

PENERAPAN APLIKASI SISTEM INFORMASI SPASIAL UNTUK PENGELOLAAN PROGRAM TUBERKULOSIS DI PUSKESMAS GATAK DAN KARTASURA KABUPATEN SUKOHARJO

Noor Alis Setiyadi¹, Suwaji², Tri Handayani³, Syifa Fauziya⁴, Alex Bagaskoro⁵, Miftahul Arozaq⁶

^{1,2,3}Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta

⁴Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta

⁶Urban Resilience Initiative and collaboration, Surakarta

e-mail: nuralis2009@ums.ac.id

Abstract

The proportion of smear positive in 2013-2016 in Sukoharjo District was reported still high in case in 2015 where the cases was 63%. . The purpose this community engagement was to implement the surveillance information system of tuberculosis (TB) using online-spatial in order to support the health officers in community health care (Puskesmas) organizing the spatial TB data integrated better and precisely The decision maker in Puskesmas and health district would be assisted by this activity where it could provide the data base to support TB eradication programs. Method of activities involved the implementation to supervise and train how to apply the information system getting the reporting and recording of data as the national guideline written. The training program conducted were introducing of the software, training of the basic of system applied, and dissemination of data and their analysis from software used. and review of pr-test and post-test activities. Results of service are in the form of material delivery during implementation and training, namely; 1). The spatial database of TB is available in survey application 2). TB officers at the puskesmas, the head of the puskesmas and the head of the sub-sector of TB in the health department who attended greatly appreciated and accepted the activities and use of the survey application. 3).Presentation of data and analysis obtained from the use of the software used as well as the results of the improvement in the ability of success after training that is 66.67% and which is quite successful 33.33%

Keyword: Tuberculosis, spatial, Management data

Abstrak

Kabupaten Sukoharjo, meskipun dilaporkan bahwa penderita tuberkulosis BTA positif lebih sedikit dari kota lainnya, namun proporsi tuberkulosis BTA positif terhadap penderita tuberkulosisnya dari tahun 2013-2016 tidak mengalami penurunan. Pada tahun 2015, proporsi penderita dibandingkan keseluruhan kasus tuberkulosis adalah 63%. Artinya ada 63 tuberkulosis BTA positif dari 100 keseluruhan kasus tuberkulosis. Tujuan pengabdian untuk mengimplementasikan sistem informasi surveilans tuberkulosis berbasis spasial online sehingga dapat membantu petugas puskesmas dalam pengelolaan data tuberkulosis berbasis spasial lebih terintegrasi dan tepat. Pengambil kebijakan di puskesmas dan dinas kesehatan diharapkan terbantu dengan kegiatan ini dimana akan terbentuk basis data untuk membantu program eradikasi TB. metode pelaksanaan pengabdian dengan tahapan persiapan, tahapan implementasi berupa pembinaan dan pelatihan cara menggunakan sistem informasi spasial sehingga didapatkan luaran laporan kasus tuberkulosis yang sesuai dengan pedoman penanggulangan tuberkulosis nasional dan Penilaian pr-test dan post-test kegiatan. Hasil pengabdian berupa penyampaian materi pada saat implementasi dan pelatihan yaitu; 1) pengenalan perangkat lunak pendukung sistem informasinya, 2) Pelatihan dasar sistem yang diaplikasikan, 3) Penyajian data dan analisis yang diperoleh dari penggunaan perangkat lunak yang digunakan serta hasil

peningkatan kemampuan keberhasilan setelah pelatihan yaitu 66,67 % dan yang cukup berhasil 33,33 %

Keywords: Tuberculosis, spasial, Pengelolaan data

Pendahuluan

Agenda Sustainable Development Goals (SDGs) yaitu tercapainya pemberantasan epidemik Tuberkulosis (TB) 0% pada tahun 2030. TB (Tuberkulosis) merupakan salah satu penyakit yang diketahui banyak menginfeksi manusia yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* kompleks. Penyakit ini biasanya menginfeksi paru. Transmisi penyakit biasanya melalui saluran nafas yaitu melalui droplet yang dihasilkan oleh pasien yang terinfeksi TB paru (Mario dan Richard, 2003).

Kondisi laporan Organisasi Kesehatan Dunia, WHO menyatakan bahwa terdapat 10,4 juta kasus tuberkulosis baru di dunia dimana 56% nya adalah laki-laki dan 34% adalah perempuan serta 10% nya dari kelompok anak-anak. Orang yang hidup dengan HIV menyumbang 11% dari semua kasus TB baru (WHO, 2016). Indonesia saat ini menduduki peringkat ke-2 kasus baru tuberkulosis setelah India (WHO, 2016).

Angka yang menunjukkan kecenderungan peningkatan dan penurunan penemuan pasien TB di suatu wilayah disebut angka Case Notification Rate (CNR). Pada tahun 2014, CNR Propinsi Jawa Tengah (JATENG) adalah 118/100.000 penduduk. Bila pada tahun 2014, jumlah penduduk di JATENG sebesar 33.075.000 maka kasus TB yang ditemukan di JATENG tahun 2014 sebanyak 39,028 penderita TB di propinsi JATENG (Kementerian Kesehatan, 2015b).

Angka CNR di JATENG pada tahun 2015 mengalami kenaikan 55,99 per 100.000 penduduk dari tahun sebelumnya. Tahun 2015 tercatat bahwa angka CNR adalah 115,17. Angka CNR kota Surakarta sebesar 347,32 dan kabupaten Sukoharjo sebesar 66,18 (Dinkes, 2016). Proporsi kasus tuberkulosis BTA positif di antara suspek di JATENG dilaporkan 24,18%, hal ini menunjukkan bahwa proporsi tersebut

diatas rerata proporsi normal sebesar 5-15% (Dinkes, 2016).

Di Kabupaten Sukoharjo, meskipun dilaporkan bahwa penderita tuberkulosis BTA positif lebih sedikit dari kota lainnya, namun proporsi tuberkulosis BTA positif terhadap penderita tuberkulosisnya dari tahun 2013-2016 tidak mengalami penurunan. Pada tahun 2015, proporsi penderita dibandingkan keseluruhan kasus tuberkulosis adalah 63%. Artinya ada 63 tuberkulosis BTA positif dari 100 keseluruhan kasus tuberkulosis (Dinkes, 2015).

Namun dari sistem yang dikembangkan belum menunjukkan pengelolaan data di puskesmas untuk penguatan kinerja pada bidang promosi kesehatan secara spasial dan keberlanjutan dengan di dorong pengelolaan data dan informasi yang baik untuk pengambilan keputusan secara cepat dan terpadu. Permenkes No 46 tahun 2015 tentang akreditasi puskesmas, pengelolaan data dan informasi di puskesmas memerlukan kriteria salah satunya adalah tersedianya data dan informasi dalam pengambilan keputusan baik tingkat puskesmas maupun Kabupaten, akan tetapi ketersediaan data belum berjalan optimal, hasil penelitian Setiyadi NA, Jumadi, Arozaq miftahul, Hakam Fahmi, Murti Bhisma, Sulaeman ES. (2015) menekankan perlunya tahapan implementasi berupa pelatihan kepada perangkat petugas puskesmas sebagai tidak lanjut untuk tersusunnya data yang baik.

• Permasalahan Mitra

Letak/ lokasi puskesmas Gatak berbeda dengan puskesmas Kartasura. Puskesmas kartasura terletak di daerah keramaian, meskipun tidak terletak ditengah kota kabupaten, namun daerahnya termasuk padat karena terdapat lingkungan kampus dan pintu masuk kota Surakarta juga. Sedangkan, puskesmas Gatak tidak seramai Kartasura. Hingga saat ini, pengelolaan data tuberkulosis di puskesmas Wilayah Kerja Kabupaten Sukoharjo termasuk Puskesmas Gatak dan Kartasura menggunakan manual

yang kemudian diketik menggunakan aplikasi microsoft excel lalu di upload di sistem SITT dan belum memiliki penyimpanan basis data serta pada input datanya tidak menggambarkan letak posisi pasien. Sehingga, permasalahan masih terjadi diantaranya, 1) sering terjadi penumpukan data sehingga sulit untuk mencari data tertentu, 2) keterlambatan pelaporan, hal ini menyebabkan penyelesaian laporan menjadi tidak tepat waktu, 3) laporan yang ada di puskesmas sampai dinas kesehatan kabupaten belum bisa memberi gambaran kasus tuberkulosis secara spasial, 4) data yang dilaporkan belum lengkap sebagai sistem pendukung kebijakan (decision support system). Oleh karena itu, penggunaan sistem informasi surveilans tuberkulosis spasial online ini diharapkan dapat membantu menyediakan data dan informasi ditingkat puskesmas dalam merencanakan program penanggulangan tuberkulosis berbasis kewilayahan, sehingga memudahkan dalam pengambilan kebijakan

Solusi dan Target Luaran

PAKOM ini bertujuan untuk mengimplementasikan sistem informasi surveilans tuberkulosis berbasis spasial online sehingga dapat membantu petugas puskesmas dalam pengelolaan data tuberkulosis berbasis spasial, terintegrasi, realtime, dan transparan. Data tersebut diharapkan dapat selalu diperbaharui setiap tahunnya, sehingga memudahkan dalam pengambilan keputusan bagi puskesmas atau pun orang yang berwenang dalam pengambilan keputusan serta penerapan kebijakan. Pelaksanaan PAKOM dengan tahapan implementasi berupa pembinaan dan pelatihan cara menggunakan sistem informasi sehingga didapatkan luaran laporan kasus tuberkulosis yang sesuai dengan pedoman penanggulangan tuberkulosis nasional.

Pelaksanaan PAKOM dengan tahapan implementasi berupa pembinaan dan pelatihan cara menggunakan sistem informasi tersebut sehingga didapatkan laporan kasus tuberkulosis yang sesuai dengan pedoman penanggulangan tuberkulosis nasional.

Adapun luaran yang diharapkan dari hasil kegiatan ini adalah:

1. Pelaksanaan kegiatan pengabdian Pada Masyarakat ini dilakukan dengan pemberian pelatihan pengenalan software pendukung sistem informasinya TB yang berbasis spasial pada pengelola data puskesmas.
2. Tersedianya data dan kemampuan Pengelolaan dalam Penyajian data kasus tuberkulosis per puskesmas Secara Akurat dan berbasis Spasial.
3. Hasil pengabdian dipublikasikan di Jurnal WARTA UMS

Metode Pelaksanaan

Prosedur pelaksanaan

Beberapa langkah-langkah yang dilakukan sebagai langkah solusi dalam permasalahan mitra yaitu sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan
Pada tahap ini dilakukan penentuan target dan koordinasi dengan Puskesmas Gatak dan Kartasura yang meliputi koordinasi mengenai tanggal dan jam pelaksanaan kegiatan. Konfirmasi peserta pendampingan Pelatihan dan tim yang akan memberikan materi serta pembuatan surat-surat administrasi yang dibutuhkan sehingga kegiatan dapat berjalan dengan lancar. Pada tahap ini juga dipersiapkan alat dan bahan serta materi.
2. Tahap pelaksanaan
Kegiatan pelatihan ini dilaksanakan selama 1 hari di Puskesmas Kartasura dengan persiapan pelatihan ini mencakup 1) Pengenalan Software pendukung Sistem Informasi surveilans tuberkulosis, 2) Pembuatan account user, 3) Praktik penggunaan GPS, 4) Penginputan data ordinat ke sistem, 4) pembuatan laporan output data tuberkulosis puskesmas. Peserta pelatihan terdiri dari 5 orang petugas program tuberkulosis, dan staf puskesmas yang memiliki jabatan fungsional kesehatan masyarakat sejumlah 20 orang.
3. Tahap pelaporan

Penerapan Aplikasi Sistem Informasi Spasial Untuk Pengelolaan Program Tuberkulosis di Puskesmas Gatak dan Kartasura Kabupaten Sukoharjo

Pada tahap ini dilaporkan pelaksanaan kegiatan berupa laporan resmi yang didalamnya menggambarkan proses kegiatan berlangsung, pelaporan dokumentasi kegiatan, dan hasil evaluasi yang di dapatkan dari hasil pre test dan post test yang diadakan.

Hasil tersebut dikategorikan sebagai berikut :

1. Jika total skor > 9, dikategorikan Berhasil
2. Jika total skor 6-9, dikategorikan cukup berhasil
3. Jika total skor 0-5, dikategorikan kurang berhasil

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pelatihan dilakukan pada hari Minggu, 28 Oktober 2018. Kegiatan diikuti oleh 6 orang dengan pendampingan oleh mahasiswa dan dosen. Pelatihan dilaksanakan dengan menggunakan media slide presentasi dan praktek langsung di lapangan menggunakan ponsel android masing-masing peserta. Sebelum dan sesudah pelatihan dilaksanakan, dilakukan pre-tes dan post-tes untuk mengetahui pengetahuan awal peserta dan efektifitas materi yang dipaparkan. Pelatihan yang berjalan dengan tahapan sebagai berikut:

A. Pemaparan pengenalan materi aplikasi dan Persiapan Instalasi Software

- 1) Pemaparan pengenalan materi aplikasi dan Persiapan Instalasi Software Sebelum semua kegiatan pemaparan dilaksanakan, lembaran pertanyaan pre-tes dibagikan dan dikumpulkan lagi untuk melihat pengetahuan awal peserta yang disajikan pada gambar 1. Pemaparan materi sebelum praktek



Gambar 1. Pemaparan materi sistem Informasi Geografis

2. Dilaksanakan pemaparan materi penggunaan Aplikasi *Survey 123*

for arcgis Dalam pemaparan materi, pemateri dan peserta secara fleksibel dapat melakukan tanya jawab dan diskusi. Pada saat pemaparan dilaksanakan, disediakan koneksi WIFI oleh pemateri untuk memudahkan peserta mengunduh maupun mencari informasi terkait materi yang sedang disajikan, berikut gambar 2. Pengetahuan materi Aplikasi *Survey 123 for arcgis*



Gambar 2. Pemaparan materi Aplikasi survai123 Arcgis

3. Daftar nomor Whatsapp atau nomor telepon dikumpulkan dari peserta untuk mengirimkan *link* aplikasi *Survey 123 for arcgis*. Tautan yang telah dikirim dapat diakses oleh peserta melalui *browser* masing-masing ponsel.
4. Selain tautan yang dibagikan, peserta juga dapat mengunduh aplikasi *Survey 123 for arcgis* di *PlayStores* yang telah dipaparkan penggunaannya melalui tautan yang dikirim pemateri kemudian menginstal aplikasi tersebut.
5. Setelah aplikasi terunduh dan terinstal, pemberian *Username* dan *Password* untuk masuk (*login*) dalam aplikasi *Survey 123 for arcgis*

6. Melakukan pengecekan aplikasi apakah sudah benar-benar masuk dan dapat digunakan oleh peserta pada setiap ponsel android yang peserta gunakan.

- m. Area input data (daftar kecamatan di Sukoharjo)
- n. Tandatangan surveyor (menggunakan fitur *Touchscreen* untuk membuat tanda tangan)

B. Praktek dan Simulasi Aplikasi Input Data TB

1. Praktek Survey Lapangan dengan Aplikasi *Survey 123 for arcgis*
2. Pemaparan materi penggunaan aplikasi *Survey 123 for arcgis* yang telah dilakukan kemudian dilaksanakan praktek pengisian data yang telah dibuat secara online yang dapat diakses melalui aplikasi *Survey 123 for arcgis* maupun tautan yang dibagikan.
3. Masing-masing peserta didampingi oleh mahasiswa yang akan memandu dan membantu praktek survey lapangan dengan ponsel android.
4. Peserta dipandu untuk melakukan praktek di lapangan dengan mengisi isian poin-poin yang telah disediakan dalam aplikasi.
5. Data diambil dari halaman situs *Survey 123 for arcgis* yang dibagikan dan aplikasi *Survey 123 for arcgis* antara lain:
 - a. Tanggal pengambilan data (tanggal, bulan, tahun)
 - b. Nama pasien
 - c. Tanggal lahir pasien (tanggal, bulan, tahun)
 - d. Nomor telepon/ponsel/WhatsApp pasien atau keluarga pasien
 - e. Status kependudukan (menetap, tidak menetap)
 - f. Kepemilikan BPJS/JKN
 - g. Hasil Sputum/dahak
 - h. Riwayat pengobatan (pernah terdiagnosa, tidak pernah terdiagnosa)
 - i. Kepatuhan pengobatan (patuh, tidak patuh)
 - j. Lokasi tempat tinggal pasien (menggunakan fitur GPS pada ponsel)
 - k. Foto rumah pasien tampak depan (menggunakan fitur Kamera pada ponsel)
 - l. Nama surveyor

Berikut gambar isian form input data *Survey 123 for arcgis*

Penerapan Aplikasi Sistem Informasi Spasial Untuk Pengelolaan Program Tuberkulosis di Puskesmas Gatak dan Kartasura Kabupaten Sukoharjo

14. Foto rumah pasien tempat tinggal*
Wajib diisikan kondisi rumah pasien.
Tahan di sini untuk memilih file gambar. (<10MB)

15. Foto Kondisi Kamar tempat tinggal Pasien.
Tahan di sini untuk memilih file gambar. (<10MB)

16. Foto Lantai dan Tembok Pasien.
Tahan di sini untuk memilih file gambar. (<10MB)

17. Foto ventilasi rumah pasien.
Tahan di sini untuk memilih file gambar. (<10MB)

18. Nama Surveyor*
Nama petugas TB pulaskas atau kader yang input data nya

19. Jenis surveyor penginput data
petugas TB/ kader/ kader Alaylah/ nussantara sehat/ lainnya

20. Area input data*
Dipilih ini sebagai petugaa/ kader/ suasegion menginput data TB tersebut

21. Tandatangani surveyor*



Gambar 3. aktivitas simulasi input data dilapangan

6. Pemaparan dan Diskusi Butir Pertanyaan Aplikasi Survey Praktek lapangan telah dilakukan, kemudian peserta diajak untuk kembali masuk ruangan untuk menerima pemaparan materi selanjutnya. Materi yang diberikan adalah memberikan gambaran tentang penggunaan data yang telah diambil di lapangan. Penggunaan aplikasi maupun situs isian Survey123 dapat digunakan secara luas untuk

kepentingan pengumpulan data survey yang akurat berbasis geografis.

7. Pemateri memberikan materi pembuatan form pertanyaan dan isian yang dapat dibuat oleh peserta. Aplikasi dan situs Survey123 memberikan kemudahan bagi peserta untuk mereka dalam menghimpun data yang ingin dikumpulkan.

Form isian dapat diubah sesuai dengan keinginan pengguna dengan menambah pertanyaan atau mengurangi pertanyaan. Isian jawaban juga dapat diubah sesuai yang dikehendaki. Selain isian pilihan ganda yang dibuat, dapat juga membuat dalam bentuk isian.

C. Pre-tes dan Post-tes Pelatihan Sistem Informasi Spasial Penyakit TB

Pre-tes dilakukan sebelum pemaparan materi teori. Untuk post-tes dilakukan setelah praktek dan pemberian materi selanjutnya. Item pertanyaan pre dan post-tes berisi tentang pengetahuan dan penggunaan aplikasi Survey123. Jumlah pertanyaan yang dimuat adalah 12 item. Nilai dengan rentang 0-5 memiliki kategori kurang berhasil, rentang nilai 6-9 dikategorikan cukup berhasil dan rentang nilai > 9 dikategorikan berhasil. Hasil pre dan post tes pelatihan sistem informasi spasial penyakit TB ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Nilai pengetahuan sebelum dan sesudah pelatihan

Kategori	Sebelum (pretest)		Sesudah (protest)	
	Jumlah	Persentase (%)	Jumlah	Persentase (%)
Berhasil	0	0	4	66,67
Cukup	5	83,33	2	33,33
Kurang	1	16,67	0	0
Total	6	100,0	35	100,0

Berdasarkan tabel 1, terdapat perbedaan jumlah peserta dalam pencapaian nilai yang dihasilkan. Sebelum dilakukan pelatihan, terdapat 1 peserta yang kurang berhasil dan tidak ada yang berhasil. Setelah dilakukan pelatihan,

peserta yang masuk dalam kategori berhasil menjadi 4 orang dan hanya 2 yang cukup berhasil serta tidak ada yang kurang berhasil. Dapat diasumsikan bahwa peserta belum mengenal penggunaan dan penerapan Aplikasi Survei 123 dan setelah dilakukan pelatihan, peserta menjadi mengerti karena mudah untuk dilakukan dan dipelajari. Dokumentasi pre-tes ditunjukkan oleh gambar 5 berikut.

Gambar 5. Pelaksanaan pre-tes dan Pos-test

Kesimpulan

Dari hasil pelaksanaan Pengabdian pelatihan Sistem Informasi Spasial Penyakit TB di Puskesmas Gatak diikuti peserta dari Puskesmas Gatak dan Puskesmas Kartasura serta Dinas Kesehatan Kabupaten Sukoharjo dengan simpulan sebagai berikut:

1. Program iptek bagi masyarakat yang telah dilakukan dapat mengatasi persoalan yang dihadapi oleh mitra yaitu pengelolaan data Tuberculosis dengan tersediannya basis data spasial TB di aplikasi survei 123
2. Petugas TB puskesmas, kepala puskesmas dan kepala sub bidang TB dinas kesehatan yg hadir sangat mengapresiasi dan menerima dengan baik kegiatan dan penggunaan aplikasi survei 123 ini
3. Program ini juga membantu para mitra dalam meningkatkan pengetahuan pemanfaatan aplikasi spasial untuk pengelolaan data Tuberculosis

Daftar Pustaka

Aditama, C.Y., (2002). *Tuberculosis Paru, Diagnosis, Terapi dan Masalahnya*. Edisi 4. Jakarta : IDI.

Astuti, S. (2013). *Hubungan Tingkat Pengetahuan dan Sikap Masyarakat Terhadap Upaya Pencegahan Penyakit TB di Rw 04 Kelurahan Lagoa Jakarta Utara*. [Skripsi]. Jakarta: Fakultas dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Jakarta

Basic, (2000). *GIS Basic Principles*. Online.

<http://www.cdm.com/Svcs/infomgt/GIS/gisbasic.html>. Diakses 1 November 2018.

Budiman, A.R. (2013). *Pengetahuan dan Sikap dalam Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Salemba Medika

Departemen Kesehatan RI. (2005). *Pharmaceutical Care untuk Bina Farmasi Komunitas dan Klinik Direktorat Jenderal Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI

Dinkes Provinsi Jateng (2016). *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah Tahun 2015*. Semarang : Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah.

Dinkes. (2015). *Profil Kesehatan Kabupaten Sukoharjo Tahun 2014*. Kabupaten Sukoharjo: Dinas Kesehatan Kabupaten Sukoharjo.

Dinkes. (2016). *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah Tahun 2015*. Semarang Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah

Handayani D., Soelistijadi U.N.R., dan Sunardi, (2005). *Pemfaatan Analisis Spasial untuk Pengolahan Data Spasial Sistem Informasi Geografi*. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*. Vol. 10. No 2. Mei 2005.

Keele, (1997). *An Introduction to GIS using ArcView : Tutorial*. Issue 1, Spring 1997. Online.

http://www.keele.ac.uk/depts/cc/helpdesk/arcview/av_prcf.htm . Diakses pada 28 Oktober 2018.

Keenan, Peter. (1997). *Using a Gis as a DSS Generator*. Dept. Of Management Information System: University College Dublin

Kementerian Kesehatan, I. (Cartographer). (2015b).

Tuberculosis Temuan Sampai Sembuh. Jakarta

Penerapan Aplikasi Sistem Informasi Spasial Untuk Pengelolaan Program Tuberkulosis di Puskesmas Gatak dan Kartasura Kabupaten Sukoharjo

Kementrian Kesehatan RI. (2014). *Survei Prevalensi Tuberkulosis 2013-2014*. Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.

Laban, Y.Y., (2008). *Penyakit dan Cara Pencegahannya*. Kanisius Yogyakarta: Yogyakarta

Lippeveld T. (2000). *The Context of Health Information System Reform. Design and Implementation of Health Information System*. WHO: Geneva

Mario, C.R.& Richard, J.O., (2003). *Tuberculosis. Dalam : Kasper, D., L., et al. Harrison Principles of Internal Medicine*. Ed 16. Mc Graw-Hill

Miller, H.J., (1993). *GIS and Geometric Representation in Facility Location Problems*. *International Journal of Geographical Information System*. Vol 10.

Naga. SS., (2012). *Buku Panduan Lengkap Ilmu Penyakit Dalam*. Yogyakarta : DIVA press.

Notoatmodjo, S. (2003). *Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: Rineka Cipta.

Notoatmodjo, S. (2007). *Promosi Kesehatan; Ilmu Perilaku*. Jakarta: Rineka Cipta.

Riadi B., Soleman, M.K., (2011). *Aspek Geospasial dalam Delineasi Batas Wilayah Kota Gorontalo*. *Globe Volume*. Vol 13. No 1

Rice, (2000). *GIS Data Center: GIS Links*. Online. <http://riceinfo.rice.edu/Fondren/GDC/gislinks.html>. Diakses 18 November 2018.

Rosita Dyah Ayuk Maqdalena (2018). *Hubungan Antara Pengetahuan, Sikap, Norma Subjektif Dengan Kepatuhan Berobat Penderita Tuberkulosis Di Puskesmas Wilayah Sukoharjo*. [Skripsi], Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Ruswanto, Bambang. 2010. *Analisis Spasial Sebaran Kasus Tuberkulosis Paru Ditinjau Dari Faktor Lingkungan Dalam dan Luar Rumah di Kabupaten Pekalongan*. [Tesis Ilmiah] Program Pascasarjana Universitas Diponegoro

Tuman, (2001). *Overview of GIS*. Online.

<http://www.gisdevelopment.net/tutorials/>. Diakses 23 Oktober 2018.

Widoyono. (2008). *Penyakit Tropis Epidemiologi, Penularan, Pencegahan dan Pemberantasannya*. Jakarta, Erlangga

World Health Organization. (2010). *Global Tuberculosis Control WHO Report 2009*. Geneva: World Health Organization.

World Health Organization. (2016). *Global Tuberculosis Report 2016*. Geneva: World Health Organization