

## **Analisis Spasial Tuberkulosis 2018 – 2020 : Kabupaten Magelang, Indonesia**

Ana Ichlasul Amalia<sup>1</sup>, Noor Alis Setiyadi<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Jl. A. Yani, Mendungan, Pabelan, Kartasura Sukoharjo

<sup>2</sup>Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Jl. A. Yani, Mendungan, Pabelan, Kartasura Sukoharjo

\*email : [nuralis2009@ums.ac.id](mailto:nuralis2009@ums.ac.id)

### **ABSTRAK**

Tuberkulosis sebagai penyakit menular yang masih menjadi masalah kesehatan di Indonesia. Menurut WHO Indonesia merupakan negara dengan kasus tuberkulosis tertinggi kedua setelah India. Kasus Tuberkulosis di Kabupaten Magelang masih merupakan kasus yang cenderung fluktuatif. Analisis spasial merupakan suatu analisis secara geografis berkaitan data penyakit. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mendeskripsikan pemetaan penyakit menular tuberkulosis secara spasial di Kabupaten Magelang Jawa Tengah Tahun 2018-2020. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan rancangan desain penelitian deskriptif. Instrumen berupa aplikasi *QuantumGIS 3.14.0* dalam proses pembuatan peta. Subjek pada penelitian ini berjumlah 1.608 penderita kasus tuberkulosis dari tahun 2018 – 2020. Data yang digunakan yaitu data sekunder kasus tuberkulosis Kabupaten Magelang tahun 2018 – 2020 berdasarkan kecamatan yang terdiri dari 21 kecamatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tahun 2018 – 2020 jumlah kasus tertinggi di Kecamatan Secang dan Kecamatan Grabag. Pada tahun 2020 terjadi penurunan kasus di kecamatan Secang. Berbeda dengan Kecamatan Grabag yang selalu mengalami peningkatan kasus. Gambaran spasial TBC berdasarkan wilayah kecamatan saling berdekatan dan berdasarkan kontak erat penderita yang dekat. Dapat disimpulkan bahwa kepadatan penduduk, wilayah yang berdekatan dan kontak erat berpengaruh terhadap jumlah kasus tuberkulosis di Kabupaten Magelang.

**Kata kunci:** Analisis spasial,, *quantumgis*, sistem informasi geografis, tuberkulosis

### **ABSTRACT**

*Tuberculosis as an infectious disease is still a health problem in Indonesia. According to WHO, Indonesia is a country with the second highest tuberculosis cases after India. Tuberculosis cases in Magelang District are still cases that tend to fluctuate. Spatial analysis is a geographic analysis of disease data. The purpose of this study is to describe the spatially mapping of tuberculosis infectious diseases in Magelang Regency, Central Java in 2018-2020. This research is a quantitative study with a descriptive research design. The instrument is the QuantumGIS 3.14.0 application in the map making process. Subjects in this study were 1,608 tuberculosis cases from 2018 - 2020. The data used were secondary data on tuberculosis cases in Magelang Regency in 2018 - 2020 based on districts consisting of 21 districts. The results showed that in 2018 - 2020 the highest number of cases was in Secang and Grabag districts. In 2020 there was a decrease in cases in Secang sub-district. In contrast to the Grabag sub-district which has always experienced an increase in cases. The spatial picture of tuberculosis based on adjacent sub-districts and based on close contact of the patient. It can be concluded that population density, proximity and close contact have an effect on the number of tuberculosis cases in Magelang District.*

**Keywords:** Spatial analysis, *quantumgis*, geographical information systems, tuberculosis

## PENDAHULUAN

Peningkatan pelayanan kesehatan dan berbagai program pemberantasan penyakit menular masih menjadi masalah yang penting. Penyakit menular tersebut antara lain yaitu tuberkulosis yang merupakan jenis penyakit infeksi mematikan. Kasus tuberkulosis tertinggi berada di lima Negara yaitu India, Indonesia, China, Philipina dan Pakistan (WHO 2020).

Jumlah kasus tuberkulosis di Indonesia per 3 Februari 2020 meningkat dari tahun sebelumnya sebesar 526.977 kasus dengan *Case Notification Rate* (CNR) 197 per 100.000 penduduk, dimana tahun 2018 sebesar 511.873 kasus dengan CNR 193 per 100.000 penduduk (KEMENKES RI 2019).

Provinsi Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur masiih menjadi provinsi dengan kasus tertinggi yang dilaporkan se Indonesia (Kemenkes RI 2018). Penemuan *Case Notification Rate* (CNR) kasus baru positif di Jawa Tengah pada tahun 2019 sebesar 211 per 100.000 penduduk, pada tahun 2018 sebesar 143,57 per 100.000 penduduk. Data Kesehatan Kabupaten Magelang juga menunjukkan peningkatan pada tahun 2018 yaitu sebesar 55,2 per 100.000 penduduk dan meningkat pada tahun 2019 sebesar 63 per 100.000 penduduk (Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah 2019).

Sistem informasi geografi merupakan sistem yang berguna dalam mempelajari epidemiologi TBC, namun kurang dimanfaatkan dalam evaluasi program. TBC dapat diidentifikasi dengan menggunakan teknik SIG. Pola penyebaran TBC yang bermunculan dalam lingkungan dan budaya di berbagai daerah. Pengawasan melalui distribusi spasial penyakit meliputi identifikasi daerah dengan prevalensi yang tinggi (Rohman 2010).

Analisis spasial merupakan suatu analisis dan uraian berkaitan dengan data penyakit secara geografis sesuai dengan persebaran faktor risiko lingkungan, sosial ekonomi dan analisis hubungan. Terjadinya suatu penyakit memiliki keterkaitan dalam sebuah keruangan, titik tertentu yang dihubungkan dengan peta dan ketinggian (Achmadi U.F. 2012).

Hasil wawancara di Dinas Kesehatan Kabupaten Magelang dengan staf Pencegahan dan Pengendalian Penyakit, pengelolaan data penyakit tuberkulosis masih disajikan dalam bentuk tabel ataupun grafik. Seiring dengan perkembangan zaman maka kebutuhan informasi menjadi semakin kompleks dan beragam. Sebaran kasus tuberkulosis dapat digambarkan dalam peta digital secara spasial yaitu dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) yang merupakan suatu teknologi yang memiliki kemampuan untuk mengaplikasikan data spasial termasuk atribut-atributnya, mengabungkan bentuk warna untuk melihat distribusi penyakit tuberkulosis. Dengan data spasial maka dapat ditampilkannya berbagai informasi yang lebih banyak dan terperinci.

Penggunaan basis data map atau gambar di Kabupaten Magelang masih belum berjalan dengan baik karena belum terdapat tenaga ahli yang khusus dalam membuat data berbasis pemetaan. Masih terdapat berbagai kendala dari berbagai daerah. Berdasarkan hal tersebut, peneliti ingin menjelaskan gambaran pemetaan penyakit menular tuberkulosis di Kabupaten Magelang Tahun 2018-2020.

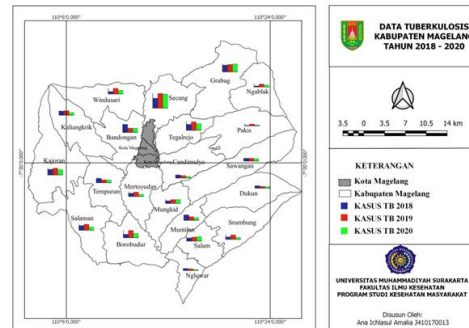
## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif menggunakan pendekatan sistem informasi geografi yang akan mengumpulkan serta menyusun data, memvisualisasi, mengeksplorasi, memilah-milah data dan menganalisis data yang diperoleh untuk mengetahui gambaran kasus kejadian penyakit menular tuberkulosis di Kabupaten Magelang yang disajikan dalam bentuk peta. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pemetaan penyakit menular tuberkulosis secara spasial di Kabupaten Magelang Jawa Tengah Tahun 2018-2020. Penelitian ini menggunakan data sekunder yaitu berupa penderita tuberkulosis sejak tahun 2018, 2019, dan 2020 yang tercatat berdasarkan pemeriksaan di Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) per kecamatan. Teknik analisis data yang digunakan adalah Sistem Informasi Geografi yang outputnya berupa pemetaan pada lokasi penelitian. Analisis spasial digunakan pada komponen-komponen yang diteliti dibantu dengan perangkat lunak SIG yaitu *QuantumGIS 3.14.0*. Analisis spasial menggunakan SIG nantinya akan menghasilkan gambaran dengan klasifikasi warna yang berbeda untuk setiap rentang jumlah kasus.

## HASIL

Data kasus Tuberkulosis di Kabupaten Magelang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kabupaten Magelang. Persebaran kasus TBC sejak tahun 2018 – 2020 merata di semua kecamatan dan menunjukkan peningkatan pada tahun 2018 dan 2019 (511 dan 615 kasus), sedangkan tahun 2020 mengalami penurunan dengan jumlah kasus sebanyak 482 kasus.

Selama tiga tahun terakhir jumlah kasus tuberkulosis tertinggi berada di kecamatan Secang (231 kasus), diikuti kecamatan Grabag (134 kasus). Tahun 2019 sebagian wilayah mengalami peningkatan kasus tuberkulosis kecuali



Gambar 1. Peta Kasus Tuberkulosis Kabupaten Magelang Tahun 2018 – 2020

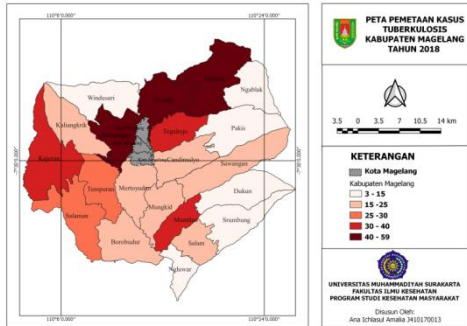
pada kecamatan Bandongan, Muntilan, Tempuran, Candimulyo, Dukun dan Ngluwar yang mengalami penurunan kasus. Sedangkan pada tahun 2020 hampir semua kecamatan mengalami penurunan kasus kecuali kecamatan Grabag, Salam dan Mungkid namun kenaikan ini tidak terlalu signifikan.

Klasifikasi warna jumlah kasus per wilayah kecamatan di Kabupaten Magelang tahun 2018, 2019 dan 2020 berdasarkan hasil perhitungan prevalensi. Prevalensi dilakukan untuk mendeskripsikan beban penyakit dan status penyakit pada suatu populasi kasus tuberkulosis yang terjadi di Kabupaten Magelang. Hasil prevalensi tahun 2018 merupakan hasil yang digunakan untuk acuan pada tahun 2019 dan 2020 dengan jumlah kasus tahun 2018 sebanyak 511 kasus dan nilai prevalensi yaitu 39,97 yang artinya terdapat 39,97 kasus per 100.000 penduduk

Pemetaan kasus tuberkulosis pada penelitian ini menggunakan gradasi warnadari warna muda hingga paling pekat untuk membedakan kasus rendah (3–15 kasus), cukup rendah (15–25 kasus), sedang (25–30 kasus), cukup tinggi (30–40 kasus), dan tinggi (>40 kasus).

**Kasus Tuberkulosis Tahun 2018**

Pola persebaran kasus tuberkulosis 2018 tersebar (*dispere*) merata di seluruh kecamatan dengan klasifikasi pertama

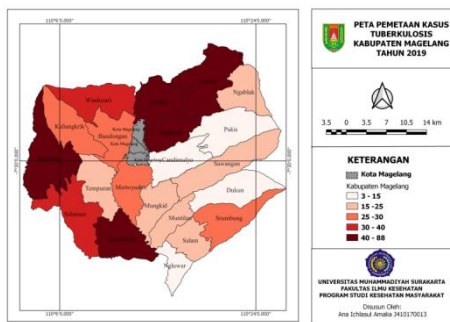


Gambar 2. Peta Pemetaan Kasus Tuberkulosis Kabupaten Magelang Tahun 2018

warna paling muda dengan jumlah kasus yang rendah (6 kecamatan), kedua (7 kecamatan), ketiga (2 kecamatan), keempat (3 kecamatan), dan paling pekat dengan jumlah kasus tinggi (3 kecamatan).

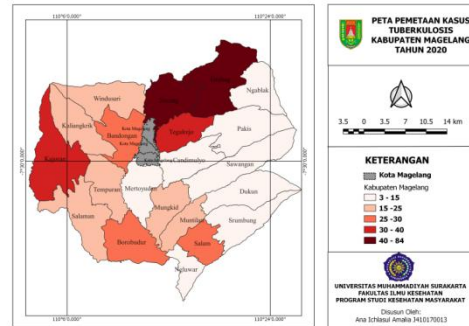
**Kasus Tuberkulosis Tahun 2019**

Penyakit tuberkulosis pada tahun 2019 mengalami kenaikan kasus dari tahun sebelumnya. Klasifikasi warna yang



Gambar 2. Peta Pemetaan Kasus Tuberkulosis Kabupaten Magelang Tahun 2018

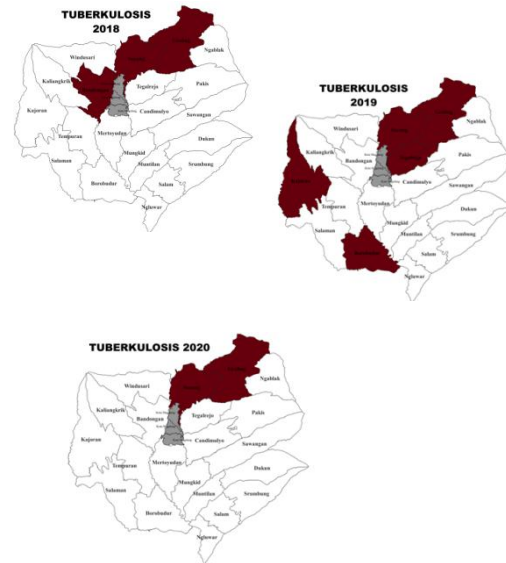
pertama dengan kasus tuberkulosis yang rendah (4 kecamatan), tingkatan klasifikasi warna kedua (6 kecamatan), ketiga (4 kecamatan), keempat (2 kecamatan), dan warna terakhir (5 kecamatan).



Gambar 4. Peta Pemetaan Kasus Tuberkulosis Kabupaten Magelang Tahun 2020

**Kasus Tuberkulosis Tahun 2020**

Penyakit tuberkulosis pada tahun 2020 di Kabupaten Magelang mengalami penurunan dari tahun sebelumnya. Klasifikasi warna yang pertama dengan kasus rendah (8 kecamatan), diikuti warna yang kedua (6 kecamatan), warna ketiga (3 kecamatan), warna keempat (2 kecamatan) dan warna terakhir dengan kasus terbanyak (2 kecamatan).



Gambar 5. Wilayah Kecamatan dengan Kasus Tuberkulosis diatas Prevalensi

Wilayah Kecamatan di Kabupaten Magelang diatas prevalensi tahun 2018 terdapat 3 Kecamatan yaitu Secang (59

kasus), Bandongan (49 kasus), dan Grabag (41 kasus). Tahun 2019 terdapat 5 kecamatan yaitu Kecamatan Secang (88 kasus), Tegalrejo (51 kasus), Grabag (45 kasus), Borobudur (44 kasus), dan Kajoran (41 kasus). Hasil Analisis spasial kasus tuberkulosis tahun 2019 dan 2020 menunjukkan adanya perubahan klasifikasi warna wilayah dengan jumlah kasus tuberkulosis tinggi pada kecamatan Borobudur dan Kajoran dan mengalami penurunan pada tahun 2020 menjadi klasifikasi cukup tinggi. Namun Kecamatan Secang (84 kasus) dan Grabag (48 kasus) masih tetap berada di klasifikasi warna tinggi dengan jumlah kasus diatas prevalensi yang ditentukan.

## PEMBAHASAN

Penyakit tuberkulosis masih menjadi masalah yang besar bagi kesehatan masyarakat dan dapat menimbulkan dampak yang cukup besar. Pelaksanaan program tuberkulosis di Indonesia terkendala oleh beberapa faktor diantaranya adalah kurangnya temuan kasus baru, sumber daya manusia yang terbatas, monitoring dan evaluasi yang sulit (Endarti et al. 2018).

Kabupaten Magelang memiliki 21 kecamatan dengan memiliki wilayah kecamatan yang memiliki risiko kejadian tuberkulosis yang tinggi. Pemetaan kejadian tuberkulosis yang diolah menggunakan *software* SIG.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *screening* penderita tuberkulosis didaerah dengan angka kejadian tertinggi sangatlah penting untuk memutuskan mata rantai penularan dan adanya SIG membantu dalam memetakan daerah berisiko tinggi dan dilakukan secara berkala untuk penilaian dikemudian hari (Kandou and Palandeng 2015).

Sistem Informasi Geografis merupakan suatu ilmu pengetahuan yang berbasis pada

perangkat lunak dalam komputer yang bermanfaat untuk memberikan bentuk digital dan analisis terhadap permukaan geografi bumi yang mampu untuk menghubungkan berbagai data pada satu titik tertentu. Data yang akan diolah pada SIG merupakan data yang spasial yaitu data geografis dan lokasi yang memiliki sistem koordinat tertentu sebagai referensinya. Aplikasi ini mampu menjawab pertanyaan lokasi, kondisi, *trend*, pola dan pemodelan (Prahasta 2009).

SIG bermanfaat sebagai pengolahan data serta pembuatan model kuantitatif menjadi lebih mudah dan efektif. SIG merupakan cara yang efisien sehingga dapat mengetahui karakteristik suatu wilayah dengan menggabungkan parameter (Masri 2012).

Aplikasi yang digunakan berupa *QuantumGIS* yang menampilkan data secara utuh yang dilengkapi dengan informasi peta secara lengkap menggunakan warna sesuai dengan tingkat jumlah kasus tuberkulosis yang berada di Kabupaten Magelang pada setiap tahunnya. QGIS adalah aplikasi *open source* yang dapat berguna sebagai analisis SIG yang memiliki fungsi paling sering digunakan untuk analisis spasial (Fitri and Ferdiansyah 2017).

Capaian penemuan TBC seluruh kasus di Kabupaten Magelang dari tahun 2018 – 2020 selalu diangka 30%. Hal ini dikarenakan mayoritas masyarakat kabupaten memilih akses ke layanan kesehatan di Kota Magelang. Dalam mendukung keberhasilan penanggulangan tuberkulosis peningkatan akses pelayanan tuberkulosis yang bermutu adalah hal yang penting (Siti Chomaerah 2020). Penemuan kasus tuberkulosis pada tahun 2020 cenderung menurun dikarenakan adanya *pandemic Coronavirus-19* sehingga beberapa laboratorium pendeteksian kasus tuberkulosis di puskesmas dan rumah sakit



membatasi pemeriksaan spesimen dahak terduga tuberkulosis. Kejadian pada penyakit tuberkulosis dipengaruhi oleh beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya perpindahan patogen yang menyebabkan penularan dari individu ke individu lain melalui penularan langsung saat terjadi interaksi pertemuan disuatu tempat (Yuniar, 2017).

Kecamatan Secang dan Grabag merupakan kecamatan yang memiliki kasus tertinggi dengan wilayah saling berdekatan, sesuai dengan penelitian Rahmaniati, (2012) yang menyatakan bahwa pola penyebaran kasus tuberkulosis membentuk pola mengelompok (*clustered*) dan mendekati arah menyebar. Perilaku penderita yang menyebabkan peningkatan penularan tuberkulosis adalah melalui percikan dahak penderita saat dia batuk ataupun bersin. Penularan melalui percikan dahak merupakan penularan dengan waktu yang cukup lama bertahan hingga beberapa jam dalam kondisi ruangan yang gelap dan lembab (Narasimhan et al. 2013). Semakin erat kontak semakin besar risiko untuk menularkan baik kontak serumah dengan anggota keluarga ataupun dengan tetangga dan orang-orang terdekat dari penderita (Purnamaningsih, Adi, and Dian 2018).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan bahwa kejadian tuberkulosis di Kabupaten Magelang yang memiliki kasus dengan jumlah tinggi merupakan daerah yang kepadatan penduduknya cukup tinggi. Sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa jumlah dan distribusi pada penduduk dapat mempengaruhi kepadatan penduduk sehingga dapat menentukan cepat lambatnya penularan penyakit (Rohman 2017).

Faktor perilaku dan faktor lingkungan merupakan faktor yang paling besar memberikan dampak yang dapat merugikan kesehatan masyarakat. Kenaikan jumlah kasus tuberkulosis dapat berupa faktor

lingkungan seperti ventilasi, kepadatan hunian, suhu, pencahayaan, dan kelembaban dan jenis lantai (Zulaikhah et al. 2019). Pada faktor perilaku yang dapat mempengaruhi kejadian tuberkulosis yaitu kebiasaan merokok, meludah atau membuang dahak di sembarang tempat, batuk maupun bersin tanpa menutup mulut dan kebiasaan seseorang untuk tidak membuka jendela. Menurut Dotulong *et al.*, (2015) menunjukkan bahwa usia dan jenis kelamin dapat mempengaruhi kejadian tuberkulosis selain itu dipengaruhi oleh tingkat pendidikan dan riwayat kontak (Sekar Prihanti, ., and Rahmawati 2017). Sedangkan menurut Setiyadi *et al.*, (2018) Faktor-faktor yang mempengaruhi kenaikan dan penurunan jumlah kasus tuberkulosis yaitu pada kepatuhan berobat dan individu (sosiodemografi, sosioekonomi, jenis kelamin, status gizi, dan umur) serta kekambuhan penyakit tuberkulosis.

Meteri Kesehatan Republik Indonesia telah mengeluarkan kebijakan Permenkes No. 67 Tahun 2016 berkaitan dengan penanggulangan tuberkulosis tentang upaya penanggulangan TBC dilaksanakan melalui promosi kesehatan, surveilans TBC, pengendalian faktor risiko, penemuan dan penanggulangan kasus TBC, pemberian kekebalan dan obat untuk pencegahan penyakit. (Faradis and Indarjo 2018).

Pemantauan dan analisis terus menerus terhadap data dan informasi terjadinya penyakit tuberkulosis harus selalu dilaksanakan. Upaya tindakan pencegahan penularan tuberkulosis dilakukan dengan strategi *Directly Observed Treatment Short Course Therapy* (DOTS) sebagai langkah utama pengendalian (Kim, De Los Reyes V, and Jung 2020). Pelaksanaan program DOTS di Kabupaten Magelang sudah terlaksana di seluruh puskesmas dari 21 kecamatan. Keberhasilan dari strategi ini bergantung pada fasilitas dan sarana prasarana serta peran petugas kesehatan

dalam menemukan kasus baru penyakit tuberkulosis dan pengobatan yang dijalankan untuk pasien (Inayah, Wahyono, and Artikel 2019).

Program kesehatan untuk menanggulangi peningkatan kasus tuberkulosis di Kabupaten Magelang yang lain yaitu dengan dalam penemuan terduga dan kasus TBC secara aktif dengan melakukan skrining untuk meningkatkan penemuan dan pengobatan kasus penyakit TBC (Sulistiyani et al. 2019). Skrining dilaksanakan di pondok pesantren dan dilaksanakannya desa kantong TBC dan secara pasif dengan jejaring internal di layanan kesehatan, pembentukan kader TBC desa, investigasi kontak oleh kader TBC desa, berjejaring dengan DPM dan klinik swasta serta fasilitas kesehatan Kota Magelang, dilakukannya pendampingan minum obat bagi pasien TBC resisten obat oleh petugas kesehatan dan *peer educator*.

Perlu adanya penanganan yang sesuai agar penemuan dapat ditindak lanjuti dengan baik. Advokasi sebagai upaya proses perencanaan untuk memperoleh dukungan dari pemangku kebijakan dengan informasi yang akurat dan tepat. Penyuluhan yang dilakukan baik secara langsung maupun tidak langsung merupakan bagian dari promosi kesehatan. Penyuluhan tuberkulosis ini perlu dilaksanakan dikarenakan sebagian besar masalah tuberkulosis berkaitan dengan masalah pengetahuan dan perilaku. Pengetahuan yang baik dan menyeluruh berkaitan dengan penyakit tuberkulosis dapat meningkatkan kesadaran masyarakat dalam mencegah penularan TBC, dengan ini persepsi bahwa TBC merupakan penyakit menular yang berbahaya (Moa, Zainuddin, and Nursina 2018).

Evaluasi pada program tuberkulosis perlu dilakukan untuk melihat *trend* perkembangan epidemik TBC dan pengendaliannya yang idealnya dilakukan

minimal 3 bulan sekali oleh puskesmas maupun dinas kesehatan (Nugraini et al., 2015). Sistem informasi kesehatan yang baik yaitu sistem informasi yang dapat memberikan informasi dengan tepat waktu dan akurat (Isnaini 2017).

## **SIMPULAN**

Pengabungan sistem informasi Kabupaten Magelang dengan SIG menggunakan aplikasi *QuantumGIS* memberikan informasi kejadian tuberkulosis di wilayah per kecamatan di Kabupaten Magelang dari Tahun 2018 – 2020 paling banyak berada di Kecamatan Secang dan Grabag. Penyebaran jumlah kasus tuberkulosis didominasi karena wilayah per kecamatan yang saling berdekatan, jumlah kepadatan penduduk serta adanya kontak erat pada penderita.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Dinas Kesehatan Kabupaten Magelang, Civitas Akademika Universitas Muhammadiyah Surakarta, segenap Dosen Program Kesehatan Masyarakat, Pembimbing serta semua pihak yang terlihat dan telah membantu dalam penyusunan artikel ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Achmadi U.F. 2012. *Manajemen Penyakit Berbasis Wilayah*. Edisi Revi. Jakarta: Rajawali Pers.
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. 2019. *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah 2019*.
- Dotulong, Jendra F J, Margareth R Sapulete, and Grace D Kandou. 2015. "Hubungan Faktor Risiko Umur, Jenis Kelamin Dan Kepadatan Hunian Dengan Kejadian Penyakit Tb Paru Di Desa Wori Kecamatan Wori." *Jurnal Kedokteran Komunitas Dan Tropik*

- 3(2): 57–65.
- Endarti, Ajeng Tias et al. 2018. “Situasi Tuberkulosis Di Empat Kabupaten / Kota Di Pulau Sumatera Dan Banten Tuberculosis Situation in Four Districts in Sumatera Island and Banten.” : 108–18.
- Faradis, Naili Akrima, and Sofwan Indarjo. 2018. “Implementasi Kebijakan Permenkes Nomor 67 Tahun 2016 Tentang Penanggulangan Tuberkulosis.” *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)* 2(2): 307–19.
- Fitri, Triyani Arita, and Rio Ferdiansyah. 2017. “Aplikasi Pemetaan Penderita Gizi Buruk Di Kota Pekanbaru Menggunakan Quantum GIS.” *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi* 8(2): 125–36.
- Inayah, Samhatul, Bambang Wahyono, and Info Artikel. 2019. “Penanggulangan Tuberkulosis Paru Dengan Strategi DOTS.” *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)* *JOURNAL OF PUBLIC HEALTH* 3(2): 223–33.
- Isnaini. 2017. “Efektivitas Pelaksanaan Sistem Informasi Kesehatan.” *JOM FISIP* 4(2): 1–14.
- Kandou, Grace D, and Henry Palandeng. 2015. “Pemetaan Kasus Tuberkulosis Paru Di Kecamatan Tuminting Tahun 2013.” *Jurnal Kedokteran Komunitas Dan Tropik* 3(1): 34–40.
- Kemenkes RI. 2018. “Info Datin Tuberculosis.” *Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI*.
- KEMENKES RI. 2019. *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2019*.
- Kim, Soyoung, Aurelio A. De Los Reyes V, and Eunok Jung. 2020. “Country-Specific Intervention Strategies for Top Three TB Burden Countries Using Mathematical Model.” *PLoS ONE* 15(4): 1–18.  
<http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0230964>.
- Masri, Rina Marina. 2012. “Analisis Keruangan Kesesuaian Lahan Untuk Permukiman Di Kabupaten Bandung Dan Bandung Barat.” *Forum Geografi* 26(2): 190.
- Moa, Teofilus, Zainuddin, and Andi Nursina. 2018. “Perilaku Masyarakat Terhadap Upaya Pencegahan Penularan Penyakit TB.” *Journal Health Community Empowerment* I(JANUARI): 1–15.
- Narasimhan, Padmanesan, James Wood, Chandini Raina Macintyre, and Dilip Mathai. 2013. “Risk Factors for Tuberculosis.” *Pulmonary Medicine* 2013.
- Nugraini, Krisna Eksapa, Widya Hary Cahyati, and Eko Farida. 2015. “Evaluasi Input Capaian Case Detection Rate (CDR) TB Paru Dalam Program Penanggulangan Penyakit TB Paru (P2TB) Puskesmas Tahun 2012 (Studi Kualitatif Di Kota Semarang).” *Unnes Journal of Public Health* 4(2): 1–14.
- Prahasta, Eddy. 2009. “Sistem Informasi Geografis: Konsep-Konsep Dasar (Perspektif Geodesi Dan Geomatika) Edisi Revisi. Bandung: Informatika. Ema.” *Journal of Chemical Information and Modeling*.
- Purnamaningsih, Indah, Mateus Sakundarno Adi, and Lintang Dian. 2018. “Hubungan Status Riwayat Kontak BTA + Terhadapkejadian TB Anak ( Studi Di Balai Kesehatan Masyarakat Wilayah Semarang ).” 6: 273–79.
- Rahmaniati, Martya. 2012. “Pola Penyebaran Kasus Tuberkulosis Dengan Pendekatan Spasial-Statistik.” *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan Jurusan Kesehatan*



- Masyarakat FKIK UNSOED: 1–15.
- Rohman, Hendra. 2010. “Kasus Tuberkulosis Dengan Riwayat Diabetes Mellitus Di Wilayah Prevalensi Tinggi Diabetes Mellitus.” : 149–56.
- . 2017. “Pola Spasial Persebaran Kasus Tuberkulosis Paru Terhadap Kepadatan Penduduk.” *Jurnal Kesehatan Masyarakat* (978-602-6363-47-3): 8–16.
- Sekar Prihanti, Gita, . Sulistiyawati, and Ina Rahmawati. 2017. “Analisis Faktor Risiko Kejadian Tuberkulosis Paru.” *Saintika Medika* 11(2): 127.
- Setiyadi, Noor Alis, Alex Bagaskoro, Rosita Dyah, and Ayuk Magdalena. 2018. “Gambaran Kasus Tuberkulosis Tahun 2013-2016 Di Jawa Tengah : Studi Deskriptif Di Kabupaten Sukoharjo Tuberculosis Cases Graphing in 2013-2016 in Sukoharjo Regency: A Descrip.” *The 8 th University Research Colloquium 2018 Universitas Muhammadiyah Purwokerto* 2016.
- Siti Chomaerah. 2020. “Program Pencegahan Dan Penanggulangan Tuberkulosis Di Puskesmas.” *Higeia Journal of Public Health Research And Development* 4(3): 398–410.
- Sulistiyani, S, B Widjanarko, P Ginandjar, and ... 2019. “Analisis Program Terpadu Pengelolaan TB-DM Dalam Era JKN/BPJS Di Fasilitas Kesehatan Kota Semarang.” *Core.Ac.Uk*. <https://core.ac.uk/download/pdf/231790198.pdf>.
- WHO. 2020. World Health Organization *WHO | Global Tuberculosis Report 2019*.
- Yuniar, Isma; Sari, Kanthi Pamungkas; Yudha, Hendry Tamara. 2017. “Analisa Situasi Tuberkulosis (TB) Di Kabupaten Kebumen.” *Jurnal Ilmiah Kesehatan Keperawatan* 13(1): 42–51.
- Zulaikhah, Siti Thomas et al. 2019. “Hubungan Pengetahuan, Perilaku Dan Lingkungan Rumah Dengan Kejadian Transmisi Tuberkulosis Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Bandarharjo Semarang.” *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia* 18(2): 81.