

**RAMALAN PEMBELAJARAN MESIN TERHADAP
KETIDAKHADIRAN JANJI TEMU PESAKIT LUAR
DI HOSPITAL TERTIARI UTAMA MALAYSIA**

ABDULLAH FAHIM BIN AHMAD HAMDAN

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

RAMALAN PEMBELAJARAN MESIN TERHADAP KETIDAKHADIRAN JANJI
TEMU PESAKIT LUAR DI HOSPITAL TERTIARI UTAMA MALAYSIA

ABDULLAH FAHIM BIN AHMAD HAMDAN

PROJEK YANG DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI
SEBAHAGIAN DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI
IJAZAH SARJANA SAINS DATA

FAKULTI TEKNOLOGI DAN SAINS MAKLUMAT
UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA
BANGI

2022

PENGAKUAN

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

17 Mac 2022

ABDULLAH FAHIM BIN
AHMAD HAMDAN
P106813

PUSAT SUMBER
FTSM

PENGHARGAAN

Dengan nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Alhamdulillah, syukur ke hadirat Ilahi kerana dengan izin-Nya, saya berjaya menyiapkan tesis ini dalam masa yang telah ditetapkan.

Setinggi - tinggi penghargaan diucapkan kepada penyelia saya, Prof. Dr. Azuraliza Abu Bakar atas segala dorongan, bantuan serta tunjuk ajar yang telah diberikan sepanjang proses kajian ini. Selain itu, jutaan penghargaan juga diberikan kepada para pensyarah di Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat yang telah mencurahkan segala ilmu dengan penuh dedikasi sepanjang tempoh pengajian saya di Universiti Kebangsaan Malaysia.

Jutaan terima kasih diucapkan kepada pihak Kementerian Kesihatan Malaysia diatas pemberian Hadiah Latihan Persekutuan dan kelulusan penggunaan data pesakit yang menjadi bahan utama dalam kajian ini.

Ucapan terima kasih tidak terhingga kepada isteri tercinta, Azemazuwana Hj Zakaria kerana sentiasa memahami dan menyokong keputusan untuk saya melanjutkan pelajaran. Kasih dan sayang juga kepada kedua – dua anak saya, Zfhryhaiqal Arrayyan dan Zfhryaqeef Alfurqan yang sentiasa menjadi pembakar semangat untuk saya terus berjaya. Tidak ketinggalan, ucapan terima kasih khasnya kepada kedua ibu bapa saya, ibu mertua serta seluruh keluarga saya atas titipan doa serta dorongan yang berterusan daripada mereka.

Akhir sekali, terima kasih kepada semua rakan – rakan seperjuangan atas segala bantuan, kata – kata semangat serta dorongan yang berterusan agar kejayaan milik bersama.

ABSTRAK

Ketidakhadiran janji temu berlaku apabila seseorang pesakit tidak hadir ke janji temu yang telah ditempah sebelum ini. Ia merupakan salah satu isu dalam sektor penjagaan kesihatan yang boleh menyebabkan pelbagai masalah seperti pembaziran sumber manusia dan kewangan, peningkatan kos perubatan serta gangguan kepada penjagaan kesihatan yang berterusan. Ramalan ketidakhadiran janji temu menggunakan teknik pembelajaran mesin merupakan pendekatan terbaru yang digunakan untuk mengatasi isu ini. Walaupun kajian menggunakan pendekatan ini telah banyak di luar negara, namun ianya masih kurang dikaji di negara ini. Sehubungan itu, objektif kajian ini adalah untuk mencadangkan pendekatan analitik ramalan bagi pembangunan model ketidakhadiran janji temu pesakit di Hospital Kuala Lumpur menggunakan algoritma pembelajaran mesin. Kajian ini menggunakan data pesakit luar daripada Sistem Pengurusan Pesakit Hospital Kuala Lumpur tahun 2019. Set data akhir yang mempunyai 246,943 rekod janji temu dengan 13 atribut (jantina, umur, klinik yang dirujuk, negeri didiami, hari janji temu, bulan janji temu, tempoh sela masa, jenis janji temu, tarikh janji temu, tahun janji temu, bulan janji temu, tarikh janji temu dibuat dan bulan janji temu dibuat) digunakan dalam analisis deskriptif dan analisis prediktif. Pembinaan model ramalan dijalankan dengan menggunakan tujuh algoritma pembelajaran mesin iaitu Regresi Logistik (LR), Pokok Keputusan (DT), K-Jiran Berdekatan (k-NN), Naive Bayes (NB), Hutan Rawak (RF), Peningkatan Cerun (GB) dan *Multilayer Perceptron* (MLP). Hasil analisis deskriptif mendapati kadar ketidakhadiran janji temu adalah 28% dan atribut seperti bulan janji temu dan jantina pesakit dilihat mempengaruhi kehadiran pesakit ke janji temu. Penilaian model ramalan mendapati model GB mempunyai ketepatan yang tertinggi iaitu 78% , skor F1 0.76 dan nilai keluk AUC 0.76. Analisis pengetahuan dilakukan dengan meneliti petua hasil daripada permodelan DT dalam ramalan ketidakhadiran janji temu pesakit.

MACHINE LEARNING PREDICTIONS ON OUTPATIENT NO-SHOW APPOINTMENTS IN A MALAYSIA MAJOR TERTIARY HOSPITAL

ABSTRACT

A no-show appointment occurs when a patient does not attend a previously booked appointment. This situation is one of the issues plaguing the healthcare sector where it can cause various other problems such as waste of human and financial resources, increased medical costs, and discontinuity of patient treatments. Predicting no-show appointments using machine learning techniques is one of the latest approaches used to address this issue. Although many studies have been done using this approach abroad, it is still poorly studied in this country. Accordingly, the objective of this study is to propose a predictive analytical approach for the development of a patient no-show appointment model in Hospital Kuala Lumpur using machine learning algorithms. This study uses outpatient data from the Kuala Lumpur Hospital Patient Management System throughout 2019. The final data set has 246,943 appointment records with 13 attributes (gender, age, clinic-referred, state of residence, date of appointment, month of appointment, interval period time, type of appointment, date of appointment, year of appointment, month of appointment, date of appointment made and month of appointment made) were used in descriptive analysis and predictive analysis. The construction of the prediction model was carried out using seven machine learning algorithms namely Logistic Regression (LR), Decision Tree (DT), K-Near Neighbors (k-NN), Naive Bayes (NB), Random Forest (RF), Gradient Boosting (GB) and Multilayer Perceptron (MLP). The results of the descriptive analysis found that the no-show rate was 28% and attributes such as the month of the appointment and the gender of the patient were seen to influence the patient's attendance to the appointment. Evaluation of the predictive model found that the GB model had the highest accuracy of 78%, F1 score of 0.76, and AUC curve value of 0.76. Knowledge analysis was performed by examining the rules resulting from the DT model in the prediction of patient no-show appointments.

KANDUNGAN

		Halaman
PENGAKUAN		ii
PENGHARGAAN		iii
ABSTRAK		iv
ABSTRACT		v
KANDUNGAN		vi
SENARAI JADUAL		x
SENARAI ILUSTRASI		xi
SENARAI SINGKATAN		xii
BAB I	PENGENALAN	
1.1	Pendahuluan	1
	1.1.1 Latar Belakang Isu Ketidakhadiran Janji Temu Pesakit	2
	1.1.1 Pengurusan Janji Temu Pesakit Luar di Hospital Kuala Lumpur	3
	1.1.2 Pendekatan Ramalan Ketidakhadiran Janji Temu Menggunakan Pembelajaran Mesin	4
1.2	Permasalahan Kajian	6
1.3	Objektif Kajian	7
	1.3.1 Objektif Umum	8
	1.3.2 Objektif Khusus	8
1.4	Skop Kajian	8
1.5	Kepentingan Kajian	8
1.6	Metodologi Kajian	9
1.7	Organisasi Kajian Tesis	9
BAB II	KAJIAN LITERATUR	
2.1	Pengenalan	11
2.2	Masalah Ketidakhadiran Janji Temu	11
	2.2.1 Faktor-Faktor Penyumbang Masalah Ketidakhadiran Janji Temu	13
	2.2.2 Langkah Intervensi/Penyelesaian Masalah Ketidakhadiran Janji Temu	14

2.3	Perlombongan Data	14
2.3.1	Pembelajaran Mesin	15
2.3.2	Pra-Pemrosesan Data Dalam Pembelajaran Mesin	17
2.3.3	Algoritma Pembelajaran Mesin	18
2.3.4	Regresi Logistik (LR)	20
2.3.5	Pokok Keputusan (DT)	21
2.3.6	K-Jiran Berdekatan (k-NN)	23
2.3.7	Naïve Bayes (NB)	24
2.3.8	Hutan Rawak (RF)	25
2.3.9	Peningkatan Cerun (GB)	25
2.3.10	Multilayer Perceptron (MLP)	26
2.4	Penilaian Model Pengelasan	28
2.4.1	Kaedah Tahan	28
2.4.2	Pengesahan Bersilang	29
2.4.3	Matriks Kekeliruan	29
2.4.4	Ketepatan (<i>Accuracy</i>)	30
2.4.5	Kejituan (<i>Precision</i>) dan Recall	31
2.4.6	Skor F1	31
2.4.7	Nilai kekhususan (<i>Specificity</i>)	31
2.4.8	Keluk ROC (AUC ROC)	32
2.5	Penggunaan Pembelajaran Mesin Dalam Penjagaan Kesihatan	32
2.6	Ramalan Pembelajaran Mesin Dalam Menangani Masalah Ketidakhadiran Janji Temu Pesakit	34
2.7	Kesimpulan	42
BAB III METODOLOGI KAJIAN		
3.1	Pengenalan	43
3.2	Alatan Kajian	43
3.3	Pendekatan Kajian	44
3.4	Rekabentuk Kajian	45
3.4.1	Perolehan Data	47
3.4.2	Integrasi Data	47
3.4.3	Pembersihan Data	50
3.4.4	Transformasi Data	52
3.4.5	Penyeragaman Data	53
3.4.6	Analisis Deskriptif	53
3.4.7	Analisis Prediktif	54
3.4.8	Pengujian dan Penilaian	55
BAB IV HASIL DAN PERBINCANGAN		
4.1	Pengenalan	56

4.2	Analisis Deskriptif	56
4.2.1	Peraturan Ketidakhadiran Janji Temu Pesakit	56
4.2.2	Ketidakhadiran Berdasarkan Jantina	57
4.2.3	Ketidakhadiran Berdasarkan Umur	58
4.2.4	Ketidakhadiran Berdasarkan Klinik	59
4.2.5	Ketidakhadiran Berdasarkan Negeri	60
4.2.6	Ketidakhadiran Berdasarkan Hari Janji Temu	61
4.2.7	Kehadiran Berdasarkan Tempoh Sela Masa	62
4.2.8	Ketidakhadiran Berdasarkan Jenis Janji Temu	63
4.2.9	Ketidakhadiran Berdasarkan Bulan Janji Temu	64
4.2.10	Ketidakhadiran Berdasarkan Bulan Janji Temu Dibuat	65
4.2.11	Analisis Pengetahuan Daripada Analisis Deskriptif	66
4.3	Analisis Prediktif	67
4.3.1	Proses Permodelan dan Penilaian Model	67
4.3.2	Ketepatan Model	68
4.3.3	Nilai <i>recall</i>	69
4.3.4	Kejituan Model	70
4.3.5	Skor F1	71
4.3.6	Nilai Keluk ROC	72
4.3.7	Pemilihan Model Ramalan Terbaik	72
4.3.8	Perbandingan Model Ramalan Dengan Kajian Sedia Ada	74
4.4	Analisis Pengetahuan	79
4.4.1	Petua Model Ramalan Ketidakhadiran Janji Temu	80
4.4.2	Penilaian Pakar	81
4.5	Strategi Intervensi Ketidakhadiran Janji Temu Pesakit Yang Dicadangkan	82
4.6	Kesimpulan	83
BAB V	RUMUSAN DAN CADANGAN	
5.1	Pendahuluan	84
5.2	Rumusan Penemuan Kajian	84
5.3	Sumbangan Kajian	85
5.4	Impak Kajian	86
5.5	Perluasan Kajian	87
5.6	Penambahbaikan Kajian	87
5.7	Penutup	88
RUJUKAN		90

Lampiran A	Surat Kelulusan Etika	97
Lampiran B	Proses Permodelan	99
Lampiran C	Contoh Set Data Yang Digunakan	107

PUSAT SUMBER
FTSM

SENARAI JADUAL

No. Jadual		Halaman
Jadual 2.1	Kelebihan dan kekurangan setiap algoritma	27
Jadual 2.2	Senarai kajian ramalan ketidakhadiran janji temu pesakit menggunakan pembelajaran mesin	37
Jadual 3.1	Senarai peralatan dan perisian yang digunakan	44
Jadual 3.2	Atribut data <i>encounter</i>	48
Jadual 3.3	Atribut data <i>appointment</i>	48
Jadual 3.4	Atribut data <i>person</i>	48
Jadual 3.5	Contoh atribut – atribut yang bermasalah	51
Jadual 3.6	Atribut akhir untuk analisis	52
Jadual 3.7	Fitur – fitur baru yang dijana berdasarkan fitur sedia ada	53
Jadual 4.1	Kod negeri tempat tinggal pesakit	60
Jadual 4.2	Laporan pengelasan berdasarkan output kajian	68
Jadual 4.3	Keputusan peratusan ketepatan bagi setiap model	69
Jadual 4.4	Keputusan <i>recall</i> bagi setiap model	70
Jadual 4.5	Keputusan kejituan bagi setiap model	71
Jadual 4.6	Keputusan skor F1 bagi setiap model	71
Jadual 4.7	Keputusan nilai keluk ROC bagi setiap model	72
Jadual 4.8	Ringkasan penilaian bagi model GB	73
Jadual 4.9	Perbandingan model GB dengan kajian sedia ada	76
Jadual 4.10	Perbandingan model LR dengan kajian sedia ada	77
Jadual 4.11	Perbandingan model DT dengan kajian sedia ada	78
Jadual 4.12	Perbandingan model NB dengan kajian sedia ada	79
Jadual 4.13	Senarai petua yang dihasilkan (model DT, pecahan validasi 70:30, <i>min_split:49</i> , <i>max_depth:9</i>) dan penilaian pakar	80

SENARAI ILUSTRASI

No. Rajah		Halaman
Rajah 2.1	Peranan perlombongan data dalam proses penemuan pengetahuan. Sumber: Pandey (2017)	15
Rajah 2.2	Proses pembelajaran mesin. Sumber: Painuli et al. (2021)	17
Rajah 2.3	Graf fungsi sigmoid	20
Rajah 2.4	Struktur asas Pokok Keputusan	21
Rajah 2.5	Matriks Kekeliruan untuk pengelasan binari	30
Rajah 2.6	Keluk AUC - ROC	32
Rajah 3.1	Proses CRISP-DM dalam sains data	44
Rajah 3.2	Carta alir metodologi kajian.	46
Rajah 3.3	Hubungkait antara data encounter, appointment dan person.	47
Rajah 3.4	Skrip SQL untuk set data A	50
Rajah 3.5	Skrip SQL untuk set data B	50
Rajah 3.6	Proses integrasi data	50
Rajah 3.7	Aliran Proses Permodelan	54
Rajah 4.1	Peraturan ketidakhadiran janji temu	57
Rajah 4.2	Ketidakhadiran janji temu berdasarkan jantina	58
Rajah 4.3	Taburan umur dan status ketidakhadiran pesakit	58
Rajah 4.4	Taburan ketidakhadiran berdasarkan klinik pakar yang dirujuk	59
Rajah 4.5	Taburan ketidakhadiran berdasarkan negeri yang didiami pesakit	61
Rajah 4.6	Taburan ketidakhadiran berdasarkan hari janji temu	62
Rajah 4.7	Ketidakhadiran berdasarkan tempoh sela masa	63
Rajah 4.8	Ketidakhadiran berdasarkan jenis janji temu	64
Rajah 4.9	Ketidakhadiran berdasarkan bulan janji temu	65
Rajah 4.10	Ketidakhadiran berdasarkan bulan janji temu dibuat.	65

SENARAI SINGKATAN

ACC	Ketepatan
ANN	Artificial Neural Network
AUC	Area Under Curve
CRISP-DM	Cross-Industry Standard Process for Data Mining
DT	Pokok Keputusan
FN	False Negative
FP	False Positive
FPR	False Positive Rate
GB	Gradient Boosting
HKL	Hospital Kuala Lumpur
KDNK	Keluaran Dalam Negeri Kasar
KKM	Kementerian Kesihatan Malaysia
k-NN	K-Jiran Berdekatan
LR	Regresi Logistik
MLP	Multilayer Preceptron
RF	Hutan Rawak
SMS	Khidmat Pesanan Ringkas
SPP	Sistem Pengurusan Pesakit
SRPE	Sistem Rekod Perubatan Elektronik
TN	True Negative
TP	True Positive
TPR	True Positive Rate

BAB I

PENGENALAN

1.1 PENDAHULUAN

Ketidakhadiran janji temu di hospital merujuk kepada keadaan di mana pesakit gagal hadir pada janji temu rawatan yang telah dijadualkan. Keadaan ini telah menjadi salah satu isu dan cabaran kepada penyedia perkhidmatan kesihatan di seluruh dunia. Dalam kajian oleh Dantas et al. (2018), negara-negara Afrika mencatatkan peratusan tertinggi iaitu 43% berbanding negara-negara benua Ocenia (13.2%) dan ianya juga adalah berbeza mengikut bidang kepakaran perubatan.

Apabila keadaan ini berlaku, dua pihak yang akan menerima kesan secara langsung: pesakit dan penyedia perkhidmatan kesihatan. Pesakit akan kehilangan peluang untuk rawatan penyakit sewajarnya akibat kelewatan perawatan atau diagnosis penyakit. Ini seterusnya akan meningkatkan kos kepada perawatan kecemasan. Selain itu, kakitangan kesihatan akan mula hilang motivasi, rasa tidak puas hati dan proses kerja menjadi kurang cekap (Elvira et al. 2018; B et al. 2019). Pada masa kini, sektor penjagaan kesihatan bergelut dengan peningkatan permintaan, tekanan kos dengan sumber yang terhad. Isu ketidakhadiran janji temu ini merupakan salah satu isu yang boleh diatasi oleh pihak hospital atau penyedia perkhidmatan kesihatan bagi meningkatkan kecekapan operasi dan mengurangkan pembaziran sumber.

Kemajuan teknologi maklumat dalam penjagaan kesihatan seperti digitalisasi rekod kesihatan telah mengakibatkan pertumbuhan pesat sektor kesihatan termasuk penggunaan sistem rekod perubatan elektronik (SRPE) oleh penyedia perkhidmatan kesihatan. Mutakhir ini, pengenalan teknik-teknik seperti analisis data raya, perlombongan data, pembelajaran mesin dan analisis ramalan telah membuka ruang

kepada penggunaan data yang terkumpul dalam SRPE dalam operasi mahupun perawatan pesakit dalam sektor tersebut. Teknik-teknik ini sebenarnya telah pun digunakan lebih awal dalam sektor-sektor yang lain. Sebagai contoh sektor tenaga, analisis ramalan telah digunakan untuk menjana elektrik berdasarkan ramalan penggunaan. Selain itu, ramalan cuaca juga menggunakan analisis ramalan menjadi teras analisis cuaca. Oleh itu, dengan menganalisis data-data yang tersedia ada dalam SRPE kita boleh meramal kebarangkalian berlakunya isu ketidakhadiran ini di kalangan pesakit.

1.1.1 Latar Belakang Isu Ketidakhadiran Janji Temu Pesakit

Berdasarkan prosedur biasa, seseorang pesakit akan diberikan tarikh temu janji berdasarkan diagnosis atau keadaan perubatan serta slot masa di sesebuah klinik tersebut. Seterusnya, kakitangan klinik akan menjadualkan dan menyiapkan semua sumber yang diperlukan untuk janji temu: slot pakar / doktor, alat perubatan, rekod perubatan serta sumber lain yang berkaitan. Semua persiapan ini biasanya dilakukan beberapa hari sebelum tarikh temu janji dan bertujuan untuk memastikan sesi temu janji akan berlaku secara efisien, memudahkan pesakit serta kakitangan yang terlibat. Akhirnya, pesakit akan mendapat rawatan perubatan yang sangat diperlukan, kakitangan akan dapat menjalankan tugas mereka dengan cekap dan dalam persekitaran produktif (Elvira et al. 2018;B et al. 2019).

Namun begitu, perkara ini tidak berlaku dalam setiap janji temu. Kes-kes gagal hadir atau ketidakhadiran ke janji temu yang ditetapkan selalu berlaku dan ia akan menjadi masalah kepada pihak klinik/hospital. Oleh kerana tiada pemberitahuan awal yang diterima oleh pihak klinik, slot janji temu tersebut akan menjadi kosong. Apabila ini berlaku, pembaziran sumber tenaga kerja akan berlaku. Selain itu, pesakit tidak akan mendapat rawatan yang sepatutnya atau terhentinya penjagaan kesihatan yang berterusan. Natiujahnya, pesakit mungkin akan membuat lebih banyak lawatan ke jabatan kecemasan di mana rawatannya jauh lebih mahal dan menjejaskan kelangsungan rawatan pesakit. Malahan, dalam kes-kes yang lebih ekstrem, ianya boleh menjurus kepada kematian (Moharram et al. 2021). Isu ini juga menghalang akses rawatan perubatan kepada pesakit yang lebih memerlukan, menimbulkan rasa tidak puas hati di kalangan pesakit dan kakitangan. Sekiranya tidak diatasi, isu ini boleh

menjadi masalah yang besar kepada pihak klinik/hospital. Akhirnya, kos operasi akan meningkat, proses kerja menjadi tidak berkesan dan hasil perawatan tidak optimum (Marbough et al. 2020).

Pembaziran sumber yang berlaku ini akan mengakibatkan kerugian kepada pihak klinik/hospital. Kajian oleh Kheirkhah et al. (2016) kadar purata ketidakhadiran ini adalah setinggi 18% dan pada tahun 2008 dianggarkan kos yang dibazirkan adalah USD196 bagi seorang pesakit. Dalam satu kajian lain oleh Gier (2017) menjelaskan bahawa kes ketidakhadiran di AS adalah setinggi 30% dan secara purata mengakibatkan kerugian sebanyak USD200 dari segi kos konsultasi doktor bagi seorang pesakit. Selain itu, isu ini juga mengakibatkan gangguan kepada perawatan pesakit dan memberi kesan kewangan yang tinggi kepada pesakit mahupun pihak klinik/hospital.

Bagi menangani isu ketidakhadiran ini, beberapa langkah intervensi seperti menghantar khidmat pesanan ringkas (SMS) peringatan dan panggilan telefon telah dilaporkan dapat mengatasi masalah ini (AlMuhaideb et al. 2019; B et al. 2019; Elvira et al. 2018; Marbough et al. 2020). Namun, pendekatan ini menimbulkan beberapa isu lain seperti isu peningkatan kos kerana kedua-dua perkhidmatan SMS dan panggilan telefon ini melibatkan kos tambahan kepada pihak klinik/hospital serta tidak efisien.

1.1.1 Pengurusan Janji Temu Pesakit Luar di Hospital Kuala Lumpur

Hospital Kuala Lumpur (HKL) merupakan hospital terbesar di bawah Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM) dan merupakan antara hospital terbesar di Asia Tenggara. Hospital ini mempunyai 53 jabatan yang terdiri daripada jabatan pengurusan, farmaseutikal, latihan dan penyelidikan, 28 jabatan klinikal dan 12 perkhidmatan sokongan klinikal. Sebagai hospital rujukan tertiar yang utama di Malaysia, hospital ini menawarkan perkhidmatan kepada bukan sahaja pesakit di Lembah Klang, malah kepada pesakit di seluruh Malaysia.

Pada tahun 2018, HKL telah menerima seramai 924,446 orang pesakit luar dan 15,222 orang pesakit rawatan harian di mana pengurusan pesakit-pesakit ini adalah secara janji temu. Pada masa ini, pihak HKL menggunakan Sistem Pengurusan Pesakit

(SPP) versi 2.6 yang telah dibangunkan oleh pihak KKM dalam menguruskan data-data serta mengendalikan janji temu para pesakit luar berkenaan.

Apabila seorang pesakit baru ingin membuat janji temu di sesebuah klinik, data demografi yang mengandungi nama, no kad pengenalan, alamat serta data peribadi yang lain perlu didaftarkan terlebih dahulu. Kemudian, janji temu pesakit tersebut akan didaftarkan mengikut tarikh yang telah ditetapkan. Apabila pesakit tersebut menghadiri janji temu yang ditetapkan, kehadirannya akan direkodkan di dalam sistem SPP tersebut. Berdasarkan data-data yang telah direkodkan tersebut, analisis deskriptif dan prediktif dapat dijalankan bagi mengkaji pola atau corak ketidakhadiran janji temu pesakit.

Sebagai langkah pemantauan dan peningkatan kualiti, pihak HKL sentiasa memantau tempoh masa menunggu pesakit di klinik-klinik pakar bagi memastikan majoriti pesakit dapat berjumpa doktor dalam masa yang sepatutnya semasa janji temu. Namun, tiada data dikumpulkan untuk pemantauan pesakit yang tidak hadir ke janji temu yang telah diberikan. Keadaan ini memberikan peluang untuk kajian ini menyelidik isu ketidakhadiran pesakit ke janji temu di HKL dengan menggunakan data-data pesakit yang sedia ada. Hasil dapatan kajian ini seterusnya dapat dibentangkan kepada pihak pengurusan HKL bagi tujuan penambahbaikan pengurusan pesakit sedia ada dan meningkatkan mutu perkhidmatan penjagaan kesihatan secara menyeluruh.

1.1.2 Pendekatan Ramalan Ketidakhadiran Janji Temu Menggunakan Pembelajaran Mesin

Kemunculan teknik-teknik pengolahan data raya serta pemahaman yang lebih baik mengenai aplikasinya terhadap data-data sedia ada telah membuka peluang besar kepada penyedia perkhidmatan kesihatan untuk menggunakan data-data pesakit yang terkumpul bagi tujuan pengurusan perawatan pesakit yang lebih baik serta penemuan pengetahuan-pengetahuan yang baru. Kajian oleh Carreras-García et al. (2020) menunjukkan bahawa bermula pada tahun 2006, terdapat peningkatan yang ketara terhadap kajian-kajian yang berkaitan model ramalan ketidakhadiran janji temu menggunakan data-data elektronik pesakit. Keadaan ini disumbangkan oleh penggunaan teknologi maklumat dalam operasi sektor kesihatan dan kemampuan

penyimpanan data-data elektronik yang telah meningkat. Kajian-kajian terkini juga menunjukkan bahawa teknik-teknik seperti perlombongan data, pembelajaran mesin, dan ramalan model dapat digunakan bagi mencari penyelesaian kepada isu ketidakhadiran janji temu klinik/hospital ini.

Secara tradisional, kajian-kajian bidang perubatan banyak tertumpu kepada data-data yang bersifat tunggal dan terhad. Namun banyak kajian telah membuktikan bahawa penggunaan analitik data raya dalam kajian perubatan dapat memberikan perspektif yang lebih jelas seterusnya membantu dalam membuat sesuatu keputusan dengan cepat dan tepat (Belle et al. 2015). Ketersediaan data-data pesakit di dalam SPP HKL memberikan peluang yang besar serta berpotensi untuk digunapakai dalam kajian-kajian berkaitan perubatan, pengurusan pesakit serta banyak lagi. Tambahan pula, saiz data-data ini akan meningkat setiap tahun seiring dengan peningkatan kehadiran pesakit ke HKL. Sehubungan itu, adalah satu kerugian jika potensi data-data ini tidak terokai dan digunakan sepenuhnya.

Analitik data prediktif digunakan untuk membangunkan model-model untuk membuat ramalan berdasarkan pola atau corak data-data terdahulu. Antara contoh penggunaan analitik data prediktif termasuk ramalan harga, penilaian risiko, pengelasan dokumen dan banyak lagi. Bagi membolehkan ramalan dibuat, model-model ini dilatih menggunakan data-data terdahulu menggunakan pembelajaran mesin. Kaedah pembelajaran mesin yang akan digunakan dalam kajian ini adalah kaedah pengelasan dimana model-model ini didedahkan dan dilatih dengan data pesakit yang mempunyai fitur sasaran iaitu ketidakhadiran pesakit ke janji temu. Kemudian, model-model ini akan didedahkan dengan data-data yang baru yang tidak mempunyai label tersebut dan seterusnya membuat ramalan ketidakhadiran ke janji temu.

Walaupun kajian-kajian berkenaan isu ketidakhadiran pesakit ke janji temu telah banyak dilakukan di negara-negara luar, masih tiada atau kurang kajian dilakukan menggunakan data-data di fasiliti kesihatan Malaysia. Keadaan ini telah membuka satu jurang dalam memahami permasalahan ini dalam ruang lingkup perkhidmatan kesihatan di Malaysia. Sehubungan itu, kajian ini bercadang untuk memahami

permasalahan ketidakhadiran janji temu di Hospital Kuala Lumpur menggunakan data-data pesakit di dalam Sistem Pengurusan Pesakit.

1.2 PERMASALAHAN KAJIAN

Pada tahun 2017, keseluruhan perbelanjaan sektor kesihatan adalah sebanyak 4.24% daripada Keluaran Dalam Negara Kasar (KDNK) dan 2.2% daripadanya adalah daripada perbelanjaan kerajaan menerusi KKM. Peningkatan kos setiap tahun akibat peningkatan kos rawatan, kekurangan staf terlatih serta tren peningkatan kes-kes penyakit tidak berjangkit terus kekal menjadi cabaran semasa sektor kesihatan di Malaysia. Sehubungan itu, adalah penting untuk pihak pengurusan sentiasa bertindak proaktif dan kreatif dalam memastikan pengurusan sumber kekal pada aras yang optimum.

Banyak kajian-kajian di negara luar telah menjelaskan bahawa masalah ketidakhadiran janji temu pesakit di hospital merupakan salah satu penyumbang kepada peningkatan kos yang secara tersembunyi, penggunaan sumber yang kurang cekap serta menjejaskan penyampaian perkhidmatan kesihatan kepada pesakit. Namun begitu, isu ketidakhadiran janji temu pesakit ini masih kurang dikaji di dalam Malaysia. Malah, tiada data yang menunjukkan peratusan ketidakhadiran pesakit ke janji temu dan impaknya kepada sistem penjagaan kesihatan di negara ini secara keseluruhan.

Sehubungan itu, kajian ini menggunakan data kehadiran pesakit luar Hospital Kuala Lumpur (HKL) iaitu sebuah hospital tertiar di Malaysia untuk menganalisis secara deskriptif pola ketidakhadiran di kalangan pesakit seterusnya mengenalpasti hubungkait antara faktor-faktor penyebab berlakunya ketidakhadiran tersebut. Penggunaan teknik perlombongan data statistik dan analitik data raya akan membolehkan penemuan-penemuan pengetahuan baru hasil daripada corak atau pola data-data tersebut. Pengetahuan-pengetahuan baru yang ditemui seterusnya dapat dikongsikan bersama pakar-pakar perubatan atau kakitangan hospital yang terlibat dengan pengurusan pesakit bagi menambahbaik sistem sedia ada dan menjadikan perawatan pesakit lebih cekap serta efektif.

Berdasarkan kajian-kajian terdahulu (Carreras-García et al. 2020; Dantas et al. 2018) faktor-faktor seperti umur, jantina, lokasi tempat tinggal serta sejarah janji temu mempunyai hubungkait dengan masalah ketidakhadiran janji temu. Kajian-kajian ini juga menerangkan bagaimana pendekatan ramalan pembelajaran mesin dapat menyumbang kepada penyelesaian kepada masalah tersebut. Walaupun HKL menggunakan sistem SPP di klinik-klinik pakar dan penggunaannya masih terhad kepada pengurusan janji temu dan pembayaran bil sahaja, data-data asas pesakit seperti umur, jantina, klinik yang dirujuk serta lokasi tempat tinggal pesakit telah sedia ada direkodkan dalam sistem SPP.

Sehubungan itu, menggunakan data-data tersebut, kajian ini cuba menjawab persoalan – persoalan berikut:

- a. Apakah peratusan sebenar ketidakhadiran janji temu pesakit di Hospital Kuala Lumpur dan bagaimana model deskriptif dapat menerangkan pola data tersebut?
- b. Apakah faktor-faktor penyebab masalah ketidakhadiran janji temu pesakit berdasarkan data daripada Sistem Pengurusan Pesakit serta hubungkait antara faktor-faktor tersebut?
- c. Apakah model ramalan pembelajaran mesin yang terbaik bagi masalah ketidakhadiran janji temu pesakit serta dapat menghasilkan pengetahuan-pengetahuan baru yang berguna?

Kajian ini merupakan kajian awal dalam mengkaji permasalahan ketidakhadiran janji temu pesakit menggunakan pendekatan pembelajaran mesin dalam konteks sistem kesihatan di Malaysia. Pengetahuan yang berguna yang terhasil daripada kajian ini akan membolehkan langkah-langkah intervensi dapat dikenalpasti dan dilaksanakan bagi mengelakkan berlakunya pembaziran akibat pengurusan sumber yang tidak cekap.

1.3 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian ini adalah terbahagi kepada objektif umum dan khusus seperti berikut:

1.3.1 Objektif Umum

Mencadangkan pendekatan analitik ramalan bagi pembangunan model ketidakhadiran janji temu pesakit di Hospital Kuala Lumpur menggunakan algoritma pembelajaran mesin.

1.3.2 Objektif Khusus

1. Membangunkan model deskriptif untuk menganalisis pola data ketidakhadiran janji temu di kalangan pesakit luar di Hospital Kuala Lumpur.
2. Mengenal pasti faktor penyebab masalah ketidakhadiran janji temu berdasarkan data dan hubungkait di antara faktor-faktor tersebut.
3. Mendapatkan model ramalan pembelajaran mesin yang terbaik bagi masalah ketidakhadiran janji temu di Hospital Kuala Lumpur.

1.4 SKOP KAJIAN

Kajian ini akan memberi fokus kepada masalah ketidakhadiran pesakit ke janji temu. Kajian ini akan menggunakan data janji temu, data demografi dan perubahan asas kesemua pesakit klinik-klinik pakar dan rawatan harian Hospital Kuala Lumpur (HKL) sepanjang tahun 2019. Data-data pesakit pediatrik, obstetrik dan ginekologi (O&G) adalah dikecualikan dalam kajian ini. Data-data ini diperolehi daripada Sistem Pengurusan Pesakit HKL dan penggunaannya telah diluluskan oleh Jawatankuasa Etika dan Penyelidikan Perubatan KKM (Surat Kelulusan Etika:NMRR-21-940-59673(IIR)).

1.5 KEPENTINGAN KAJIAN

Secara keseluruhannya, hasil dapatan kajian ini mempunyai tiga kepentingan penting yang bermakna khususnya kepada pengurusan pesakit di Hospital Kuala Lumpur. Antara kepentingan tersebut adalah:

1. Menjadi kajian pelopor dalam menggunakan pendekatan pembelajaran mesin berkenaan teknik pengelasan menggunakan data-data elektronik pesakit bagi menambahbaik mutu perkhidmatan serta perawatan kepada pesakit.
2. Membangunkan model deskriptif dan prediktif bagi menentukan ketidakhadiran pesakit ke janji temu dan membantu pihak pengurusan dalam merancang langkah-langkah intervensi bagi menangani masalah tersebut di masa hadapan.
3. Hasil dapatan kajian ini kelak boleh dijadikan rujukan bagi kajian akan datang dalam menambahbaik model ramalan ketidakhadiran pesakit ke janji temu.

1.6 METODOLOGI KAJIAN

Kajian ini adalah berdasarkan teknik-teknik sains data. Rangkakerja yang akan digunakan dalam kajian ini adalah menggunakan Cross-Industry Process For Data Mining (CRISP-DM) Wirth & Hipp (2000) CRISP-DM merupakan salah satu metodologi yang sering digunakan untuk analitik data prediktif dan ianya terbahagi kepada 6 proses utama: pemahaman bisnes dan permasalahan yang ingin dikaji, pemahaman data, penyediaan data, permodelan, penilaian dan aplikasi.

1.7 ORGANISASI KAJIAN TESIS

Kajian tesis ini mengandungi enam bab iaitu:

Bab I: Memberikan gambaran ringkas berkenaan pengenalan dan latarbelakang kajian, permasalahan kajian, objektif kajian, skop kajian, kepentingan kajian serta metodologi kajian.

Bab II: Menjelaskan secara lanjut kajian literatur yang dijalankan untuk keperluan pemahaman yang mendalam berkaitan kajian ini. Kajian literatur ini banyak dijelaskan berkenaan metodologi yang digunakan dan hasil dapatan yang diperolehi.

Bab III: Menerangkan aliran proses metodologi secara keseluruhan berdasarkan CRISP-DM bermula dari fasa perolehan data, prapemprosesan, analisis deskriptif dan analisis prediktif.

Bab IV: Memperincikan hasil dapatan kajian analisis deskriptif merangkumi visualisasi dan hasil dapatan kajian analisis prediktif melalui pemilihan model yang terbaik berserta analisis pengetahuan yang diperolehi.

Bab V: Menerangkan rumusan kajian, kekangan kajian, sumbangan kajian dan cadangan kajian untuk masa akan datang.

PUSAT SUMBER
FTSM