiko tinggi dan menargetkan 106 lokasi berisiko tinggi di 10 bagian berisiko di wilayah studi (Malaysia)⁵. Terpantainya lokasi berisiko tinggi memberikan informasi bagi programer TB khususnya penguatan program pengawasan minum obat sehingga kasus mangkir diharapkan dapat diminimalkan dengan lebih optimal.

Dari lokasi yang berisiko ditemukan hal yang menarik seperti penemuan kasus TB yang tidak hanya di daerah perkotaan namun juga berpotensi terjadi di daerah semi-perkotaan atau pedesaan⁵. Di wilayah utara di Brazil juga mengembangkan studi terkait tuberkulosis yang memanfaatkan Geospasial untuk mengidentifikasi wilayah yang memiliki risiko dan kelompok prioritas agar dapat membantu perencanaan kebijakan kesehatan dengan fokus pada pengendalian tuberkulosis. Dengan memahami ilmu epidemiologi, spasial dan temporal dapat memungkinkan pencegahan dan pengendalian penyakit².

Variasi prevalensi berdasarkan wilayah geografi efektif untuk merencanakan intervensi pengendalian TB dan sangat bermanfaat untuk menentukan target pelayanan TB¹⁸. Data geospasial berupa hotspot kasus TB sangat membantu menginformasikan posisi pasien sehingga pemanfaatannya sangat strategis untuk mendukung proses manajemen obat serta kesesuaiannya di lapangan. Di Afrika Selatan, problem kesesuaian persebaran obat secara nasional berupa kehabisan stok, durasi, dan masalah logistik lainnya terjadi di beberapa provinsi¹⁹. Di Bangladesh, geospasial dimanfaatkan untuk memperbaiki pelayanan kesehatan atau identifikasi wilayah yang pelayanan kesehatannya masih kurang memadai, sedangkan di China difokuskan untuk alokasi sumber daya untuk program pelayanan kesehatan²⁰. Permasalahan manajemen obat dapat berimplikasi terhadap pengobatan tidak adekuat yang akhirnya dapat meningkatkan kematian yang

Tingkat Pendidikan pada Penderita dan Mantan Penderita TB



Gambar 1. Tingkat Pendidikan Pasien dan Mantan Pasien TB

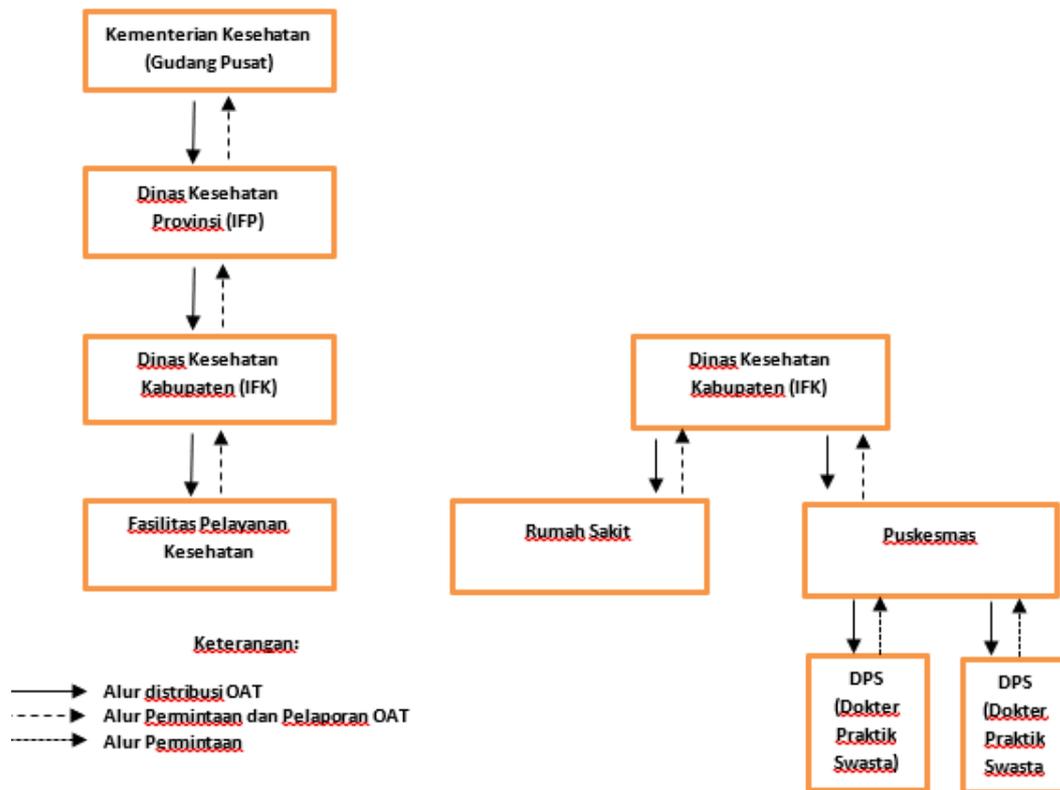
disebabkan penyakit TB. Kementerian kesehatan telah menerbitkan panduan pengelolaan logistik TB sebagai upaya perbaikan manajemen obat, termasuk didalamnya alur distribusi OAT (Obat Anti Tuberkulosis) seperti tersaji pada Gambar 1²¹.

Distribusi obat ke daerah diawali dengan pengiriman ke Dinas Kesehatan, selanjutnya akan didistribusikan ke rumah sakit, puskesmas dan dokter praktik swasta. Masalah akan timbul apabila kurang informasi terkait distribusi pasien TB pada wilayah tersebut.

Geospasial memberikan informasi tentang distribusi pasien TB yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kesesuaian logistik obat khususnya pada alur permintaan dan distribusi. Beberapa kasus memperlihatkan adanya permasalahan dalam distribusi obat di Indonesia, salah satunya Dinkes Sumatera Utara yang berdasarkan indikator standar manajemen obat, 6 dari indikator tersebut belum sesuai, diantaranya adalah ketepatan perencanaan; penyimpangan; tingkat ketersediaan obat; persentase obat kadaluarsa; Inventory Turn Over Ratio (ITOR); rata-rata waktu kekosongan obat dan persentase stok obat mati. Untuk pendistribusian obat hanya berdasarkan permintaan dari Dinas Kabupaten/Kota²². Dalam hal ini Geospasial dapat membantu sebagai salah satu sarana dalam memperkirakan jarak untuk distribusi,

kondisi geografis dan perkiraan anggaran pengiriman dalam menentukan frekuensi pengiriman logistik.

Pemanfaatan data SITT dan dilengkapi dengan data sekunder dari HDSS, dapat menggambarkan jumlah penyebaran kasus TB di setiap kecamatan di Kabupaten Sleman. Pada Gambar 2 berdasarkan SITT diketahui bahwa penyebaran kasus tertinggi ditandai dengan warna merah berada di 4 Kecamatan. Hal tersebut juga didukung data dari HDSS ditandai oleh titik hitam yang menggambarkan penyebaran kasus TB. Melalui peta penyebaran (Gambar 2) akan mempermudah Dinkes Kabupaten melakukan distribusi OAT (Obat Anti Tuberkulosis). Data SITT memberi gambaran status sebuah daerah secara global dengan menggunakan indikator warna, temuan kasus diatas 35 dengan indikator warna merah dilaporkan untuk kecamatan Mlati, Ngaglik, Gamping, dan Depok. Kasus yang ditemukan antara 21 sampai 34 dengan indikator warna oranye dilaporkan pada kecamatan Minggir, Tempel, Sleman, Ngemplak. Sedangkan kecamatan Godean, Prambanan, Berbah dan Kalasan menunjukkan warna kuning dengan temuan 14 sampai dengan 21 kasus TB. Untuk kasus kurang dari 14 terlihat pada kecamatan Turi, Pakem, Cangkringan, Moyudan dan Seyegan. Penggunaan data Geospasial HDSS pada seluruh Kabupaten Sleman menunjukkan lokasi temuan berupa titik ordinat yang lebih



Gambar 2. Alur Permintaan, Distribusi dan Pelaporan OAT

detail, sehingga jika dipadukan dengan data SITT sangat membantu penanggung jawab program TB untuk lebih cepat merespons mencegah transmisi dan optimalisasi pengobatan.

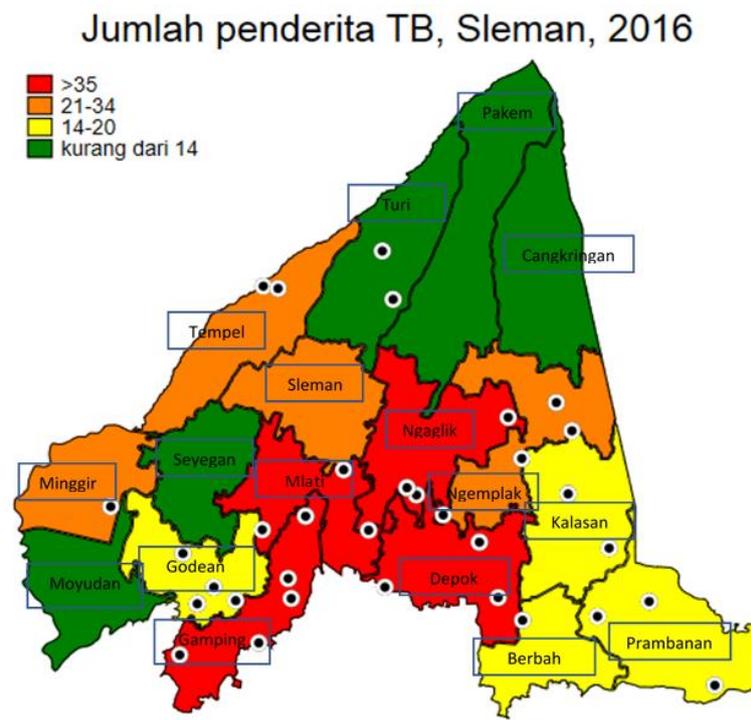
Proses distribusi harus memperhatikan sarana/transportasi pengiriman, jarak, dan kondisi geografis²¹. Akses penderita TB ke fasilitas kesehatan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat kepatuhan terapi, yang pada akhirnya akan mempengaruhi kualitas luaran. Geospasial dapat memberikan informasi lokasi pelayanan kesehatan dan sebaran kasus sehingga dapat berkontribusi terhadap optimalisasi terapi.

Geospasial Fasyankes (Penyebaran Fasyankes) dan jarak antar wilayah binaan puskesmas

Berdasarkan data profil kesehatan Kabupaten Sleman 2017, sarana kesehatan yang ada di Kabupaten Sleman terdiri dari 27 rumah sakit, 71 klinik, 25 puskesmas, 69

puskesmas pembantu, 1 UPT Laboratorium kesehatan, 1 UPT pengelolaan obat dan alat kesehatan. Puskesmas mempunyai peran yang sangat penting untuk program TB. Sejak tahun 2000, strategi DOTS dilaksanakan secara nasional di seluruh sarana pelayanan kesehatan terutama Puskesmas yang diintegrasikan dalam pelayanan kesehatan dasar. Strategi DOTS adalah strategi yang diterapkan dalam penanggulangan TB karena merupakan strategi yang *cost effective* dan *cost benefit*. Tahun 2009 terdapat hasil survey yang menyatakan bahwa strategi DOTS ini menjangkau 98% Puskesmas, sementara RS dan Balai Besar Kesehatan Paru Masyarakat/ Rumah Sakit Paru baru sekitar 30%. Puskesmas sangat berperan dalam proses penemuan kasus dan pengobatan pasien TB²¹.

Pada Gambar 3 dijelaskan bahwa semakin terang warna poligon maka pada area tersebut semakin padat penduduk. Tampak bahwa pada Kecamatan Depok memiliki daerah paling padat penduduk dan

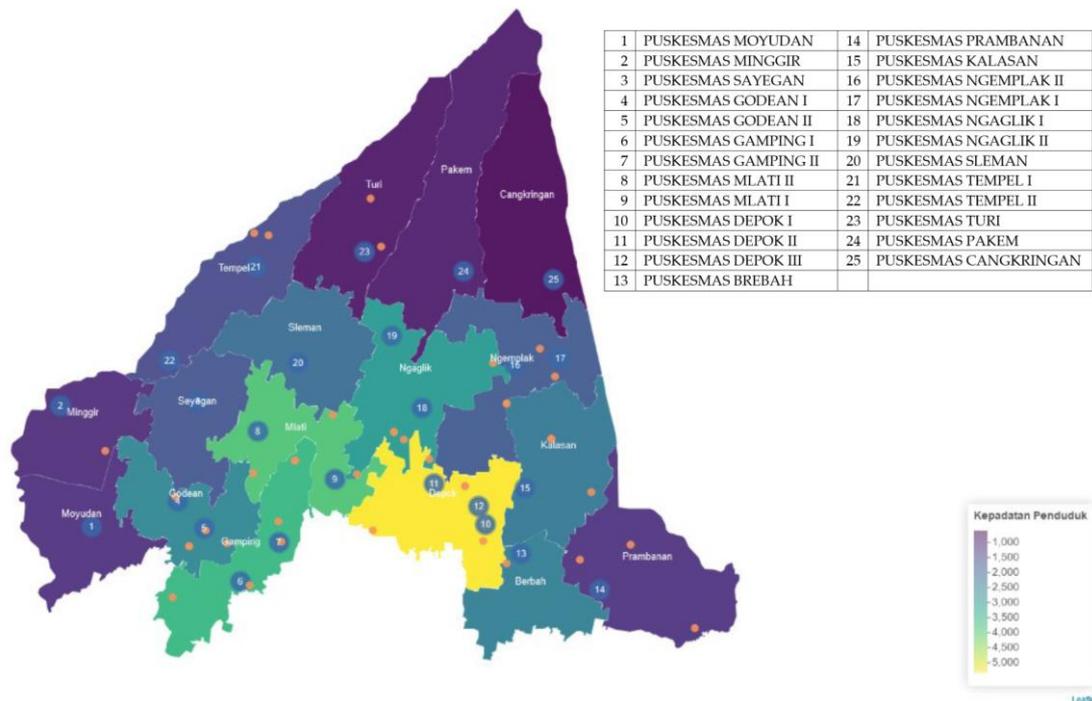


Source: Dinas Kesehatan Sleman dan HDSS
Keterangan warna dari data SITT Dinkes, keterangan titik dari data HDSS

Gambar 3. Sebaran Kasus TB di Sleman 2016

memiliki paling banyak puskesmas. Berdasarkan survey HDSS Sleman siklus kedua, daerah tersebut terdapat 4 pasien TB, baik yang masih pengobatan dan yang sudah sembuh. Strategi DOTS yang dilaksanakan di puskesmas memudahkan akses pasien TB untuk mendapatkan pengobatan. Puskesmas berfungsi penting dalam penemuan dan penanganan kasus serta pendistribusian obat TB. Gambar 4 adalah geospasial yang menggambarkan sebaran kasus, ketersediaan fasilitas kesehatan dan tingkat kepadatan penduduk. Terlihat bahwa kasus TB terkonsentrasi di daerah-daerah padat penduduk seperti di Kecamatan Depok, Mlati, Ngaglik dan Gamping. Gambaran sebaran kasus tersebut (Gambar 3) dapat digunakan sebagai data pendukung untuk melakukan pengelolaan obat, terutama dalam perencanaan kebutuhan obat TB. Penyebaran kasus banyak ditemukan di wilayah sekitar fasyankes dan tidak banyak kasus di daerah yang jaraknya jauh dari fasyankes, hal ini dimungkinkan terjadi karena pelacakan aktif

kasus yang kurang terjangkau. Hal tersebut didukung oleh penelitian yang dilakukan di Etiopia dimana terdapat penurunan penemuan kasus yang terjadi dikarenakan kurangnya pencarian kasus aktif, kurangnya logistik berupa reagen dan peralatan yang tidak memadai pada pusat diagnostik, terputusnya tenaga listrik dan kurangnya petugas kesehatan yang terlatih, dan sistem pencatatan yang lemah²³. Dalam penelitian lain disampaikan bahwa Penemuan kasus secara aktif di fasilitas lebih efektif dalam mendeteksi kasus TB dibandingkan dengan penemuan kasus aktif masyarakat, sehingga diperlukan sistem kesehatan yang lebih berkomitmen di pelayanan kesehatan untuk meningkatkan penemuan kasus, dalam kasus lain pengintegrasian antara koordinasi layanan kesehatan dengan komunitas melalui *Household Tuberculosis contact investigation* (HTCI) dapat meningkatkan penemuan kasus yang lebih efektif dengan kasus TB yang mungkin terdeteksi tanpa mengunjungi pelayanan kesehatan^{24 25}. Pasien TB-DM



Keterangan : Warna pada poligon menunjukkan tingkat kepadatan penduduk; Point warna biru yang bernomor menunjukkan sebaran puskesmas; Point warna oranye menunjukkan sebaran kasus TB berdasarkan data HDSS Siklus 2

Gambar 4 Sebaran Puskesmas, Kasus TB, Kepadatan Penduduk di Sleman, 2016

dengan keadaan kondisi yang lemah memiliki keterbatasan dalam mengakses layanan kesehatan secara mandiri, beberapa masalah juga timbul di layanan kesehatan, rumah sakit tidak memiliki ketersediaan untuk pengobatan pasien TB²⁶. Geospasial dalam hal ini dapat memberikan Informasi sehingga dapat membantu pemegang kebijakan untuk mengidentifikasi wilayah mana yang harus difokuskan ekspansi kapasitas pelayanan TB. Untuk wilayah-wilayah yang menjadi konsentrasi kasus TB ini dapat lebih dimonitor terkait ketersediaan sarana fasilitas kesehatan, jumlah tenaga kesehatan, distribusi obat dan ketersediaan pengawas minum obat. Tingginya sebaran TB salah satunya disebabkan oleh ketidak patuhan pasien dalam mengkonsumsi obat. Dengan adanya geospasial sebaran TB dapat dimanfaatkan untuk kegiatan monitoring program yang telah berjalan khususnya terkait kepatuhan minum obat agar tidak menjadi potensi TB MDR di wilayah tersebut²⁷. Dengan

mengetahui posisi sebaran kasus seperti terlihat pada Gambar 3, maka bisa digunakan dalam merumuskan pengelolaan logistik program pengendalian TB, seperti pengadaan obat, distribusinya serta pemantauan konsumsi obat. Pemanfaatan Geospasial dapat diintegrasikan dalam manajemen informasi kesehatan khususnya untuk TB, pemanfaatan geospasial untuk mengetahui penyebaran kasus dimanfaatkan untuk membuat sebuah aplikasi MyTB dan terbukti dapat membantu dalam pengendalian kasus TB dan melakukan promosi kesehatan melalui teknologi²⁸. Manfaat yang bisa diperoleh dari Geospasial sesuai dengan sebaran kasus adalah memberikan informasi koordinat tempat tinggal pasien dari data HDSS, sehingga dapat melengkapi data SITT yang memberikan data jumlah kasus per kecamatan. Variasi prevalensi TB berdasarkan wilayah kecamatan sangat bermanfaat bagi pengambil kebijakan untuk menentukan target intervensi secara efektif dan efisien. Informasi lokasi sangat

penting dalam perencanaan untuk menentukan prioritas pelayanan kesehatan, pengembangan program dan alokasi sumber daya yang ada. Keterbatasan dalam penelitian ini adalah data yang digunakan bukan merupakan data terbaru dikarenakan tidak semua siklus di HDSS terdapat data variabel penyakit menular. Data HDSS dalam manuskrip ini disandingkan dengan data SITB yang berasal dari Dinkes Kabupaten Sleman sehingga peneliti menyandingkan data survey dengan data riil. Fasilitas kesehatan yang dilihat dalam artikel ini masih terbatas di level puskesmas, untuk penelitian berikut akan dilengkapi dengan fasilitas kesehatan tingkat lanjut.

KESIMPULAN

Data sekunder HDSS melalui pendekatan geospasial mampu memberikan gambaran penyebaran kasus TB di Kabupaten Sleman. Beberapa data sekunder lainnya seperti SITT dan data lokasi fasilitas kesehatan dapat diintegrasikan sebagai data pendukung dalam melakukan evaluasi pengelolaan obat TB. Geospasial bisa dimanfaatkan untuk program TB, antara lain dalam proses perencanaan obat TB, terutama untuk kesesuaian logistik obat TB dengan jumlah kasus di lapangan. Dengan geospasial, dapat memberikan informasi sebaran kasus TB serta lokasi fasilitas kesehatan terdekat. Hal ini sangat membantu dalam proses pengelolaan distribusi obat TB. Penggunaan geospasial dapat dikembangkan hingga mampu mendukung informasi kasus mangkir yang sangat dibutuhkan dalam pengurangan resiko terjadinya resistensi obat. Dengan diketahuinya jumlah dan sebaran kasus TB serta distribusi fasilitas pelayanan kesehatan, dapat digunakan sebagai dasar dalam proses pengambilan kebijakan terutama upaya optimalisasi manajemen obat TB, termasuk perencanaan kebutuhan obat, distribusi obat dan intervensi prioritas pelayanan TB. Bagi Dinas Kesehatan, pemetaan geospasial sangat bermanfaat sebagai informasi untuk melakukan perencanaan obat TB. Di wilayah dengan prevalensi dan risiko tinggi, serta

jangkauan pelayanan kesehatan yang jauh harus dipastikan stock pengaman, agar kepatuhan pasien dapat tercapai. Integrasi antara GIS dengan sistim informasi obat dapat membantu dalam manajemen pengelolaan obat secara efisien dan efektif. Informasi ketersediaan fasilitas kesehatan, jalur distribusi obat, prevalensi dan/atau insidensi tuberkulosis, wilayah dengan risiko tinggi terjadinya tuberkulosis pada GIS dapat membantu pengambil keputusan untuk merencanakan dan mendistribusikan obat tuberkulosis secara tepat sehingga tidak terjadi *understock* atau *overstock*.

ACKNOWLEDGEMENT

Artikel ini menggunakan data dari HDSS (Health and Demographic Surveillance System) Sleman siklus ke [2], versi [rel10-0-0_2021]. Pengambilan data HDSS Sleman dibiayai oleh Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. *Global Tuberculosis Report 2020*.; 2020.
2. De Melo GC, De Oliveira ECA, Leal IB, *et al*. Spatial and temporal analysis of the human immunodeficiency virus (HIV) in an area of social vulnerability in northeast Brazil. *Geospat Health*. 2020;15(2):210-216.
3. Tiwari N, Adhikari CMS, Tewari A, Kandpal V. Investigation of geo-spatial hotspots for the occurrence of tuberculosis in Almora district, India, using GIS and spatial scan statistic. *Int J Health Geogr*. 2006;5:1-11.
4. Liu Y, Li X, Wang W, *et al*. Investigation of space-time clusters and geospatial hot spots for the occurrence of tuberculosis in Beijing. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2012;16(4):486-491.
5. Abdul Rasam AR, Mohd Shariff N, Dony JF. Geospatial-Based Model for Diagnosing Potential High-Risk Areas of Tuberculosis Disease in Malaysia. *MATEC Web Conf*. 2019;266:02007.

6. Alene KA, Viney K, Moore HC, Wagaw M, Clements ACA. Spatial patterns of tuberculosis and HIV coinfection in Ethiopia. *PLoS One*. 2019;14(12):1-15.
7. Gwitira I, Karumazono N, Shekede MD, Sandy C, Siziba N, Chirenda J. Spatial patterns of pulmonary tuberculosis (TB) cases in Zimbabwe from 2015 to 2018. *PLoS One*. 2021;16(4 April):1-15.
8. WHO. Maps and spatial information technologies (Geographical Information Systems) in health and environment decision-making. <https://www.who.int/heli/en/>. Published 2021. <https://www.who.int/heli/tools/maps/en/>
9. Partilla M. The Uses of Mapping in Improving Management and Outcomes of Tuberculosis Control Programs: An Overview of Available Tool. Published online 2008:18. http://www.who.int/health_mapping/en/
10. Dewi FST, Choiriyah I, Indriyani C, *et al.* Designing and collecting data for a longitudinal study: the Sleman Health and Demographic Surveillance System (HDSS). *Scand J Public Health*. 2017;46(7):704-710.
11. Kemenkes P. Panduan Penggunaan SITT untuk Fasyankes. *Kementrian Kesehatan RI Pus Data dan Inf*. 2013;53(9):1689-1699.
12. Nandita Risa Ramadhani. Evaluasi SITT di Rumah Sakit Paru Respira Yogyakarta dan Dinas Kesehatan Provinsi DIY dengan metode Technology Acceptance Model (TAM). *Naskah Publ Univ Muhammadiyah Surakarta*. Published online 2018:1-26.
13. Setyowati M, Prasetya J. Penilaian Pencatatan dan Pelaporan Tuberkulosis Berbasis Semar Betul (Semarang Berantas Tuberkulosis) dengan Metode Pieces di Puskesmas Kota Semarang. *J Kesehat*. 2020;13(2):106-118.
14. Pranda V, Andatani N. Hubungan Tingkat Pendidikan Terhadap Angka Kejadian Multidrug Resistant Tuberculosis (MDR-TB) di RSUDZA Banda Aceh. *J Penelit Nanggroe Med*. 2018;1(4):7-13.
15. Absor S, Nurida A, Levani Y, Nerly WS. Hubungan Tingkat Pendidikan Dengan Kepatuhan Berobat Penderita Tb Paru Di Wilayah Kabupaten Lamongan Pada Januari 2016 – Desember 2018. *Medica Arter*. 2020;2(2):80.
16. Murray AT. Advances in location modeling: GIS linkages and contributions. *J Geogr Syst*. 2010;12(3):335-354.
17. Wang F. Why public health needs GIS: a methodological overview. *Ann GIS*. 2020;26(1):1-12.
18. Gehlen M, Nicola MRC, Costa ERD, *et al.* Geospatial intelligence and health analytics: Its application and utility in a city with high tuberculosis incidence in Brazil. *J Infect Public Health*. 2019;12(5):681-689.
19. Hwang B, Shroufi A, Gils T, *et al.* Stock-outs of antiretroviral and tuberculosis medicines in South Africa: A national cross-sectional survey. *PLoS One*. 2019;14(3):1-13.
20. Kim D, Zhang Y, Lee CK. Understanding needs and barriers to using geospatial tools for public health policymaking in China. *Geospat Health*. 2018;13(1):79-85.
21. Dr. Slamet M, Drg. Dyah E Mustikowati M, Dinihari DT. *Pengelolaan Logistik Program Pengendalian*. Kemenkes, P2P; 2014.
22. Nasution AS. Evaluasi Pengelolaan Obat Program TB di Instalasi Farmasi Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara. *Perpust Univ Sumatera Utara*. Published online 2020. <https://library.usu.ac.id>
23. Abayneh M, Hailemariam S, Asres A. Low Tuberculosis (TB) Case Detection: A Health Facility-Based Study of Possible Obstacles in Kaffa Zone, Southwest District of Ethiopia. *Can J*

- Infect Dis Med Microbiol.* 2020;2020.
24. Tefera F, Barnabee G, Sharma A, *et al.* Evaluation of facility and community-based active household tuberculosis contact investigation in Ethiopia: a cross-sectional study. *BMC Health Serv Res.* 2019;19(1):1-9.
 25. Kagujje M, Chilukutu L, Somwe P, *et al.* Active TB case finding in a high burden setting; comparison of community and facility-based strategies in Lusaka, Zambia. *PLoS One.* 2020;15(9 September 2020):1-12.
 26. Arini M, Setyonugroho W, Permana I, *et al.* The Cross-Cultural Adaptation for Assessment of Chronic Illness Care Questionnaire Into Indonesian Version. *Asia-Pacific J Public Heal.* 2021;33(5):627-631.
 27. Hikma F, Amareta DI, Maharani HE. Pemetaan Persebaran Penyakit Tuberkulosis Di Kabupaten Jembertahun 2013-2015. *J Manaj Inf Kesehat Indones.* 2016;4(1):27-39.
 28. Abdul Rasam AR, Mohd Shariff N, Dony J. The Invention of Geospatial Decision Support System for Malaysian Tuberculosis Surveillance Data Management. *Environ Proc J.* 2020;5(SI3):269-274.