

# **Aplikasi Mudah Alih Sistem Maklumat Geografi Bagi Penjagaan Kesihatan Orang Kurang Upaya (Mobile GIS Applications for People with Disabilities Healthcare Services)**

**Abdul Rauf Abdul Rasam<sup>1,2\*</sup>, Azri Haziq Azlin<sup>1</sup>, Noraqila Aiman Abu<sup>1</sup>  
Ahmad Norhisyam Idris<sup>1</sup> dan Nurmilah Romeyu<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Fakulti Senibina Perancangan dan Ukur, Universiti Teknologi MARA, Selangor, Malaysia

<sup>2</sup>Environmental and Social Health Research Group, GTSD UiTM Selangor, Malaysia

<sup>3</sup>Fakulti Sains Kesihatan, Universiti Teknologi MARA, Selangor, Malaysia

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

Tarikh terima: 18 Ogos 2019

Tarikh diluluskan: 12 Januari 2020

## **ABSTRAK**

*Ketidakupayaan ditafsirkan sebagai konsep dan manifestasi interaksi antara orang kurang upaya (OKU) dengan halangan fizikal dan persekitaran yang menyekat mereka daripada memberi penyertaan yang berkesan dalam masyarakat. Seseorang yang tergolong dalam kategori ini akan mendapati dirinya dalam keadaan yang serba kekurangan kerana merasa gagal mengendali masalah harian dengan sendiri tanpa pengawasan yang penuh daripada penjaga masing-masing. Selari dengan era Industri Revolusi (IR) 4.0, pembangunan aplikasi mudah alih berasaskan web sistem maklumat geografi (GIS) amat penting bagi penjagaan kesihatan OKU terutamanya di kawasan kajian, Ampang. Aplikasi ini mempunyai potensi yang baik dalam membantu aksesibiliti OKU ke pusat penjagaan kesihatan. Objektif utama aplikasi ini adalah untuk i) mengenal pasti keperluan responden mengenai kepentingan sistem yang dicadangkan, ii) menubuhkan sistem maklumat penjagaan kesihatan berasaskan Web GIS dan iii) menilai prestasi aplikasi yang dicadangkan ini. Responden yang dipilih telah bersetuju mengenai pembangunan sistem yang dicadangkan, iaitu pembangunan aplikasi mudah alih berasaskan web GIS bagi kegunaan OKU setempat. Aplikasi ini dibuat dengan menu utama seperti lawatan doktor ke rumah, ambulans dan penghantaran ubat. Menu-menu ini boleh digunakan oleh pasukan sokongan perubatan untuk melakukan analisis mengikut keperluan OKU seperti pangkalan data OKU, modul bantuan rawatan, analisis jalan terpendek ke pusat kesihatan dan beberapa analisis berasaskan spasial yang berkaitan.*

**Kata Kunci:** Web GIS, aplikasi mudah alih, pusat kesihatan, orang kurang upaya (OKU)

## **ABSTRACT**

*Disability is termed as both evolving concept and manifestation of interaction between persons with disabilities (PWDs) and physical and environmental barriers that holds them back from contributing actively in a society. People who fall in this category will find themselves trapped in a such vulnerable condition as they may not be able to cope with their daily problems without high surveillance from their guardian. Development of a mobile apps and web GIS-based healthcare system in Ampang is proposed in this study as this application has a bright potential to assist PWDs in terms of accessibilities to reach healthcare centres. The main objectives of this paper are i) to study the needs assessment on the proposed system, ii) to develop a mobile and web GIS-based*

*healthcare information system and iii) to evaluate the performance of the proposed system. Selected respondents agreed on the development of the prototype system, namely the mobile apps and web system. The system was created with main menus such as doctor home visits, ambulance and medication delivery. Medical support team can also perform analyses in the system for PWD needs such as shortest path analysis, buffering and view of the main menus.*

**Keywords:** *Web GIS, mobile applications, healthcare centres, person with disabilities (PWDs)*

## **PENGENALAN**

Orang kurang upaya (OKU) boleh didefinisikan sebagai salah satu kumpulan minoriti dalam populasi di Malaysia (Rezaul Islam et al., 2015). Secara terperinci, seperti yang terkandung dalam Dasar Orang Kurang Upaya, Jabatan Kebajikan Masyarakat (JKM) Malaysia telah mengklasifikasikan golongan ini sebagai orang kurang upaya dari segi jangka panjang, mental, intelektual atau deria ketika menghadapi pelbagai halangan sehingga mereka tidak dapat menyertai aktiviti menyeluruh dan berkesan dalam masyarakat.

Di peringkat antarabangsa, Pertubuhan Kesihatan Sedunia (WHO) menganggarkan bahawa sekurang-kurangnya 15% penduduk dunia mengalami masalah ketidakupayaan tertentu. Hal ini demikian, berikutan faktor-faktor penuaan penduduk, peningkatan kadar kes-kes penyakit kronik dan keadaan metodologi yang digunakan untuk menentukan ketidakupayaan yang sekaligus menyebabkan jumlah OKU akan meningkat.

Pada tahun 2015 populasi OKU dianggarkan mencecah sehingga 30.1 juta orang di dunia. Menteri Pembangunan Wanita, Keluarga dan Masyarakat Malaysia pada 2015 melaporkan hanya 341,011 daripada 4.5 juta OKU telah berdaftar dengan JKM melalui Sistem Pengurusan Maklumat OKU (SMOKU). Selebihnya, dianggarkan kira-kira 4.2 OKU gagal didaftarkan dalam sistem yang sedia ada ini.

Keadaan ini dijangka akan bertambah serius jika tiada tindakan yang diambil berikutan isu kadar pertumbuhan penduduk negara yang sentiasa meningkat. Pada tahun 2017, Jabatan Perangkaan Malaysia (JPM) melaporkan terdapat kira-kira 32.0 juta orang penduduk di negara ini dengan peningkatan penduduk kira-kira 1.3%; merangkumi daripada 28.7 juta warganegara manakala 3.3 juta bukan warganegara. Berdasarkan laporan menunjukkan bahawa seramai 271,425 orang lelaki dikenal pasti sebagai OKU berbanding wanita iaitu sekitar 148,776 orang. Walaupun kementerian amat menyokong golongan ini, namun pendaftaran OKU dalam sistem masih lagi tidak diwajibkan. Oleh itu, sejumlah besar kumpulan yang belum mendaftar ini mungkin masih berada di luar sana, dikhuatiri tidak mendapat pembelaan yang sewajarnya.

Pengurusan JKM telah mencipta SMOKU untuk menampung keseluruhan kegiatan yang berkaitan dengan pengurusan OKU, termasuk permintaan pendaftaran OKU. Sistem ini menyimpan butiran dan maklumat mengenai OKU. Semua aktiviti yang berkaitan dengan pendaftaran OKU, padanan pekerjaan dan padanan kursus termasuk laporan dan statistik ditetapkan pada Fasa I. Manakala, pada Fasa II ia dikhususkan untuk menghantar dan menerbitkan kad OKU ke seluruh negeri di Malaysia. Namun demikian, golongan OKU atau penjaga sepenuh masanya— masih menghadapi masalah dalam konteks aksesibiliti.

Weixing (2009) menyatakan aksesibiliti yang diperlukan oleh OKU merujuk kepada kemudahan atau perkhidmatan penjagaan kesihatan atau hospital kerajaan yang boleh dicapai dari

lokasi tertentu. Tetapi, golongan OKU yang mempunyai halangan ketika mendapatkan rawatan yang telah dijadualkan oleh pembekal penjagaan kesihatan akan mengalami kesukaran dalam pergerakan. Oleh itu, dengan adanya bantuan Sistem Maklumat Geografi (GIS), sistem penjagaan kesihatan OKU yang sedia ada boleh dipertingkatkan dengan pembangunan aplikasi android dan peta digital atau web GIS. Aplikasi seumpama ini membolehkan golongan OKU mendapat manfaat daripada rawatan kesihatan yang lebih baik apabila situasi genting berlaku dengan bantuan daripada pasukan perubatan yang berdaftar.

Aplikasi GIS dilihat mampu berfungsi menjalankan sebarang analisis untuk mengakses perkhidmatan penjagaan kesihatan yang berhampiran seperti yang ditekankan di dalam kajian-kajian sebelum ini-(Naruse et al., 2017; Higgs, 2005; Lokhman et al., 2012; Jalil et al., 2018; Abdul Rasam et al., 2017), dengan menggunakan aplikasi GIS bagi memasuk, menyimpan, memanipulasi, menganalisis dan memaparkan maklumat ruang spasial. Dengan menggunakan aplikasi GIS ini, penyelidik dapat melakukan integrasi data rujuk geografi dari pelbagai agensi, contohnya dalam isu kesihatan yang membolehkan pengguna untuk menunjukkan trend dan hubungan melalui ruang dan waktu untuk memantau dasar dan penglibatan kerajaan dalam mengurangkan ketidakseimbangan kesihatan.

Sistem penjagaan kesihatan GIS boleh dicadangkan dalam kajian ini bagi memastikan sistem SMOKU bertambah baik melalui pengurusan dan analisis data OKU yang disimpan dan diuruskan oleh JKM. Sistem ini mempunyai maklumat seperti nama OKU, jenis kecacatan yang dialami oleh mereka, rumah atau lokasi semasa OKU. Keperluan tetap OKU boleh dipertimbangkan dalam mengekalkan keadaan kesihatan sama ada terdapat keperluan untuk mendapat khidmat doktor melawat ke rumah, penggunaan segera ambulans untuk menghantar pesakit OKU ke kemudahan kesihatan yang terdekat atau permintaan penghantaran ubat ke rumah pesakit OKU kerana kehabisan ubat-ubatan.

## **TINJAUAN KEPERLUAN WEB GEOSPASIAL UNTUK ORANG KURANG UPAYA**

### **Orang Kurang Upaya (OKU) di Malaysia**

Orang Kurang Upaya (OKU) mempunyai keperluan penjagaan kesihatan umum yang sama seperti orang yang bukan cacat, dan oleh itu mereka perlu diberi rawatan ketika menjalani rawatan seperti imunisasi dan pemeriksaan kanser. Di samping itu, isu kemiskinan dan masalah penyisihan sosial adalah punca utama golongan ini mengalami margin kesihatan yang sempit. Kebanyakan OKU yang dinyatakan terdedah kepada keadaan kesihatan tertentu yang tidak menyenangkan seperti jangkitan saluran kencing dan luka. Satu kajian yang dijalankan oleh WHO menunjukkan bahawa pesakit OKU menghadapi halangan dari segi mengakses perkhidmatan penjagaan kesihatan dan pemulihan yang diperlukan oleh mereka.

WHO (2018) menyatakan di peringkat antarabangsa, terdapat sekurang-kurangnya satu dari tujuh orang mengalami kecacatan dari segi fizikal. Kira-kira separuh daripada jumlah pesakit OKU itu tidak mampu menjaga kesihatan, disebabkan ahli keluarga atau penjaganya mengalami masalah ekonomi untuk membayar perkhidmatan kesihatan yang diperlukan.

Jika dilihat perbandingan antara golongan bukan OKU dan golongan OKU dalam konteks mendapatkan rawatan, golongan OKU dilihat mempunyai kecenderungan untuk mencapai kemahiran mencari penyedia penjagaan kesihatan dan kemudahan pembekal perubatan yang sentiasa tidak mencukupi. Kecenderungan golongan OKU untuk menolak penjagaan kesihatan adalah kira-kira tiga

kali ganda lebih tinggi daripada individu bukan OKU. WHO (2018) juga melaporkan bahawa pesakit OKU adalah empat kali ganda lebih kerap dirawat dengan layanan kurang baik dalam sistem penjagaan kesihatan. Oleh itu, WHO memulakan inisiatif dalam menyediakan perkhidmatan penjagaan kesihatan yang boleh diakses oleh pesakit OKU supaya dapat membantu mengurangkan jurang kesihatan di kalangan mereka. Di Malaysia, para pesakit OKU dijangka menghadapi beberapa isu keangan utama seperti yang digariskan dalam Dasar Orang Kurang Upaya oleh JKM, termasuklah isu mental, intelektual dan fizikal. Golongan OKU juga dilihat tidak mampu untuk mengambil bahagian secara berkesan di dalam komuniti kemasyarakatan.

Satu akta bagi OKU yang ditubuhkan sejak tahun 2008, yang dikenali sebagai Akta Orang Kurang Upaya 2008, menyatakan bahawa ketidakupayaan sebagai satu konsep yang dapat berkembang berdasarkan keperluan semasa. Akta ini juga menyatakan bahawa kecacatan adalah hasil daripada interaksi antara OKU yang mempunyai masalah fizikal, mental, intelektual atau deria rasa, dalam menghadapi halangan persekitaran dengan kesulitan dan kekangan untuk bergaul dengan masyarakat sekitar. Memandangkan jumlah OKU yang berdaftar di Malaysia masih jauh dari sasaran yang ditetapkan oleh WHO iaitu sekurang-kurangnya 15% untuk sesebuah negara, JKM optimis meningkatkan jumlahnya. JKM kini menggandakan usaha dan inisiatif untuk meningkatkan tahap kesedaran terhadap kepentingan mendaftar dan seterusnya mendapatkan kad OKU. Bagi menyokong inisiatif ini, belanjawan bagi keistimewaan OKU telah diperuntukkan untuk membantu kumpulan sasaran ini.

### **Aksesibiliti Kemudahan Kesihatan Menggunakan Data Ruang Spasial**

Terdapat beberapa faktor utama yang boleh diambil kira dalam penilaian aksesibiliti pusat kesihatan yang baik (Kofi and Ussiph, 2017). Pertama adalah keupayaan seseorang untuk mengakses penjagaan kesihatan bergantung pada ketersediaan perkhidmatan. Faktor kedua membincangkan tentang halangan dari sudut kewangan, sosial, budaya dan organisasi yang mungkin menjadi halangan bagi seseorang dalam masyarakat awam untuk memiliki aksesibiliti terhadap penjagaan kesihatan. Aspek ketiga pula membahaskan tentang kemampuan dan ketersediaan perkhidmatan supaya dapat meningkatkan penggunaannya bagi orang yang memerlukan. Manakala yang terakhir adalah kecukupan perkhidmatan juga dalam meningkatkan penggunaan tetapi mengambil kira kesan perkhidmatan yang boleh menjejaskan masyarakat secara positif.

Bagi membolehkan OKU mendapatkan rawatan yang diperlukan, kekangan fizikal pada kemudahan kesihatan, maklumat dan peralatan perlu dihapuskan. Beberapa faktor yang dikaji oleh Kofi and Ussiph (2017) dalam mengoptimumkan akses kepada perkhidmatan penjagaan kesihatan utama di kalangan masyarakat luar bandar dengan menggunakan GIS di Ghana dilihat mempunyai kaitannya dengan kes kajian ini dari sudut keperluan mereka untuk mendapatkan rawatan yang lebih baik. Untuk mencapai aksesibiliti, apa-apa halangan atau kekangan perlu diselesaikan dengan baik.

Aksesibiliti adalah pintu masuk atau hak kemasukan, atau keupayaan untuk menggunakan apa-apa kemudahan yang diperlukan pada masa tertentu. Sementara aksesibiliti data ruang spasial pula menentukan kemampuan seseorang untuk mencapai lokasi yang dikehendaki atau mampu pergi ke tempat lain dengan mudah. Aksesibiliti spasial memberi gambaran jelas tentang hubungan antara lokasi pusat penjagaan kesihatan dan lokasi sasaran penduduk dengan mempertimbangkan rangkaian pengangkutan (Kofi and Ussiph, 2017; Lokhman et al., 2012; Jalil et al., 2018). Dalam kes ini, sasaran adalah lokasi kumpulan kecil OKU yang mudah dijangkiti dan bermasalah untuk pergi ke tempat penjagaan kesihatan kerana kekangan fizikal dan pengurusan pasukan paramedik bergerak lebih relevan untuk menyelesaikan isu-isu aksesibiliti lain.

## **Web GIS untuk Aksesibiliti Penjagaan Kesihatan**

Sistem Maklumat Geografi (GIS) kebanyakannya dikenali sebagai sistem komputer canggih dan kompleks yang mempunyai fungsi untuk menangkap, menyimpan, memanipulasi, menganalisis dan memaparkan data mengikut kedudukan geolokasi di permukaan bumi. GIS berasaskan web dan internet adalah salah satu jenis teknologi yang dilaksanakan dalam pelayar web dan digunakan secara meluas dalam senario dunia nyata (Zhao, 2012). Teknologi web telah membuka peluang dan kemungkinan baru dalam penggunaan teknik berasaskan GIS khususnya untuk perancangan ruang bersifat penyertaan atau membuat keputusan, memindahkan paradigma dari tempat tertutup, tempat bertapak (waktu tetap dan lokasi), dan proses sinkron terbuka, pengedaran, proses pembuatan keputusan yang seragam dan aktif (Kofi and Ussiph, 2017).

GIS berasaskan web juga dilengkapi dengan teknik analisis keputusan pelbagai kriteria (MCDA) untuk dipasang melalui pembuat keputusan spasial. Di samping itu, peta GIS menawarkan peluang untuk pembinaan konsensus dengan paparan geovisualisasi yang mudah difahami. Sementara itu, paparan visual dari data maklumat dapat membantu pihak-pihak yang mencapai konsensus dalam beberapa jenis pertikaian dengan lebih efisien (Margerat et al., 2006)

GIS boleh digunakan untuk memahami susunan spasial penjagaan kesihatan dan menentukan hubungan antara hasil kesihatan dan aksesibiliti untuk meningkatkan penghantaran penjagaan kesihatan. Margerat et al., (2006) berpendapat bahawa teknologi GIS dapat memetakan data penyebaran penyakit dengan lebih tepat dan pada masa yang sama dapat mengukur faktor-faktor geografi dalam isu kesihatan. Peningkatan hasil yang positif melalui penggunaan teknologi GIS telah menggalakkan pakar dalam bidang perubatan untuk melakukan penyelidikan mengenai penjagaan primer di kalangan orang awam.

## **METODOLOGI**

Kaedah yang digunakan dalam kajian ini terdiri daripada beberapa langkah utama dalam pembangunan sesebuah sistem yang umum. Langkah-langkah ini merangkumi penilaian awal para pengguna, pengumpulan dan pembangunan aplikasi sistem dan akhirnya perlaksanaan dan ujian sistem. Sebagai kajian kes, kajian ini dijalankan di Daerah Ampang. Ia adalah sebuah daerah di Malaysia yang dibahagikan kepada beberapa bahagian; setiap bahagian berada di bawah pentadbiran Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur dan negeri Selangor.

Ampang terletak di bahagian Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur dan dipilih sebagai kawasan kajian kerana kepadatan penduduknya yang agak padat dan pelbagai latarbelakang penduduk. Kawasan ini hanya mempunyai satu hospital kerajaan bernama Hospital Ampang untuk memberikan perkhidmatan kepada anggaran 800,000 penduduk seperti yang dilaporkan oleh Majlis Perbandaran Ampang Jaya (MPAJ). Sementara itu, ArcGIS Online (AGOL), ArcGIS untuk Desktop 10.4, dan AppStudio untuk ArcGIS adalah platform utama yang digunakan untuk membangunkan aplikasi yang dicadangkan dalam kajian ini.

### **Fasa Keperluan Penilaian**

Kajian keperluan pengguna telah dijalankan sebelum membangunkan sistem yang dikehendaki. Penilaian ini adalah prosedur penting untuk mewujudkan sistem permintaan yang berkaitan dengan keperluan pengguna dan keperluan data. Fasa keperluan pengguna bergantung kepada komitmen

yang tinggi dan penyertaan serta kekerapan berkomunikasi dengan pihak berkuasa di kalangan jabatan atau sektor dalam lingkup melakukan inovasi dan mengatur susunan kelengkapan. Malah, penyelidikan boleh dilakukan dengan membaca beberapa jurnal atau kertas yang berkaitan dengan Kitaran Hidup Sistem Pembangunan (SDLC) dan kaedah pengumpulan data. Dalam fasa ini juga borang soal selidik telah diedarkan kepada penduduk setempat bagi mendapat maklumbalas berkenaan penduduk OKU dan pengurusan maklumat kesihatan golongan ini.

## Fasa Perancangan

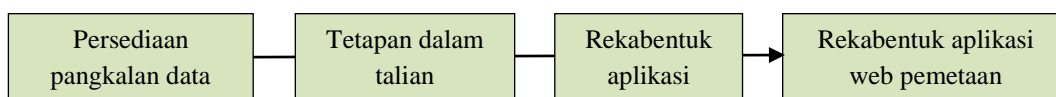
Fasa perancangan melibatkan penyediaan rancangan untuk membimbing pembangun melalui fasa pelaksanaan dan fasa penciptaan sistem atau aplikasi. Perancangan dibuat dengan memilih kawasan kajian dan jenis perkakasan serta perisian untuk membina sistem yang dicadangkan. Kurangnya perancangan dan analisis projek boleh beralih kepada kekecewaan projek dan mereka yang bertanggungjawab dalam membina sistem juga harus bersedia dengan perancangan projek komprehensif yang sesuai untuk menjamin projek yang cekap dan sistematik.

## Fasa Pengumpulan Data

Untuk memastikan hasil yang lebih baik dan mendapatkan analisis yang tepat, data telah diperoleh dengan betul dari sumber yang boleh dipercayai. Selain peta asas, data utama kajian secara rasmi diperolehi daripada agensi-agensi JKM. Atribut JKR termasuk nama, alamat rumah, status kesihatan dan jenis kategori kecacatan juga digunakan. Data yang berkaitan dengan kemudahan penjagaan kesihatan dikumpulkan dari sumber terbuka, iaitu dari *www.data.gov.my* dan Peta Google. Sesetengah data adalah sulit dan tidak dapat dikongsi secara terbuka dan ini merupakan kekangan dan cabaran dalam menjalankan kajian ini. Bagi data daripada soal-selidik, perisian M. Excel telah digunakan bagi menganalisis keperluan GIS dan Aplikasi Telefon dalam pengurusan data OKU.

## Fasa Reka Bentuk

Penulis membangunkan sistem yang dicadangkan ini mengikuti keperluan pengguna atau keperluan penilaian sebelum menjalankan langkah atau peringkat ujikaji sistem. Keperluan permintaan dari pengguna yang disasarkan telah dikenal pasti dan diubah menjadi dokumentasi reka bentuk. Dokumentasi terdiri daripada asas yang diperlukan; pembangun boleh meneruskan dalam merancang sistem yang akan digunakan pada fasa pembangunan. Kemudian, pengguna boleh meneruskan pembinaan aplikasi dengan menggunakan perisian pengarang aplikasi terpilih. Tugas akhir yang perlu dilaksanakan ialah peringkat uji lari. Rajah 1 menunjukkan kaedah umum dalam mewujudkan aplikasi atau sistem yang dikehendaki. Ia mempunyai empat peringkat utama yang perlu diikuti; dari pangkalan data persediaan ke pembangunan web.



**Rajah 1: Carta Aliran Fasa Reka Bentuk**

Sumber: *data.gov.my* (2017)

## **Fasa Aplikasi Peta Web**

Aplikasi peta web telah dibina dengan tujuan memaparkan permintaan atau laporan yang diterima daripada khalayak yang disasarkan. ArcGIS Online dengan fungsi App telah digunakan untuk membuat sistem pemetaan web. Pengguna diberi pilihan membuat keputusan sama ada ingin menggunakan templat siap pakai yang disediakan oleh *ArcGIS Online* atau menggunakan *Web AppBuilder* dalam membangunkan aplikasi peta web. Sistem yang dicadangkan akan menggunakan *Web AppBuilder* kerana platform membolehkan pengguna menyesuaikan aplikasi web serta menambahkan beberapa alat dan fungsi ke aplikasi web. Selain itu, *Web AppBuilder* membolehkan pemaju melakukan analisis yang mungkin diperlukan oleh pihak lain. Dengan *Web AppBuilder*, pemaju boleh memutuskan apa jenis tema yang boleh diguna pakai pada aplikasi itu.

## **Fasa Ujian dan Pelaksanaan**

Untuk memastikan persembahan aplikasi yang terakhir dapat dikendalikan secara baik, aplikasi itu telah diuji terlebih dahulu. Responden yang dipilih telah dijemput untuk ke peringkat menguji dengan membuat permintaan. Aplikasi yang dibangunkan mengandungi perincian seperti lokasi semasa pengguna, identiti pengguna dan kategori ketidakupayaan mereka. Aplikasi itu juga boleh ditingkatkan ke peringkat seterusnya berdasarkan cadangan yang diterima daripada responden.

## **FUNGSI DAN IMPAK SISTEM KEPADA MASYARAKAT**

### **Pendapat Pengguna dalam Pembangunan Aplikasi**

Penilaian keperluan dilakukan untuk melihat keperluan pengguna untuk aplikasi sistem pemantauan *PWDSupport2U* dan *PWDs monitoring system*. Borang soal selidik diedarkan kepada responden secara rawak dan menerima 50 responden dari pelbagai kaum, umur, dan pekerjaan. 76% responden adalah OKU atau orang yang rapat dengan OKU. Hasil daripada tinjauan ini mendapati 68.9% menyatakan bahawa OKU atau penjaga mereka sudah mendaftar dengan JKM dan mendapat kad OKU, manakala yang lain 31.1% menjelaskan bahawa mereka belum mendaftar lagi. Keputusan ini menunjukkan ada kes-kes "kehilangan" yang dilaporkan yang perlu dilindungi dan dijamin oleh pihak berkuasa.

Kajian seterusnya dijalankan bertujuan untuk meminta responden yang terlibat dalam kes mereka menghadapi beberapa kesulitan dari segi aksesibiliti kepada pusat penjagaan kesihatan untuk mendapatkan rawatan kesihatan berkala seperti yang diberikan oleh doktor yang mengawasi mereka dari semasa ke semasa. Kajian menunjukkan kira-kira 57.8% daripada OKU atau penjaga mereka mempunyai masalah untuk mendapatkan aksesibiliti ke hospital atau pusat penjagaan kesihatan manakala selebihnya atau 42.2% berjaya mendapatkan rawatan yang perlu, terutamanya untuk mengakses tempat itu untuk mendapatkan rawatan kesihatan yang lebih baik seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 2.



**Rajah 2: Skala Tahap Kesukaran Untuk Sampai Ke Hospital Atau Pusat Penjagaan Kesihatan Untuk Mendapatkan Rawatan**

Ia juga menunjukkan responden yang tinggal terlalu jauh dari kemudahan penjagaan kesihatan sebagai isu yang paling tinggi, manakala responden yang lain menyatakan beberapa masalah seperti tinggal di kawasan luar bandar, menghuni di tingkat yang tinggi di pangsapuri kos rendah, dan mereka tidak mempunyai pengangkutan sendiri ke hospital untuk mendapatkan rawatan, ketiadaan atau kurang kecekapan pengangkutan awam di kawasan mereka dan ketiadaan penjaga kerana keluar bekerja atau belajar. Semua faktor seperti yang telah dinyatakan di atas telah menyumbang kepada kesukaran mengakses kedua-dua hospital dan pusat penjagaan kesihatan. Masalah lain yang berkaitan adalah masa yang terlalu lama diambil dalam mendapatkan perkhidmatan perubatan daripada pekerja penjagaan kesihatan.

Oleh itu, kajian ini secara tidak langsung mencadangkan untuk membuat aplikasi mudah alih dalam menyelesaikan isu-isu yang telah dibangkitkan dalam soal selidik ini. 91.1% daripada keseluruhan responden menyatakan bahawa JKM tidak mengadaptasikan aplikasi GIS sepenuhnya untuk membantu OKU dan penjaga mereka dalam mengakses pusat kesihatan untuk mendapatkan rawatan. Beikutan dengan keadaan ini, 97.8% daripadanya juga bersetuju untuk membangunkan aplikasi mudah alih atau sistem khas bagi mereka yang tidak mempunyai akses kepada kemudahan kesihatan seperti hospital, klinik atau kemudahan lain yang menawarkan perkhidmatan yang sama.

### **Elemen dan Fungsi Aplikasi**

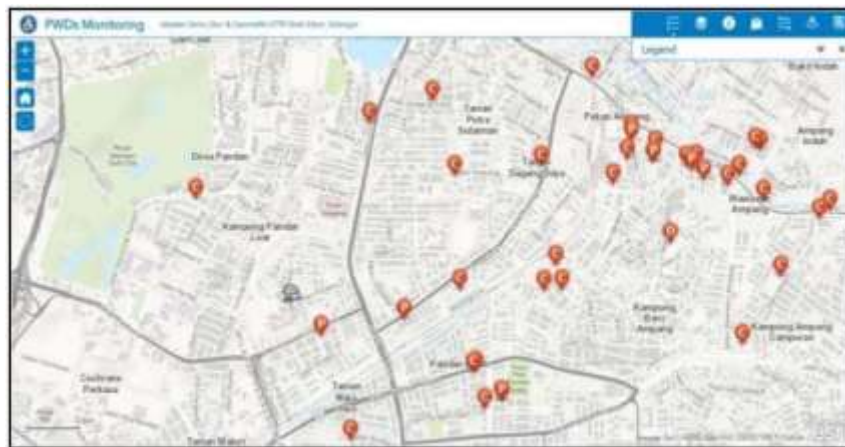
Sistem yang dicadangkan mempunyai komponen asas GIS yang memenuhi keperluan pengguna. Pertama, sistem menyediakan pengagihan data kemudahan kesihatan. Ia adalah gabungan dari [www.data.gov.my](http://www.data.gov.my) dan Peta Google yang mempunyai maklumat yang berkaitan dengan pusat-pusat kesihatan seperti alamat, poskod, latitud dan longitud. Kesahihan data telah diperakui dengan melakukan pemeriksaan balas di antara portal kerajaan dan laman web rasmi kemudahan kesihatan itu sendiri.

Kedua, sistem ini juga menawarkan AppStudio untuk ArcGIS dengan aplikasi peta web, bagi memudahkan pengguna di kalangan OKU dan penjaga mereka untuk meminta doktor melawat ke rumah, menghantar ambulans dan kemudahan perubatan. Aplikasi mudah alih yang dicadangkan ini dibangunkan khusus untuk OKU dan penjaga yang bertanggungjawab terhadap mereka. Dalam



menggunakan aplikasi ini, mereka boleh meminta tiga fungsi utama; doktor melawat ke rumah, menghantar ambulans dan menghantar kemudahan perubatan bergantung kepada keperluan dan keadaan semasa mereka. Kedua-dua OKU dan penjaga membantu dengan ciri-ciri lain seperti menghantar foto dan video untuk memberikan paparan visual senario semasa, pengesan lokasi yang boleh menentukan kedudukan paling hampir mereka dan tiga ruangan untuk diisi dengan maklumat penting; nama, kategori OKU dan nombor telefon.

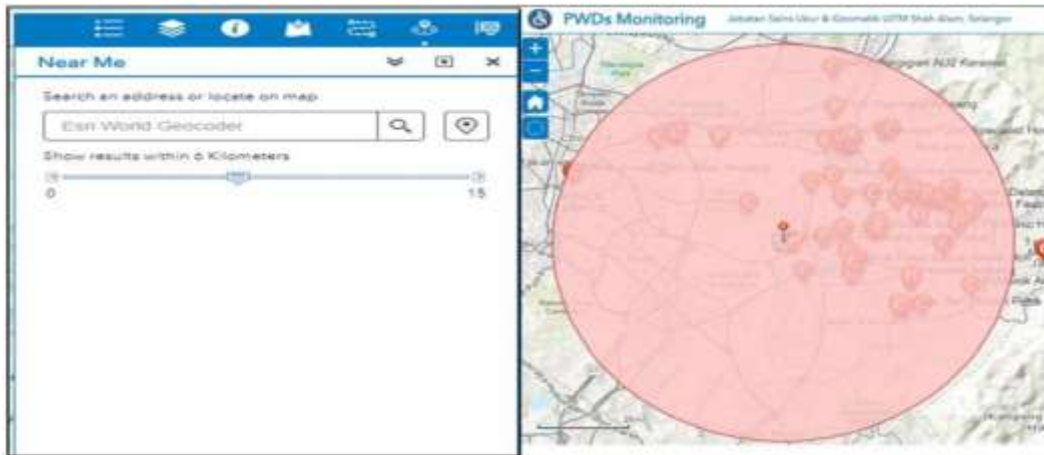
Selain itu, pengguna boleh memilih lajur utama yang bertujuan untuk menyenaraikan setiap fungsi yang terdapat pada setiap halaman aplikasi yang boleh digunakan untuk membantu kedua-dua OKU dan penjaga mereka. Dalam sistem ini, aplikasi android *PWDSupport2U* juga telah dibangunkan dan disokong dengan Aplikasi Peta Web yang dinamakan sebagai Pemantauan OKU. Untuk permulaan, Pemantauan OKU hanya mempunyai satu halaman, memaparkan peta asas dari *World Topographic* dan *widget* seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3. Pemantauan OKU mungkin mendapat manfaat kepada pasukan sokongan perubatan dari segi melihat permintaan yang diterima, dengan itu merancang dan menguruskan orang-orang OKU yang meminta pertolongan. Beberapa *widget* lain juga membolehkan pengguna melakukan analisis rangkaian, melihat lapisan, jadual atribut, *legend* dan banyak lagi.



**Rajah 3: Halaman Utama Permohonan Pemantauan Peta Web OKU Yang Menunjukkan Peta Asas**

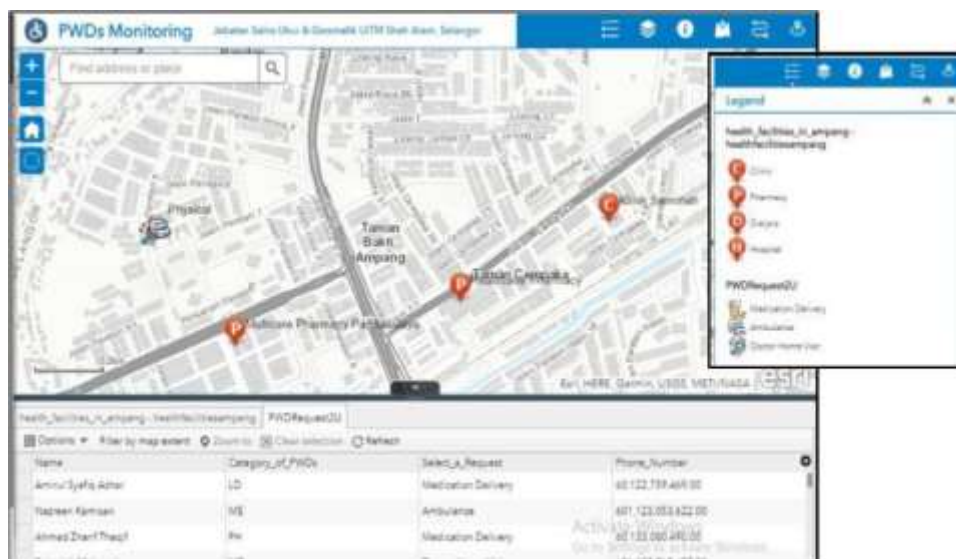
Sebagai contoh, *widget* Arah dalam sistem membolehkan pasukan sokongan perubatan menganalisa laluan terdekat dan memberi arah terbaik dari pusat penjagaan kesihatan ke lokasi rumah kediaman OKU. Beberapa pilihan seperti “Masa Memandu” dan “Jarak Memandu” boleh dipilih dalam memilih arah. *PWDs Monitoring* menggunakan pilihan “Masa Memandu” oleh kerana pilihan ini mampu untuk menganggarkan masa yang diambil, meramalkan kilometer yang diperlukan untuk mencapai destinasi dan juga menyediakan panduan di mana laluan atau jalan perlu diambil untuk mengelakkan kesesakan lalu lintas yang teruk.

Sokongan pasukan perubatan yang berdaftar juga boleh menggunakan *widget* ini untuk mencari kemudahan penjagaan kesihatan terdekat ke lokasi rumah OKU dengan memilih zon penampakan tertentu. Pemaju ditetapkan untuk radius 15 kilometer sebagai zon penampakan terbesar untuk meningkatkan kecekapan membuat keputusan mengenai penjagaan kesihatan yang harus dilakukan oleh pasukan perubatan untuk membantu OKU seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 4.



**Rajah 4: Penampakan Lokasi OKU Dengan Kemudahan Penjagaan Kesihatan Terdekat Menggunakan *Near Me* Widget**

Di samping itu, sistem ini mempunyai fungsi asas sistem pemantauan penjagaan kesihatan berbentuk butang seperti *widget* “Jadual Atribut”, “Petunjuk” dan “Lapisan *Widget*”, “Kawalan Peta Navigasi”, “Objek” dan lain-lain. Sebagai contoh, seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 5, *widget* “Jadual Atribut” akan memaparkan pandangan jadual sifat atribut lapisan yang digunakan dalam aplikasi peta web ini. Carian Pemantauan OKU boleh dibuka, diubah saiz atau ditutup. *Widget* ini adalah penting kerana pasukan sokongan perubatan boleh menentukan lapisan atribut yang mereka ingin paparkan untuk membuat keputusan. “Petunjuk” dan “Lapisan *Widget*” yang digunakan untuk memaparkan lapisan dan petunjuk objek dalam peta asas aplikasi peta web ini. Kandungan dari sebarang penambahan data juga boleh dilihat dalam kedua-dua *widget* “Lapisan Senarai” dan “Petunjuk”.



**Rajah 5: Jadual Atribut dan *Widget* Legend, Menunjukkan Permintaan Yang Dikemukakan Oleh OKU**

## Uji Kaji dan Pengubahsuaian Aplikasi

Penyelidik telah menjalani beberapa fasa ujian untuk kedua-dua aplikasi android dan aplikasi peta web bagi melihat sama ada permintaan yang dikemukakan oleh responden boleh dikemas kini pada pelayan pangkalan data dan paparan pada aplikasi peta. Sistem ini telah diuji oleh dua penilai dipilih (OKU dan penjaga) dan mereka berpendapat aplikasi ini amat berguna tetapi ia juga memerlukan penambahbaikan. Kedua-dua aplikasi ini perlu saling berhubung antara satu sama lain. Seterusnya, fasa pengubahsuaian progresif perlu juga dijalankan untuk menetapkan masalah tertentu pada aplikasi Android *OKUSupport2U* dan *OKU Pemantauan aplikasi peta web*.

Untuk membuat keputusan lebih relevan, aplikasi ini mesti diuji pada telefon pintar android sebenar untuk menguji secara praktikal terhadap aplikasi ini dalam dunia luar kelak. Untuk aplikasi Pemantauan OKU Pemaparan peta web, perkhidmatan URL atau lapisan pilihan yang dihoskan perlu juga menjalani proses penyuntingan tertentu untuk membaiki beberapa kesilapan.

## Keunikan dan Sumbangan Aplikasi

Fungsi aplikasi yang dibangunkan ini memberi tumpuan khas kepada pembangunan sistem berasaskan web GIS yang terdiri daripada dua aplikasi utama, iaitu *PWDSupport2U* (aplikasi mudah alih) dan *PWDs monitoring system* (sistem web GIS) seperti dalam Rajah 6. Aplikasi ini menawarkan perkhidmatan untuk OKU dan penjaga mereka untuk meminta doktor melawat ke rumah, meminta ambulans jika situasi menjadi terdesak dan penghantaran ubat. Aplikasi yang dicadangkan ini juga berpotensi untuk dikembangkan lagi mengikut kehendak permintaan pengguna dan kemudiannya dinilai oleh responden itu sendiri.



**Rajah 6: Menu Utama Dalam Aplikasi Yang Dibangunkan, PWDs Monitoring System dan PWDSupport2U Apps**

## RUMUSAN

Melalui sistem pendaftaran untuk golongan OKU seperti Sistem Pengurusan Maklumat OKU (SMOKU) di Malaysia, didapati bahawa ia perlu dipertingkatkan secara menyeluruh mengikut bilangan peratus sebenar pemegang kad OKU yang layak berdaftar di sekitar Ampang amnya sepertimana data yang telah direkodkan. Lantas, kajian ini berfokus kepada pembangunan aplikasi mudah alih untuk penjagaan kesihatan berasaskan web GIS yang terdiri daripada dua aplikasi iaitu

aplikasi android *PWDsupport2U* serta *PWD Monitoring System*. Sistem berasaskan web GIS ini dijangka dapat mempamerkan impak positif kepada golongan OKU serta penjaga mereka. Dalam masa yang sama, mampu menyediakan medium efisien kepada pekerja penjagaan kesihatan bagi menyalurkan perkhidmatan profesional kepada semua golongan OKU. Aplikasi pemetaan web ini dapat digunakan untuk membolehkan pasukan sokongan perubatan menguruskan permintaan keseluruhan yang diserahkan oleh OKU dan keperluan mereka. Setakat ini, aplikasi mudah alih untuk penjagaan kesihatan berasaskan web GIS ini telah dikaji mengikut fasa tertentu dan kini prototaip aplikasi mudah alih juga telah dilaksanakan. Beberapa penambahbaikan dan usaha menaik taraf sistem ini turut dilakukan dengan mengambil kira keperluan pengguna sistem ini justeru membolehkan ia menjadi sistem yang signifikan untuk diaplikasikan di Malaysia. Contoh cadangan adalah penambahan pangkalan data OKU dan meningkatkan lagi aplikasi geospasial dalam sistem seperti penggunaan kenderaan udara tanpa pemandu (UAV) dan seumpamanya.

## **PENGHARGAAN**

Penulis berterima kasih kepada pegawai di pejabat cawangan JKM yang terletak di Kajang dan responden tempatan untuk berkongsi maklumat mengenai OKU di kawasan kajian. Fakulti Senibina, Perancangan dan Ukur (FSPU) dan Penyelidikan dan Institut Pengurusan Penyelidikan (IRMI) di UiTM Shah Alam, Selangor juga dihargai kerana menyediakan dana penyelidikan (600-IRMI 5/3 / LESTARI (006/2018) yang digunakan dalam kertas akademik ini.

## **PRA-SYARAT**

1. *Invention, Innovation & Design Exposition 2019 (IIDEX 2019)*, Univeristi Teknologi MARA Shah Alam, Selangor, Pingat Berlian dan Pingat Emas (Kategori Inovasi Penyelidik Muda)
2. *International Social Science Conference and Innovation Challenge*. Malaysia Multimedia University, MMU, Melaka (2018). Anugerah Cabaran Inovasi Terbaik.
3. *International Conference on Built Environment and Engineering*, IConBEE. Johor Bharu (2018). Anugerah Poster Terbaik

## **RUJUKAN**

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

Abdul Rasam, A.R., Azlin A. H., and N. M. Saraf. (2018). Mobile Apps and Web GIS-Based Accessible Health and Social Care System for People with Disabilities. 2018 IEEE 8th International Conference on System Engineering and Technology (ICSET), Bandung, 2018, 85-90.doi: 10.1109/ICSEngT.2018.8606358

Higgs, G. (2005) A Literature Review of the Use of GIS-Based Measures of Access to Health Care Services. Springer Science and Business Media, Inc.

- Jalil, I. A., Abdul Rasam, A. R., Adnan, N. A., Saraf, N. M., and Idris, A. N. (2018) Geospasial network analysis for healthcare facilities accessibility in semi-urban areas, IEEE 14th International Colloquium on Signal Processing & Its Applications (CSPA), Batu Feringghi, 255-260. doi: 10.1109/CSPA.2018.8368722
- Kofi, A., and Ussiph, N. (2017) Optimizing Access to Primary Health Care Services in Rural Communities using Geographical Information System (GIS): A Case of Atwima Mponua District of Ghana, *International Journal of Computer Applications*, 163 (10), 0975 – 8887.
- Lokhman, M. T., Abdul Rasam A. R., and Mohd Noor, A. M. (2012). Reforming health care facility using geographical information system, IEEE Control and System Graduate Research Colloquium, Shah Alam, Selangor, 267-270. doi: 10.1109/ICSGRC.2012.6287174
- Margerat, P. M., Matthew, C.S., and Goins, R.T. (2006) Using GIS in a first national mapping of functional disability among older American Indians and Alaska natives from the 2000 census, *International Journal of Health Geographics*, 5-37.
- Naruse, T., Matsumoto, H., and Nagata, S. (2017) Measurement of special access to home visit nursing services among Japanese disabled elderly people: using GIS and claim data. *BMC Health Services Research*.
- Rezaul Islam, M. (2015) Rights of the People with Disabilities and Social Exclusion in Malaysia. *International Journal of Social Science and Humanity*, 5 (2).
- Weixing, W. (2009) Design and Implementation of Mobile GeoSpasial Information System for Public Health Emergency, 1-4.
- World Health Organization [WHO]. (September 2018). World Report on Disability [online]. [http://www.who.int/disabilities/world\\_report/2011/report.pdf?ua=1](http://www.who.int/disabilities/world_report/2011/report.pdf?ua=1)
- Zhao, X (2012) Research and Implementation of Mobile GIS Based on Mobile *Widget* Technology, International Conference on Industrial Control and Electronics Engineering, 1-4.