



UNIVERSITI
TEKNOLOGI
MARA

jurnal **INOVASI** **MALAYSIA** (JURIM)

INSTITUT KUALITI dan PENGEMBANGAN ILMU (InQKA)

EDISI 02, ISU 01

ISSN 2600-7606

NOVEMBER 2018

JURNAL INOVASI MALAYSIA (JURIM)

Ketua Editor

Prof. Dr. Hjh Roziah Janor
Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Ketua Editor Eksekutif

Dr. Aida Firdaus Muhammad Nurul Azmi
Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Timbalan Ketua Editor Eksekutif

Dr. Nik Azlin Nik Ariffin
Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Pengurusan Jurnal

Pn. Nor Nazifah Abd. Jamil, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Lembaga Editor

Prof. Madya Dato' Dr. Hilmi Ab. Rahman, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Dr. Thuraiya Mohd, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

En. Darus Kasim, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

En. Mohd Ehsan Amin, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

En. Shamsol Shafie, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Tn. Hj Anuar Hashim, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Ust. Husaini Ab Razak, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

En Abdul Manap Desa, TELEKOM, Malaysia

Dr. Zulhasni Abdul Rahim, Universiti Teknologi Malaysia

En. Razif Dasiman, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Pewasit

Tn. Hj Poazi Rosdi, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Dr. Nurul Nadwan Aziz, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Dr. Teh Hong Siok, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Dr. Ahmad Sufian Abdullah, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

En. Nik Hazlan Nik Hashim, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Pn. Sairah Saien, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Pn. Norafiza Mohd Hardi, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Pn. Zaidatulhusna Mohd Isnani, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Pn. Suzanna Yusof, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Pn. Fatin Nadzirah Zakaria, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

En. Rasdi Deraman, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

En. Al Bakri Mohammad, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

PM Dr. Zailani Abdullah, Universiti Malaysia Kelantan, Malaysia

En. Budiman Ikhwandee Fadzilah, Universiti Malaysia Perlis, Malaysia

Pn. Siti Lydiawati Sahmat, Universiti Malaysia Sarawak, Malaysia

Dr. Noor Afiza Badaluddin, Universiti Sultan Zainal Abidin, Malaysia

Dr. Wan Mohd Khairul Firdaus Wan Khairuldin, Universiti Sultan Zainal Abidin, Malaysia

Fotografik

En. Mohd Suhaimi Juhan, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Laman Sesawang

Pn. Siti Nor Juhiriza Mior Mohd Tahir, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

@Penerbit UiTM, UiTM 2018

ISSN 2600-7606

Hak Cipta Terpelihara. Tidak dibenarkan mengeluarkan mana-mana bahagian artikel, ilustrasi da isi kandungan buku ini dalam apa jua bentuk dan dengan cara apa jua sama ada secara elektronik, fotokopi, mekanik, rakaman atau cara lain sebelum mendapat izin bertulis daripada Pengarah, Penerbit UiTM, Universiti Teknologi MARA, 40450 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan.

E-mel: penerbit@salam.uitm.edu.my

Jurnal Inovasi Malaysia (JURIM) adalah jurnal dari Unit Inovasi dan Kreativiti, Institut Kualiti dan Pengembangan Ilmu (InQKA), Blok A, Tingkat 5, Bangunan Akademik 2, Universiti Teknologi MARA, 40450 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan. E-mail : KIK_UiTM@salam.uitm.edu.my

Pandangan pendapat dan cadangan teknikal yang dinyatakan oleh penyumbang dan pengarang adalah dari penulis sendiri dan tidak semestinya mencerminkan pandangan para editor, penerbit dan universiti.

1. **Aplikasi Didik Hibur Tajwid al-Quran (Teroka Tajwid): Kajian Awal Persepsi Pengguna** 1
(Edutainment Application of al-Quran Tajweed (Teroka Tajwid): A Purview Study on the Users' Perception)
Sulaiman Mahzan, Siti Fairuz Nurr Sadikan,
Mohd Ab Malek Md Shah, Mohd Harun Shahudin, Shamsol Shafie,
dan Mohamad Hafidz Rahmat

2. **CSETT Memudahkan Proses Penyediaan Jadual Waktu Kuliah** 17
(Class Timetable Preparation Gets Easier with CSETT)
Zaimi Mohamed, Suhaily Maizan Abdul Manaf,
Sholehah Abdullah, Siti Fatimah Mardiah Hamzah,
Salwani Affandi, Nur Azwani Mohamad Azmin,
Nik Noor Afizah Azlan, Hapiza Omar dan Fathiyah Ismail

3. **"IMMOLIMB™" Penyelesaian Masalah kepada Imej Prosedur Angiografi Anggota Bawah yang Kurang Optimum** 31
("IMMOLIMB™" Problem Solving Method for Low Quality Image of Lower Limb Angiography Procedure)
Halmi Shamsudin, Nik Azuan NI, Norman Nordin, Sa'don Samian
Hafiz Salahudin, Azrul AB, Norhafizan Nordin, Meriam Ismail
Rohaida Hassim, Wan Shoriya AWE dan Salwa Sap'e

4. **Inovasi ‘Solat Alert Software’ (SAS) sebagai Satu Kaedah Menggalakkan Pengguna Komputer Menunaikan Solat di Awal Waktu** 51
(Solat Alert Software as a Method of Encouraging Computer User to Perform Prayer at the Beginning of Prayer Time)
 Azizon Salleh, Huzaimah Ismail, Kamariah Yusoff, Azizah Zakaria dan Ahmad Faizar Jaafar
5. **Pembelajaran Efektif Menggunakan Penunjuk Newton’s Free Body Diagram (FBD)** 61
(Effective Learning using Newton’s Free Body Diagram (FBD) Ruler)
 Amin Aadenan, Siti Zaubidah Abdullah, Nor Fadhlil Jaafar dan Nurulizzati Makhtar
6. **Sistem Maklumat Penyakit Tuberkulosis Berasaskan Geospatial untuk Mengurus Penyakit Bawaan Udara** 75
(Geospatial Tuberculosis Information System for Airborne Disease Management)
 Abdul Rauf Abdul Rasam, Noresah Mohd Shariff, Jiloris F. Dony dan Saiful Aman Sulaiman
7. **Pangkalan Data Ez_Locate sebagai Penyelesaian Masalah Pencarian Maklumat untuk Pelajar** 89
(Ez_Locate as a Solution for Students to Find Information)
 Noraizah Abu Bakar, Ahmad Marzuki Amiruddin Othman, Zarina Abu Bakar, Mohammad Albar Bakar, Norhidayah Abdullah, Norfizah Othman, Nor Hafizah Abd Mansor, Nadzirah Yahaya, Syed Khusairi Tuan Azam, Mohd Halim Kadri, dan Nini Suhana Mastini Razi
8. **Inovasi Pengajaran untuk Menarik Minat Pelajar Bermain Bola Tampar** 105
(Teaching Innovation to Attract Students’ Interest in Playing Volleyball)
 Jamiaton Kusrin, Mohamad Nizam Mohamed Shapie, Sharifah Aliman, Faridah Mohamad Halil dan Zarrul Hayat Mohd Yusof

Sistem Maklumat Penyakit Tuberkulosis Berasaskan Geospacial untuk Mengurus Penyakit Bawaan Udara (Geospacial Tuberculosis Information System for Airborne Disease Management)

**Abdul Rauf Abdul Rasam^{1*}, Noresah Mohd Shariff², Jiloris F. Dony³
dan Saiful Aman Sulaiman¹**

*¹Fakulti Senibina Perancangan dan Ukur,
Universiti Teknologi MARA, Selangor, Malaysia*

²Universiti Sains Malaysia, Pulau Pinang, Malaysia

³Kementerian Kesihatan Malaysia

*E-mel: rauf@salam.uitm.edu.my

Tarikh terima: 16 Mac 2018

Tarikh diluluskan: 19 Oktober 2018

ABSTRAK

Sistem maklumat kesihatan yang inovatif boleh menyokong kawalan jangkitan penyakit batuk kering atau tuberkulosis (TB). Sungguhpun sistem sedia ada, MyTB telah banyak membantu dalam mengurus dan membuat keputusan maklumat penyakit berjangkit di Malaysia, namun fungsi sistem ini masih boleh ditingkatkan dengan membangunkan Sistem Maklumat Penyakit Tuberkulosis Berasaskan Geospacial (GeoTBiS). GeoTBiS adalah sistem sokongan keputusan yang telah dibangunkan secara geospacial di Shah Alam, Selangor. Data geospacial ini mempunyai ciri-ciri yang unik seperti mempunyai maklumat spatio-temporal yang boleh digunakan untuk memahami elemen asas penyakit TB melalui tempat, masa dan manusia, manakala fungsi geospacial ini berguna untuk mengumpul, mengurus, menganalisis dan menyebarkan maklumat penyakit dalam persekitaran sistem maklumat geografi (GIS). Pemetaan penyakit dan analisis faktor risiko dihasilkan dengan bantuan sistem kedudukan sejagat (GPS), imej satelit, pemodelan spatial dan pemetaan secara web. GeoTBiS telah menunjukkan kemampuannya untuk meningkatkan elemen dan fungsi sistem MyTB. Beberapa cadangan juga telah diambil kira untuk mempertingkatkan aplikasi GeoTBiS ke tahap yang lebih bersepadu dan meluas.

Kata Kunci: Geospatial, sistem maklumat geografi, batuk kering (TB), GeoTBiS, MyTB

ABSTRACT

An innovative health information system can be used to support the control of tuberculosis (TB) in Malaysia. The existing system of MyTB has helped in the national TB information management and decision-making process. However, the system can be further enhanced by producing a prototype of Geospatial Tuberculosis Information System (GeoTBiS). It is a geospatial decision support system that was initially proposed in Shah Alam, Selangor. Geospatial data has spatio-temporal characteristics that can be used to understand the basic elements of TB aetiology, while geospatial operations are employed to collect, manage and disseminate the data in a geographical information system (GIS) environment. The disease map and epidemiological risk analysis are produced using a global positioning system (GPS), satellite imagery, geostatistical analysis and web mapping services. This GeoTBiS has demonstrated the geospatial capabilities in enhancing the current system functions, and several recommendations towards a practicable application.

Keywords: *Intelligent geospatial, geographical information system, tuberculosis disease, GeoTBiS, MyTB*

PENGENALAN

Sistem pemantauan dan maklumat kesihatan yang baik adalah aspek penting untuk menguruskan maklumat penyakit yang banyak dan kompleks. Fungsi sistem seumpama ini juga adalah mustahak untuk mengelakkan pertindihan data, masalah perkongsian data sekali gus mengawal penyakit secara efektif. Keadaan penyakit batuk kering atau penyakit tuberkulosis (TB) di Malaysia adalah di tahap yang sederhana, namun penyakit ini masih membimbangkan orang ramai. Pelaksanaan sistem maklumat berkomputer penyakit TB yang sedia ada iaitu MyTB mampu untuk menyokong sistem pengurusan kes dan penyiasatan TB negara. Laman sesawang yang tidak berasaskan geospatial ini mempunyai fungsi asas sebagai satu sistem maklumat kesihatan yang umum digunakan seperti menu maklumat, menu pengawasan, menu pusat

rawatan, menu kontak penyakit, menu muat turun, menu laporan dan menu penyelenggaraan. Sistem ini juga boleh memberi makluman kes, bertindak sebagai alat kawalan penyakit dan program pencegahan di negara ini.

Walaupun sistem sedia ada MyTB ini mempunyai kelebihan tersendiri dari segi pengumpulan data, pemprosesan dan pengedaran, kekurangan fungsi geospasial dalam sistem ini perlu diambil kira untuk menambah baik sistem maklumat TB negara dan sekali gus boleh digunakan dalam proses pembuatan keputusan oleh pihak berkuasa. Geospasial atau data elemen geografi adalah maklumat fizikal yang boleh diwakili dalam sistem koordinat geografi dan butiran set data. GIS merupakan teknologi geospasial yang boleh menghasilkan peta penyakit untuk mengkaji corak spasial dan meramal fenomena penyakit yang kompleks. Kajian sebelum ini juga telah membuktikan bahawa teknologi ini boleh digunakan dalam pengurusan epidemiologi TB, pemetaan taburan penyakit, penilaian risiko dan ramalan penyebaran penyakit. (Abdul Rasam et al., 2016; Abdul Rasam et al., 2017c; Carroll et al., 2014; Li et al., 2014; Pfeiffer & Stevens, 2010; Zhao et al., 2013).

Motivasi kajian ini datang apabila teori-teori dan kajian sebelum ini telah menyatakan bahawa GIS mempunyai kebolehan untuk diaplikasikan dalam epidemiologi dan sains kesihatan. Clarke et al., (1996) menekankan GIS menyediakan peluang baharu untuk epidemiologi dan percaya bahawa prospek teknologi ini telah mengekalkan peranan pakar kesihatan awam dalam bidang geografi. Jarup (2004) menjelaskan bahawa asas peranan pemetaan penyakit adalah untuk mendedahkan corak spasial taburan penyakit, penilaian pendedahan dalam epidemiologi serta ekologi, dan anggaran risiko perubahan penyakit berdasarkan corak faktor alam sekitar. Di Malaysia, Abdul Rasam et al., (2016) menunjukkan pendekatan GIS-MCDM boleh digunakan untuk mengenal pasti potensi kawasan berisiko TB melalui faktor alam sekitar. Gabungan elemen geospasial dalam sistem MyTB ini akan meningkatkan lagi kecekapan fungsi sistem sedia ada melalui analisis penyakit yang baik sekali gus mengubah sistem penyampaian kesihatan negara ke arah yang lebih holistik dan global.

Pertubuhan Kesihatan Sedunia (WHO) telah mengiktiraf peranan teknologi geospasial dan GIS dalam pengurusan kecemasan, kesihatan dan penyakit. Dalam konteks pemetaan penyakit TB, WHO dan beberapa negara

juga menggunakan sistem maklumat kesihatan berasaskan geospasial seperti *WHO Global Map of TB* (<http://www.who.int/tb/en>) dan *TB Surveillance and Monitoring* di Eropah-ECDC (<http://ecdc.europa.eu>). Sistem maklumat kesihatan secara umumnya mempunyai fungsi tertentu dalam pengurusan penyakit termasuk mempunyai operasi penyiataan faktor risiko pengawasan epidemiologi, penilaian hasil kesihatan dan kesihatan awam, dan penyebaran maklumat kesihatan (Studnicki et al., n.d).

Malaysia menggunakan sistem maklumat MyTB untuk menyokong pengurusan penyakit TB di peringkat nasional. Walau bagaimanapun, sistem sedia ada ini perlu disepadukan secara optimum dengan elemen dan fungsi geospasial untuk meramal corak spasial penyakit yang lebih baik dan menjadi sistem sokongan keputusan secara spasial (SDSS). Teknologi geospasial mempunyai ciri-ciri dinamik dan keupayaan ramalan untuk memahami kejadian jangkitan TB dan faktor risiko penyebarannya seperti persekitaran biofisik, populasi manusia dan status sosioekonomi (Abdul Rasam et al., 2018; Narasimhan et al., 2013).

Selain itu, kepintaran teknologi geospasial terdapat pada komponen data spasial dan alatnya yang menjadikan sistem ini unik berbanding dengan sistem lain. Data geospasial merujuk kepada maklumat asas mengenai objek fizikal yang terdiri daripada sistem koordinat geografi dan ciri-ciri data spasial. Set data geospasial mempunyai maklumat lokasi yang biasanya berkaitan dengan alamat, koordinat, dan sistem *geotagging*. Sementara itu, alat geospasial pula merujuk kepada semua teknologi yang digunakan untuk memperoleh, memanipulasi, dan menyimpan data geografi, seperti koordinat, atribut, dan ciri-cirinya. Data ini penting untuk menentukan entiti TB dari segi tempat, masa dan manusia. Unsur-unsur ini diwakili dalam struktur data titik, garis dan poligon sama ada menggunakan model raster spasial atau data vektor dalam peta. Data ini kemudiannya diproses dengan menggunakan alat geospasial untuk tujuan pemetaan, analisis, pemodelan dan penyebaran data geospasial.

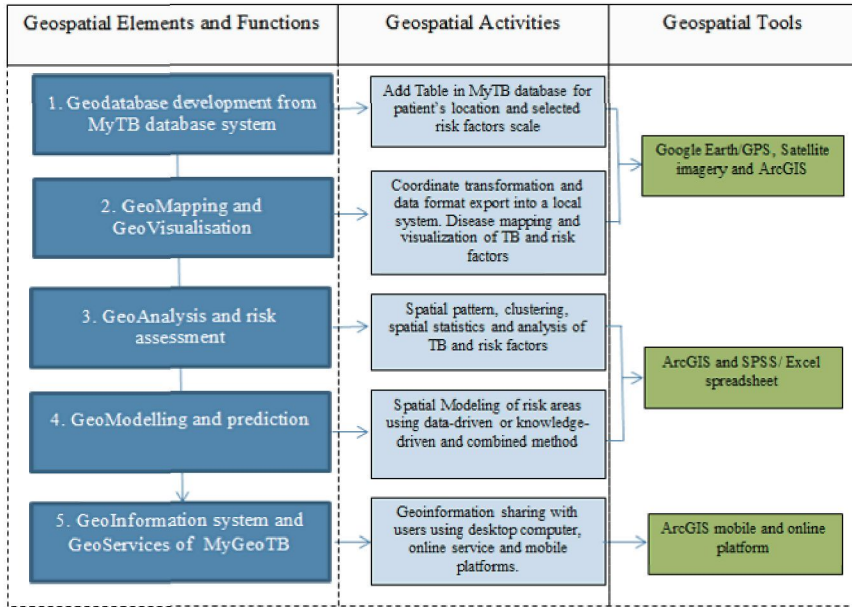
Kajian terdahulu juga telah menunjukkan kemampuan teknologi geospasial untuk menilai dan mengurus risiko TB, terutamanya untuk pemetaan penyakit (Manjourides et al., 2012), analisis risiko (Zhao et al., 2013), pemodelan ramalan (Pfeiffer & Stevens 2010; Craft et al., 2011) dan sistem maklumat pemetaan (Hossain et al., 2010; Abdul Rasam et

al., 2017b). Kajian-kajian ini juga bersependapat bahawa teknologi ini mempunyai potensi untuk digunakan dalam pengurusan penyakit berjangkit terutamanya bagi penyakit TB kerana alat ini dapat membantu para pengguna untuk mengawal penyakit tersebut dengan sewajarnya. Oleh itu, kajian ini mengesyorkan agar unsur-unsur dan alat-alat geospasial perlu disepadukan dengan sistem maklumat kesihatan semasa seperti MyTB untuk aplikasi sistem sokongan keputusan spasial penyakit TB yang lebih baik.

METODOLOGI

Rangka Kerja Kajian

Rangka analisis operasi GIS (Chang, 2011) dan metodologi epidemiologi spasial (Pfeiffer et al., 2008) digabungkan secara inovatif dalam MyTB untuk membangunkan rangka kerja dan prototaip GeoTBiS yang dinamik. Kerangka gabungan ini mungkin juga sesuai untuk aplikasi bagi penyakit berjangkit yang lain. Rajah 1 memaparkan beberapa langkah utama yang digunakan dalam kajian ini, bermula daripada pembangunan pangkalan data sehingga penyebaran maklumat geospasial penyakit TB. Data dan peralatan yang digunakan dalam kajian ini juga lazim di Malaysia seperti kes penyakit TB, data alam sekitar, GIS dan pakej statistik spasial.



Rajah 1: Fungsi Utama, Aktiviti dan Alatan dalam Rangka dan Prototaip GeoTBis

Langkah Pertama (Pembangunan Pangkalan Data TB)

Beberapa fungsi dan aktiviti utama dilakukan dalam langkah ini seperti memasukkan elemen data spatial seperti memasukkan nilai koordinat ke dalam pangkalan data MyTB. Maklumat koordinat GPS dan pengetahuan geografi kawasan diperlukan untuk mengesahkan alamat yang sebenar kes TB. Aktiviti lain adalah mengira skala berat faktor terpilih yang diperolehi daripada Indeks MyTBRisk (Abdul Rasam et al., 2017a). Indeks faktor risiko bersepadu Malaysia ini direka mengikut indikator global untuk penyakit TB. Indeks ini merangkumi faktor tahap urbanisasi, kepadatan penduduk, jarak dengan kawasan perindustrian, jenis perumahan, jarak kemudahan penjagaan kesihatan TB, status pendapatan isi rumah, tahap kumpulan risiko tinggi dan tahap pergerakan atau pergerakan manusia dan dan lain-lain (Abdul Rasam et al., 2016). Skala lima skor dikira dari nilai gabungan daripada pendapat pakar, teori sedia ada dan kajian terdahulu. Skala 1 hingga 5 menunjukkan tahap risiko terendah dan tahap tertinggi masing-masing. Sebagai contoh, risiko sesuatu kawasan akan lebih tinggi

jika wujud kepekatan kumpulan risiko tinggi seperti yang ditakrifkan oleh Jabatan Kesihatan Negeri Selangor (JKNS) dalam ciri-ciri risiko tempatan mereka sendiri.

Langkah Kedua (Pemetaan dan Visualisasi)

Aktiviti yang terlibat dalam langkah ini adalah pemetaan dan visualisasi taburan penyakit TB. Taburan dan kawasan penyakit boleh dipaparkan sama ada menggunakan koordinat GPS atau koordinat berasaskan Google Earth. Data atau fail dari Google Earth ini perlu ditukar ke dalam sistem tempatan, iaitu *Rectified Skew Orthomorphic Datum Geocentric Datum Malaysia 2000 (RSO_GDM2000)* dan *shapefile* sebelum memetakannya dalam platform ArcGIS (ArcCatalog dan ArcMap). Pemetaan ini digambarkan dalam satu titik dan corak yang berterusan, sama ada dalam pandangan dua dimensi atau tiga dimensi. Manipulasi data atau pertindihan imej satelit juga dijalankan untuk meningkatkan kualiti analisis dan tafsiran tentang penyakit ini dan untuk aktiviti seterusnya.

Langkah Ketiga (Analisis)

Melibatkan aktiviti analisis data geospasial yang terdiri daripada teknik analisis asas dan lanjutan. Analisis asas atau deskriptif merupakan teknik yang lazimnya dalam platform ArcGIS dan SPSS yang melibatkan aktiviti-aktiviti penerokaan tren umum, gambaran umum *subset* data dan korelasi di kalangan dataset. Sebagai contoh, alat pemilihan atribut atau tempat boleh digunakan untuk memilih lokasi kilang terdekat dari kawasan perumahan, dan kemudian membuat zon penampungan (kurang daripada 250 meter) untuk mengklasifikasi data risiko, mengategorikan dan perbandingan peta. Untuk analisis lanjutan, teknik geostatistik dan regresi dimanipulasi untuk penilaian dan pengurusan risiko penyakit TB dengan lebih baik.

Langkah Keempat (Pemodelan)

GeoTBiS juga menyediakan fungsi pemodelan GIS. Model GIS ini mampu mengenal pasti potensi kawasan berisiko TB. Ia adalah proses perwakilan fenomena TB atau sistem transmisi risiko TB. Pada amnya, ia dapat dikategorikan kepada dua iaitu model berasaskan data dan model berasaskan pengetahuan. Model berasaskan data dicipta menggunakan teknik statistik seperti model regresi dan geostatistik, manakala model

berasaskan pengetahuan dibuat berdasarkan teori, undang-undang fizikal, pendapat pakar, dan ulasan sebelumnya seperti model binari dan indeks. Model yang lebih canggih mungkin boleh dibangunkan berasaskan model proses seperti model alam sekitar atau ekologi. Ia memerlukan data model yang didorong oleh pengetahuan untuk menentukannya secara dinamik dan bersifat peramal. Model kompleks ini mengintegrasikan pengetahuan sedia ada melalui persekitaran berisiko dan proses TB yang nyata, proses ini diukur dengan satu set hubungan dan persamaan.

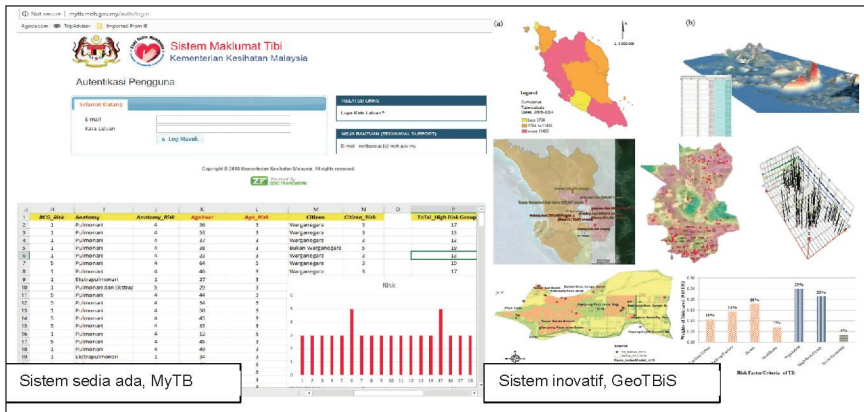
Langkah Kelima (Penyebaran Geoinformasi)

Langkah ini merangkumi sistem maklumat *geoinformation* dan perkongsian untuk membuat keputusan dan promosi kesedaran umum. Pemetaan web di GIS boleh menarik ramai pengguna menggunakan maklumat dalam sistem ini untuk mengetahui taburan penyakit TB nasional, pendidikan kesihatan dan promosi. Perkhidmatan pemetaan web kolaboratif seperti Google Earth, Google Map, Microsoft Virtual Earth dan Google My Maps boleh menjadi ‘promoter TB’ untuk meningkatkan pengetahuan tentang TB dan sebagai langkah pencegahan dalam kalangan orang ramai terutama di kawasan terpinggir dan luar bandar. Walau bagaimanapun, data TB dianggap sangat sulit di negara-negara tertentu dan data ini perlu dilindungi di mana seseorang perlu mendapatkan kebenaran daripada pihak berkuasa tempatan untuk tujuan kajian dan penerbitan ilmiah.

SUMBANGAN DAN IMPAK GEOTBIS

Keunikan Sistem dan Manfaat Kepada Pengawalan Penyakit TB

GeoTBiS boleh meningkatkan fungsi sistem pengurusan data TB yang sedia ada iaitu MyTB dengan memasukkan unsur geospasial dan operasi GIS ke arah analisis yang lebih dinamik dan pola ramalan TB tempatan yang efektif. Keunikan sistem GeoTBiS adalah terletak pada rangka kerja metodologi yang sesuai dengan kajian untuk mana-mana penyakit berjangkit, terutama untuk wabak TB bawaan manusia seperti ditunjuk dalam Rajah 2. Ia termasuklah pembangunan *GeoDatabase TB*, *GeoMapping TB* dan *GeoVisualization*, *GeoAnalysis TB* dan *GeoModelling*, dan Sistem *GeoInformation TB* dan *GeoServices* (Abdul Rasam et al., 2017)



Rajah 2: Elemen Geospasial Memperbaiki Fungsi Sistem TB yang Sedia Ada, MyTB ke Arah Analisis TB Secara Dinamik dan Meramal Kejadian Risiko Penyakit TB Melalui Geotbis

Manfaat Kepada Sektor Kesihatan Malaysia

GeoTBIS merupakan satu teknologi yang mempunyai kapasiti fleksibel untuk menyokong sistem maklumat pengurusan penyakit, mengurangkan beban kerja kakitangan dan kos teknikal. Kakitangan awam dan kesihatan boleh menggunakan prototaip teknologi untuk menunjukkan corak penyakit TB dan berkongsi dengan orang lain sebagai platform kesedaran dan promosi kesihatan awam yang lebih baik seperti dipaparkan dalam Rajah 3.



Rajah 3: Paparan Muka Depan Sistem GeoTBIS

Lebih menarik lagi, sistem ini adalah satu prototaip untuk mengesan kes dan pemeriksaan penyakit TB di laman web. Rangka kerja yang dicadangkan juga dapat meningkatkan fungsi teknikal sistem yang sedia ada untuk mendapatkan maklumat pengurusan TB yang lebih baik dan menyokong sistem membuat keputusan yang efisien.

Organisasi kesihatan dan orang awam boleh menggunakan prototaip ini dalam membantu mengenal pasti kawasan endemik TB, dan merancang program intervensi untuk lokasi pengawasan yang disasarkan. Sekiranya produk ini berjaya dibangunkan, maka beban kerja dan kos penjagaan kesihatan dijangka akan dapat dikurangkan dengan sewajarnya, terutamanya kepada kawasan-kawasan TB yang mempunyai bebanan yang tertinggi di dunia.

Contohnya, secara umumnya, pegawai kesihatan persekitaran tempatan akan melawat lokasi berisiko untuk tujuan promosi kesihatan dan kawalan penyakit. Cara konvensional ini menuntut kos, masa dan tenaga pekerja yang banyak berbanding dengan menggunakan bantuan GeoTBiS. Hal ini demikian, dengan bantuan GeoTBiS, para pegawai boleh menggunakan GeoTBiS terlebih dahulu untuk merancang kerja pengawasan penyakit di pejabat sebelum membuat kerja-kerja pengawasan di lapangan.

HALA TUJU KAJIAN

Kajian ini membincangkan keupayaan teknologi geospasial dan GIS sebagai rangka kerja analisis untuk memperbaiki sistem maklumat TB Malaysia yang sedia ada ke arah sistem ramalan dan sistem sokongan maklumat penyakit yang lebih baik. Kajian terdahulu juga menunjukkan fungsi geospasial mempunyai keupayaan untuk pemetaan, analisis, pemodelan dan pengurusan data TB (Carroll et al., 2014; Li et al., 2014; Pfeiffer & Stevens, 2010; Zhao et al., 2013) seperti yang ditunjuk dalam kajian ini. Sungguhpun kajian ini sudah berada di peringkat prototaip, terdapat beberapa pertimbangan yang perlu diambil kira sebelum menggunakannya dengan lebih praktikal. Antara langkah-langkah yang dicadangkan adalah pengguna boleh menggunakan rangka kerja ini boleh digunakan oleh pengguna dengan modifikasi yang relevan berdasarkan situasi setempat dengan hasil yang munasabah. Sebagai contoh, organisasi kesihatan tertentu

mungkin tidak perlu melakukan perkhidmatan perkongsian geoinformasi kepada orang ramai kerana isu kerahsiaan, iaitu data tidak dibenarkan diterbitkan di Internet atau mana-mana media sosial.

RUMUSAN

Kompleksiti pola semasa kejadian TB tempatan memerlukan teknologi yang fleksibel untuk menyokong sistem maklumat pengurusan penyakit yang baik, mengurangkan beban kerja kakitangan dan kos teknikal. Oleh itu, penubuhan aplikasi MyTB di Malaysia telah membuktikan bahawa sistem maklumat kesihatan dapat memberikan bantuan kepada staf kesihatan dalam mengawal penyakit TB sejajar dengan objektif Pertubuhan Kesihatan Sedunia (WHO) dalam mempromosikan penggunaan teknologi untuk mengurangkan jumlah kes TB. Memandangkan kes-kes TB juga sering dikaitkan dengan persekitaran spatial, unsur geospasial seperti *geomap*, *geoanalysis* dan *geomodelling* sepatutnya dimasukkan dalam sistem MyTB yang dibangunkan untuk pemahaman yang lebih baik mengenai epidemiologi TB. Teknologi geospasial juga mempunyai potensi untuk menganalisis senario TB dengan menggunakan faktor-faktor risiko persekitaran. Pekerja kesihatan boleh menggunakan prototaip GeoTBiS untuk menunjukkan corak penyakit TB dan berkongsi dengan orang lain bertujuan memberi kesedaran dan promosi kesihatan awam. Lebih menarik lagi adalah prototaip juga boleh meramalkan kejadian TB untuk mengesan kes dan pemeriksaan TB di laman web. Walau bagaimanapun, usaha untuk menstabilkan fungsi prototaip ini masih diteruskan untuk mencari teknik yang relevan dan praktikal untuk penambahbaikannya. Ringkasnya, rangka kerja yang dicadangkan dalam GeoTBiS dapat meningkatkan fungsi teknikal yang sedia ke arah satu sistem maklumat pengurusan TB dan sistem sokongan keputusan kesihatan yang lebih baik.

PENGHARGAAN

Penyelidik mengucapkan ribuan terima kasih kepada Sektor TB dan Kusta di Kementerian Kesihatan, Malaysia dan Unit Kawalan Penyakit Berjangkit di Jabatan Kesihatan Negeri Selangor atas pendapat dan data yang diberikan dalam kajian ini. Penghargaan juga diberikan Pejabat

Kesihatan Daerah, Petaling dan Jabatan Perancangan Bandar dan Wilayah Selangor, Majlis Bandaraya Shah Alam (MBSA) kerana memberikan data tambahan berkaitan penyakit TB dan peta di Shah Alam. Kajian ini juga telah didaftarkan di bawah National Medical Research Register, Malaysia (ID: NMR R -15-2499-24207).

PRA-SYARAT

Invention, Innovation and Design Negeri Sembilan (NIID), UiTM Negeri Sembilan (2017). Pingat Perak.

Penang Invention, Innovation and Research Design (PIID), UiTM Permatang Pauh (2017). Pingat Perak.

RUJUKAN

Abdul Rasam, A. R., Shariff, N. M., & Dony, J. F. (2016). Identifying high-risk populations of tuberculosis using environmental factors and GIS based multi-criteria decision making method. *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLII-4/W1(October), 9–13. doi:10.5194/isprs-archives-XLII-4-W1-9-2016.

Abdul Rasam, A.R. et al., (2017a). MyTBRisk Index: Malaysian integrated tuberculosis risk index. Unpublished Work. Copyright by Malaysian Intellectual Property Right. Malaysia.

Abdul Rasam, A.R. et al., (2017b). MyGeoTB System: Malaysian geospatial and tuberculosis information system. Unpublished Work. Copyright by Malaysian Intellectual Property Right. Malaysia.

Abdul Rasam, A. R., Shariff, N. M., Dony, J. F & Maheswaran, P. (2017c). Mapping Risk Areas of Tuberculosis Using Knowledge-Driven GIS Model in Shah Alam, Malaysia. *Pertanika Journal of Social Sciences & Humanities*, Jan 2017 Special Issue, 25 S, 135-144.

- Abdul Rasam, A. R., Shariff, N. M., Dony, J. F & Misni, A. (2018). Socio-Environmental Factors and Tuberculosis: An Exploratory Spatial Analysis in Peninsular Malaysia; *International Journal of Engineering & Technology*, 7(3.11), 187- 192. doi:10.14419/ijet.v7i3.11.15958.
- Chang, K. (2011). *Introduction to Geographic Information Systems*. New York, USA: McGraw Hill.
- Carroll, L. N., Au, A. P., Detwiler, L. T., Fu, T.-C., Painter, I. S., & Abernethy, N. F. (2014). T-Visualization and analytics tools for infectious disease epidemiology: A systematic review. *Journal of Biomedical Informatics*, 51C, 287–298. doi:10.1016/j.jbi.2014.04.006.
- Clarke, K. C., Ph, D., Mclafferty, S. L., & Tempalski, B. J. (1996). On epidemiology and geographic information systems: A review and discussion of future directions. *Emerging Infectious Diseases*, 2(2), 85–92.
- Craft, M., Read, J. & Christley, R.. (2011). Social networks and the spread of infectious diseases *Disease Ecology Individual*, Retrieved from http://www.nimbios.org/workshops/talks/WS_cats_rabies_Craft.pdf.
- Hossain, I., Firdausy, T.P. & Behr, F.J. (2010). WHO's Public health mapping and GIS programme in Geoinformatics, *Applied Geoinform, Environment Ambiente, Medio*. 87–92.
- Jarup, L. (2004). Health and Environment Information Systems for Exposure and Disease Mapping, and Risk Assessment. *Environmental Health Perspectives*, 112(9), 995–997. doi:10.1289/ehp.6736.
- Li, X.-X., Wang, L.-X., Zhang, H., Jiang, S.-W., Fang, Q., Chen, J.-X., & Zhou, X.-N. (2014). Spatial variations of pulmonary tuberculosis prevalence co-impacted by socio-economic and geographic factors in People's Republic of China, 2010. *BMC Public Health*, 14(1), 257. doi:10.1186/1471-2458-14-257.
- Manjourides, J. (2012). Identifying multidrug resistant tuberculosis transmission hotspots using routinely collected data. *Tuberculosis*

- (*Edinburgh, Scotland*), 92(3), 273–9. Retrieved from <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3323731&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
- Narasimhan, P. (2013). Risk factors for tuberculosis. *Pulmonary medicine*, 2013, 1–11. Retrieved from <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3583136&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
- Pfeiffer, D. U., & Stevens, K. (2010). Using Data and Knowledge driven Approaches for Spatial Modelling. 1–44.
- Pfeiffer, D., Robinson, T., Stevenson, M., Stevens, K., Rogers, D., & Clements, A. (2008). *Spatial Analysis in Epidemiology*. New York, USA: Oxford University Press.
- Studnicki, J., Berndt, D.J. & Fisher, J.W. (n.d) Using information systems for public health administration. In Jonas and Bartlett, 353–380. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/f7ca/06a9671525048ebe499943509758c0e8aa43.pdf>.
- Zhao, F., Cheng, S., He, G., Huang, F., Zhang, H., Xu, B., Wang, L. (2013). Space-time clustering characteristics of tuberculosis in China, 2005–2011. *PloS One*, 8(12), e83605. doi:10.1371/journal.pone.0083605.

Aplikasi Didik Hibur Tajwid al-Quran (Teroka Tajwid): Kajian Awal Persepsi Pengguna (Edutainment Application of al-Quran Tajweed (Teroka Tajwid): A Purrview Study on the Users' Perception) **1**

Sulaiman Mahzan, Siti Fairuz Nurri Sadikan, Mohd. Ab. Malek Md. Shah, Mohd. Harun Shahrudin, Shamsol Shafie dan Mohamad Hafiz Rahmat

CSETT Memudahkan Proses Penyediaan Jadual Waktu Kuliah (Class Timetable Preparation Gets Easier With CSETT) **17**

Zami Bin Mohamed, Subaily Maizan binti Abdul Manaf, Sholehah binti Abdullah, Siti Fatimah Mardiah binti Hamzah, Sahwani binti Afandi, Nur Azwani binti Mohamad Azmin, Nik Nur Afzhan binti Azlan, Hafid binti Omar dan Fathiyah binti Ismail

"IMMOLIMB" Penyelesaian Masalah Kepada Imej Prosedur Angiografi Anggota Bawah Yang Kurang Optimum ("IMMOLIMB" Problem Solving Method For Low Quality Image of Lower Limb Angiography Procedure) **31**

Halmi Shamsudin, Nik Azwan N, Norman Nordin, Saldan Saman, Hafiz Salahudin, Azrul AB, Norhafizan Nordin, Meriam Ismail, Rohaida Hassan, Wan Shorizya AWE dan Salwa Sapé

Inovasi 'Solat Alert Software' (SAS) Sebagai Satu Kaedah Menggalakkan Pengguna Komputer Menunaikan Solat Di Awal Waktu (Solat Alert Software As A Method of Encouraging Computer User to Perform Prayer at the beginning of Prayer Time) **51**

Azizon Salleh, Prof Madya Dr. Huzaimah Ismail, Dr Komariah Yusoff, Azizah Zakaria dan Ahmad Faizar Jaafar

Pembelajaran Efektif Menggunakan Penunjuk Newton's Free Body Diagram (FBD) (Effective Learning using Newton's Free Body Diagram (FBD) Ruler) **61**

Amin Aadenan, Siti Zaubidah Abdullah, Nor Fadhlín Jaafar dan Nurulizati Makhtar

Sistem Maklumat Penyakit Tuberkulosis Berasaskan Geospatial Untuk Mengurus Penyakit Bawaan Udara (Geospatial Tuberculosis Information System for Airborne Disease Management) **75**

Abdul Rauf Abdul Rasam, Noresah Mohd Shariff, Jiloris F. Dony dan Saiful Aman Sulaiman

Pangkalan Data Ez_Locate Sebagai Penyelesaian Masalah Pencarian Maklumat Untuk Pelajar (Ez_Locate As A Solution For Students To Find Information) **89**

Noraizah Binti Abu Bakar, Ahmad Marzuki Amiruddin Bin Othman, Zarina Binti Abu Bakar, Mohammad Albar Bin Bakar, Norhidayah Binti Abdullah, Norfizah Binti Othman, Nor Hafizah Binti Abd Mansor, Nadzirah Binti Yahaya, Syed Khusairi Bin Tuan Azam, Mohd Halim Bin Kadri dan Nini Suhana Mastini Binti Razi

Inovasi Pengajaran Untuk Menarik Minat Pelajar Bermain Bola Tampar (Teaching Innovation To Attract Students' Interest In Playing Volleyball) **105**

Jamiaton Kusrin, Mohamad Nizam Mohamed Shapie, Sharifah Aliman, Faridah Mohamad Halil dan Zarrul Hayat Mohd Yusof