

PERAMALAN KEMASUKAN MURID BERKEPERLUAN KHAS

Sabariah Binti Muhammad Nor

Hazura Mohamed

Siti Aishah Hanawi

Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia

ABSTRAK

Dasar Sifar Penolakan bagi murid berkeperluan khas yang telah diumumkan dalam sidang Dewan Negara di Parlimen pada tahun 2018 merupakan satu inisiatif yang mendapat sambutan hangat. Sokongan dan penerimaan terhadap inisiatif ini menunjukkan bahawa semua murid termasuk golongan kurang upaya juga perlu diberi hak pendidikan sama rata. Berdasarkan Peraturan-Peraturan Pendidikan (Pendidikan Khas) 2013, murid berkeperluan khas berada di tiga penempatan iaitu Sekolah Pendidikan Khas, Program Pendidikan Khas Integrasi dan Program Pendidikan Inklusif. Bagi memastikan dasar ini berjalan dengan lancar terutamanya di Program Pendidikan Khas Integrasi, dengan mengambil kira cabaran utama yang bakal dihadapi iaitu kekurangan guru pendidikan khas, perkara utama yang perlu diberi perhatian adalah terhadap bilangan murid berkeperluan khas. Guru merupakan subjek utama dalam sistem pendidikan selain murid itu sendiri. Sehubungan itu, kajian ini dilaksanakan bagi melihat secara keseluruhan data murid berkeperluan khas di Program Pendidikan Khas Integrasi seluruh negara dengan menyediakan satu analisis data yang komprehensif dari aspek kategori ketidakupayaan murid berkeperluan khas, jantina murid berkeperluan khas serta bilangan murid berkeperluan khas mengikut negeri dan 10 daerah tertinggi. Kajian ini juga menghasilkan model peramalan enrolmen murid berkeperluan khas di Program Pendidikan Khas Integrasi. Visualisasi data menggunakan maklumat asas murid berkeperluan khas dari tahun 2016 hingga 2018. Manakala peramalan data adalah menggunakan data sebenar bilangan murid berkeperluan khas dari tahun 2011 hingga 2017 untuk meramal data murid berkeperluan khas pada tahun 2018 hingga 2023. Model peramalan adalah menggunakan *auto regressive integrated moving average* (ARIMA) dan *mean absolute percentage error* (MAPE) yang dihasilkan adalah 0.203 yang menunjukkan ketepatan data yang tinggi. Walau bagaimanapun, model-model peramalan yang lain boleh digunakan

bersama-sama ARIMA bagi memilih model terbaik. Perbandingan ketepatan di antara model-model tersebut akan menentukan model terbaik yang akan dipilih.

1.0 Pengenalan

Sistem pendidikan Malaysia merangkumi pendidikan bermula dari prasekolah hingga universiti. Pendidikan pra-tertiari (prasekolah ke pendidikan menengah) adalah di bawah bidang kuasa Kementerian Pendidikan (MOE) manakala pendidikan tinggi atau lebih tinggi adalah tanggungjawab Kementerian Pengajian Tinggi (KPT).

Pendidikan pratertiar terbahagi kepada tiga iaitu pendidikan prasekolah rendah dan menengah. Pendidikan prasekolah ialah pendidikan yang disediakan kepada kanak-kanak yang berumur 4+ hingga 5+ tahun bertujuan untuk mengembangkan potensi secara menyeluruh, menguasai kemahiran asas dan memupuk sikap positif sebagai persediaan masuk ke sekolah rendah. Pendidikan rendah ialah pendidikan yang disediakan kepada murid yang berumur 6+ hingga 11+ tahun untuk menyediakan asas yang kukuh dalam kemahiran menulis, membaca, mengira dan menaakul. Pendidikan menengah pula menyediakan pendidikan yang komprehensif dan berkualiti serta menerapkan nilai murni kepada murid yang berumur 12+ hingga 17+ tahun. Sistem pendidikan Malaysia juga mengandungi pendidikan khas, pendidikan teknik dan vokasional, pendidikan kepada murid orang asli dan penan dan program pendidikan kepada banduan muda dan juvana.

Pendidikan khas merupakan pendidikan yang diwujudkan untuk memenuhi keperluan murid berkeperluan khas (MBK) yang terdiri daripada enam kategori kecacatan iaitu kurang upaya penglihatan, kurang upaya pendengaran, kurang upaya pertuturan, kurang upaya fizikal, masalah pembelajaran dan kurang upaya pelbagai. Merujuk kepada Peraturan-peraturan Pendidikan (Pendidikan Khas) 2013, MBK boleh ditempatkan di Sekolah Pendidikan Khas, Program Pendidikan Khas Integrasi dan Program Pendidikan Inklusif mengikut kesesuaian MBK.

Sekolah Pendidikan Khas (SPK) adalah sekolah yang menyediakan pendidikan khas yang ditetapkan melalui peraturan-peraturan yang dibuat di bawah seksyen 41 di dalam Akta Pendidikan 1996. Sekolah ini dibina khusus bagi MBK dan sehingga Disember 2017 terdapat 28 Sekolah Kebangsaan Pendidikan Khas, 4 buah Sekolah Menengah Pendidikan Khas Vokasional dan 2 buah Sekolah Menengah Pendidikan Khas di seluruh negara termasuk Sabah dan Sarawak (Buku Data Pendidikan Khas, KPM, 2017).

Program Pendidikan Khas Integrasi (PPKI) adalah suatu program pendidikan bagi murid berkeperluan pendidikan khas yang hanya dihadiri oleh MBK di kelas khas di sekolah kerajaan atau sekolah bantuan kerajaan (Peraturan-peraturan Pendidikan (Pendidikan Khas) 2013). PPKI merupakan kelas pendidikan khas yang dibuka di sekolah harian biasa bagi menempatkan MBK. Sehingga Disember 2017, terdapat 2,294 buah sekolah rendah dan menengah harian di seluruh negara yang melaksanakan PPKI (Buku Data Pendidikan Khas, KPM, 2017).

Program Pendidikan Inklusif (PPI) ertinya suatu program pendidikan bagi murid berkeperluan pendidikan khas yang dihadiri oleh murid berkeperluan pendidikan khas bersama-sama dengan murid lain dalam kelas yang sama di sekolah kerajaan atau sekolah bantuan kerajaan (Peraturan-peraturan Pendidikan (Pendidikan Khas) 2013). MBK yang mempunyai kefungsi bertahap sederhana hingga tinggi akan ditempatkan di kelas arus perdana bersama-sama murid tipikal. Sehingga Disember 2017 terdapat 6,047 buah sekolah yang terlibat dalam melaksanakan PPI (Buku Data Pendidikan Khas, KPM, 2017).

Selaras dengan matlamat Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025, Artikel 28 Akta Orang Kurang Upaya Malaysia 2008 menegaskan bahawa MBK perlu diberikan sokongan bagi membantu mereka mencapai kesamarataan dalam pendidikan. Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) sangat komited bagi memastikan MBK juga mendapat tempat di dalam sistem pendidikan. Mengimbas kembali pendidikan khas pada tahun 1996, hanya seramai 7,436 MBK dikesan dalam sistem pendidikan dengan 1,010 buah kelas disediakan dan 1,471 orang guru terlibat mengajar MBK. Walau bagaimanapun selepas 21 tahun, jumlah keseluruhan MBK adalah sebanyak 79,836 orang dengan tenaga pengajar seramai 13,894 orang guru mengajar di 9,416 buah kelas (Buku Data Pendidikan Khas, KPM, 2017). Anggaran peningkatan sebanyak 4.5% bilangan MBK setiap tahun menunjukkan bahawa kesedaran ibu bapa terhadap pendidikan MBK adalah semakin baik.

Merujuk kepada negeri Kelantan sebagai skop kajian ini, data pendidikan khas pada tahun 2015 hingga 2017 menunjukkan bahawa bilangan MBK di Kelantan adalah masing-masing seramai 4,588, 4,696 dan 5,003. Manakala jumlah guru pula adalah seramai 743 orang pada tahun 2015, seramai 790 orang pada tahun 2016 dan 807 orang guru pada tahun 2017.

Pertubuhan Bangsa-bangsa Bersatu menganggarkan secara purata 10% daripada populasi negara membangun mempunyai individu yang diklasifikasi sebagai OKU. Di Malaysia, hanya 1% populasi di negara ini telah dikenal pasti sebagai individu berkeperluan

khas dan berdaftar dengan program pendidikan khas. Kadar ini adalah di bawah anggaran jumlah murid dalam negara yang sepatutnya berkeperluan khas, kerana mereka yang kurang upaya jarang-jarang mendaftarkan diri di mana-mana agensi.

Walau bagaimanapun, bilangan ini akan semakin meningkat tahun demi tahun dan seterusnya tidak mustahil pada suatu hari nanti Malaysia akan mencapai bilangan 10% tersebut. Pada masa tersebut, sekiranya bilangan MBK telah meningkat maka seharusnya bilangan guru juga bertambah bagi memenuhi keperluan pengajaran dan pembelajaran MBK.

Jamila K.A Mohamed (2006) menyatakan bahawa pendidikan khas adalah pengajaran yang direka bentuk bagi memenuhi keperluan pendidikan murid dengan keperluan khas. Pendidikan ini dirancang secara teratur serta dinilai keberkesannya secara teliti bagi membantu murid dengan keperluan khas mencapai tahap berdikari tinggi dan kejayaan hidup yang memuaskan. Penyataan ini menunjukkan bahawa MBK adalah kategori murid yang memerlukan kurikulum dan tenaga pengajar yang berbeza daripada murid tipikal. Guru-guru yang ditugaskan untuk mengajar pendidikan khas perlulah mempunyai kemahiran yang berbeza berbanding guru-guru biasa bagi memenuhi keperluan MBK itu sendiri. Sehubungan dengan itu, pendidikan khas memerlukan bilangan guru yang mencukupi untuk mendidik, membimbing dan menguruskan MBK yang terdiri daripada pelbagai kecacatan.

Selaras dengan revolusi Industri Keempat (Industri 4.0) masyarakat perlu bersedia menghadapi cabarannya dan ini tidak terkecuali semua MBK yang berkemampuan dan mempunyai potensi untuk melibatkan diri. Murid perlu didedahkan dengan kemahiran yang lebih mencabar kerana Malaysia sedang menuju ke arah Industri 4.0 yang akan membawa kepada kejayaan wawasan Transformasi Nasional 2050. Sehubungan dengan itu, guru-guru yang berkemahiran dan berpengetahuan tinggi diperlukan untuk memenuhi keluan MBK yang semakin meningkat.

Menurut Panduan Pengoperasian PPKI 2015, nisbah guru dan murid pendidikan khas adalah 1 guru : 6.5 murid bagi setiap kelas. Penempatan guru pendidikan khas dilakukan setelah jumlah kelas dikenal pasti. Berdasarkan nisbah ini, data 2017 menunjukkan secara umumnya berlaku kekurangan guru yang sangat ketara di seluruh negara dan lebih khusus di negeri Kelantan yang berlaku sejak tahun 2015 lagi.

Oleh itu, kajian ini dijalankan untuk menyediakan satu analisis data yang komprehensif untuk melihat bilangan MBK secara keseluruhan dan meramal bilangan MBK.

2.0 Murid Berkeperluan Khas

Kementerian Pendidikan Malaysia melaksanakan pendidikan kepada semua murid OKU berpandukan kepada Akta Pendidikan 1996 (Akta 550) Bab 8. Peraturan-Peraturan Pendidikan (Pendidikan Khas) 2013 diwujudkan bagi menggariskan tatacara dan batasan dalam melaksanakan Pendidikan Khas seperti yang dinyatakan dalam Akta Pendidikan 1996 (Akta 550) Bab 8. Walau bagaimanapun, Peraturan-peraturan Pendidikan (Pendidikan Khas) 2013 menafsirkan murid OKU sebagai “murid berkeperluan pendidikan khas” ertinya murid yang diperakukan oleh pengamal perubatan, atau ahli optik, ahli audiologi atau ahli psikologi mengikut mana-mana yang berkenaan, sama ada dalam perkhidmatan kerajaan atau swasta sebagai murid yang mempunyai:

- a) ketidakupayaan penglihatan;
- b) ketidakupayaan pendengaran;
- c) ketidakupayaan pertuturan;
- d) ketidakupayaan fizikal;
- e) masalah pembelajaran; atau
- f) mana-mana kombinasi ketidakupayaan, atau ketidakupayaan dan masalah, yang disebut dalam perenggan (a) hingga (e).

Walaupun apa pun istilah yang digunakan dalam Peraturan-Peraturan Pendidikan (Pendidikan Khas) 2013, istilah umum yang digunakan dalam melaksanakan Program Pendidikan Khas adalah seperti berikut:

- (a) Kategori murid:
 - i. Kurang Upaya Penglihatan menjelaskan ketidakupayaan penglihatan;
 - ii. Kurang Upaya Pendengaran menjelaskan ketidakupayaan pendengaran;
 - iii. Kurang Upaya Pertuturan menjelaskan kategori ketidakupayaan yang menyebabkan gangguan berkomunikasi dengan sempurna dan tidak boleh difahami;
 - iv. Kurang Upaya Fizikal bagi ketidakupayaan mana-mana anggota badan yang boleh menjejaskan fungsi mereka dalam melakukan aktiviti asas sepenuhnya;

- v. Masalah Pembelajaran bermaksud masalah kecerdasan otak yang tidak selaras dengan usia biologikalnya seperti Lewat Perkembangan Global, Sindrom Down dan Kurang Upaya Intelektual dan keadaan yang menjejaskan kemampuan pembelajaran individu seperti autism, *Attention Deficit Hyperactivity Disorder* (ADHD) dan masalah pembelajaran spesifik; dan
 - vi. Kurang Upaya Pelbagai menjelaskan mana-mana kombinasi ketidakupayaan pada kategori (i) hingga (v).
- b. Murid berkeperluan khas (MBK) diguna pakai bagi menjelaskan murid berkeperluan Pendidikan khas.

2.1 Enrolmen Murid Berkeperluan Khas

MBK menerima pendidikan yang selari dengan ketidakupayaan mereka sama ada ke sekolah-sekolah biasa (*mainstream*) melalui Program Pendidikan Inklusif, Program Pendidikan Khas Integrasi (PPKI) atau Sekolah Pendidikan Khas (SPK) dari peringkat prasekolah, rendah, menengah dan lepas menengah.

Sehingga 31 Oktober 2018, seramai 83,598 MBK telah di'*tagging*' di dalam Aplikasi Pangkalan Data Murid (APDM) iaitu sistem yang digunakan oleh KPM untuk merekod dan mendaftarkan semua murid yang bersekolah di Sekolah Kerajaan atau Bantuan Kerajaan. Murid yang telah disahkan oleh pengamal perubatan dan mempunyai kad OKU ataupun tidak, akan di'*tagging*' sebagai MBK di dalam APDM. Jumlah ini hanyalah 1.8% sahaja bilangan MBK daripada keseluruhan murid yang berjumlah 4,736,232 orang yang merupakan sasaran Key Performance Indicator (KPI) bagi Teras Strategik 3: Meningkatkan Akses OKU Kepada Pendidikan yang menasaskan peningkatan 10% bilangan kanak-kanak kurang upaya yang mengikuti / enroll dalam program pendidikan awal di sekolah awam, swasta mahupun kendalian NGO.

Secara purata berlaku peningkatan sebanyak 3,500 orang MBK setahun bermula dari tahun 2016 hingga 2018 dan hanya 1,600 orang MBK pada tahun 2014. Walau bagaimanapun, berlaku peningkatan yang mendadak pada tahun 2015 apabila APDM mula digunakan untuk mendaftarkan MBK secara rasminya iaitu seramai 14,709 orang MBK. Peningkatan MBK ini juga menunjukkan kesedaran tentang MBK semakin meningkat di kalangan ibu bapa dan juga warga sekolah. Pengetahuan tentang golongan OKU adalah

penting bagi meningkatkan kefahaman mereka tentang OKU (Noordeyana Tambi & Nur Aqilah Natasha Hazan 2017).

Walau bagaimanapun, merujuk kepada kajian yang dijalankan, data adalah bertumpu kepada PPKI sahaja. Pada tahun 2016 terdapat seramai 59,505 orang MBK, 61,933 orang MBK pada tahun 2017 dan 65,120 orang MBK pada tahun 2018. Daripada jumlah yang dinyatakan, pecahan mengikut kategori ketidakupayaan ditunjukkan dalam Jadual 1. Secara asasnya, data MBK Masalah Pembelajaran mendominasi bilangan kategori ketidakupayaan bagi ketiga-tiga tahun iaitu 2016 hingga 2018. Walau bagaimanapun, data MBK Kurang Upaya Pendengaran menunjukkan pengurangan sebanyak 104 orang dari tahun 2016 ke tahun 2017 dan seramai 92 orang dari tahun 2017 ke tahun 2018. Pengurangan ini menunjukkan perkembangan kesihatan yang positif kepada negara Malaysia kerana kadar kecacatan penglihatan telah semakin berkurangan .

Jadual 1: Jumlah Keseluruhan MBK di PPKI Mengikut Kategori Bagi Tahun 2016 hingga 2018

Kategori Kurang Upaya	Tahun		
	2016	2017	2018
Kurang Upaya Fizikal	1,727	1,848	1,984
Kurang Upaya Pelbagai	1,314	1,432	1,589
Kurang Upaya Pendengaran	2,063	1,959	1,867
Kurang Upaya Penglihatan	601	615	619
Kurang Upaya Pertuturan	187	218	311
Masalah Pembelajaran	53,613	55,861	58,750
Jumlah Keseluruhan	59,505	61,933	65,120

Tujuan utama peramalan enrolmen ini dilaksanakan adalah untuk mengatasi masalah kekurangan guru. Sehubungan dengan itu, jadual 8-8.1 menunjukkan nisbah bilangan guru dan murid mengikut negeri. Negeri yang diwarnakan merah menandakan terdapat kekurangan guru bagi tempoh tiga tahun berturut-turut.

2.3 Peramalan Dalam Perlombongan Data

Peramalan adalah penting bagi membuat keputusan yang strategik dan taktikal kerana ia menunjukkan pengurusan sesebuah organisasi yang efisien dan efektif. Teknologi peramalan Pengurusan Pengetahuan mampu memberi impak yang signifikan dalam

menyokong teknologi peramalan. Henselewski, Smolnik & Riempp (2006) menerangkan teknologi peramalan data adalah untuk mengenal pasti corak maklumat tertentu seperti klasifikasi dan analisis hubungan. Banyak kajian lampau yang telah dijalankan berkaitan peramalan dalam perlombongan data. Nor Azura (2008) dalam kajiannya bertajuk *Back Propagation Neural Network and Non-Linear Regression Models for Dengue Outbreak Prediction* menyatakan bahawa keputusan menunjukkan *Mean Square Error* (MSE) bagi semua reka bentuk adalah lebih baik menggunakan Model Rangkaian Neural (NNM) berbanding Model Regresi Bukan Linear (NLRM). Selain itu, keputusan juga menunjukkan prestasi reka bentuk (IV) yang merangkumi kesemua data kes denggi, data taburan hujan, dan data lokasi kes denggi adalah signifikan dalam meramal wabak denggi menggunakan NNM berbanding NLRM.

Kajian menentukan model bagi meramal prestasi akademik pelajar di Institusi Pengajian Tinggi yang dijalankan oleh Sajadin Sembiring (2012) yang bertajuk *An Application of Predicting Student Performance Using Kernel K-Means and Smooth Support Vector Machine* membuktikan bahawa *Kernel K-Means* mempunyai kebolehan untuk digunakan sebagai teknik perlombongan data dalam perlombongan data pendidikan. Kaura, Singhb, dan Josan (2015) dalam kajian mereka bertajuk *Classification and Prediction Based Data Mining Algorithms to Predict Slow Learners in Education Sector* menggunakan set data rekod akademik pelajar yang diuji dan diaplikasikan pada pelbagai algoritma klasifikasi seperti Multilayer Perception, Naïve Bayes, SMO, J48 and REPTree dengan menggunakan WEKA. Sebagai keputusan, statistik dijana berdasarkan semua algoritma klasifikasi dan perbandingan lima klasifikasi seperti yang dinyatakan juga dilaksanakan untuk meramal ketepatan dan menghasilkan model terbaik.

2.3 Peramalan Enrolmen

Dalam bidang perlombongan data pendidikan, beberapa kajian lampau telah dijalankan bagi mengkaji enrolmen murid dengan menggunakan teknik-teknik perlombongan data. Fong, Yain-Whar dan Aghai (2009) menggunakan algoritma penyebaran semula dan algoritma C4.5 (salah satu kaedah untuk membuat pokok keputusan berdasarkan data latihan) yang telah disediakan bagi proses kemasukan pelajar. Kajian mereka mencadangkan satu model hibrid bagi rangkaian neural dan classifier pokok keputusan yang meramalkan universiti mana menjadi pilihan pelajar dengan menganalisa markah merit akademik, latar belakang pelajar dan kriteria kelayakan kemasukan ke universiti dari rekod-rekod lampau.

Kajian yang dijalankan oleh Kovacic (2010) mempersembahkan sebuah kajian kes berkaitan perlombongan data pendidikan untuk mengenal pasti sehingga ke tahap manakah data enrolmen boleh digunakan untuk meramal kejayaan pelajar. Algoritma Chi-Square Automatic Interaction Detection (CHAID) dan Classification and Regression Trees (CART) diaplikasikan ke atas data enrolmen pelajar dalam sistem maklumat pelajar sebuah politeknik terbuka di New Zealand untuk mendapatkan dua pokok keputusan yang mengklasifikasikan pelajar berjaya dan pelajar tidak berjaya. Nilai ketepatan yang dihasilkan melalui CHAD adalah 59.4 dan CART adalah 60.5.

El Moucary (2011) menjalankan kajian untuk mencari ketepatan yang sesuai dan kaedah peramalan efektif yang membolehkan penasihat dan pengajar serta pentadbir untuk membuat keputusan berhubung enrolmen pelajar kejuruteraan dalam program Sarjana atau pun lulus program Sarjana Muda Kejuruteraan. Objektif utama kajian ini adalah untuk meneroka hubungan antara faktor-faktor yang terlibat. Selain itu, membina sebuah model peramalan yang mampu menyokong penasihat dan pengajar menggunakan alat pembuat keputusan yang sangat hebat. Kajian ini menggunakan Matlab Neural Networks Pengecaman Corak dan juga CART yang mengandungi pengesanan silang dan pengujian.

Kajian oleh Shiv Kumar, Sonal & Ritu (2013) menggunakan pembolehubah demografi sosial (umur, jantina, etnik, latar belakang pendidikan, status kerja dan ketidakupayaan) dan persekitaran pembelajaran yang mempengaruhi pelajar dalam keciciran atau tidak. Mereka mengkaji sejauh mana faktor-faktor ini (data enrolmen) membantu pada peringkat awal dalam mengenal pasti seseorang pelajar itu berjaya atau tidak.

Berdasarkan teknik perlombongan data seperti pemilihan ciri, pokok klasifikasi dan regresi logistik, faktor penting kejayaan seseorang pelajar dan profil pelajar yang berjaya dan tidak berjaya dapat dikenal pasti. Keputusan empirikal menunjukkan faktor yang penting memisahkan kumpulan pelajar yang berjaya dan tidak berjaya adalah: i. Etnik ii. Program kursus iii. Blok kursus CART merupakan kaedah pertumbuhan klasifikasi pokok yang paling berjaya dengan keseluruhan peratus ketepatan klasifikasi adalah sebanyak 60.5%; kedua-dua risiko yang dijangkakan oleh pengesanan silang dan dapatan diagram (berdasarkan hanya data enrolmen) mendapati ia adalah kurang sesuai digunakan untuk memisahkan kumpulan pelajar berjaya dan tidak berjaya. Kesimpulan yang sama dicapai menggunakan regresi logistik. Kajian kes adalah untuk membina sebuah gudang data untuk sistem perlombongan data peramalan pendaftaran pelajar universiti. Gudang data ini dapat menjana ringkasan laporan sebagai fail data input untuk sistem perlombongan data untuk meramalkan pendaftaran pelajar masa depan.

Kajian Priyanka dan Ajit (2013) mengkaji sama ada prestasi pelajar (akademik terdahulu) boleh digunakan untuk membina model menggunakan klasifikasi dengan algoritma pokok keputusan (ID3 dan Algoritma pokok keputusan J48). Hasil kajian ini membantu pelajar dalam memilih kursus kemasukan mengikut kemahiran dan akademik masing-masing. Kajian San Pedro et al. (2014) meramalkan keberhasilan pelajar daripada interaksi mereka dengan Sistem ASSIST, sebuah web percuma sistem tutor matematik bagi mata pelajaran matematik sekolah menengah. Kajian ini membangunkan model peramalan untuk membezakan sama ada pelajar yang menghadiri kolej akan mendaftar mata pelajaran STEM atau pun tidak. Kajian ini membangunkan model regresi logistik meramalkan pendaftaran terbanyak mata pelajaran STEM daripada kombinasi atribut yang signifikan. Ashutosh dan Subodh (2009) menggunakan pokok keputusan dan peraturan untuk meramal enrolmen dengan menggunakan data kemasukan pelajar. Secara keseluruhan, bantuan kewangan merupakan faktor utama yang menyumbang kepada enrolmen pelajar. Ini adalah berdasar keputusan yang diperoleh apabila perbandingan di antara pemilihan ciri-ciri, ketepatan dan bilangan atribut dilakukan.

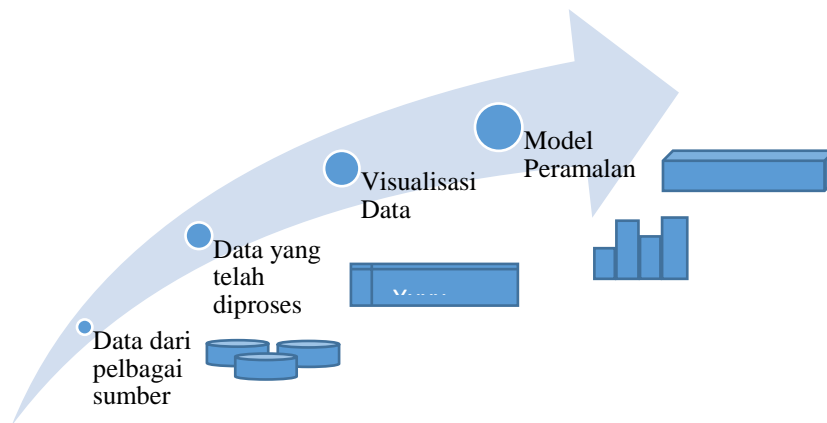
Satu kajian bertajuk *A Study on Students Enrollment Prediction using Data Mining* yang dilaksanakan oleh Norhaidah et al. (2016) menyatakan bahawa peramalan enrolmen digunakan untuk menentukan sama ada Institut Pengajian Tinggi perlu menambah atau mengubah keperluan konfigurasi. Beberapa metod perlu diaplikasi kepada data adalah untuk menghasilkan peramalan yang berkualiti tinggi dengan keputusan terbaik. Kajian Stephen et al. (2016) yang dilaksanakan terhadap pelajar perempuan yang mendaftar dalam bidang Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) di salah sebuah university di Kenya untuk memodelkan enrolmen pelajar. Pemilihan ciri digunakan untuk menentukan tahap pembolehubah peramal mengikut kepentingan masing-masing. Pelbagai algoritma peramalan dinilai dalam meramal enrolmen pelajar dalam bidang STEM. Faktor utama yang membezakan pelajar berjaya dan kurang berjaya adalah gred terakhir semasa di kolej, inspirasi daripada guru, fleksibiliti dalam kerjaya, kesedaran semasa peringkat pra university dan gred mata pelajaran matematik.

Antara algoritma klasifikasi yang digunakan untuk peramalan, pokok keputusan (CART) merupakan yang paling berjaya dengan nilai klasifikasi betul adalah 85.2%. Kajian Rufai, Alakija dan Lateef (2015) meramal enrolmen pelajar menggunakan generalized feed-forward neural network (GFFNN). Keputusan kajian menunjukkan bahawa min ralat peratus mutlak bagi GFFNN bernilai 0.0101% berbanding regresi linear dan model auto regresi yang masing-masing bernilai 0.0570% dan 0.0725%.

Zhang (2001) menggunakan rangkaian neural dan Auto-regressive Integrated Moving Average (ARIMA) semasa menilai rangkaian neural sebagai peramal data berbentuk siri masa linear. Beliau mendapati bahawa rangkaian neural berjaya mengatasi model siri masa linear ARIMA. Boes dan Pflameur (2006) telah menjalankan kajian ramalan bagi bilangan pelajar di Jerman. Mereka menggunakan model peralihan yang tidak membenarkan ramalan selang dan tidak mempunyai ukuran ketidakpastian ramalan. Oleh kerana ketidakpastian yang tinggi untuk ramalan tersebut, kekurangan ini penting. Dalam kajian ini, bilangan pelajar universiti yang mempunyai korelasi dengan penduduk yang sama, dianalisis dan diramal menggunakan model ARIMA. Bilangan ini meningkat daripada 1.94 juta orang pada tahun 2002 kepada 2.35 juta orang pada tahun 2015. Selang ramalan pada tahun 2015 akan berkisar antara 1.72 dan 2.98 juta dengan 95% tahap keyakinan. Nwi-Mozu et al. (2017) menjalankan kajian bertujuan untuk membangunkan model matematik bagi menganggar enrolmen pelajar berdasarkan data siri masa pendaftaran murid darjah satu di sekolah rendah. Data yang digunakan adalah dari tahun 1961 hingga 2014. Pendekatan model siri masa telah digunakan. Anggaran parameter model dijalankan menggunakan kaedah anggaran kemungkinan maksimum dengan bantuan perisian R statistical. Model ARIMA digunakan dan model terbaik dipilih berdasarkan Akaike Information Criterion (AIC). Keputusan AIC menunjukkan bahawa model ARIMA (0, 2, 2) adalah yang terbaik untuk menganggarkan pendaftaran pelajar di sekolah. Hasil ramalan juga menunjukkan peningkatan dalam pendaftaran tahunan. Walau bagaimanapun, peratusan dalam ramalan pendaftaran tahunan dijangka berkurangan setiap tahun.

3.0 Kaedah Kajian

Rajah 1 menunjukkan reka bentuk kajian yang diguna terdiri dari pra pemprosesan data, visualisasi data dan aplikasi model peramalan.



Rajah 1 Reka bentuk kajian

Reka bentuk kajian seperti dalam Rajah 1 menerangkan langkah-langkah yang dilaksanakan dalam kajian ini. Bermula dengan data yang diambil dari pelbagai sumber yang kemudian menjalani proses pra pemrosesan menjadi data dan maklumat yang berguna dan sedia digunakan.

Seterusnya, data yang telah diproses divisualisasikan bagi mendapat gambaran sebenar tentang data tersebut terutama daripada segi trend data. Akhirnya, data dimasukkan ke dalam model peramalan yang dipilih bagi mencapai objektif kajian.

Data yang digunakan dalam kajian ini merupakan data mentah dari tahun 2016 hingga 2018. Data tahun 2016 merupakan data mentah yang dikumpulkan dari 16 jabatan pendidikan negeri secara manual. Manakala data tahun 2017 dan 2018 merupakan data mentah yang dimuat turun dari Sistem Aplikasi Pangkalan Data Murid (APDM). Aplikasi Pangkalan Data Murid ialah aplikasi yang dilancarkan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia bagi membolehkan pengendalian data murid di antara peringkat sekolah, pejabat pendidikan daerah dan jabatan pendidikan negeri. APDM penting dalam memastikan maklumat sekolah atau murid adalah terkini. Data yang digunakan adalah maklumat MBK yang merangkumi maklumat kelas, peribadi, kategori kecacatan, dan maklumat ibu bapa termasuk pendapatan isi rumah.

Pra pemrosesan data adalah satu teknik perlombongan data yang melibatkan transformasi data mentah kepada format yang difahami. Data dunia sebenar kebiasaannya tidak lengkap, tidak konsisten dan mempunyai ralat. Justeru, pra pemrosesan data adalah satu kaedah yang terbukti dapat menyelesaikan isu-isu data yang dinyatakan.

Teknik-teknik yang terlibat dalam pra pemrosesan data ialah seperti berikut:

i. **Pembersihan data** boleh diaplikasikan untuk membuang *noise* dan membetulkan ketidakkonsistensi dalam data. Peringkat ini merupakan yang terpenting dalam pra pemrosesan. Semua data perlu melalui proses pembersihan data bagi mengelakkan data yang tidak sah digunakan. Pada peringkat pembersihan data juga dapat memastikan data yang tidak diisi atau diisi dengan salah dikenalpasti.

Bagi data tahun 2016 terdapat banyak pembersihan data yang perlu dilakukan kerana data ini dimasukkan ke dalam format *Microsoft Excel* oleh pengguna akhir yang terdiri daripada guru data di Program Pendidikan Khas Integrasi dan dihantar kepada pihak JPN melalui PPD. Format tapak data ini kadang kala diubah suai sesukati hati oleh pengguna akhir. Rajah 3.2 menunjukkan contoh dapatan data tahun 2016 yang tidak tepat dan ada yang tidak memberi maksud sebenar bagi sesuatu atribut. Rajah tersebut juga menunjukkan tindakan pembersihan yang dilaksanakan.

ii. **Pengintegrasian data** merupakan penggabungan data daripada pelbagai sumber kepada satu tempat penyimpanan seperti gudang data. Data MBK tahun 2016 dikumpulkan melalui *Microsoft Excel*. Manakala data MBK tahun 2017 dan 2018 pula dimuat turun daripada APDM ke dalam format *csv*. Data dalam format *csv* tersebut ditukar ke format *.xls* dan digabungkan dengan data tahun 2016 yang sedia ada di dalam *Microsoft Excel*. Semua data tersebut digabungkan dalam satu *worksheet* dan paparan yang sama.

iii. **Transformasi data** adalah proses menukar data dari satu format atau struktur kepada format atau struktur yang lain. Transformasi data berlaku terhadap atribut umur dalam ketiga-tiga data set. Data umur pada asalnya dimasukkan secara manual dengan menggunakan format *general number*.

Walau bagaimanapun, data yang dimasukkan menyebabkan ralat kerana tidak konsisten dan tidak boleh digunakan apabila dieksport ke dalam Microsoft Power BI untuk tujuan visualisasi. Justeru, data bagi umur telah diselaraskan dengan menggunakan formula $=INT(YEARFRAC(L62939,DATE(2016,12,31)))$ berdasarkan data dari atribut tarikh lahir.

iv. **Pengurangan data** boleh mengurangkan saiz data atau menghapuskan

data berulang. Atribut yang dihapuskan kerana tiada keperluan dalam kajian ini adalah atribut No KP, No Kad OKU, Jenis Kurang Upaya, data prasekolah dalam atribut Peringkat dan data PPI Penuh dan PPI AP dalam atribut Peringkat. Atribut yang dihapuskan ini dapat mengurangkan saiz data dan hanya data yang diperlukan sahaja dikekalkan dalam set data.

Setelah melalui semua proses pra pemprosesan, hanya atribut yang dikenal pasti digunakan. Semua atribut telah diseragamkan dan menggunakan atribut yang sama bagi ketiga-tiga data set.

Kaedah visualisasi data adalah menggunakan *Microsoft Power BI*. Power BI adalah penyelesaian analitik perniagaan yang membolehkan pengguna melihat data dan berkongsi pandangan di seluruh organisasi dan juga boleh dibenamkan ke dalam aplikasi atau tapak web. Power BI juga dapat disambung ke beratus-ratus sumber data dan membawa data kepada kehidupan dengan *dashboard* dan laporan secara langsung.

Berdasarkan objektif yang telah ditetapkan dalam Bab I, visualisasi data adalah untuk melihat trend enrolmen data selama tiga tahun (2016 – 2018) di Malaysia daripada segi:

- i. kategori ketidakupayaan MBK secara keseluruhan;
- ii. bilangan MBK berdasarkan jantina dan kategori ketidakupayaan secara keseluruhan;
- iii. bilangan MBK mengikut negeri dan kategori ketidakupayaan; dan
- iv. bilangan MBK di 10 daerah tertinggi di Malaysia.

Fungsi *new measure* di dalam Power BI digunakan untuk membuat pengiraan berdasarkan formula dan juga boleh mewujudkan atribut tambahan. Fungsi *new measure* digunakan untuk membuat pengiraan bilangan MBK (*count*), mencari nilai tertinggi (*top 10 maximum*). Fungsi pengiraan dalam Power BI boleh dikatakan hampir sama dengan pengiraan dalam Ms Excel.

Model ARIMA adalah teknik statistik peramalan data dalam siri masa. AR (*auto regressive*) dari perkataan ARIMA menunjukkan bahawa pembolehubahnya berubah-ubah pada nilainya yang tersendiri. Perkataan MA (*moving average*) pula adalah berdasar kepada purata data terkini dalam sesuatu siri masa. Nilai purata tersebut akan digunakan untuk meramal nilai pada masa hadapan. Nilai purata ini akan di plot sebagai fungsi masa dan nilai masa hadapan diperoleh dengan menyusun trend data yang digambarkan di dalam

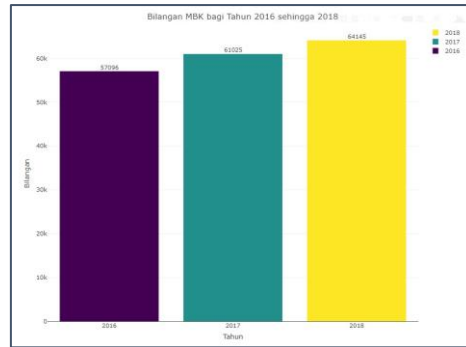
graf. Model ARIMA dapat digunakan utk semua jenis pola data. Walau bagaimanapun, ianya dapat bekerja dengan baik pada pembolehubah yang bergantung.

Terdapat dua set data yang dimasukkan ke dalam ARIMA bagi menentukan set data ramalan yang lebih tepat dan meyakinkan. Set data pertama akan meramal enrolmen MBK dari tahun 2019 hingga tahun 2021 berdasarkan data enrolmen MBK dari tahun 2016 hingga tahun 2018 yang dimasukkan. Set data kedua pula akan meramal enrolmen MBK dari tahun 2019 hingga tahun 2023 berdasarkan enrolmen MBK tahun 2011 hingga 2018. Set data pertama merupakan data mentah MBK manakala set data kedua adalah bilangan MBK secara keseluruhan.

Prosedur ringkas yang dikenali sebagai Min Ralat Mutlak (MAE) dan Min Peratus Ralat Mutlak (MAPE) menguji model peramalan yang dibangun. Model peramalan yang dibina diuji bagi menentukan nilai ralat. Nilai ralat yang rendah atau kecil menunjukkan ketepatan yang tinggi sesebuah model

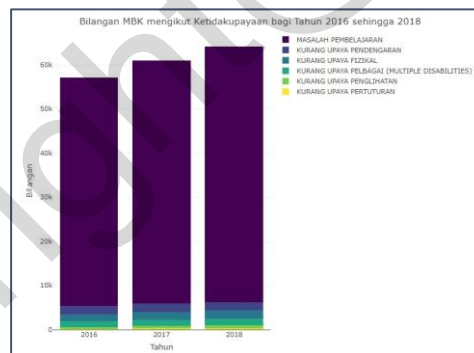
4.0 Dapatan Kajian

Analisis ini adalah berdasarkan visualisasi data dan model peramalan yang dibangun. Rajah 2 menunjukkan bilangan keseluruhan MBK pada tahun 2016 iaitu sebanyak 57,096 orang dan 61,025 orang pada tahun 2017. Bilangan ini terus meningkat pada tahun 2018 dengan bilangan seramai 64,145 orang. Peningkatan ini menunjukkan bahawa setiap tahun semakin ramai murid yang didiagnos dan didaftarkan sebagai MBK. Sistem pendaftaran persekolahan KPM mendaftarkan seseorang murid sebagai MBK sekiranya murid tersebut didiagnos oleh pengamal perubatan yang diiktiraf. Keperluan untuk mendaftar sebagai OKU di Jabatan Kebajikan Masyarakat (JKM) adalah untuk membolehkan murid tersebut menerima bantuan persekolahan MBK dan kemudahan lain yang ditawarkan oleh kerajaan kepada OKU.



Rajah 2 Bilangan MBK bagi Tahun 2016 hingga 2018

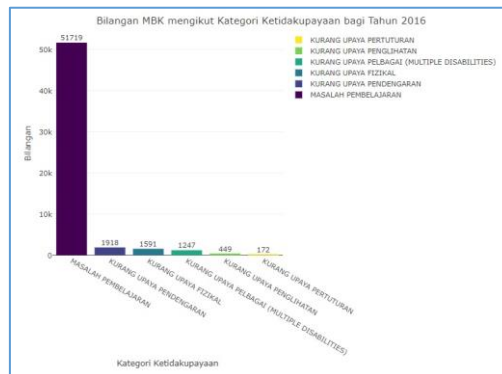
Terdapat enam kategori ketidakupayaan iaitu Kurang Upaya Pendengaran, Kurang Upaya Penglihatan, Kurang Upaya Fizikal, Masalah Pembelajaran, Kurang Upaya Pelbagai dan Kurang Upaya Pertuturan. Berdasarkan Rajah 3, Masalah Pembelajaran merupakan kategori yang paling ramai bagi tahun 2016 hingga 2018. Kategori ini menunjukkan peningkatan yang sangat ketara tahun demi tahun berbanding kategori lain. Kategori kedua tertinggi adalah Kurang Upaya Pendengaran, diikuti oleh Kurang Upaya Fizikal, Kurang Upaya Pelbagai (Multiple Disabilities), Kurang Upaya Penglihatan dan akhirnya Kurang Upaya Pertuturan.



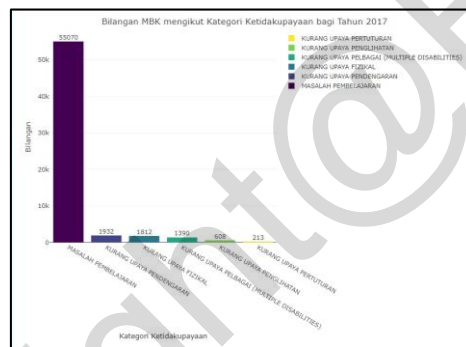
Rajah 3 Bilangan MBK Mengikut Kategori Ketidakupayaan bagi Tahun 2016 hingga 2018

Berdasarkan Rajah 4 dan Rajah 5, bilangan MBK bagi kategori Masalah Pembelajaran pada tahun 2016 dan 2017 masih merupakan kategori yang tertinggi iaitu seramai 51,719 orang dan 55,070 orang. Kategori seterusnya adalah Kurang Upaya Pendengaran iaitu seramai 1,918 orang MBK pada tahun 2016 dan 1,932 orang pada tahun 2017. Bilangan ketiga tertinggi adalah kategori Kurang Upaya Fizikal iaitu seramai 1,519 orang MBK pada tahun 2016 dan 1,812 orang pada tahun 2017. Pada tahun 2016, bilangan MBK bagi kategori Kurang Upaya Pelbagai adalah seramai 1,247 orang dan 1,390 orang pada tahun 2017. Kategori kedua terendah adalah Kurang Upaya Penglihatan dengan seramai 449 orang MBK pada tahun 2016 dan 608 orang MBK pada tahun 2017. Kategori Kurang Upaya Pertuturan merupakan kategori terendah dengan hanya 172 orang MBK pada tahun

2016 dan 213 orang pada tahun 2017. Jika dibandingkan data bagi dua tahun tersebut, terdapat peningkatan bagi setiap kategori.

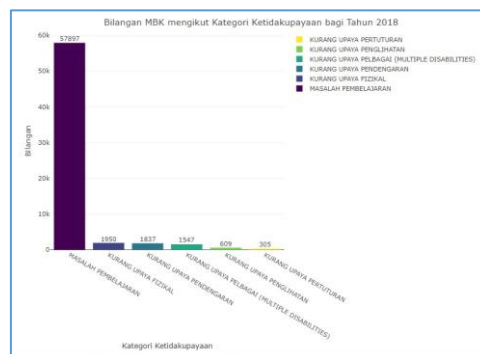


Rajah 4 Bilangan MBK Mengikut Kategori Ketidakupayaan Bagi Tahun 2016



Rajah 5 Bilangan MBK Mengikut Kategori Ketidakupayaan bagi Tahun 2017

Manakala bagi data tahun 2018, kategori Kurang Upaya Fizikal mendahului dengan 1,950 orang MBK mengatasi Kurang Upaya Pendengaran dengan MBK seramai 1,837 orang. Walau bagaimanapun, Masalah Pembelajaran masih merupakan kategori tertinggi dengan bilangan MBK seramai 57,897 orang. Rajah 6 menunjukkan bilangan MBK bagi kategori yang lain.



Rajah 6 Bilangan MBK Mengikut Kategori Ketidakupayaan bagi Tahun 2018

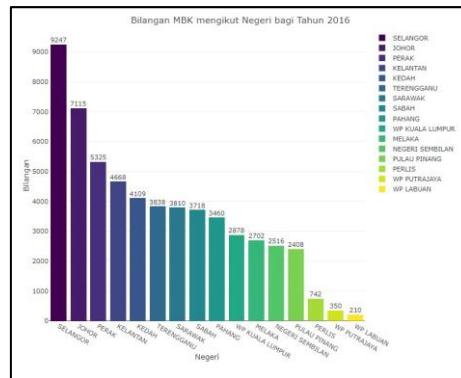
Bilangan MBK lelaki secara keseluruhannya lebih ramai berbanding perempuan. Pada tahun 2016, bilangan MBK lelaki adalah seramai 38,869 orang berbanding perempuan seramai 18,227 orang. Pada tahun 2017, bilangan MBK lelaki terus meningkat kepada 41,827 orang dan bilangan MBK perempuan hanya meningkat kepada 19,198 orang. Manakala pada tahun 2018, bilangan MBK lelaki berjumlah seramai 44,354 orang berbanding MBK perempuan yang hanya berjumlah 19,791 orang. Perbezaan di antara jantina ini menunjukkan lebih 50% murid lelaki disahkan sebagai MBK berbanding murid perempuan. Sehingga kini, hal ini masih menjadi tanda tanya dan tiada kajian dijalankan oleh mana-mana pihak bagi menjawab persoalan ini. Data ini ditunjukkan dalam Rajah 7.



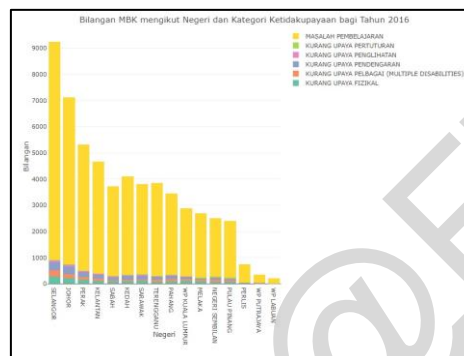
Rajah 7 Bilangan MBK Mengikut Jantina Bagi Tahun 2016-2018

Berdasarkan Rajah 8, Selangor merupakan negeri yang mempunyai bilangan MBK paling ramai iaitu seramai 9,247 orang diikuti dengan Johor, Perak, Kelantan, Kedah, Terengganu, Sabah, Sarawak, Pahang, WP Kuala Lumpur, Melaka, Negeri Sembilan, Pulau Pinang, Perlis, WP Putrajaya dan WP Labuan.

Rajah 9 pula menunjukkan kategori ketidakupayaan bagi setiap negeri. Masalah Pembelajaran merupakan kategori yang paling ramai di semua negeri diikuti oleh Kurang Upaya Pendengaran, Kurang Upaya Fizikal, Kurang Upaya Pelbagai, Kurang Upaya Penglihatan dan Kurang Upaya Pertuturan. Walau bagaimanapun, di WP Labuan hanya terdapat MBK Masalah Pembelajaran sahaja.



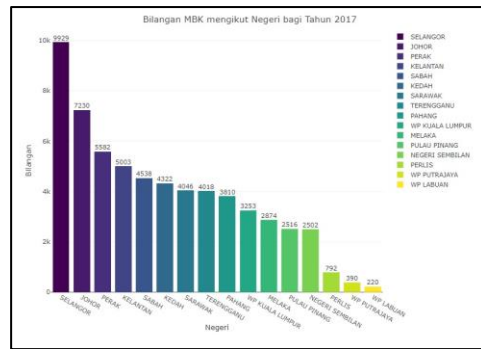
Rajah 8 Bilangan MBK Mengikut Negeri Bagi Tahun 2016



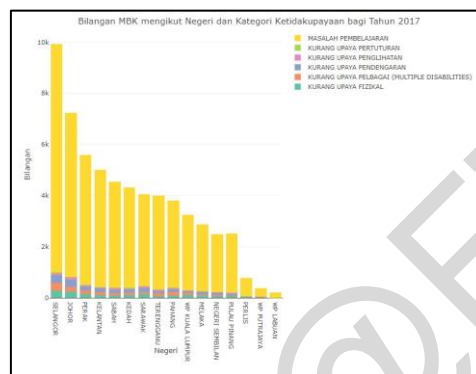
Rajah 9 Bilangan MBK Mengikut Negeri dan Kategori Ketidakupayaan Bagi Tahun 2016

Bagi tahun 2017, berdasarkan Rajah 10 Selangor masih merupakan negeri yang mempunyai bilangan MBK paling ramai iaitu seramai 9,929 orang diikuti dengan Johor, Perak, Kelantan, Sabah, Kedah, Sarawak, Terengganu, Pahang, WP Kuala Lumpur, Melaka, Pulau Pinang, Negeri Sembilan, Perlis, WP Putrajaya dan WP Labuan.

Rajah 11 pula menunjukkan kategori ketidakupayaan bagi setiap negeri. Masalah Pembelajaran merupakan kategori yang paling ramai di semua negeri diikuti oleh Kurang Upaya Pendengaran, Kurang Upaya Fizikal, Kurang Upaya Pelbagai, Kurang Upaya Penglihatan dan Kurang Upaya Pertuturan. Walau bagaimanapun, di Wilayah Persekutuan Labuan hanya terdapat MBK Masalah Pembelajaran sahaja.



Rajah 10 Bilangan MBK Mengikut Negeri Bagi Tahun 2017

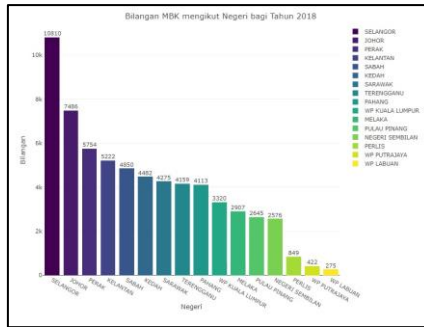


Rajah 11 Bilangan MBK Mengikut Negeri dan Kategori Ketidakupayaan Bagi Tahun 2017

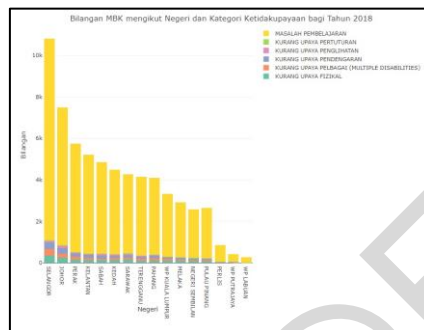
Bagi tahun 2018, berdasarkan Rajah 12 Selangor masih merupakan negeri yang mempunyai bilangan MBK paling ramai iaitu seramai 10,810 orang diikuti dengan Johor, Perak, Kelantan, Sabah, Kedah, Sarawak, Terengganu, Pahang, WP Kuala Lumpur, Melaka, Pulau Pinang, Negeri Sembilan, Perlis, WP Putrajaya dan WP Labuan. Pada tahun 2017 dan 2018 tiada perubahan kedudukan negeri bagi bilangan MBK.

Rajah 13 pula menunjukkan kategori ketidakupayaan bagi setiap negeri. Masalah Pembelajaran merupakan kategori yang paling ramai di semua negeri diikuti oleh Kurang Upaya Pendengaran, Kurang Upaya Fizikal, Kurang Upaya Pelbagai, Kurang Upaya Penglihatan dan Kurang Upaya Pertuturan. Walau bagaimanapun, di Wilayah Persekutuan Labuan hanya terdapat MBK Masalah Pembelajaran sahaja.

Berdasarkan statistik daripada web stats geoportal pada tahun 2018, populasi penduduk di Selangor adalah yang paling tinggi iaitu seramai 6,472.5 juta orang. Keadaan ini menunjukkan semakin ramai populasi penduduk di sesuatu tempat maka semakin ramai bilangan OKU di kawasan tersebut.



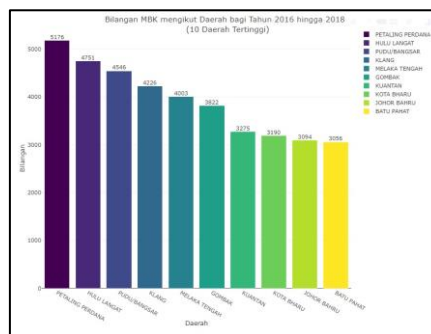
Rajah 12 Bilangan MBK Mengikut Negeri Bagi Tahun 2018



Rajah 13 Bilangan MBK Mengikut Negeri dan Kategori Ketidakupayaan Bagi Tahun 2018

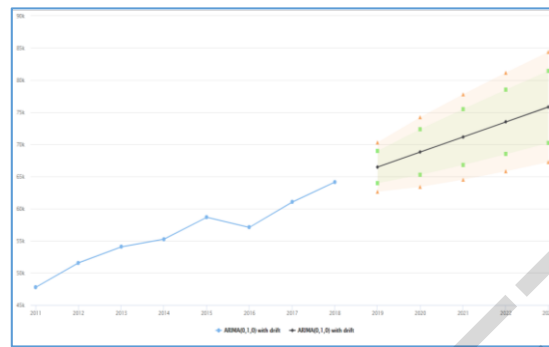
Rajah 14 menunjukkan 10 daerah tertinggi di Malaysia yang mempunyai bilangan MBK tertinggi bagi tahun 2016 hingga 2018. Petaling Perdana merupakan daerah yang mempunyai bilangan MBK paling ramai iaitu seramai 5,176 orang dan bilangan ini dimonopoli oleh kategori Masalah Pembelajaran. Daerah kedua tertinggi mempunyai bilangan MBK adalah Hulu Langat dan diikuti oleh Pudu/Bangsar, Klang, Melaka Tengah, Gombak, Kuantan, Kota Bharu, Johor Bahru, dan Batu Pahat

Jika diteliti, walaupun Pudu/Bangsar yang merupakan daerah dalam WP Kuala Lumpur tetapi WP Kuala Lumpur bukan merupakan antara negeri yang tertinggi mempunyai bilangan MBK.



Rajah 14 Bilangan MBK Mengikut Daerah Bagi Tahun 2016 hingga 2018

Rajah 15 menunjukkan carta garis masa peramalan bagi data tahun 2019 hingga 2023 yang menaik secara berterusan berdasarkan model ARIMA terbaik yang telah dikenal pasti. Model peramalan ARIMA memberikan nilai bilangan MBK seramai 66,487 orang pada tahun 2019, 68,821 orang MBK pada tahun 2020, 71,159 orang pada tahun 2021, 73,496 orang pada tahun 2022 dan 75,834 orang pada tahun 2023.



Rajah 15 Carta garis masa peramalan menggunakan model ARIMA (0, 1, 0) with drift

5.0 Kesimpulan

Berdasarkan data mentah yang diperolehi selama tiga tahun iaitu dari tahun 2016 hingga 2018, didapati bilangan MBK semakin meningkat setiap tahun. Peningkatan ini berjumlah lebih kurang empat ribu orang dari tahun 2016 ke tahun 2017 dan seramai lebih kurang tiga ribu orang dari tahun 2017 ke tahun 2018. Secara purata, peningkatan MBK setiap tahun adalah sebanyak 5.6%.

Kategori Masalah Pembelajaran merupakan kategori ketidakupayaan yang mendominasi masyarakat OKU pada masa sekarang. Kurang Upaya Penglihatan dan Kurang Upaya Pendengaran yang pada suatu ketika dahulu merupakan kategori ketidakupayaan yang paling tinggi di Malaysia telah menjadi kategori kurang upaya yang sangat kecil bilangannya. Keadaan ini menunjukkan kadar kesihatan yang semakin baik menjadikan kesedaran masyarakat terhadap penjagaan pancaindera lihat dan dengar semakin meningkat. Walau bagaimanapun, kategori Kurang Upaya Pelbagai (*multiple disability*) yang merupakan kategori ketidakupayaan yang sangat jarang didapati pada suatu masa dahulu juga semakin meningkat. Tren ketidakupayaan yang berlaku ini masih belum dapat dikenalpasti puncanya sehingga ada pihak yang tampil untuk melaksanakan kajian berkaitan perkara ini.

MBK lelaki didapati lebih ramai yang mempunyai Masalah Pembelajaran berbanding perempuan dan jika diteliti nilainya melebihi separuh dari bilangan MBK perempuan. Bagi kategori ketidakupayaan lain juga, MBK lelaki masih merupakan nilai yang tertinggi melebihi perempuan. Punca keadaan ini masih tidak dapat dikenalpasti.

Selangor dikenalpasti sebagai negeri yang mempunyai MBK paling ramai di seluruh Malaysia walaupun Selangor bukan merupakan negeri yang berkeluasan besar. Kepadatan penduduk yang tinggi di Selangor merupakan antara punca menjadikan Selangor sebagai negeri yang mempunyai bilangan OKU yang paling tinggi berbanding negeri yang berkeluasan besar seperti Johor, Pahang, Sabah dan Sarawak.

Berdasarkan negeri Selangor sebagai negeri yang paling ramai mempunyai MBK, daerah Petaling Perdana dikenalpasti sebagai daerah yang mempunyai paling ramai MBK dengan diikuti oleh Hulu Langat. Keadaan ini dijelaskan oleh keluasan saiz daerah yang besar dan kepadatan penduduk yang tinggi di dua daerah tersebut.

Model ARIMA telah digunakan sebagai model peramalan dalam kajian ini dan model terbaik yang dikenalpasti adalah *ARIMA (0, 1, 0) with drift* yang menunjukkan peningkatan data secara perlahan dan berterusan. Walaupun tiada perbandingan model dijalankan, pengkaji mendapati bahawa model ini sesuai digunakan memandangkan data yang digunakan adalah tidak bermusim dan data sebenar MBK pada 31 Januari 2019 berdasarkan Buku Data Pendidikan Khas adalah seramai 65,980 orang. Data yang digunakan bagi tahun 2016 hingga 2018 adalah berdasarkan data pada 31 Oktober setiap tahun. Model ARIMA meramalkan bilangan MBK pada tahun 2019 adalah seramai 66,487 orang.

Rujukan

- Abdul Razaq Ahmad, Anisa Saleha, Zalizan Mohd Jelas & Ahmad Ali Seman. 2010. *Kepelbagaian Pelajar dan Sekolah: Satu Kajian Kes di Negeri Pahang (Student and School's Diversity: A Case Study in State of Pahang)*. *Jurnal Pendidikan Malaysia* 35(2): 87-95.
- Ainul Yaqin Abdullah & Manisah Mohd Ali. 2018. *Mastery of Pillars of Prayer Among The Hearing-Impaired Students*. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan Luar Biasa*. 5(1): 1-6

- Ashutosh Nandeshwar & Subodh Chaudhari. 2009. Enrollment Prediction Models Using Data Mining. West Virginia: West Virginia University.
- Bahagian Pendidikan Khas, Kementerian Pendidikan Malaysia. 2018. Buku Data Pendidikan Khas 2018.
- Boes, S. & Pflaumer, P. 2015. University Student Enrolment Forecasts by Analysis Structural Ratios Using ARIMA-Methods. *AStA Advances in Statistical Analysis*. 90(2):253–271
- El Moucary, Chady. 2011. Data Mining for Engineering Schools: Predicting Students' Performance and Enrollment in Masters Programs. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. <http://www.ijacsa.thesai.org>.
- Fong, S., Yain-Whar Si, & RP Biuk-Aghai. 2009. Applying a Hybrid Model of Neural Network and Decision Tree Classifier for Predicting University Admission. 2009 7th International Conference on Information, Communications and Signal Processing (ICICS).
- Gupta, Shiv Kumar., Gupta, Sonal. & Vijay,Ritu. 2013. Prediction of Student Success That Are Going to Enrol in the Higher Technical Education. *International Journal of Computer Science Engineering and Information Technology Research (IJCSEITR)*. 3(1):95-108.
- Henselewski, M., Smolnik, S., & Riempp, G. 2006. Evaluation of Knowledge management Technologies for the support of technology forecasting systems science. *Proceedings of the 39th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'06)*. Kauia, USA: IEEE.
- Jamila K.A. Mohamed. 2005. Pendidikan Khas Untuk Kanak-Kanak Istimewa. Bentong, Pahang: PTS Professional.
- Kaura, P., Singhb, M., & Josan G. S. 2015. Classification and Prediction Based Data Mining Algorithms to Predict Slow Learners in Education Sector. 3rd International Conference on Recent Trends in Computing 2015(ICRTC-2015).