

MODEL BERASASKAN PETUA SEKUTUAN
UNTUK PENEROKAAN DAN ANALISIS
KEMAHIRAN DI KALANGAN GRADUAN
MALAYSIA

HASLINDA BINTI YAHYA

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

MODEL BERASASKAN PETUA SEKUTUAN UNTUK PENEROKAAN DAN
ANALISIS KEMAHIRAN DI KALANGAN GRADUAN MALAYSIA

HASLINDA BINTI YAHYA

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

FAKULTI TEKNOLOGI DAN SAINS MAKLUMAT
UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA
BANGI

2021

PENGAKUAN

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

27 September 2021

HASLINDA BINTI YAHYA
P104361

PENGHARGAAN

Dengan nama Allah Yang Maha Pemurah lagi Maha Mengasihani. Syukur ke hadrat Illahi dengan limpah kurniaNya dapat saya menyiapkan kajian projek akhir ini dengan jayanya.

Pertama sekali, setinggi penghargaan dan jutaan terima kasih saya ucapkan kepada penyelia saya, Prof. Madya Dr. Zalinda Binti Othman di atas bimbingan dan tunjuk ajar dari awal sehingga sempurnanya kajian ini. Segala ilmu, nasihat, pandangan dan tunjuk ajar yang diberikan akan diingati dan sangat bermakna serta berharga bagi perkembangan kerjaya saya kelak. Ucapan ribuan terima kasih juga kepada semua tenaga pengajar FTSM yang telah mencurahkan ilmu dan memberikan bantuan sepanjang pengajian saya di UKM.

Penghargaan ditujukan kepada Jabatan Perkhidmatan Awam Malaysia di atas pembiayaan pengajian ini dan terima kasih juga kepada Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia khasnya Bahagian Dasar dan Penyelidikan atas kerjasama dan kebenaran untuk mendapatkan data graduan universiti awam bagi kajian ini.

Buat keluarga tercinta terutamanya suami dan anak-anak, Mohd Rosli Bin Abdul Rahman, Muhamaad Ross Qaliff Bin Mohd Rosli dan Muhammad Ross Daniyal Bin Mohd Rosli, terima kasih kerana sentiasa memahami, percaya, menyokong dan mendoakan yang terbaik atas segala keputusan yang diambil. Ucapan terima kasih tidak terhingga kepada bapa tercinta dan adik-beradik tersayang yang sentiasa mendoakan, memberikan sokongan dan dorongan sepanjang tempoh pengajian ini.

Kepada sahabat-sahabat seperjuangan yang sama-sama berjuang dalam pengajian bidang sarjana sains data UKM, terima kasih di atas bantuan dalam berkongsi ilmu dan pandangan. Akhir sekali, sekalung terima kasih buat semua yang terlibat sama ada secara langsung mahupun tidak langsung sepanjang pengajian ini dijalankan. Terima kasih dan jasa kalian tidak akan saya lupakan.

Sekian.

ABSTRAK

Pelaburan dalam pendidikan tinggi perlu memberi pulangan dan manfaat yang menguntungkan kepada graduan setelah menghabiskan masa, tenaga dan sumber kewangan bagi melengkapkan diri dengan ilmu pengetahuan, kemahiran sebagai persediaan berhadapan dengan dunia pekerjaan dan ia secara tidak langsung mampu menaikkan taraf ekonomi dan sosial keluarga sebaik sahaja graduan menamatkan pengajian. Kebolehpasaran graduan merujuk kepada kebolehan graduan untuk bersaing dalam pasaran pekerjaan berdasarkan pencapaian akademik dan kemahiran yang dimiliki oleh graduan untuk ditawarkan pekerjaan. Sehubungan dengan itu, kajian ini dijalankan untuk mengenal pasti corak gaji yang diperolehi graduan mengikut bidang pengajian, kemahiran, sektor dan industri pekerjaan yang diceburi sebaik sahaja graduan menamatkan pengajian di universiti dengan menggunakan data kebolehpasaran graduan. Data Kaji Selidik Pengesanan Graduan (SKPG) yang diperolehi dari Kementerian Pengajian Tinggi (KPT) digunakan dalam kajian ini. Ia melibatkan data graduan 20 Universiti Awam di Malaysia bagi tahun 2014 hingga 2018 dan terdiri daripada data graduan yang telah bekerja sahaja. Kaedah perlombongan petua sekutuan dengan algoritma FP-Growth digunakan dalam proses pemodelan kajian ini. Algoritma FP-Growth dilaksanakan untuk mengetahui kumpulan item yang kerap dan petua sekutuan yang dihasilkan. Hasil yang dijumpai dianalisis, ditafsirkan dan dinilai oleh pakar dalam bidang pengurusan sumber manusia. Petua yang dijana dianalisis sebelum disahkan oleh pakar. Analisis penerimaan pakar menunjukkan rumusan petua yang dipersetujui oleh pakar adalah sebanyak 47.8% manakala 52.2% tidak dipersetujui oleh pakar. Keputusan kajian menunjukkan semua pakar bersetuju bahawa terdapat hubungan antara graduan dalam bidang Kejuruteraan, Pembuatan dan Pembinaan yang telah bekerja dengan gaji yang diperolehi dalam lingkungan gaji RM1,501 hingga RM4,000 sebulan.

AN ASSOCIATION RULE-BASED MODEL FOR DISCOVERY AND ANALYSIS OF SKILLS AMONG MALAYSIAN GRADUATES

ABSTRACT

Investment in higher education should provide a profitable return to graduates after spending time, energy and financial resources to prepare themselves with knowledge, skills for the real job preparation and be able to raise the family's economic and social once graduated. Graduate employability refers to the ability of students to compete in the job market based on academic achievement and skills owned by the graduates to be job offered. This study was conducted to identify the salary pattern earned by the graduates based on field of study, skills, sector and industry of employment by using graduate employability data. Graduate Tracking Survey (SKPG) data obtained from the Ministry of Higher Education (MOHE) was used in this study. It involves data from 20 Malaysian's public universities from 2014 until 2018 and consists data of graduates who have worked only. Association rule mining with the FP-Growth algorithm was used in the modeling process of this study. The FP-Growth algorithm was implemented to find out the frequent items and generates the association rules. The results found were analyzed, interpreted and evaluated by the experts in the field of human resource management. The rules are analyzed before being validated by experts. The analysis of expert acceptance showed that 47.8% of the formulated rules were agreed by the experts while 52.2% of the rules were disagreed. Furthermore, the findings showed that all experts agreed that there was a relation between graduates from Engineering, Manufacturing and Construction with salaries earned in the range of RM1,501 to RM4,000 per month.

KANDUNGAN

	Halaman
PENGAKUAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KANDUNGAN	vi
SENARAI JADUAL	ix
SENARAI ILUSTRASI	xi
SENARAI SINGKATAN	xiii
BAB I PENGENALAN	
1.1 Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang Kajian	2
1.2 Penyataan Masalah	5
1.3 Persoalan Kajian	6
1.4 Objektif Kajian	7
1.5 Skop Kajian	7
1.6 Kepentingan Kajian	8
BAB II KAJIAN KESUSASTERAAN	
2.1 Pengenalan	9
2.2 Kajian Kebolehpasaran Graduan	11
2.3 Perlombongan Data	14
2.4 Perlombongan Petua Sekutuan	15
2.4.1 Algoritma Apriori	16
2.4.2 Algoritma FP-Growth	18
2.4.3 Perbandingan Antara Algoritma Apriori dan FP-Growth	19
2.5 Kajian Berkaitan Perlombongan Petua Sekutuan	20
BAB III METODOLOGI KAJIAN	
3.1 Pengenalan	23
3.2 Metodologi Kajian	23

3.3	Pemilihan Data	24
	3.3.1 Perolehan Data	24
	3.3.2 Penerangan Ciri-ciri	25
	3.3.3 Eksplorasi Data	26
3.4	PraPemrosesan	26
	3.4.1 Pembersihan Data	26
	3.4.2 Tapisan Data	27
	3.4.3 Penjanaan Atribut Baharu	29
	3.4.4 Integrasi Data	32
	3.4.5 Transformasi Data	32
3.5	Pemrosesan Data	34
	3.5.1 Analisis Deskriptif	34
	3.5.2 Analisis Korelasi	40
3.6	Pemodelan	46
	3.6.1 Kekekapan Set Item	46
	3.6.2 Penjanaan Petua Sekutuan	47
3.7	Penilaian	50
	3.7.1 Sokongan (Support)	51
	3.7.2 Keyakinan (Confidence)	51
	3.7.3 Kebergantungan (Lift)	52
	3.7.4 Ujian Penerimaan Pakar	54
BAB IV KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN		
4.1	Pengenalan	55
4.2	Kekerapan Set Item	55
4.3	Penghasilan Petua Sekutuan	56
	4.3.1 Eksperimen 1 : Kemahiran Insaniah → Gaji	58
	4.3.2 Eksperimen 2 : Kemahiran ICT → Gaji	59
	4.3.3 Eksperimen 3 : Kebolehan Berbahasa Inggeris → Gaji	60
	4.3.4 Eksperimen 4 : Profil Graduan (Bidang Pengajian) → Gaji	60
	4.3.5 Eksperimen 5 : Profil Graduan (IPT Pengajian) → Gaji	61
	4.3.6 Eksperimen 6 : Profil Graduan (Jantina) → Gaji	63
	4.3.7 Eksperimen 7 : Sektor Pekerjaan → Gaji	63
4.4	Perbandingan Dapatan Analisis Korelasi Dengan Petua Sekutuan	64
4.5	Penilaian	66
	4.5.1 Keputusan Pakar	67
	4.5.2 Cadangan Penyelesaian Berdasarkan Penilaian Pakar	70
BAB V RUMUSAN		
5.1	Pengenalan	71

5.2	Rumusan Penemuan	71
5.3	Sumbangan Kajian	73
5.4	Batasan Kajian	74
5.5	Cadangan Kajian Masa Depan	74

RUJUKAN	76
----------------	-----------

LAMPIRAN

Lampiran A	Senarai Atribut & Keterangan Data Pengesanan Graduan	81
Lampiran B	Senarai Bidang NEC	89
Lampiran C	Senarai Atribut & Keterangan Data Pengesanan Graduan Selepas PraPemprosesan	92
Lampiran D	Borang Pengesahan Penemuan Pengetahuan	93
Lampiran E	Maklum Balas Borang Pengesahan Penemuan Pengetahuan	103
Lampiran F	Surat Permohonan Perolehan Data SKPG	116

SENARAI JADUAL

No. Jadual	Halaman
Jadual 1.1 Bilangan Keluaran Graduan SKPG 2019	3
Jadual 2.1 Jadual Perbandingan Algoritma Apriori dan FP-Growth	19
Jadual 3.1 Bilangan Rekod Data Pengesanan Graduan Mengikut Tahun	25
Jadual 3.2 Senarai Perisian Dan Kegunaan Dalam Kajian	26
Jadual 3.3 Maklumat Yang Perlu Diisi Graduan Dalam SKPG	28
Jadual 3.4 Senarai Atribut & Keterangan	28
Jadual 3.5 Senarai Atribut & Keterangan Data UPU	29
Jadual 3.6 Struktur Bidang NEC	30
Jadual 3.7 Penjanaaan Atribut {fieldnec}	30
Jadual 3.8 Penjanaaan Atribut {salary}	31
Jadual 3.9 Penjanaaan Atribut {sector}	31
Jadual 3.10 Penskalaan Semula Atribut Gaji	33
Jadual 3.11 Penskalaan Semula Atribut Sektor Pekerjaan	33
Jadual 3.12 Senarai Analisis Deskriptif	34
Jadual 3.13 Skala Penilaian Kemahiran Insaniah	39
Jadual 3.14 Hubungan Pengiraan Statistik Dan Jenis Atribut	40
Jadual 3.15 Output Ujian Korelasi Atribut Kategori – Chi Square	43
Jadual 3.16 Output Ujian Korelasi Atribut Numerik & Kategori – ANOVA	44
Jadual 3.17 Perbandingan Penghasilan Peraturan Dengan Sokongan Yang Berbeza	48
Jadual 3.18 Tafsiran Skor Lift	53
Jadual 3.19 Skala Penerimaan Pakar	54
Jadual 3.20 Segmen Soal Selidik Pengesanan Penemuan Pengetahuan	54
Jadual 4.1 Kekekapan Set Item	56

Jadual 4.2	Bilangan Petua Sekutuan Yang Dihasilkan	57
Jadual 4.3	Petua Sekutuan Kemahiran Insaniah → Gaji (Rendah)	58
Jadual 4.4	Petua Sekutuan Kemahiran Insaniah → Gaji (Sederhana)	59
Jadual 4.5	Petua Sekutuan Kemahiran ICT → Gaji	59
Jadual 4.6	Petua Sekutuan Kebolehan Berbahasa Inggeris → Gaji	60
Jadual 4.7	Petua Sekutuan Bidang Pengajian Graduan → Gaji	61
Jadual 4.8	Petua Sekutuan IPT Pengajian Graduan → Gaji (Rendah)	62
Jadual 4.9	Petua Sekutuan IPT Pengajian Graduan → Gaji (Sederhana)	62
Jadual 4.10	Petua Sekutuan Jantina Graduan → Gaji	63
Jadual 4.11	Petua Sekutuan Sektor Pekerjaan Graduan → Gaji	64
Jadual 4.12	Perbandingan Dapatan Perlombongan Petua Sekutuan Dengan Analisis Korelasi	65
Jadual 4.13	Profil Pakar Dalam Pengesahan Penemuan Pengetahuan	66
Jadual 4.14	Keputusan Pakar Dalam Penyataan Umum Berkaitan Profil & Kemahiran Graduan Dengan Gaji	67
Jadual 4.15	Hasil Ujian Penerimaan Pakar	68
Jadual 4.16	Keputusan Pakar Penemuan Pengetahuan	69

SENARAI ILUSTRASI

No. Rajah		Halaman
Rajah 2.1	Hubungan Antara Faktor Individu, Pasaran Kerja Dan Organisasi Yang Mempengaruhi Kebolehpasaran	12
Rajah 2.2	Carta Alir KDD - Perlombongan Data Yang Mengubah Data Mentah Menjadi Pengetahuan	14
Rajah 2.3	Aliran Proses Algoritma Apriori	17
Rajah 2.4	Contoh FP-Tree	18
Rajah 3.1	Carta Alir Metodologi Kajian	24
Rajah 3.2	Penyataan SQL - Padanan Institusi, Jantina, Gaji, Sektor & Industri Pekerjaan	32
Rajah 3.3	Penyataan SQL - Padanan Bidang Pengajian	32
Rajah 3.4	Penyataan SQL Untuk Transformasi Atribut Gaji	33
Rajah 3.5	Penyataan SQL Untuk Transformasi Atribut Sektor Pekerjaan	33
Rajah 3.6	Statistik Graduan Bekerja Mengikut Gaji	35
Rajah 3.7	Statistik Graduan Bekerja Mengikut Gaji & Sektor Pekerjaan	35
Rajah 3.8	Statistik Graduan Bekerja Mengikut Gaji & Bidang Pengajian	36
Rajah 3.9	Statistik Graduan Bekerja Mengikut Gaji & Industri Pekerjaan	37
Rajah 3.10	Statistik Graduan Mengikut Sektor & Bidang Pengajian	37
Rajah 3.11	Statistik Graduan Mengikut Industri & Bidang Pengajian	38
Rajah 3.12	Statistik Graduan Bekerja Mengikut Kemahiran Insaniah Yang Dimiliki	39
Rajah 3.13	Statistik Graduan Bekerja Mengikut Kemahiran ICT & Bahasa Inggeris Yang Dimiliki	40
Rajah 3.14	Kod Aturcara Matriks Kolerasi	41
Rajah 3.15	Matriks Kolerasi	42
Rajah 3.16	Kod Aturcara Chi Square	42
Rajah 3.17	Kod Aturcara ANOVA	43

Rajah 3.18	Aliran Proses Perlombongan Petua Sekutuan	47
Rajah 3.19	FP-Growth Proses Perlombongan Data	48
Rajah 3.20	Output Kekkerapan Set Item Oleh FP-Growth.	49
Rajah 3.21	Output Petua Sekutuan Oleh FP-Growth.	50
Rajah 3.22	Paparan Grafik Hasil Janaan Petua Sekutuan	50
Rajah 4.1	Proses Kekkerapan Set Item	55
Rajah 4.2	Hasil Petua Sekutuan	56

Pusat Sumber
FTSM

SENARAI SINGKATAN

IPT	Institut Pengajian Tinggi
IPTS	Institut Pengajian Tinggi Swasta
KPT	Kementerian Pengajian Tinggi
KDD	Knowledge Data Discovery
SKPG	Sistem Kajian Pengesanan Graduan
UA	Universiti Awam
COVID-19	Coronavirus 2019
FP-TREE	Frequent Pattern Tree
NEC	National Education Code

Pusat Sumber
FTSM

BAB I

PENGENALAN

1.1 PENDAHULUAN

Perkembangan kerjaya pelajar sebaik sahaja tamat pengajian pada peringkat ijazah sarjana muda di universiti merupakan satu indikator utama dalam memastikan kebolehpasaran graduan adalah tinggi. Dalam era globalisasi kini, kelayakan akademik yang cemerlang bukan lagi satu jaminan untuk graduan memperoleh kerja yang diidamkan sebaliknya keperluan kemahiran yang pelbagai untuk berdaya saing di pasaran pekerjaan semasa. Kebolehpasaran graduan dipengaruhi oleh pelbagai faktor, iaitu kemahiran insaniah dan kemahiran teknikal, pencapaian akademik, faktor psikologi, dan pasaran ekonomi semasa. Walau bagaimanapun, dengan penularan wabak Coronavirus 2019 (COVID-19) yang telah melanda dunia pada awal suku tahun 2020, perintah kawalan pergerakan yang dilaksanakan telah menyebabkan banyak penutupan sektor ekonomi dunia dan mengakibatkan pemberhentian pekerja untuk meminimumkan kos operasi serta pembekuan pengambilan pekerja baru. Pada tahun 2020, Kementerian Pengajian Tinggi menganggarkan lebih tiga ratus ribu pelajar bakal menamatkan pengajian di institusi pengajian tinggi tempatan dan melangkah ke alam pekerjaan. Dalam tempoh ekonomi yang tidak menentu kesan daripada pandemik COVID-19 yang melanda negara pada ketika ini, timbul pelbagai persoalan mengenai kemampuan graduan berdepan dengan situasi sebenar pasca pengajian dengan segala ilmu dan pengetahuan untuk kemandirian graduan kelak.

Menurut kajian oleh Umami Salwa et al. (2015) adalah penting untuk beralih dari dunia pencarian kerja kepada dunia penciptaan pekerjaan. Dalam misi ini, pelbagai usaha dilakukan oleh pihak Kementerian untuk meningkatkan kebolehpasaran graduan

yang dihasilkan oleh institusi pengajian tinggi. Selain melengkapkan diri dengan pengetahuan akademik, graduan mesti juga mempunyai kemahiran insaniah untuk meningkatkan kecekapan. Selain itu, ketidaksesuaian bidang pengajian dan bidang pekerjaan juga telah menyebabkan penurunan jumlah gaji yang diterima dan tahap kepuasan kerja serta isu melompat kerja yang lebih kerap di kalangan graduan (Nor Zamira & Siti Farah 2019). Dalam kajian Ishak et al. (2008) menyatakan bahawa majoriti graduan memperoleh gaji permulaan sekitar RM1,000 hingga RM2,000 sebulan, iaitu satu kadar yang lazim diterima oleh kebanyakan graduan Malaysia. Justeru itu, adalah perlu untuk menjalankan analisis ke atas gaji yang diperolehi oleh graduan mengikut bidang pengajian, kemahiran, sektor dan industri pekerjaan yang diceburi sebaik sahaja graduan menamatkan pengajian.

Dengan teknik perlombongan data ke atas data pengesanan graduan universiti, model petua sekutuan dapat dibangunkan untuk meneroka dan menganalisis corak dan hubungan gaji yang diperolehi dengan bidang pengajian, kemahiran, sektor dan industri pekerjaan bagi graduan yang telah bekerja supaya pihak berkaitan merancang, membangun, dan melaksanakan pelbagai program untuk meningkatkan kebolehpasaran graduan.

1.1 LATAR BELAKANG KAJIAN

Kebolehpasaran di kalangan graduan diukur apabila berjaya memperoleh pekerjaan dalam tempoh enam bulan selepas tamat pengajian. Sasaran 80% graduan bekerja setelah tamat pengajian merupakan penanda aras kepada universiti dalam memastikan graduan yang dihasilkan dapat dipasarkan di pasaran pekerjaan yang sentiasa dinamik. Perkara yang sama juga dinyatakan dalam Pelan Strategik Pengajian Tinggi Nasional (PSPTN), yang ditekankan dalam CAP 8, iaitu memberi tumpuan kepada kebolehpasaran graduan. Menurut Program Transformasi Ekonomi (ETP) dan Program Transformasi Kerajaan (GTP), pengukuran negara maju berdasarkan pada jumlah sasaran pelajar tahap pertama dan kebolehpasaran.

Kementerian Pengajian Tinggi (KPT) melalui (Laporan Kajian Pengesanan Graduan 2019) menyatakan bahawa jumlah keluaran atau graduan daripada 884 IPT yang menyertai kajian ini adalah seramai 346,686 orang seperti Jadual 1.1.

Jadual 1.1 Bilangan Keluaran Graduan SKPG 2019

Bil	Jenis IPT	Keluaran Graduan
1.	Universiti Awam	129,700
2.	Institusi Pendidikan Tinggi Swasta (IPTS)	128,392
3.	Politeknik	29,127
4.	Kolej Vokasional	14,063
5.	Kolej Komuniti	11,150
6.	Institusi Latihan Kemahiran Awam (ILKA)	31,694
7.	Lain-lain IPT	2,560

Terdapat penurunan 2.1% keluaran graduan UA pada tahun 2019 berbanding jumlah keluaran pada tahun 2018. Berdasarkan tren yang ditunjukkan dalam Laporan Kajian Pengesanan Graduan 2015 - 2019, kadar kebolehpasaran graduan IPT tempatan menunjukkan trend meningkat setiap tahun, iaitu dari 76.1% pada tahun 2015 kepada 86.2% pada tahun 2019. Manakala terdapat jurang 13% - 24% graduan UA yang tidak mendapat pekerjaan setelah enam bulan tamat pengajian.

Unjuran awal KPT telah menasarkankan kadar kebolehpasaran graduan pada tahun 2020 adalah sebanyak 75% (Bernama - 12 Mac 2021) ekoran penularan wabak COVID-19. Pandemik COVID-19 telah mengubah landskap kehidupan masyarakat dunia dan memberikan impak besar kepada rakyat Malaysia secara keseluruhannya dan seterusnya meningkatkan kadar persaingan untuk peluang pekerjaan dan menjejaskan kebolehpasaran graduan IPT dalam negara. Menurut Datuk Seri Dr Noraini Ahmad, Kajian Pengesanan Graduan bagi tahun 2020 yang dilaksanakan telah merekodkan bahawa kadar kebolehpasaran graduan pada tahun 2020 adalah 84.4%, iaitu sedikit penurunan berbanding 86.2% pada tahun 2019 (Bernama - 12 Mac 2021).

Laporan daripada The National Graduate Employability Blueprint 2012-2017 (Kementerian Pengajian Tinggi 2012) menyatakan bahawa majikan mendapati 55.8% graduan memiliki penguasaan yang lemah dalam Bahasa Inggeris, 37.4% graduan mempunyai sikap dan personaliti yang lemah, 33% meminta gaji/ faedah yang tidak realistik, 30.2% graduan mempunyai kemahiran yang tidak sepadan, 27.7% graduan memilih kerja tertentu, 25.9% graduan tidak mempunyai kemahiran menyelesaikan masalah dan 23.8% graduan tidak mempunyai pengetahuan yang mendalam. Masalah

ini secara langsung menyumbang kepada kebolehpasaran graduan dan seterusnya meningkatkan masalah pengangguran di Malaysia.

Terdapat lima (5) ciri yang perlu dimiliki oleh seseorang graduan iaitu kemahiran interpersonal, kemahiran kognitif, kemahiran teknikal, kebolehan generik dan kesedaran kepada organisasi (Rees et al. 2007). World Economic Forum (2013) menyatakan bahawa menjelang tahun 2020, sepuluh kemahiran diperlukan dalam perkembangan sesuatu kerjaya iaitu penyelesaian masalah yang kompleks, pemikiran kritis, kreativiti, pengurusan manusia, koordinasi dengan orang lain, kecerdasan emosi, membuat keputusan, orientasi perkhidmatan, perundingan, dan pemikiran yang fleksibel. Kemahiran ini akan digunakan sebagai petunjuk oleh majikan dalam proses pengambilan pekerja yang sentiasa kompetitif dengan menumpukan pada kemahiran yang diperlukan dalam era industri ke-4. Schwab (2016) menjelaskan Industri 4.0 mengubah cara kita bekerja dan hidup. Perubahan ini didorong oleh tiga domain teknologi utama, iaitu fizikal, digital dan biologi di sembilan tonggak Industri 4.0, yang merangkumi simulasi dan realiti maya, integrasi sistem menegak dan mendatar, industri *Internet of Things* (IoT), keselamatan siber, pengkomputeran awan, alat tambah, rangkaian bekalan, analisis data besar, dan robot automasi.

Selepas empat (4) tahun mengikuti pengajian Ijazah Sarjana Muda, peluang graduan untuk memperoleh pekerjaan bergaji setimpal dengan kelulusan kelihatan semakin sukar terutama dalam mendepani pandemik COVID-19. Ini secara tidak langsung mengakibatkan peningkatan graduan menganggur dan terpaksa menceburi bidang pekerjaan yang bukan bidang pengajian serta dibayar gaji tidak setimpal dengan kelulusan yang dimiliki graduan (Mohd Azis et al. 2019). Sehubungan dengan itu, penerokaan dan analisis ke atas data pengesanan graduan diharap dapat membantu universiti dan pihak Kementerian untuk membentuk satu ekosistem sokongan bagi membantu graduan untuk bersaing di dalam pasaran kerja serta memiliki kemahiran dan mengurangkan krisis pandemik COVID-19 kepada pasaran pekerjaan.

1.2 PENYATAAN MASALAH

Isu pengangguran di kalangan graduan bukanlah suatu perkara yang baharu dan dihadapi oleh banyak negara dan situasi ini bertambah serius dengan penularan pandemik COVID-19 di seluruh dunia yang telah diisytiharkan oleh Pertubuhan Kesihatan Sedunia (WHO) pada 11 Mac 2020. Laporan data Bank Dunia pada tahun 2020 mencatatkan peningkatan kadar pengangguran dengan 6.5% berbanding hanya 5.4% pada tahun 2019 dan 2018. Manakala pengangguran di Malaysia meningkat kepada 772,900 orang pada kadar 4.8 peratus pada Disember 2020 dan menyebabkan kadar pengangguran siswazah meningkat (Vincent D'Silva 2020). Seperti yang dinyatakan dalam Laporan Kajian Pengesanan Graduan, hampir 60 peratus siswazah di Malaysia kekal menganggur walaupun setelah satu tahun tempoh tamat pengajian.

OECD melaporkan bahawa 25 peratus graduan di England dan Ireland Utara bekerja pada tahap yang lebih rendah tahap pendidikan (MacDonald & Giazitzoglu 2019). Keadaan yang sama berlaku di Malaysia, iaitu 50 peratus siswazah dari universiti awam memperoleh pendapatan kurang daripada yang diharapkan pelajar ijazah sarjana muda (Law 2018). Ini menggambarkan bahawa lulusan siswazah bekerja pada tahap yang lebih rendah daripada tahap pendidikan tertinggi yang dicapai. Situasi ini diburukkan lagi dengan adanya krisis pandemik COVID-19, yang mana para graduan lebih terdedah kepada krisis pekerjaan dan berhadapan dengan jurang pendapatan akibat upah dan gaji yang diterima adalah rendah (Junaidi & Mohd Amirul Rafiq 2020).

Kajian analisis jurang membuktikan bahawa wujudnya jurang perbezaan yang paling ketara antara prestasi sebenar graduan dengan jangkaan prestasi yang diharapkan oleh majikan. Graduan UA juga sering dilabelkan dengan kekurangan kemahiran insaniah dan kemahiran teknologi yang sepatutnya diperolehi ketika mereka berada di kampus pengajian.

Justeru itu, berdasarkan kepada pernyataan masalah yang dinyatakan, beberapa analisis deskriptif dijalankan bagi mengenal pasti corak gaji yang diperolehi graduan bekerja mengikut bidang pengajian, sektor, industri pekerjaan dan mengenal pasti tahap kemahiran, bidang, industri yang paling banyak menawarkan pekerjaan kepada graduan UA setelah tamat pengajian. Analisis korelasi juga dijalankan bagi membantu pihak

KPT dalam mengenal pasti tahap kemahiran yang menyumbang kepada skala gaji yang diperolehi oleh graduan. Selain analisis deskriptif dan korelasi, perlombongan data dengan menggunakan kaedah petua sekutuan juga dilaksanakan. Perlombongan petua sekutuan dapat meneroka corak dan peraturan yang tersembunyi, menarik, sebelumnya tidak diketahui dan berpotensi untuk diekstrak daripada data pengesanan graduan untuk mencari ciri dan hubungan penting kebolehpasaran graduan.

1.3 PERSOALAN KAJIAN

Bagi memastikan objektif kajian tercapai, berikut adalah soalan penyelidikan yang digunakan meliputi jenis dan kaedah analisis bagi setiap peringkat analisis yang akan dijalankan.

- i) Apakah jenis dan kaedah analisis yang digunakan bagi mengenal pasti corak gaji yang diperolehi graduan mengikut bidang pengajian, kemahiran, sektor dan industri pekerjaan yang diceburi sebaik sahaja graduan menamatkan pengajian di universiti?
- ii) Bagaimanakah perkaitan antara corak gaji yang diperolehi dengan bidang pengajian, kemahiran, sektor dan industri pekerjaan graduan dapat ditentukan?

1.4 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian ini adalah untuk:

- i) Membangunkan analisis deskriptif dan korelasi bagi mengenal pasti corak gaji yang diperolehi graduan mengikut bidang pengajian, kemahiran, sektor dan industri pekerjaan yang diceburi sebaik sahaja graduan menamatkan pengajian di universiti.
- ii) Mencadangkan model dengan menggunakan kaedah perlombongan petua sekutuan (*association rule mining*) dengan teknik algoritma FP-Growth dalam mencari corak dan pola antara gaji graduan bekerja dengan bidang pengajian, kemahiran, sektor dan industri pekerjaan dalam data kebolehpasaran graduan.

1.5 SKOP KAJIAN

Skop kajian ini adalah seperti berikut :

- i) Menggunakan data Kaji Selidik Kebolehpasaran Graduan Kementerian Pengajian Tinggi yang diperolehi dari Bahagian Perancangan dan Penyelarasan Dasar KPT;
- ii) Data dari tahun 2014 hingga 2018;
- iii) Data graduan lepasan Ijazah Sarjana Muda 20 Universiti Awam;
- iv) Graduan yang telah bekerja; dan
- v) Menggunakan pendekatan perlombongan petua sekutuan (*association rule mining*) dengan teknik algoritma FP-Growth.

1.6 KEPENTINGAN KAJIAN

Kesinambungan daripada kajian ini dapat dilihat melalui dapatannya kepada pihak KPT dan universiti kelak. Antara kepentingan dan jangkaan sumbangan kajian ini ialah:

- i) Pengetahuan mengenai faktor-faktor yang menyumbang kepada kebolehpasaran graduan dan mengenal pasti potensi kemahiran yang dimiliki graduan dalam meningkatkan kadar kebolehpasaran graduan berdasarkan data kajian pengesanan graduan.
- ii) Pengetahuan mengenai korelasi antara atribut bidang dan kemahiran dengan gaji dan sektor pekerjaan yang ditawarkan kepada graduan bagi membantu pihak Kementerian merangka strategik pembangunan modal insan sejajar dengan perkembangan ekonomi negara.
- iii) Merancang langkah pencegahan awal untuk mengurangkan masalah pengangguran dengan platform yang bersesuaian untuk membantu graduan yang akan menghadapi kesukaran mendapatkan pekerjaan dalam situasi pandemik COVID-19 serta krisis ekonomi global.

BAB II

KAJIAN KESUSASTERAAN

2.1 PENGENALAN

Secara umumnya bab ini membincangkan kajian lepas perlombongan data terutamanya perlombongan petua sekutuan dan kebolehpasaran graduan Universiti Awam di Malaysia. Ia membincangkan kajian-kajian terdahulu yang berkaitan dengan perlombongan data yang menggunakan teknik perlombongan petua sekutuan. Dalam bab ini juga akan membicarakan dengan lebih terperinci tentang tinjauan literatur berkaitan penyelidikan yang telah beberapa pengkaji jalankan berkaitan perlombongan petua sekutuan yang berkaitan kebolehpasaran graduan dengan menggunakan kaedah yang bersesuaian dalam proses perlombongan petua sekutuan. Kajian-kajian yang didapati dapat membantu dalam membincangkan masalah serta cara penyelesaian yang boleh diaplikasikan dalam kajian ini.

Kajian ini melibatkan graduan lulusan prasiswazah Universiti Awam (UA) yang telah tamat pengajian di peringkat sarjana muda dan menerima ijazah pada hari konvokesyen serta telah bekerja. UA adalah merujuk kepada 20 buah universiti awam di Malaysia yang terdiri daripada Universiti Malaya (UM), Universiti Sains Malaysia (USM), Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM), Universiti Putra Malaysia (UPM), Universiti Teknologi Malaysia (UTM), Universiti Teknologi MARA (UiTM), Universiti Malaysia Sabah (UMS), Universiti Malaysia Sarawak (UNIMAS), Universiti Utara Malaysia (UUM), Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI), Universiti Malaysia Kelantan (UMK), Universiti Malaysia Terengganu (UMT), Universiti Pertahanan Nasional Malaysia (UPNM), Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM), Universiti Teknikal Malaysia (UTEM), Universiti Malaysia Perlis (UniMAP),

Universiti Malaysia Pahang (UMP), Universiti Islam Antarabangsa Malaysia (UIAM), Universiti Sultan Zainal Abidin (UniSZA) dan Universiti Sains Islam Malaysia (USIM).

Menurut Kamus Dewan, kebolehpasaran mendefinisikan kebolehan sebagai kelayakan seseorang graduan untuk berada dalam pekerjaan. Harvey (1999); Nooriah et al. (2013) mendefinisikan kebolehpasaran sebagai keupayaan graduan untuk menunjukkan ciri-ciri yang diperlukan oleh majikan bagi keperluan masa depan sesebuah organisasi. Kebolehpasaran ialah keupayaan graduan untuk memiliki, menunjukkan dan menentukan segala kemahiran untuk mendapatkan pekerjaan (Harvey 2001; Nooriah et al. 2013). Kebolehpasaran graduan juga merujuk kepada kebolehan seseorang graduan untuk menguasai pelbagai kemahiran sama ada teknikal atau insaniah bagi menempatkan diri dalam bidang pekerjaan yang diingini dan pihak majikan dapat merasakan penglibatan graduan dan mampu memberi persaingan dan nilai tambah kepada kemajuan sesebuah organisasi (Enah et al. 2018).

Azyani et al. (2019); Zaliza et al. (2018) memberi tumpuan kebolehpasaran kepada aspek kemahiran kebolehgajian iaitu kebolehan bukan teknikal dan merupakan satu daripada aspek kemahiran pekerjaan yang sama pentingnya dengan aspek kemahiran teknikal. Pihak majikan dalam sektor industri berpendapat aspek kemahiran kebolehgajian adalah penting dan perlu dimiliki oleh setiap pekerja. Menurut Zaliza et al. (2018) penguasaan kemahiran teknikal dan kemahiran kebolehgajian yang tinggi merupakan kompetensi kemahiran yang sangat penting dikuasai oleh graduan untuk bersaing dalam mendapat pekerjaan dan berupaya untuk kekal dalam pekerjaan serta mampu menyesuaikan diri dengan kehendak industri. Nuryake et al. (2020) menyatakan tuntutan kerja pada masa depan oleh majikan memerlukan kemahiran kebolehgajian yang meliputi komunikasi, kerja berpasukan, menyelesaikan masalah, berfikiran kreatif dan kemahiran teknologi. Ini menunjukkan bahawa keperluan graduan memiliki kemahiran-kemahiran tertentu adalah penting kerana ia merupakan kebolehan graduan mendapatkan pekerjaan. Justeru itu, antara fokus kajian adalah kepada kemahiran yang dimiliki graduan dan gaji pekerjaan yang diperolehi dalam tempoh enam (6) bulan selepas tamat pengajian.

2.2 KAJIAN KEBOLEHPASARAN GRADUAN

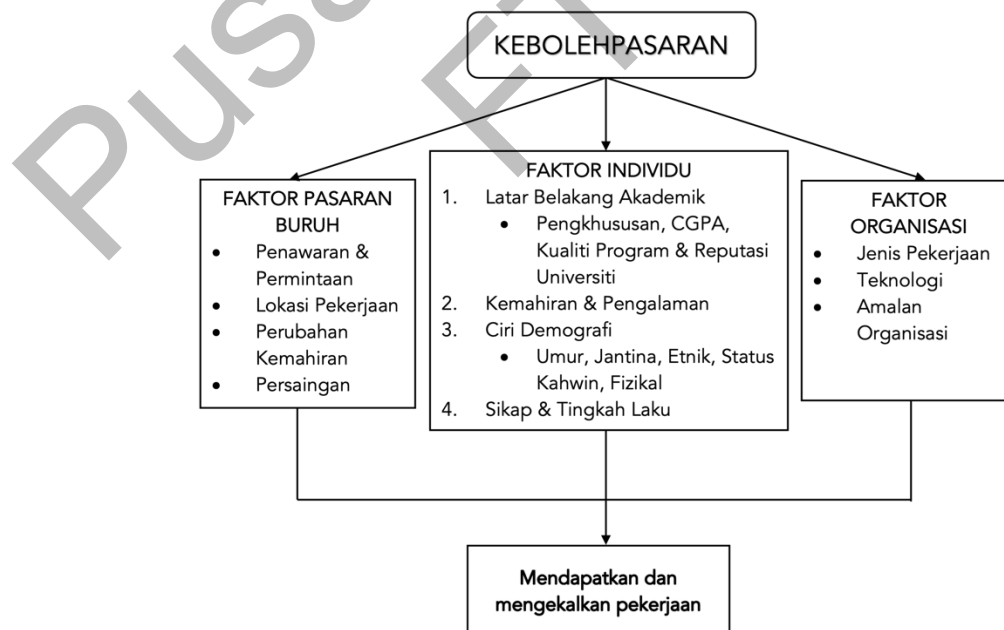
Di Malaysia, terdapat banyak kajian-kajian lepas yang memberi penekanan kepada isu penguasaan kemahiran dalam kebolehpasaran graduan. Program pengajian yang ditawarkan dan kemahiran yang dimiliki merupakan penanda aras keberkesanan dalam menyediakan graduan yang kompetitif dalam pasaran kerja (Nur Ain et al. 2020). Kajian daripada pelbagai sudut dan bidang telah menarik perhatian para penyelidik untuk meneruskan penerokaan terhadap isu ini.

Kajian Nur Ain et al. (2020) melihat sejauhmana potensi kebolehpasaran dipengaruhi oleh pengetahuan akademik, kemahiran generik, kemahiran insaniah, pengurusan emosi dan pengalaman kerja. Dapatan kajian menunjukkan bahawa graduan telah dilengkapi secukupnya dengan pengetahuan akademik, kemahiran insaniah dan pengurusan emosi tetapi tidak mencukupi bagi perkara yang berkaitan dengan kerjaya. Pengalaman kerja merupakan potensi kebolehpasaran yang perlu dipertingkatkan lagi oleh para graduan untuk memastikan graduan memperoleh pekerjaan dan kekal di dalam industri. Justeru itu, Nur Ain et al. (2020) berpandangan IPT perlu membangunkan pelbagai program wajib dan latihan industri bagi meminimumkan pengangguran di kalangan graduan di Malaysia.

Penilaian psikometrik digunakan dalam kajian Nik Hairi dan Rusyda Helma (2020) untuk membuat perbandingan antara kebolehan dengan sosio demografi pelajar seperti jantina, etnik, pencapaian akademik dan pilihan pekerjaan sebagai pengukur kebolehpasaran pelajar. Penilaian psikometrik mengukur kepintaran dan kecerdasan akal graduan dalam menangani perkara abstrak, komunikasi, pemahaman, pengiraan, dan meramal sesuatu perkara dalam tempoh masa yang pantas. Kajian Nik Hairi dan Rusyda Helma (2020) ke atas penggunaan penilaian psikometrik dibuat ekoran kebanyakan syarikat swasta dan perkhidmatan awam di Malaysia merasakan kepentingan penilaian psikometrik dalam proses pengambilan pekerjaan bagi mengenal pasti sifat kecenderungan, bakat dan kebolehan semulajadi pelajar selain pencapaian akademik dan sebagainya.

Kajian berkaitan persepsi dan tahap kesedaran pelajar terhadap isu berkaitan kerjaya juga banyak dikaji oleh para pengkaji. Antara isu yang dibincangkan dalam kajian Ong et al. (2017) adalah untuk memahami persepsi graduan mengenai penguasaan kemahiran insaniah yang signifikan dalam membentuk seseorang graduan dalam menghadapi dunia pekerjaan. Kekurangan pendedahan kepada kemahiran insaniah khususnya melalui kurikulum pengajian antara faktor penting yang ditemui dalam kajian Noorah dan Zakiah (2017) berdasarkan persepsi graduan dalam mengenal pasti halangan yang dihadapi oleh para graduan dalam meningkatkan kebolehpasaran bagi mendapatkan pekerjaan. Tahap kesedaran dan persepsi pelajar berkaitan kebolehpasaran, seperti persediaan menceburi dunia pekerjaan seperti keusahawanan, kesedaran terhadap kehendak majikan dan kesedaran mengenai faktor penyumbang kepada kebolehpasaran.

Pelbagai faktor yang mempengaruhi kebolehpasaran graduan telah dikenal pasti dalam kajian-kajian lepas yang berkaitan dengan ciri, nilai dan kemahiran yang perlu dimiliki oleh seseorang graduan. Kajian Clarke (2008) seperti dalam Rajah 2.1 mendapati saling hubungan antara faktor individu dan pasaran kerja yang merupakan faktor utama dalam mempengaruhi kebolehpasaran graduan.



Rajah 2.1 Hubungan Antara Faktor Individu, Pasaran Kerja Dan Organisasi Yang Mempengaruhi Kebolehpasaran

Sumber : Clarke 2008

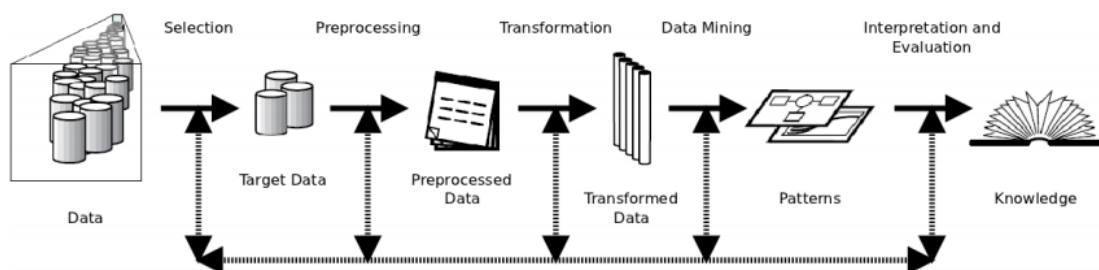
Pencapaian akademik dan bidang pengajian tidak menjamin kebolehpasaran seseorang graduan tetapi bergantung kepada faktor individu dengan kemahiran yang dimiliki sama ada kemahiran teknikal atau kemahiran insaniah. Dalam kajian Aida et al. (2015) mendapati bahawa tahap kepuasan majikan bergantung kepada gabungan kemahiran kritikal yang dimiliki oleh setiap individu seperti keyakinan diri, ilmu perundingan dan perancangan, membangunkan skil rangkaian dan sahsiah serta pembawaan diri yang baik. Hasil dapatan ini disokong oleh kajian Nadiah (2020) mengenai faktor yang ditekankan oleh pihak industri terhadap graduan iaitu pembinaan personaliti dan kemahiran insaniah seperti kemahiran berkomunikasi, kemahiran penyelesaian masalah dan kemahiran bekerja secara berpasukan bagi untuk meningkatkan kadar kebolehpasaran pelajar terutama apabila sudah bergraduasi nanti.

Hasil kajian Zaliza et al. (2018) menunjukkan bahawa terdapat sembilan (9) indikator kemahiran kebolehgajian yang penting untuk dikuasai oleh graduan iaitu merangkumi kemahiran komunikasi, berfikir secara kreatif dan kritis, pengurusan maklumat, kerja berpasukan, pengurusan diri, etika dan moral profesional, kepimpinan, keusahawanan dan kemahiran sosial. Penguasaan kemahiran kebolehgajian ini penting untuk menghasilkan guru dengan profesional yang berkecualan dan kompetitif. Manakala kajian Azyani et al. (2019) membincangkan mengenai strategi meningkatkan kebolehpasaran graduan melalui kemahiran kebolehgajian dan mencadangkan kerangka konseptual bagi meningkatkan tahap kemahiran kebolehgajian graduan. Berdasarkan kepada kajian di atas, faktor kebolehpasaran graduan boleh dipertingkatkan dengan menilai semula sistem pendidikan sejajar dengan keperluan industri dan kemahiran yang perlu dimiliki dan dikuasai oleh para graduan dalam menempatkan diri dalam dunia pekerjaan.

2.3 PERLOMBONGAN DATA

Masyarakat era globalisasi kini hidup dalam dunia yang kaya dengan maklumat yang berpandukan data. Dengan banyak pengetahuan yang tersedia, jumlah data yang semakin besar memberikan pelbagai cabaran. Semakin banyak maklumat yang ada, semakin lama maklumat yang diperlukan dapat diperolehi. Di sinilah peranan perlombongan data yang boleh diterokai. Perlombongan data merupakan satu proses yang digunakan untuk mengekstrak data yang berguna dari sumber data seperti pangkalan data, teks, web, dan gambar dan menganalisis anomali, corak dan korelasi dari sekumpulan data mentah yang besar. Perlombongan data banyak diaplikasikan dalam pelbagai bidang bagi membantu sesebuah organisasi merangka strategi dengan lebih efektif dengan penggunaan sumber yang lebih optimum dan berwawasan (*insightful*) supaya mencapai objektif dan membantu dalam membuat keputusan yang lebih baik. Perlombongan data juga dikenali sebagai *Knowledge Discovery in Data* (KDD).

Perisian perlombongan data membolehkan pengguna menganalisis data dari dimensi yang berlainan, mengkategorikannya dan meringkaskan hubungan yang dikenal pasti semasa proses perlombongan (Han et al. 2012). Proses penerokaan pengetahuan melibatkan beberapa fasa seperti prapemprosesan data yang melibatkan proses-proses pembersihan dan pemilihan data, integrasi data, transformasi data, proses perlombongan data, penilaian, interpretasi dan persembahan pengetahuan daripada sejumlah set data besar (Fayyad et al. 1996).



Rajah 2.2 Carta Alir KDD - Perlombongan Data Yang Mengubah Data Mentah Menjadi Pengetahuan

Sumber : Thales Sehn Körting, 2012 yang diadaptasi dari Fayyad et al. (1996).

Terdapat pelbagai teknik perlombongan data seperti klasifikasi (*classification*) yang dapat mengklasifikasikan data ramalan berdasarkan label kelas yang ditetapkan, perlombongan petua sekutuan (*association rule*) yang dapat mengenal pasti perkaitan di antara set data, teknik pengelompokan (*clustering*) untuk mengenal pasti set kumpulan data yang mempunyai kesamaan dalam set data yang besar (Jesiah & Kalakada 2013).

2.4 PERLOMBONGAN PETUA SEKUTUAN

Dalam perlombongan data, petua sekutuan dapat didefinisikan sebagai saringan atribut untuk meneroka lebih jauh hubungan tersirat dalam atribut atau item dalam pangkalan data. Agrawal et al. (1993) menerapkan perlombongan data untuk menemui petua sekutuan tersirat di antara komoditi dari kumpulan data transaksi yang besar dan banyak. Hasil kajian Agrawal memungkinkan para pembuat keputusan mendapatkan pandangan mengenai hubungan antara tingkah laku pengguna dan penjualan produk. Dalam penemuan petua sekutuan, kita dapat lihat bagaimana kehadiran sekumpulan item dalam transaksi mempengaruhi kehadiran sekumpulan item lain dalam transaksi yang sama dan seberapa kerap ia berlaku dalam pangkalan data.

Petua sekutuan digunakan untuk mencari jenis peraturan $X \rightarrow Y$ dari pangkalan data transaksi di mana X dan Y adalah kumpulan atribut atau item yang terpisah. Kepentingan petua sekutuan adalah set item iaitu X dan Y terlibat dalam peraturan dan didapati berlaku bersama dalam sejumlah transaksi. Ini bermaksud bahawa kejadian set item X mempengaruhi kejadian set item Y . Kejadian ini diukur secara kuantitatif dengan menggunakan parameter sokongan (*support*) dan keyakinan (*confidence*). Walau bagaimanapun, komputasi petua sekutuan dari transaksi pangkalan data yang besar adalah mahal kerana ruang carian berkembang secara eksponen dengan peningkatan jumlah atribut atau item pangkalan data (Deva Sarma 2012; Zaki 2000). Terdapat peningkatan dalam aktiviti pemindahan data kerana kaedah perlombongan petua sekutuan ini adalah berulang-ulang dan memerlukan pelbagai imbasan pangkalan data.

Petua sekutuan mempunyai dua (2) bahagian iaitu (i) *antecedent* (jika/*if*) dan (ii) *consequence* (akibat/*then*). Antecedent (*antecedent*) adalah sesuatu yang terdapat dalam

data, dan *consequence* atau akibatnya adalah item yang dijumpai dalam kombinasi dengan anteseden. Contoh petua sekutuan yang boleh kita lihat adalah, "Sekiranya pelanggan membeli roti, kemungkinan 70% dia akan membeli susu." Dalam petua sekutuan ini, roti adalah anteseden dan susu adalah akibatnya. Ini bermaksud dengan petua sekutuan ini, ia dapat membantu sesuatu perniagaan memahami sasaran pembelian pelanggan mereka dengan lebih baik. Sekiranya peraturan di atas adalah hasil analisis menyeluruh dari beberapa kumpulan data, petua sekutuan dapat digunakan untuk tidak hanya meningkatkan perkhidmatan pelanggan tetapi juga meningkatkan keuntungan sesebuah perniagaan. Seperti yang telah dinyatakan di atas, petua sekutuan dilaksanakan dengan menganalisis data secara menyeluruh dan mencari corak jika (*if*) / akibat (*then*) yang kerap. Kemudian, berdasarkan kepada dua parameter berikut, hubungan yang penting dapat dikenalpasti:

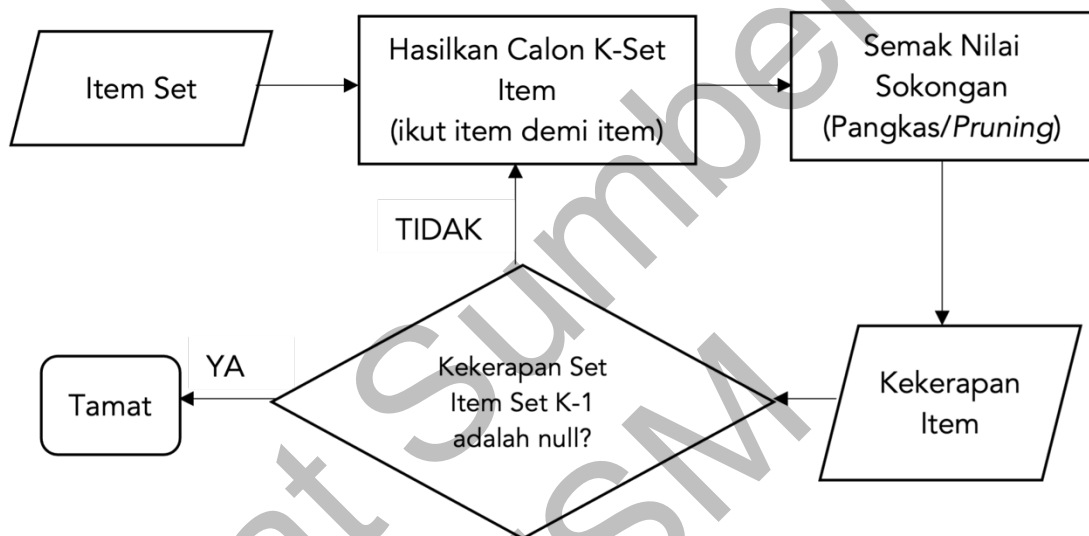
- i) Sokongan : Sokongan menunjukkan bilangan kekerapan sesuatu hubungan jika *if/ then* (akibat) yang muncul dalam transaksi pangkalan data.
- ii) Keyakinan: Keyakinan yang menyatakan bilangan hubungan ini didapati benar.

Kesimpulannya, dalam sesuatu urusaniaga yang melibatkan pelbagai item, perlombongan petua sekutuan berusaha mencari peraturan yang mengatur bagaimana atau mengapa produk / item tersebut sering dibeli bersama. Perlombongan petua sekutuan boleh dilaksanakan dengan menggunakan algoritma tertentu seperti algoritma Apriori dan algoritma FP-Growth yang mana dua (2) algoritma ini sering digunakan.

2.4.1 Algoritma Apriori

Algoritma Apriori merupakan satu algoritma paling asas dan popular untuk perlombongan petua sekutuan yang telah dicadangkan oleh Agrawal dan Srikant pada tahun 1994. Sehingga kini, algoritma ini adalah yang paling banyak digunakan dan dikembangkan oleh para pengkaji (Anggraeni 2015). Dalam algoritma Apriori, setiap transaksi dilihat sebagai set item, dengan nilai ambang (*threshold*) tertentu, algoritma akan mengenal pasti item tersebut, yang merupakan subset dengan nilai ambang minimum sebagai set item baru. Algoritma Apriori menggunakan pendekatan "*bottom-up*", iaitu kumpulan item menentukan satu item pada satu masa; langkah-langkah ini

dikenali sebagai generasi calon (*candidate generation*). Algoritma ini menggunakan carian pertama dan struktur pokok hash untuk mengira calon item dengan cekap. Sekumpulan calon diuji terhadap data, yang mana calon yang memiliki corak dan pola yang jarang akan dipangkas (*prune*). Proses ini berulang sehingga tidak ada sambungan yang berjaya dijumpai. Algoritma Apriori juga dikenali sebagai kaedah *brute-force* kerana kaedah ini menganggap setiap k-itemset sebagai calon itemset yang kerap (Tan et al. 2018).



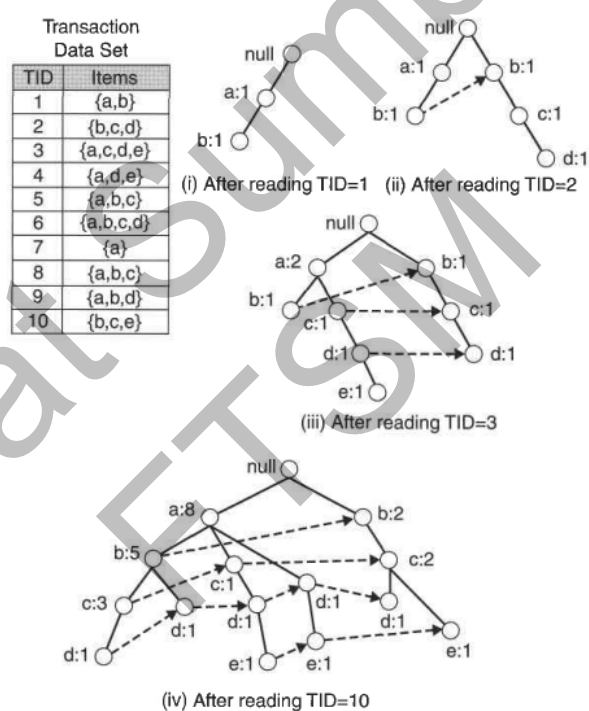
Rajah 2.3 Aliran Proses Algoritma Apriori

Sumber : Wicaksono et al. 2020

Oleh kerana proses mudah algoritma ini, kelebihan algoritma ini lebih senang untuk dipelajari, difahami, dan dilaksanakan. Walau bagaimanapun, ini membawa kepada beberapa kelemahan iaitu generasi calon, yang merupakan proses utama algoritma dan ia memakan masa yang banyak. Ini kerana algoritma mengimbas pangkalan data setiap kali mencuba menghasilkan calon baru, proses ini memerlukan banyak memori dan masa pemprosesan. Prestasi Apriori akan menjadi sangat rendah dan tidak efisien apabila kapasiti memori terhad dengan sejumlah besar transaksi (Al-Maolegi & Arkok 2014).

2.4.2 Algoritma FP-Growth

Algoritma FP-Growth dicadangkan oleh Han pada tahun 2000 yang merupakan satu kaedah yang cekap dalam petua sekutuan dan digunakan untuk melombong set corak yang kerap dengan teknik corak pertumbuhan fragmen. Algoritma ini menggunakan strategi bahagi dan takluk dengan awalan struktur pokok yang dipanjangkan untuk menyimpan maklumat kekerapan corak yang dinamakan pokok kekerapan corak (*frequent pattern tree* / FP-Tree). Dalam kajian Han membuktikan bahawa kaedah FP-Growth mengatasi kaedah lain untuk corak perlombongan kerap (*frequent mining patterns*).



Rajah 2.4 Contoh FP-Tree

Sumber : Tan et al. 2006

Dalam algoritma ini, kaedah alternatif digunakan untuk mencari item yang kerap tanpa generasi calon yang memerlukan banyak memori dan masa proses. Ini secara tidak langsung membuatkan prestasi algoritma ini lebih baik daripada Apriori. Masa pemrosesan algoritma FP-Growth bergantung kepada saiz dan kepadatan set data (Tan et al. 2018). Jika FP-Tree bersyarat mempunyai banyak cabang, maka prestasi algoritma akan menurun secara drastik kerana algoritma harus memproses

banyak FP-Tree bersyarat. Kompleksiti FP-Growth sangat bergantung pada pencarian jalan di FP-Tree untuk setiap item, yang bergantung pada kedalaman pokok tersebut. Berbanding dengan algoritma Apriori, algoritma FP-Growth lebih kompleks untuk dilaksanakan dan difahami. Walau bagaimanapun, algoritma ini lebih cekap dan mempunyai banyak potensi untuk dikembangkan dan dioptimumkan.

2.4.3 Perbandingan Antara Algoritma Apriori dan FP-Growth

Kajian Kumar & Rukmani (2010) menyatakan bahawa algoritma Apriori mudah dilaksanakan, menggunakan *property* set item yang banyak dan mudah untuk diselarikan. Manakala FP-Growth pula dapat mengelakkan imbasan pangkalan data yang berulang dan menggunakan struktur data yang mampat. Anggrainingsih et al. (2017) menggunakan FP- Growth kerana mempunyai prestasi yang lebih baik daripada Apriori dan Eclat. Jadual 2.1 memaparkan perbandingan antara algoritma Apriori dan FP-Growth.

Jadual 2.1 Jadual Perbandingan Algoritma Apriori dan FP-Growth

Bil	Parameter	Apriori	FP-Growth
1.	Struktur Storan	Berdasarkan <i>array</i>	Berdasarkan pokok
2.	Jenis Carian	Carian <i>Breadth First</i>	Bahagi dan takluk
3.	Teknik	Gabung dan pangkas	Membina pokok corak frekuensi bersyarat yang memenuhi minimum sokongan
4.	Bilangan Imbasan Pangkalan Data	K+1 kali imbasan	2 kali imbasan
5.	Penggunaan Memori	Memori yang banyak (ada penjanaan calon)	Memori yang kurang (tiada penjanaan calon)
6.	Pangkalan Data	Kumpulan data yang jarang/padat	Kumpulan data yang besar dan sederhana
7.	Masa Pemrosesan	Lebih masa	Kurang masa

Sumber : Mythili & Shanavas 2013

2.5 KAJIAN BERKAITAN PERLOMBONGAN PETUA SEKUTUAN

Kajian Norulhidayah et al. (2021) menggunakan perlombongan petua sekutuan dalam mengenal pasti hubungan antara keperluan bekalan dengan projek syarikat yang diperolehi bagi membantu organisasi membuat perancangan pembelian bekalan yang lebih efisien. Dengan algoritma FP-Growth, dua (2) eksperimen dijalankan menggunakan konsep *market basket analysis* dengan objektif mencari (i) perkaitan antara projek dengan produk dan (ii) hubungan antara bekalan untuk mengenal pasti bekalan yang dibeli bersama. Beberapa peraturan telah dijana dari eksperimen dan hasilnya beberapa bekalan yang sering dibeli bersama. Hasil eksperimen diperolehi dengan 77% projek yang sama muncul dengan 100% keyakinan projek dan produk yang dibeli muncul bersama. Kesimpulannya, kajian Norulhidayah et al. (2021) membantu organisasi merancang pembelian bekalan berdasarkan projek dan menggunakan barang yang sering dibeli bersama sebagai panduan untuk projek baru.

Analisis hubungan antara sumber pencemaran dan parameter kualiti air di Sungai Langat juga menggunakan perlombongan petua sekutuan dalam kajian Nurizah & Zalinda (2020). Algoritma Apriori digunakan untuk menghasilkan peraturan dalam mencari hubungan antara sumber pencemaran dan parameter kualiti air. Kajian ini telah dianalisis dan dinilai oleh pakar kualiti air dengan 65% peraturan yang dirumuskan dipersetujui oleh pakar. Selain itu, pakar juga bersetuju bahawa bahan buangan, kumbahan atau sisa ternakan adalah sumber pencemaran Sungai Langat. Selain itu, Anggrainingsih et al. (2017) juga menggunakan perlombongan petua sekutuan dengan algoritma FP-Growth untuk mengetahui corak kombinasi ubat-ubatan yang berkaitan dengan diagnosis penyakit. Corak hubungan antara 10 penyakit yang paling kerap dengan 21 kombinasi ubat-ubatan untuk pelbagai penyakit telah dikenal pasti. Penemuan ini dapat membantu para doktor dalam cadangan pemilihan campuran ubat yang sesuai untuk menangani beberapa penyakit. Andi dan Utami (2018) menyatakan bahawa koleksi buku di perpustakaan boleh mudah dicari oleh pengunjung dengan menggunakan perlombongan petua sekutuan. Algoritma FP-Growth digunakan dalam kajian Andi dan Utami (2018) untuk mencari petua sekutuan yang terbentuk dari set data buku pinjaman perpustakaan dengan mengenal pasti buku-buku yang sering dipinjam bersama.

Kajian berkaitan perlombongan petua sekutuan bagi kebolehpasaran graduan juga turut dijalankan oleh para pengkaji. Herman dan Lisna (2016) membangunkan aplikasi perlombongan data berasaskan web untuk menganalisis petua sekutuan kajian kebolehpasaran graduan universiti dengan menggunakan kaedah FOLD-Growth. FOLD-Growth adalah *Fast Online Dynamic-Growth* iaitu kombinasi FP-Growth dan *Fast Online Dynamic Association Rule Mining* (FOLDARM) yang digunakan untuk mengumpul data maklum balas alumni dan pemegang taruh universiti dalam mencari korelasi antara data maklum balas yang berbeza untuk menentukan corak petua sekutuan. Data maklum balas yang digunakan dalam kajian ini berkaitan dengan tempoh mendapatkan pekerjaan, tempoh pengajian, umur, kemahiran, pencapaian akademik dan gaji pertama. Aplikasi web yang dibangunkan oleh Herman dan Lisna (2016) memaparkan petua sekutuan memenuhi nilai minimum sokongan dan keyakinan yang ditetapkan. Sekiranya nilai sokongan dan keyakinan mempunyai nilai yang lebih rendah daripada nilai minimum, data akan dipangkas dan tidak dipaparkan. Kajian ini telah menemukan petua sekutuan, "Jika graduan berumur di antara 20-23 tahun dan tempoh mendapat pekerjaan kurang dari 6 bulan, maka pencapaian akademik PNGK adalah di antara 2.75 - 3.50" dengan nilai nilai keyakinan 100%.

Zhang (2019) menyatakan bahawa kebanyakan data pendidikan tidak dimanfaatkan sepenuhnya untuk memberikan pengetahuan yang berguna dan bernilai. Justeru itu, Zhang (2019) menggunakan data graduan tamat pengajian dalam empat (4) bidang iaitu Pengurusan & Sistem Maklumat, Sains Komputer & Teknologi, e-Dagang dan Kejuruteraan Perisian untuk mengetahui petua sekutuan antara pilihan kerjaya dan prestasi akademik dengan menggunakan algoritma Apriori. Ia bertujuan untuk memberi panduan kepada pelajar mengenai pilihan kerjaya dan membantu guru dalam membimbing pelajar dalam perancangan kerjaya yang lebih baik. Dapatan kajian mendapati peraturan graduan yang bekerja dalam industri maklumat mempunyai nilai sokongan yang tinggi tetapi mempunyai nilai *lift* yang rendah. Berbanding dengan peraturan graduan yang bekerja dalam bidang kewangan dan perniagaan yang mempunyai nilai *lift* yang tinggi tetapi nilai sokongan yang rendah. Ini adalah kerana kebanyakan pelajar memilih untuk bekerja dalam industri maklumat berbanding industri kewangan dan perniagaan. Berdasarkan penemuan petua sekutuan, Zhang (2019) menyatakan bahawa minat dalam sesuatu industri dengan keputusan subjek yang

berkaitan dengan baik dan kemahiran kerja memberi kesan yang positif dan memainkan peranan penting dalam pilihan kerjaya pelajar. Zhang (2019) merumuskan bahawa pemilihan kerjaya dipengaruhi oleh gred pelajar dalam kursus yang berbeza.

Kajian Lijuan dan Changliang (2017) menggunakan maklumat pekerjaan graduan universiti untuk melombong peraturan yang relevan dengan menggunakan algoritma Apriori supaya dapat merancang strategi dalam pengambilan pelajar untuk meningkatkan kadar kebolehpasaran graduan dengan pepadanan bidang, latihan dan kemahiran yang bersesuaian. Lijuan dan Changliang (2017) berjaya mengenal pasti hubungan dalaman antara faktor-faktor yang mempengaruhi kadar kebolehpasaran. Algoritma Apriori digunakan dalam kajian Hao (2018) untuk mengetahui hubungan tersembunyi antara pencapaian akademik pelajar dengan pilihan kerjaya. Hasil kajian Hao (2018) berpandangan bahawa pencapaian akademik pelajar tidak bersandar atau bergantung dengan pilihan kerjaya. Walau bagaimanapun, pelajar lebih cenderung bekerja dalam profesion yang lebih relevan dengan bidang pengajian yang diikuti dengan pencapaian akademik pada tahap sederhana. Kajian Hao (2018) pada awalnya membuat anggapan bahawa pelajar dengan pencapaian akademik yang cemerlang cenderung untuk bekerja dalam bidang yang relevan dengan pengajian tetapi ditolak berdasarkan hasil kajian.

Selain itu, beberapa faktor seperti persekitaran peribadi, keinginan, tahap motivasi, pencapaian akademik, pengetahuan dan kemahiran profesional dan sifat persekitaran kerja turut mempengaruhi orientasi pekerjaan pelajar (Hao 2018). Sarma (2018) mencadangkan model berasaskan petua sekutuan untuk penemuan kriteria kelayakan untuk pekerjaan. Model oleh Sarma (2018) dibangunkan untuk memberi panduan pencarian peluang pekerjaan dan pekerjaan yang sesuai dengan menggunakan teknik perlombongan petua sekutuan untuk menentukan hubungan latar belakang akademik dan kemahiran dengan prospek kerjaya atau peluang pekerjaan. Algoritma Apriori digunakan dalam model ini untuk mencari corak peraturan di antara pelbagai kelayakan akademik, set kemahiran dan peluang kerjaya. Penemuan kelayakan untuk pekerjaan sebagai petua sekutuan membantu dalam mencari pilihan kerjaya yang berbeza bagi graduan dengan merujuk kepada kelayakan yang dimiliki (Sarma 2018).

BAB III

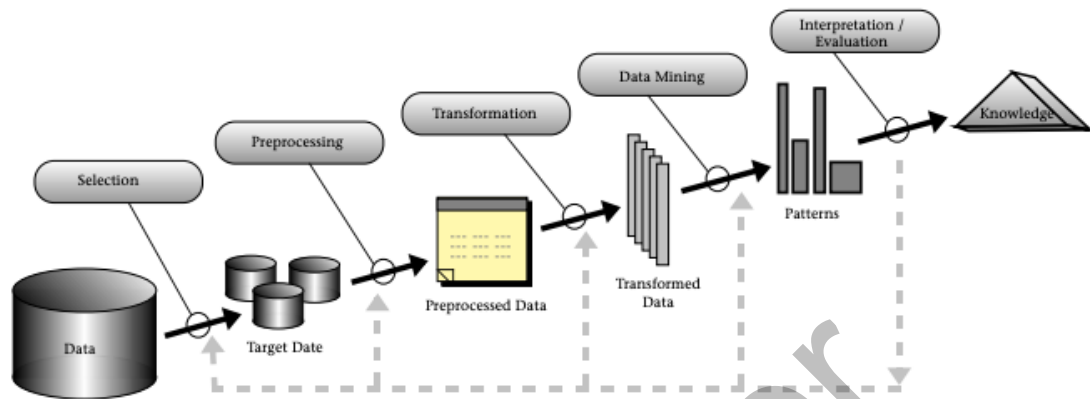
METODOLOGI KAJIAN

3.1 PENGENALAN

Metodologi yang digunakan dalam kajian ini adalah berasaskan kepada metodologi *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) iaitu proses penemuan pengetahuan yang berguna dari sekumpulan data yang terdapat di dalam pangkalan data. Metodologi merujuk kepada kaedah bersesuaian yang dipilih serta tatacara pelaksanaan kajian bagi mencapai objektif kajian. Teknik perlombongan data yang digunakan dalam metodologi ini adalah proses yang merangkumi penyediaan dan pemilihan data, pembersihan data, memasukkan pengetahuan sebelumnya tentang set data dan menafsirkan penyelesaian tepat dari hasil yang diperhatikan.

3.2 METODOLOGI KAJIAN

Pendekatan dalam pelaksanaan kajian ini adalah berasaskan kepada penyelidikan eksperimental yang menggunakan kaedah perlombongan data KDD bagi membangunkan model berasaskan petua sekutuan untuk penerokaan dan analisis kemahiran di kalangan graduan Malaysia. Proses dalam KDD ini dilaksanakan secara berulang dan terdiri daripada sembilan peringkat. Prosesnya berlaku berulang-ulang pada setiap tahap yang mana kemungkinan proses boleh bergerak kembali kepada tindakan sebelumnya. Pemahaman terhadap proses, keperluan yang berbeza dan kemungkinan yang berlaku pada setiap peringkat adalah penting dalam KDD ini. Aliran proses bagi metodologi kajian ini berdasarkan kepada kaedah KDD yang diadaptasi seperti di Rajah 3.1 berikut:



Rajah 3.1 Carta Alir Metodologi Kajian

Sumber : Fayyad et al. 1996

Berdasarkan daripada Rajah 3.1 di atas, kajian yang dijalankan ini mempunyai lima (5) fasa.

3.3 PEMILIHAN DATA

Pemilihan data dari sekumpulan data transaksi perlu dilaksanakan terlebih dahulu sebelum pengestrakan pengetahuan dalam KDD dimulakan. Data yang terpilih dan digunakan untuk proses perlombongan data disimpan di dalam fail dan diasingkan dari pangkalan data transaksi.

3.3.1 Perolehan Data

Fasa perolehan data dimulakan dengan permohonan data Sistem Kajian Pengesanan Graduan (SKPG) yang diselaraskan oleh Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar, KPT. Kajian Pengesanan Graduan yang dijalankan secara atas talian merupakan satu soal selidik tahunan yang dilaksanakan oleh KPT bagi mengetahui status pekerjaan setelah tamat pengajian. Kajian ini juga bertujuan mendapatkan pandangan graduan berhubung program pengajian, kemudahan dan perkhidmatan institusi pendidikan tinggi masing-masing.

3.3.2 Penerangan Ciri-ciri

Set data rekod pengesanan graduan yang dibekalkan oleh KPT diterima dalam bentuk Microsoft Excel (*.xlsx) dengan lima (5) fail yang berbeza mengikut tahun. Data kemudiannya dieksport ke format CSV untuk diimport masuk ke platform MySQL. Data bagi setiap tahun adalah merangkumi keseluruhan data graduan 20 Universiti Awam yang telah bergraduasi yang diekstrak daripada Sistem Kajian Pengesanan Graduan (SKPG). Data yang dibekalkan adalah merangkumi data graduan yang telah bergraduasi dalam tempoh lima (5) tahun mulai tahun 2014 hingga 2018. Jumlah keseluruhan data yang diperolehi adalah sebanyak 587,009 rekod dengan 199 atribut. Tidak semua atribut yang terdapat dalam soal selidik dibekalkan seperti maklumat pencapaian akademik dan maklumat peribadi melibatkan nama, emel dan kaum.

Jadual 3.1 Bilangan Rekod Data Pengesanan Graduan Mengikut Tahun

Bil	Tahun	Jumlah Rekod
1.	2014	114,330
2.	2015	113,014
3.	2016	112,547
4.	2017	124,075
5.	2018	123,043
JUMLAH KESELURUHAN		587,009

Jumlah rekod data pengesanan graduan yang diterima adalah seperti Jadual 3.1 di atas. Untuk mengendalikan jumlah rekod data yang banyak dan bersaiz besar ini, kesemua fasa yang terdapat dalam metodologi ini akan menggunakan perisian MySQL dan Tableau. Perisian MySQL digunakan bagi penyediaan dan pemahaman data mentah manakala bagi proses analisa deskriptif dan visualisasi data adalah menggunakan Tableau. MySQL juga digunakan untuk pembersihan data, integrasi data, transformasi data dan pemilihan ciri. Manakala pembangunan model pula menggunakan perisian Rapidminer. RapidMiner adalah platform sains data terkemuka yang telah digunakan oleh banyak penyelidik untuk menyelesaikan tugas perlombongan data (Chong et al. 2020). Jadual 3.2 dibawah menunjukkan senarai ringkasan perisian beserta dengan fungsi kegunaan bagi pelaksanaan kajian ini.

Jadual 3.2 Senarai Perisian Dan Kegunaan Dalam Kajian

Bil	Perisian	Fungsi
1.	MySQL	Penyediaan, Ekplorasi, Pembersihan, Integrasi dan Transformasi Data
2.	Tableu	Analisa Deskriptif dan Visualisasi Data
3.	Python 3.7	Analisa Korelasi
4.	Rapidminer	Pembangunan Model

3.3.3 Eksplorasi Data

Aktiviti eksplorasi data dilaksanakan adalah bertujuan untuk memahami data dan atribut yang wujud serta mengenal pasti kepentingan dan kesesuaian maklumat yang tertentu untuk kajian ini. Pada peringkat ini, pernyataan SQL digunakan untuk memahami rekod dan atribut data yang wujud. Keseluruhan rekod data dikumpulkan dalam satu fail atau jadual dan menggunakan perisian Tableau bagi melihat data secara lebih terperinci. Hasil daripada eksplorasi data ini, tapisan data dapat dilaksanakan untuk mengenal pasti rekod yang diperlukan sahaja mengikut skop kajian yang telah ditetapkan.

3.4 PRAPEMPROSESAN

Prapemprosesan data dilaksanakan bagi memastikan data adalah sempurna (tiada *missing value*), diolah dan dibersihkan untuk meningkatkan kualiti data latihan yang mana model data disediakan bagi keperluan membuat keputusan atau ramalan. Setiap peringkat pula mempunyai aktiviti-aktiviti yang tersendiri yang membolehkan kajian ini disempurnakan. Bagi peringkat prapemprosesan, aktiviti-aktiviti yang terlibat ialah pembersihan data, integrasi data, transformasi data dan pemilihan atribut. Perincian bagi setiap aktiviti ini adalah seperti sub-tajuk seterusnya di bawah.

3.4.1 Pembersihan Data

Pembersihan data (*data cleaning*) adalah proses mengenal pasti dan membetulkan (atau mengeluarkan) rekod yang bermasalah atau tidak tepat dari set rekod, jadual atau pangkalan data dengan merujuk kepada bahagian data yang tidak lengkap, salah, tidak tepat atau tidak relevan dan kemudian menggantikan, mengubah, atau membuang data

yang kotor atau kasar. Selain mengeluarkan data, terdapat pelbagai kaedah yang dilaksanakan dalam pembersihan data ini seperti membetulkan kesilapan ejaan dan sintaks, menyeragamkan set data, dan membetulkan kesilapan seperti atribut kosong, nilai yang hilang, dan mengenal pasti data pendua (*duplicate*).

Pembersihan data dilaksanakan dengan beberapa langkah yang melibatkan data mentah atau data asal yang diterima sebanyak 587,009 rekod dengan 199 atribut yang terpilih. Pembersihan data melibatkan beberapa langkah seperti tapisan data, menghapuskan data tidak lengkap, pengisian data hilang dan penjanaaan atribut baru.

3.4.2 Tapisan Data

Kajian ini memberi tumpuan kepada graduan yang telah bekerja dengan kemahiran tertentu dan bidang pengajian yang dipelajari di universiti. KPT membekalkan set data mentah yang mengandungi rekod graduan yang mengisi soal selidik SKPG bagi tempoh lima (5) tahun yang merangkumi semua peringkat kajian dengan lima (5) status iaitu bekerja, tidak bekerja, menunggu penempatan pekerjaan, melanjutkan pengajian dan meningkatkan kemahiran. Sehubungan dengan itu, bagi memastikan objektif kajian dicapai, tapisan data perlu dilaksanakan untuk mendapatkan data yang bersesuaian dengan skop kajian.

Data yang digunakan dalam kajian ini adalah merujuk kepada graduan yang menamatkan pengajian peringkat Ijazah Sarjana Muda di 20 Universiti Awam dan status pekerjaan graduan adalah dalam status bekerja sahaja. Daripada 587,009 rekod data mentah yang dibekalkan, hanya 375,506 (64%) melibatkan graduan Ijazah Sarjana Muda dan daripada jumlah ini hanya 213,964 graduan yang telah bekerja. Justeru itu, selepas tapisan dibuat, hanya 213,964 rekod yang digunakan dalam kajian ini dengan senarai lengkap 199 atribut seperti Lampiran A.

Langkah seterusnya adalah tapisan atribut yang dilaksanakan secara manual berdasarkan analisis yang dibuat. Pemilihan atribut dibuat dengan melihat dan memahami kandungan data bagi mendapatkan maklumat dan atribut yang penting. Terdapat tujuh (7) bahagian dalam SKPG yang perlu dilengkapkan oleh para graduan seperti Jadual 3.3.

Jadual 3.3 Maklumat Yang Perlu Diisi Graduan Dalam SKPG

Bil	Bahagian	Keterangan Bahagian
1.	Bahagian A	Maklumat Latar Belakang Graduan
2.	Bahagian B	Status Terkini Graduan
3.	Bahagian C	Bekerja
4.	Bahagian D	Belum/ Tidak Bekerja
5.	Bahagian E	Melanjutkan Pengajian
6.	Bahagian F	Pengalaman Semasa Mengikuti Pengajian di IPT
7.	Bahagian G	Keberkesanan Sistem Pengajian & Kesediaan Diri

Atribut yang terdapat dalam maklumat pada Bahagian D, E & G digugurkan dalam kajian ini kerana tidak berkaitan dengan skop kajian. Manakala pada Bahagian F terdapat satu segmen maklumat yang penting untuk digunakan dalam kajian ini iaitu kemahiran/ pengetahuan yang diperolehi semasa pengajian. Hasilnya atribut yang digunakan untuk proses prapemprosesan seterusnya adalah sebanyak 16 atribut seperti di Jadual 3.4.

Jadual 3.4 Senarai Atribut & Keterangan

Bil	Nama Atribut	Keterangan Atribut	Jenis Atribut	Nilai
1.	idrec	Id Rekod	Nominal	
2.	institution	Nama Institusi	Numerik	1-296
3.	gender	Jantina	Numerik	1,2
4.	age	Umur	Numerik	15-81
5.	programme	Nama Program Pengajian	Nominal	
6.	monthly_income	Jumlah Pendapatan Sebulan (termasuk elaun)	Numerik	1-13
7.	job_sector	Sektor Pekerjaan	Numerik	1-10
8.	eco_sector	Kod Sektor Ekonomi	Numerik	1-21
9.	communication	Kemahiran komunikasi interpersonal	Numerik	1,2,3,4,5,9
10.	creative	Kemahiran berfikir secara kritis dan kreatif	Numerik	1,2,3,4,5,9
11.	problem_solving	Kemahiran menyelesaikan masalah	Numerik	1,2,3,4,5,9
12.	analytical	Kemahiran analitikal/ menganalisis	Numerik	1,2,3,4,5,9
13.	teamwork	Bekerja secara berkumpulan	Numerik	1,2,3,4,5,9
14.	positive	Penerapan & pengamalan nilai-nilai positif	Numerik	1,2,3,4,5,9
15.	current issue	Pendedahan pengetahuan am & isu semasa	Numerik	1,2,3,4,5,9

Tiada sebarang nilai *Null* bagi semua atribut yang dipilih seperti yang dinyatakan dalam Jadual 3.4.

3.4.3 Penjanaan Atribut Baharu

Atribut baharu iaitu bidang pengajian {fieldnec} dijana dalam kajian ini berdasarkan atribut {programme}. Bidang pengajian terdiri daripada 84 nilai yang berlainan yang dijana daripada integrasi data antara atribut programme dengan table program pengajian *National Education Code* (NEC). Selain bidang, terdapat dua atribut baru yang dijana iaitu {salary} dan {sector}. Atribut {salary} dijana untuk paparan julat gaji rendah, sederhana dan tinggi. Manakala atribut {sector} dijana untuk tiga (3) jenis sektor sahaja iaitu kerajaan, swasta dan bekerja sendiri.

a. Atribut Bidang Pengajian {fieldnec}

Berdasarkan atribut {programme}, proses integrasi data dilaksanakan dengan data program pengajian ijazah sarjana muda yang diperolehi daripada Bahagian Pengurusan Kemasukan Pelajar (UPU), Jabatan Pendidikan Tinggi yang mengandungi atribut seperti pada Jadual 3.5.

Jadual 3.5 Senarai Atribut & Keterangan Data UPU

Bil	Atribut	Keterangan	Jenis	Contoh Nilai
1.	kod	Kod Program Ijazah Sarjana Muda	Nominal	
2.	program	Nama Program Ijazah Sarjana Muda	Numerik	
3.	bidangnec	Bidang NEC	Numerik	145, 345, 481, 831
4.	ipta	Nama Singkatan UA	Numerik	UPSI, UTM, UM, UKM

Tidak semua program pengajian yang terdapat dalam data pengesanan graduan ada di dalam data kemasukan pelajar kerana tidak semua program pengajian di UA ditawarkan melalui UPU. Bagi program pengajian yang tiada padanan bidang NEC dengan data kemasukan pelajar, pemadanan secara manual dibuat dengan merujuk kepada laman web Agensi Kelayakan Malaysia (MQA). Setiap bidang NEC mempunyai struktur standard tertentu seperti Jadual 3.6.

Jadual 3.6 Struktur Bidang NEC

Bil	Atribut	Saiz	Bil. Bidang	Nilai NEC
1.	Broad Field	1	9	0,1,2,3,4,5,6,7,8
2.	Narrow Field	2	25	01,08,09,14,21,22,31,32,34,38, 42,44,46,48,52
3.	Detailed Field	3	84	145, 221,345, 481,541,624,722, 831

Senarai bidang NEC boleh dirujuk pada Lampiran B. Jadual 3.7 memaparkan senarai bidang {fieldnec} yang digunakan dalam kajian ini.

Jadual 3.7 Penjanaaan Atribut {fieldnec}

Bil	Kod	Nama Bidang
1.	0	Program Umum
2.	1	Pendidikan
3.	2	Sastera & Kemanusiaan
4.	3	Sains Sosial, Perniagaan & Undang-undang
5.	4	Sains, Matematik & Komputer
6.	5	Kejuruteraan, Pembuatan & Pembinaan
7.	6	Pertanian & Penternakan
8.	7	Kesihatan & Kerja Sosial/ Kebajikan
9.	8	Perkhidmatan

b. Atribut Skala Gaji {salary}

Penjanaaan atribut skala gaji {salary} adalah terdiri daripada atribut {monthly_income} yang terdapat dalam data pengesanan graduan dan dipadankan seperti Jadual 3.8.

Jadual 3.8 Penjanaaan Atribut {salary}

Bil	{monthly_income}	{salary}	Jumlah Rekod
1.	RM500 dan ke bawah	Rendah	8,444
2.	RM501 - RM1000	Rendah	47,036
3.	RM1001 - RM1500	Rendah	41,651
4.	RM1501 - RM2000	Sederhana	33,580
5.	RM2001 - RM2500	Sederhana	29,237
6.	RM2501 - RM3000	Sederhana	22,428
7.	RM3001 - RM5000	Sederhana	23,604
8.	RM3001 – RM4000	Sederhana	2,767
9.	RM4001 – RM5000	Tinggi	777
10.	RM5001 – RM10000	Tinggi	539
11.	RM5001 dan ke atas	Tinggi	3,862
12.	Lebih daripada RM10000	Tinggi	39

c. **Atribut Sektor Pekerjaan {sector}**

Penjanaaan atribut sektor pekerjaan {sector} adalah terdiri daripada atribut {eco_sector} yang terdapat dalam data pengesanan graduan dan dipadankan seperti Jadual 3.9.

Jadual 3.9 Penjanaaan Atribut {sector}

Bil	{eco_sector}	{sector}	Jumlah Rekod
1.	Kerajaan***	Kerajaan	40,468
2.	Kerajaan persekutuan****	Kerajaan	3,236
3.	Kerajaan negeri/tempatan****	Kerajaan	1,669
4.	Badan Berkanun	Kerajaan	6,447
5.	Syarikat Berkaitan Kerajaan (GLC)	Kerajaan	7,081
6.	Syarikat tempatan	Swasta	82,552
7.	Syarikat multinasional	Swasta	36,872
8.	Organisasi Bukan Kerajaan (NGO)	Swasta	8,906
9.	Lain-lain***	Swasta	2,456
10.	Perusahaan Sendiri***	Swasta	11,204

Selain tiga (3) atribut baru di atas, terdapat dua (2) lagi penjanaaan atribut baru yang dilaksanakan dengan menggabungkan nilai semua atribut mengikut aspek masing-masing dan dibuat pengiraan skor min atau purata iaitu kemahiran ICT dan kemahiran berbahasa Inggeris. Kesimpulannya, terdapat lima (5) atribut baru telah dijana.

3.4.4 Integrasi Data

Dalam kajian ini, integrasi data dilakukan dengan menggabungkan set data induk yang mempunyai nilai kod dengan fail rujukan bagi setiap kod untuk mendapatkan maksud nilai data bagi atribut yang terlibat. Data induk adalah data pengesanan graduan yang mana nilai bagi setiap atribut menggunakan kod tertentu. Kod ini perlu diterjemahkan ke bentuk yang mudah difahami. Terdapat enam (6) rujukan *table* yang dipadankan dengan data pengesanan graduan yang menggunakan pernyataan SQL seperti pada Rajah 3.2 dan Rajah 3.3.

```
SELECT idrec,
b.ketinstitusi as institution,
d.ketjantina as gender,
age,
programme,
a6.ketpendapatan AS monthly_income,
a7.ketsektor AS job_sector,
a8.ketindustri AS eco_sector,
communication,creative,problem_solving,analytical,teamwork,positive,current_issues
FROM new_skpg.jobdegree_skpg a
LEFT JOIN skpg.kod_institusi b ON (a.institution=b.idinstitusi)
LEFT JOIN skpg.kod_jantina d ON (a.gender=d.idjantina)
LEFT JOIN skpg.kod_pendapatan_bulanan a6 ON (a.monthly_income=a6.idpendapatan)
LEFT JOIN skpg.kod_sektorkerja a7 ON (a.job_sector=a7.idsektor)
LEFT JOIN skpg.kod_industri a8 ON (a.eco_sector=a8.idindustri)
```

Rajah 3.2 Pernyataan SQL - Padanan Institusi, Jantina, Gaji, Sektor & Industri Pekerja

```
SELECT idrec,a.institution,a.programme,nec,IdNarrow,IdBroad
FROM jobdegree_skpg A
LEFT JOIN skpg.kod_programnec B on (b.UA=a.institution and b.PROGRAM=a.programme)
LEFT JOIN skpg.kod_bidangnec C ON (B.nec=C.IdDetail);
```

Rajah 3.3 Pernyataan SQL - Padanan Bidang Pengajian

3.4.5 Transformasi Data

Transformasi data juga dilaksanakan dalam prapemprosesan kajian ini dengan membuat penskalaan semula kepada dua (2) atribut iaitu {salary} dan {sector} kepada supaya lebih seragam. Corak tersembunyi mudah dipelajari oleh algoritma petua sekutuan dengan adanya penskalaan semula atribut. Atribut yang telah dikenal pasti untuk penskalaan semula adalah seperti Rajah 3.3 dan Rajah 3.4 dengan menggunakan pernyataan SQL.

```

update jobdegree_skpg_integrate set salary='RENDAH' where monthly_income='RM500 dan ke bawah';
update jobdegree_skpg_integrate set salary='RENDAH' where monthly_income='RM501 - RM1000';
update jobdegree_skpg_integrate set salary='RENDAH' where monthly_income='RM1001 - RM1500';

update jobdegree_skpg_integrate set salary='SEDERHANA' where monthly_income='RM1501 - RM2000';
update jobdegree_skpg_integrate set salary='SEDERHANA' where monthly_income='RM2001 - RM2500';
update jobdegree_skpg_integrate set salary='SEDERHANA' where monthly_income='RM2501 - RM3000';
update jobdegree_skpg_integrate set salary='SEDERHANA' where monthly_income='RM3001 - RM5000*';
update jobdegree_skpg_integrate set salary='SEDERHANA' where monthly_income='RM3001 - RM4000**';

update jobdegree_skpg_integrate set salary='TINGGI' where monthly_income='RM4001 - RM5000**';
update jobdegree_skpg_integrate set salary='TINGGI' where monthly_income='RM5001 - RM10000**';
update jobdegree_skpg_integrate set salary='TINGGI' where monthly_income='RM5001 dan ke atas*';
update jobdegree_skpg_integrate set salary='TINGGI' where monthly_income='Lebih daripada RM10000**';

```

Rajah 3.4 Pernyataan SQL Untuk Transformasi Atribut Gaji

```

UPDATE jobdegree_skpg SET sector='KERAJAAN' WHERE
job_sector='Kerajaan***' OR job_sector='Kerajaan persekutuan***' OR
job_sector='Kerajaan negeri/tempatan***' OR job_sector='Badan Berkanun' OR
job_sector='Syarikat Berkaitan Kerajaan (GLC)';

UPDATE jobdegree_skpg SET sector='SWASTA' WHERE
job_sector='Syarikat tempatan' OR job_sector='Syarikat multinasional' OR
job_sector='Organisasi Bukan Kerajaan (NGO)' OR job_sector='Lain-lain***';

UPDATE jobdegree_skpg SET sector='SENDIRI' WHERE
job_sector='Perusahaan Sendiri***';

```

Rajah 3.5 Pernyataan SQL Untuk Transformasi Atribut Sektor Pekerjaan

Jadual 3.10 dan 3.11 memaparkan nilai data terkini selepas penskalaan semula dilaksanakan.

Jadual 3.10 Penskalaan Semula Atribut Gaji

Bil	{salary}	Keterangan {salary}	Jumlah Rekod
1.	RENDAH	Gaji Bawah RM1,500	97,131
2.	SEDERHANA	Gaji RM1,501- RM4,000	111,616
3.	TINGGI	Gaji RM4,001 Ke Atas	5,217

Jadual 3.11 Penskalaan Semula Atribut Sektor Pekerjaan

Bil	{sector}	Keterangan {sector}	Jumlah Rekod
1.	KERAJAAN	Kerajaan (<i>Government</i>)	58,901
2.	SWASTA	Swasta (<i>Private</i>)	143,859
3.	SENDIRI	Sendiri (<i>Self Income</i>)	11,204

Hasil daripada prapemprosesan data, sebanyak 213,964 rekod dengan 17 atribut dihasilkan untuk digunakan dalam fasa seterusnya seperti Lampiran C.

3.5 PEMROSESAN DATA

Peringkat pemrosesan data pula mengandungi aktiviti-aktiviti yang dilakukan dalam analisis deskriptif dan analisis korelasi. Pada peringkat ini juga telah ditemukan dengan pengetahuan-pengetahuan baru (*insight*) yang terdapat dalam data pengesanan graduan.

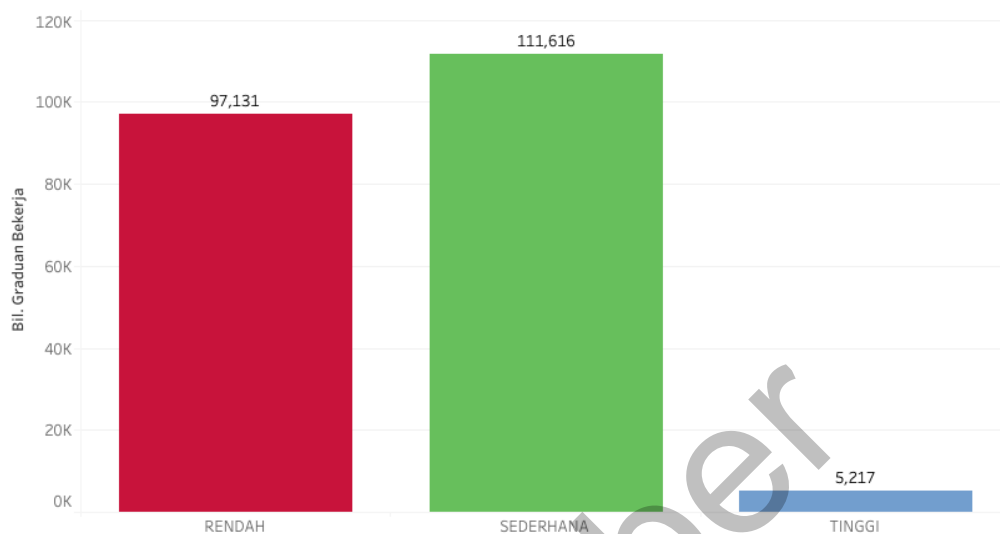
3.5.1 Analisis Deskriptif

Objektif analisis deskriptif adalah untuk memahami ciri-ciri asas data pengesanan graduan dan menilai kualiti set data serta mendapatkan *insight* di peringkat awal kajian. Jadual 3.12 adalah senarai analisis deskriptif yang dijalankan menerusi penerokaan data dan dijangka dapat membantu pihak universiti dan KPT melalui pengetahuan-pengetahuan yang dihasilkan daripada data pengesanan graduan. Objektif utama kajian ini adalah mencari hubungan dan corak gaji yang diperolehi graduan dengan bidang pengajian, kemahiran, sektor dan industri pekerjaan graduan.

Jadual 3.12 Senarai Analisis Deskriptif

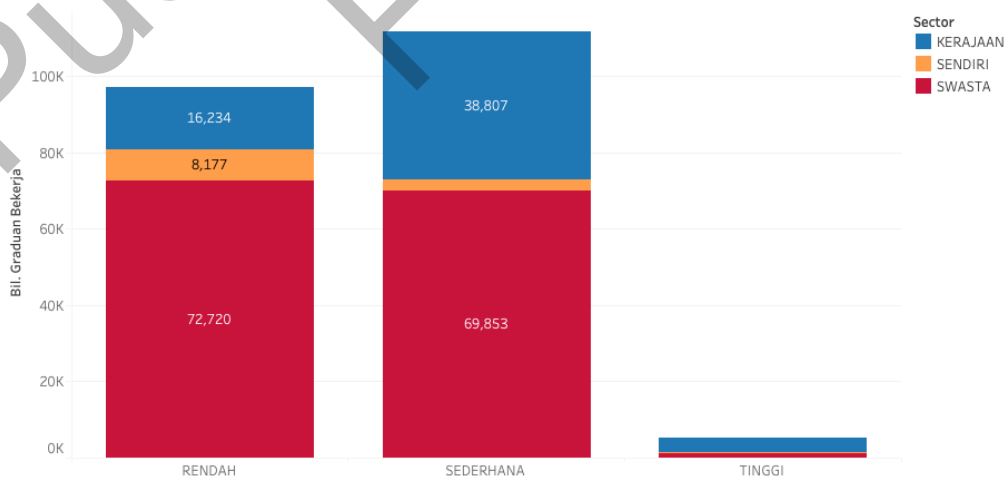
Bil	Analisis Deskriptif
1.	Statistik Graduan Bekerja Mengikut Gaji
2.	Statistik Graduan Bekerja Mengikut Gaji & Sektor
3.	Statistik Graduan Bekerja Mengikut Gaji & Bidang
4.	Statistik Graduan Bekerja Mengikut Gaji & Industri
5.	Statistik Graduan Bekerja Mengikut Sektor & Bidang
6.	Statistik Graduan Bekerja Mengikut Sektor & Industri
7.	Statistik Graduan Bekerja Mengikut Kemahiran Insaniah
8.	Statistik Graduan Bekerja Mengikut Kemahiran ICT & Bahasa Inggeris

Terdapat lapan (8) analisis deskriptif yang dijalankan dan proses pengagregatan data (*data aggregation*) telah dilakukan kepada data pengesanan graduan bagi mendapatkan analisis yang dinyatakan.



Rajah 3.6 Statistik Graduan Bekerja Mengikut Gaji

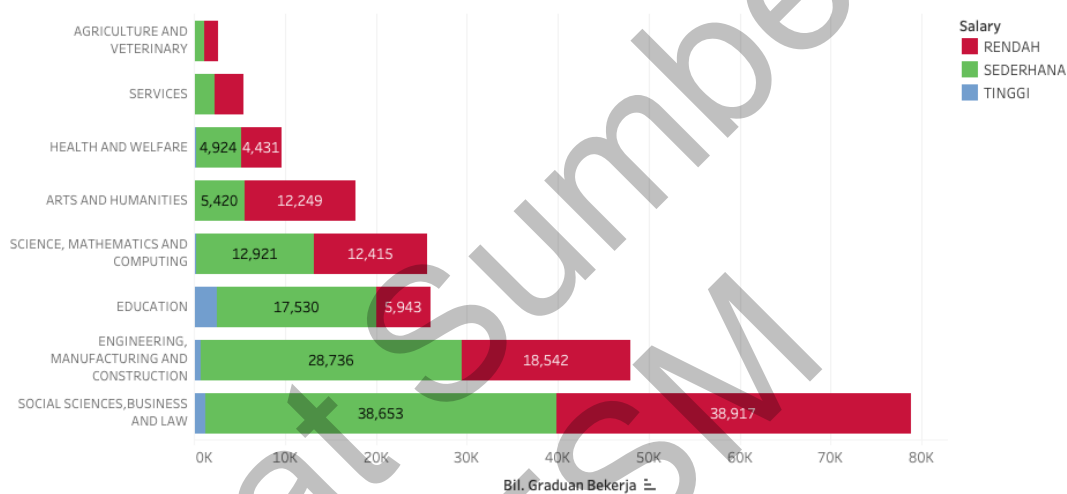
Rajah 3.6 menunjukkan bahawa hanya 2.4% iaitu 5,217 graduan yang memperolehi gaji pada skala tinggi iaitu melebihi RM4,001 sebulan. Manakala 111,616 (52.2%) graduan dibayar pada skala gaji sederhana iaitu antara RM1,501-RM4,000 sebulan. Berdasarkan Warta Kerajaan Persekutuan bertarikh 10 Januari 2020, Perintah Gaji Minimum 2020 telah menetapkan gaji minimum adalah di antara RM1,100-RM1,200 sebulan. 45.4% iaitu 97,131 graduan pula hanya dibayar gaji pada skala rendah iaitu di bawah RM1,500 sebulan.



Rajah 3.7 Statistik Graduan Bekerja Mengikut Gaji & Sektor Pekerjaan

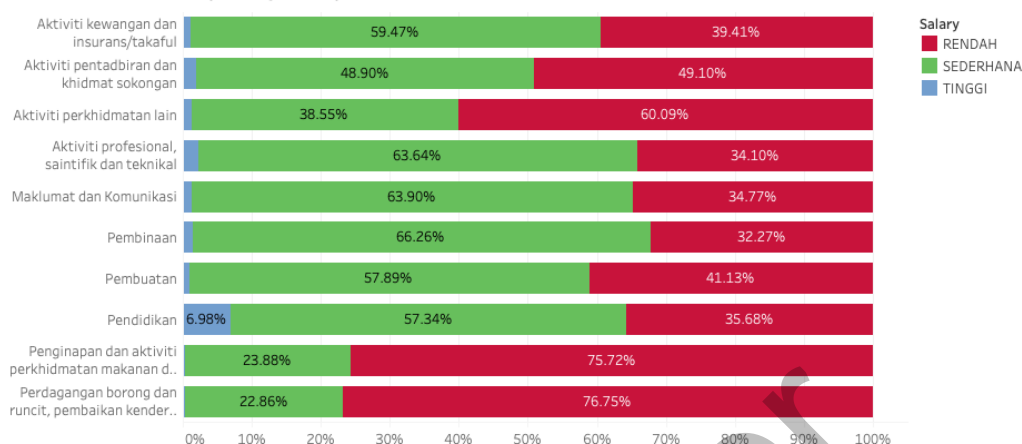
Rajah 3.7 memaparkan skala gaji yang diperolehi oleh graduan mengikut sektor pekerjaan seperti kerajaan, swasta dan bekerja sendiri. Majoriti graduan (72,720)

dibayar gaji pada skala rendah (Bawah RM1,500 sebulan) dalam sektor swasta yang mana gaji dibayar di bawah gaji minimum 2020. Terdapat juga graduan yang bekerja di sektor kerajaan yang dibayar dengan skala gaji rendah iaitu melibatkan sejumlah 16,234 graduan. Penerimaan gaji di dalam skala rendah ini berkemungkinan pekerjaan yang diperolehi tidak mengikut kelayakan Ijazah Sarjana Muda. Graduan yang memperoleh skala gaji sederhana (RM1,501-RM4,000 sebulan) juga dimonopoli oleh sektor swasta (69,853). Sejumlah 3,860 graduan memperoleh gaji pada skala tinggi iaitu gaji RM4,001 ke atas adalah bekerja dalam sektor kerajaan.



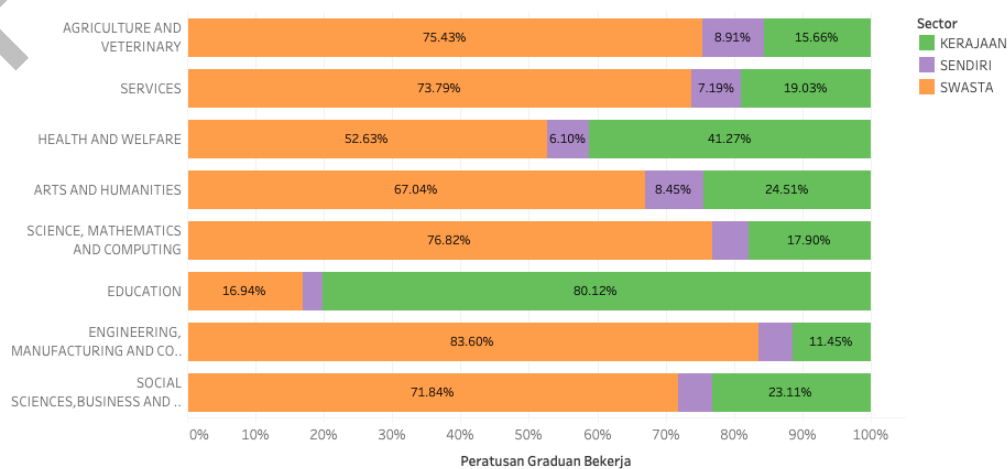
Rajah 3.8 Statistik Graduan Bekerja Mengikut Gaji & Bidang Pengajian

Rajah 3.8 memaparkan bahawa graduan dari bidang Sains Sosial, Perniagaan dan Undang-undang (78,819) paling ramai ditawarkan pekerjaan. Daripada jumlah ini, 38,917 graduan dibayar gaji pada skala rendah (Bawah RM1,500) sebulan dan 38,653 graduan dibayar gaji pada skala sederhana (RM1,501-RM4,000) sebulan. Hanya 1,249 iaitu 1.6% graduan Sains Sosial, Perniagaan dan Undang-undang yang dibayar gaji pada skala tinggi melebihi RM4,001 setiap bulan. Graduan bidang Pendidikan adalah graduan yang paling ramai dibayar dengan gaji pada skala tinggi dengan 2,508 graduan.



Rajah 3.9 Statistik Graduan Bekerja Mengikut Gaji & Industri Pekerjaan

Sejumlah 21 industri yang telah menawarkan pekerjaan kepada graduan UA. Daripada 21 industri ini, Rajah 3.9 memaparkan 10 industri yang tinggi menawarkan pekerjaan kepada graduan UA. Industri Pendidikan merupakan industri yang membayar gaji pada skala tinggi (6.98%) kepada graduan berbanding industri lain. Terdapat tiga (3) industri yang membayar gaji pada skala sederhana (RM1,5001-RM4,000) melebihi 60% berbanding graduan yang dibayar gaji pada skala rendah iaitu industri pembinaan (66.26%), industri maklumat dan komunikasi (63.9%) dan industri profesional, saintifik dan teknikal (63.64%). Manakala industri penginapan dan perkhidmatan makanan/minuman dan industri perdagangan borong/runcit dan pembaikan kenderaan membayar gaji graduan pada skala rendah (Bawah RM1,500) dengan peratusan melebihi 75%.



Rajah 3.10 Statistik Graduan Mengikut Sektor & Bidang Pengajian

Pada Rajah 3.10 di atas menunjukkan sejumlah 71.84% graduan bidang Sains Sosial, Perniagaan & Undang-undang bekerja dalam sektor swasta dan 23.11% graduan bidang ini bekerja dalam sektor kerajaan. Majoriti graduan bidang Kejuruteraan, Pembuatan & Pembinaan juga bekerja dalam sektor swasta. Manakala bagi graduan bidang Pendidikan, majoriti 80.12% bekerja dalam sektor kerajaan dan hanya 16.94% graduan Pendidikan bekerja dalam sektor swasta.

Broad Field	Aktiviti kewangan dan insurans/takaful	Aktiviti pentadbiran dan khidmat sokongan	Aktiviti perkhidmatan lain	Aktiviti profesional, saintifik dan teknikal	Maklumat dan Komunikasi	Pembinaan	Pembuatan	Pendidikan	Penginapan dan aktiviti perkhidmatan makanan dan minuman	Perdagangan borong dan runcit, pembaikan kenderaan bermotor dan motosikal
AGRICULTURE AND VETERIN..	51	75	350	438	50	28	159	149	150	137
ARTS AND HUMANITIES	460	1,114	3,058	562	994	370	1,204	5,264	748	845
EDUCATION	148	518	1,118	757	172	133	380	20,890	486	544
ENGINEERING, MANUFACTU..	593	729	4,316	8,162	2,170	10,351	10,755	1,902	1,556	1,330
HEALTH AND WELFARE	115	206	1,190	2,879	89	58	237	707	338	348
SCIENCE, MATHEMATICS AN..	1,764	921	3,672	3,081	5,775	586	2,485	2,222	810	1,123
SERVICES	119	262	1,007	201	145	159	399	403	1,050	244
SOCIAL SCIENCES,BUSINESS..	10,555	6,840	13,131	5,575	4,075	3,387	6,474	5,042	3,393	4,205

Rajah 3.11 Statistik Graduan Mengikut Industri & Bidang Pengajian

Manakala Rajah 3.11 pula menunjukkan bahawa graduan bidang Pertanian & Penternakan paling ramai bekerja dalam industri profesional, saintifik dan teknikal. Bagi graduan bidang Seni & Kemanusiaan, graduan banyak ditawarkan pekerjaan dalam industri Pendidikan. Graduan dari bidang perkhidmatan pula banyak bekerja di industri penginapan dan perkhidmatan makanan dan minuman. Graduan bidang Sains Sosial, Perniagaan & Undang-undang pula banyak ditawarkan pekerjaan dalam industri perkhidmatan dan kewangan, insurans dan takaful.

Pada Rajah 3.12 di bawah, memaparkan statistik graduan bekerja mengikut kemahiran insaniah yang dimiliki graduan dengan skala penilaian kemahiran seperti Jadual 3.13.

Jadual 3.13 Skala Penilaian Kemahiran Insaniah

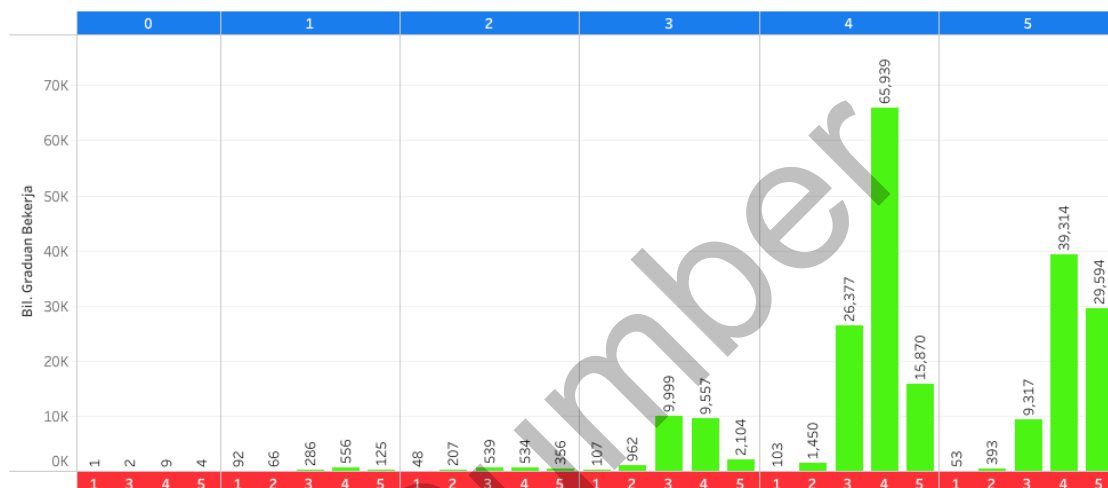
Skala	Keterangan Skala
1	Amat Tidak Memuaskan
2	Tidak Memuaskan
3	Sederhana
4	Memuaskan
5	Amat Memuaskan

Rajah 3.12 di bawah menunjukkan kebanyakan pelajar memiliki skala 4 - Memuaskan bagi tujuh (7) jenis kemahiran insaniah iaitu 120,605 graduan bagi kemahiran menyelesaikan masalah, 119,675 graduan bagi kemahiran berfikir secara kritis dan kreatif, 119,086 graduan dengan kemahiran analitikal/menganalisis, 117,766 graduan dengan kemahiran komunikasi interpersonal, 112,896 graduan yang mempunyai pendedahan kepada pengetahuan am dan isu semasa, 104,048 graduan yang memiliki penerapan dan pengamalan nilai-nilai positif dan 101,165 graduan dengan semangat kerja berpasukan. Terdapat juga graduan yang memiliki kemahiran insaniah dengan skala 5 - Amat Memuaskan iaitu penerapan dan pengamalan nilai-nilai positif dan semangat kerja berpasukan.



Rajah 3.12 Statistik Graduan Bekerja Mengikut Kemahiran Insaniah Yang Dimiliki

Rajah 3.13 menunjukkan bahawa majoriti graduan mempunyai skala 4 dalam kemahiran ICT yang berwarna biru dengan 109,739 graduan dan kemahiran berbahasa Inggeris yang berwarna merah dengan 115,909 graduan. Masih terdapat graduan yang tidak mempunyai kemahiran ICT iaitu 16 graduan.



Rajah 3.13 Statistik Graduan Bekerja Mengikut Kemahiran ICT & Bahasa Inggeris Yang Dimiliki

3.5.2 Analisis Korelasi

Analisis korelasi melalui kaedah Correlation Matrix, pengiraan chi square dan pengiraan ANOVA digunakan dalam kajian ini.

Jadual 3.14 Hubungan Pengiraan Statistik Dan Jenis Atribut

Bil	Kaedah Pengiraan Statistik	Jenis Atribut
1.	Correlation Matrix	Numerik
2.	Chi Square	Kategori
3.	ANOVA	Numerik Dan Kategori

Jadual 3.14 memaparkan kaedah pengiraan statistik yang digunakan dalam analisis korelasi beserta jenis atribut yang boleh diuji melalui kaedah tersebut. Correlation Matrix digunakan bagi menentukan sama ada hubungan antara atribut bersifat linear atau tidak linear. Kaedah ini hanya boleh dilaksanakan ke atas atribut yang berformat numerik (*numeric*) sahaja. Manakala bagi pengiraan statistik chi square pula, ia digunakan untuk menguji atribut jenis kategori (*categorical*) dan pengujian

ANOVA menguji korelasi antara atribut numerik dan kategori dengan memaparkan nilai kekuatan hubungan. Pengujian ANOVA juga boleh digunakan untuk menguji lebih daripada dua (2) atribut serentak dalam satu masa. Ketiga-tiga ujian korelasi ini memaparkan nilai p. Sekiranya ketiga-tiga ujian ini tidak menghasilkan korelasi yang tinggi, maka atribut tersebut akan disisihkan dan digantikan dengan atribut lain untuk melalui proses pengujian yang sama. Sebaliknya jika atribut menemukan jumlah korelasi yang tinggi, atribut tersebut akan diplot bagi mempamerkan hubungan tersebut. Bagi tujuan ini satu ujian korelasi dijalankan kepada kesemua atribut data pengesanan graduan untuk melihat sekiranya terdapat korelasi antara satu sama lain. Ujian korelasi yang pertama dilakukan pada atribut numerik. Kod aturcara bagi ujian ini adalah seperti Rajah 3.14 di bawah.

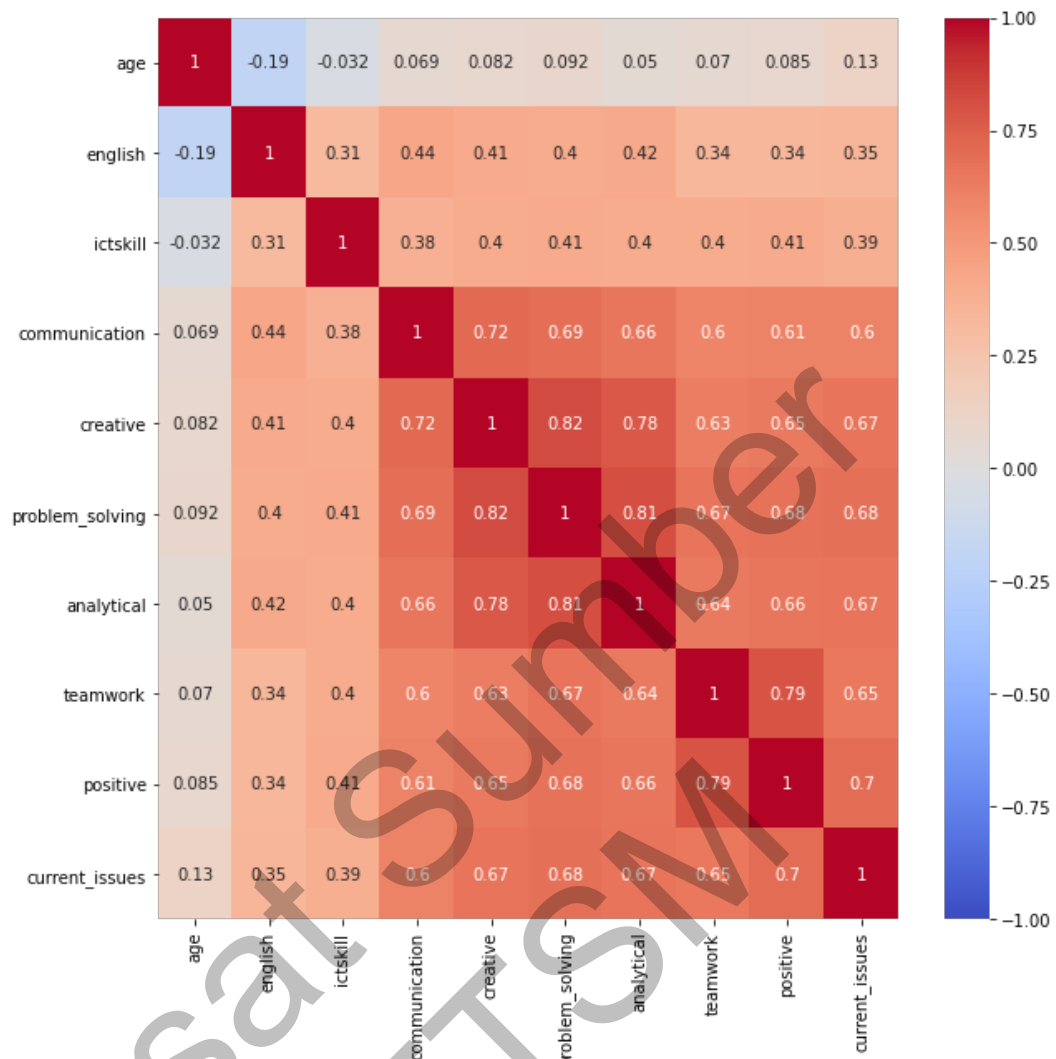
```

1  corrMatrix = df.corr()
2  plt.subplots(figsize=(10,10))
3  sn.heatmap(corrMatrix, annot=True, vmin=-1, vmax=1,
4             center=0, cmap='coolwarm')
5
6  plt.show()

```

Rajah 3.14 Kod Aturcara Matriks Kolerasi

Berdasarkan Rajah 3.15 iaitu pemetaan matriks korelasi menerusi fungsi 'heatmap', atribut kemahiran insaniah *{problem_solving}* mempunyai hubungan korelasi positif yang kuat dengan kemahiran insaniah *{creative}* dan *{analytical}*. Kemahiran pemikiran kreatif dan analitikal mempengaruhi kemahiran graduan dalam menyelesaikan sesuatu masalah. Kemahiran insaniah *{teamwork}* juga mempunyai hubungan korelasi positif yang kuat dengan kemahiran insaniah *{positive}*. Graduan dengan sikap dan pemikiran yang positif mempengaruhi kerjasama yang baik dalam kerja berpasukan. Umur dan kemahiran berbahasa Inggeris mempunyai hubungan kolerasi negatif. Semakin meningkat umur graduan, semakin rendah keperluan tahap penguasaan dalam Bahasa Inggeris. Mungkin faktor pengalaman graduan lebih memainkan peranan dalam persekitaran pekerjaan. Penguasaan Bahasa Inggeris mempunyai korelasi yang lemah dengan semua kemahiran insaniah yang ada.



Rajah 3.15 Matriks Kolerasi

Ujian korelasi yang kedua dilakukan pada atribut kategori. Kod aturcara bagi ujian ini adalah seperti Rajah 3.16 di bawah.

```

1 categorical_col = ['salary', 'sector', 'eco_sector', 'fieldnec', 'gender', 'institution']
2
3 for w in categorical_col:
4     for x in categorical_col:
5         CrosstabResult=pd.crosstab(index=df[w],columns=df[x])
6         ChiSqResult = chi2_contingency(CrosstabResult)
7         print('The P-Value of the ChiSq Test between ', w, ' and ',
8               x, ':', ChiSqResult[1])

```

Rajah 3.16 Kod Aturcara Chi Square

Hasil analisis ujian kedua korelasi ini dinilai menggunakan nilai p untuk melihat hubungan di antara atribut kategori dalam data pengesanan graduan universiti awam. Jadual 3.15 menunjukkan Output Ujian Signifikasi Khi-Kuasa Dua dan berdasarkan jadual dibawah, semua atribut mempunyai nilai p kurang daripada 0.05 iaitu mempunyai hubungan yang signifikan antara satu sama lain.

Jadual 3.15 Output Ujian Korelasi Atribut Kategori – Chi Square

Bil	Atribut	P-Value	Kesimpulan
1.	salary → sector	0.00	Signifikan
2.	salary → eco	0.00	Signifikan
3.	salary → fieldnec	0.00	Signifikan
4.	salary → gender	0.00	Signifikan
5.	salary → institution	0.00	Signifikan
6.	sector → eco	0.00	Signifikan
7.	sector → fieldnec	0.00	Signifikan
8.	sector → gender	6.265863215520295e-43	Signifikan
9.	sector → institution	0.00	Signifikan
10.	eco → fieldnec	0.00	Signifikan
11.	eco → gender	0.00	Signifikan
12.	eco → institution	0.00	Signifikan
13.	fieldnec → gender	0.00	Signifikan
14.	fieldnec → institution	0.00	Signifikan
15.	gender → institution	0.00	Signifikan

Ujian korelasi yang ketiga dilakukan pada atribut numerik dengan atribut kategori. Kod aturcara bagi ujian ini adalah seperti Rajah 3.17 di bawah.

```

3 skill_col = ['age', 'communication', 'creative', 'problem_solving', 'analytical',
4             'teamwork', 'positive', 'current_issues', 'english', 'ictskill']
5
6 categorical_col = ['salary', 'sector', 'eco_sector', 'fieldnec', 'institution', 'gender']
7
8 for w in skill_col :
9     print('')
10    print('Numeric Att - ' + w)
11    print('')
12    for x in categorical_col:
13        model = ols(w + '-' + x, data = df).fit()
14        result_anova = sm.stats.anova_lm(model, typ=2)
15        print(result_anova)

```

Rajah 3.17 Kod Aturcara ANOVA

Hasil analisis ujian ketiga korelasi ini juga dinilai menggunakan nilai p untuk melihat hubungan di antara atribut numerik dan atribut kategori dalam data pengesanan graduan universiti awam. Jadual 3.16 menunjukkan Output Ujian Signifikasi ANOVA dan berdasarkan jadual dibawah, terdapat hanya dua (2) hubungan atribut yang tidak signifikan iaitu age → gender dan teamwork → gender. Selain dua hubungan ini, semua atribut mempunyai nilai p kurang daripada 0.05 iaitu mempunyai hubungan yang signifikan antara satu sama lain.

Jadual 3.16 Output Ujian Korelasi Atribut Numerik & Kategori – ANOVA

Bil	Atribut	Nilai p	Kesimpulan
1	age→salary	0.00	Signifikan
2	age→sector	0.00	Signifikan
3	age→eco_sector	0.00	Signifikan
4	age→fieldnec	0.00	Signifikan
5	age→institution	0.00	Signifikan
6	age→gender	0.180883	Tidak Signifikan
7	communication→salary	1.25E-158	Signifikan
8	communication→sector	1.90E-273	Signifikan
9	communication→eco_sector	6.01E-239	Signifikan
10	communication→fieldnec	0.00	Signifikan
11	communication→institution	0.00	Signifikan
12	communication→gender	9.23E-69	Signifikan
13	creative→salary	1.76E-151	Signifikan
14	creative→sector	6.571073e-321	Signifikan
15	creative→eco_sector	6.76E-272	Signifikan
16	creative→fieldnec	1.368972e-318	Signifikan
17	creative→institution	1.10E-190	Signifikan
18	creative→gender	0.00	Signifikan
19	problem_solving→salary	1.60E-196	Signifikan
20	problem_solving→sector	0.00	Signifikan
21	problem_solving→eco_sector	5.570541e-315	Signifikan
22	problem_solving→fieldnec	0.00	Signifikan
23	problem_solving→institution	1.74E-241	Signifikan
24	problem_solving→gender	0.00	Signifikan
25	analytical→salary	5.33E-72	Signifikan

bersambung...

...sambungan

Bil	Atribut	Nilai p	Kesimpulan
26	analytical→sector	7.05E-163	Signifikan
27	analytical→eco_sector	6.05E-109	Signifikan
28	analytical→fieldnec	2.41E-97	Signifikan
29	analytical→institution	4.45E-113	Signifikan
30	analytical→gender	0.00	Signifikan
31	teamwork→salary	6.16E-147	Signifikan
32	teamwork→sector	2.99E-221	Signifikan
33	teamwork→eco_sector	5.33E-287	Signifikan
34	teamwork→fieldnec	9.504559e-310	Signifikan
35	teamwork→institution	8.52E-257	Signifikan
36	teamwork→gender	0.194589	Tidak Signifikan
37	positive→salary	1.77E-226	Signifikan
38	positive→sector	8.159451e-317	Signifikan
39	positive→eco_sector	0.00	Signifikan
40	positive→fieldnec	0.00	Signifikan
41	positive→institution	0.00	Signifikan
42	positive→gender	0.001453	Signifikan
43	current_issues→salary	1.127112e-319	Signifikan
44	current_issues→sector	0.00	Signifikan
45	current_issues→eco_sector	0.00	Signifikan
46	current_issues→fieldnec	0.00	Signifikan
47	current_issues→institution	0.00	Signifikan
48	current_issues→gender	2.39E-164	Signifikan
49	english→salary	0.00	Signifikan
50	english→sector	0.00	Signifikan
51	english→eco_sector	0.00	Signifikan
52	english→fieldnec	0.00	Signifikan
53	english→institution	0.00	Signifikan
54	english→gender	2.95E-29	Signifikan
55	ictskill→salary	2.82E-197	Signifikan
56	ictskill→sector	1.73E-24	Signifikan
57	ictskill→eco_sector	1.71E-251	Signifikan
58	ictskill→fieldnec	0.00	Signifikan
59	ictskill→institution	4.45E-279	Signifikan
60	ictskill→gender	1.29E-114	Signifikan

3.6 PEMODELAN

Pemodelan petua sekutuan yang dibangunkan dalam kajian ini menggunakan algoritma FP-Growth. Algoritma FP-Growth adalah algoritma yang efisien dalam menghasilkan set item yang kerap tanpa perlu menjana calon-calon set item (*generation of candidate itemset*). FP-Growth menjalankan pengembangan *Frequent Pattern Tree* (FP-Tree) untuk menghasilkan corak sepunya. Ia menggunakan teknik bahagi dan takluk (*divide and conquer*) dan hanya memerlukan dua (2) kali imbasan pangkalan data untuk mencari nilai sokongan. Imbasan pertama adalah untuk mencari item biasa dan imbasan kedua untuk mengembangkan FP-Tree. FP Growth juga boleh melombong item dengan menggunakan *lift*, *leverage* dan *conviction* dengan menentukan nilai ambang (*threshold*) minimum (Han et al. 2012).

Rapidminer mempunyai beberapa algoritma petua sekutuan yang boleh digunakan. Proses mencari set item yang kerap dalam algoritma FP-Growth melibatkan dua (2) langkah iaitu (i) penjanaan; dan (ii) pemangkasan (*pruning*) set item. Dalam Rapidminer, proses perlombongan kekerapan set item boleh dibahagikan kepada (i) penjanaan kekerapan set item; dan (ii) penjanaan petua sekutuan. Sekumpulan item yang kerap akan menjadi input bagi operator *Create Association Rule*. Operator ini akan menjana petua sekutuan yang menyatakan kebiasaan yang sering berlaku dalam proses pembelajaran dan pengajaran. Walau bagaimanapun, ia terbatas pada peraturan yang diramalkan dengan tahap keyakinan yang tinggi.

3.6.1 Kekerapan Set Item

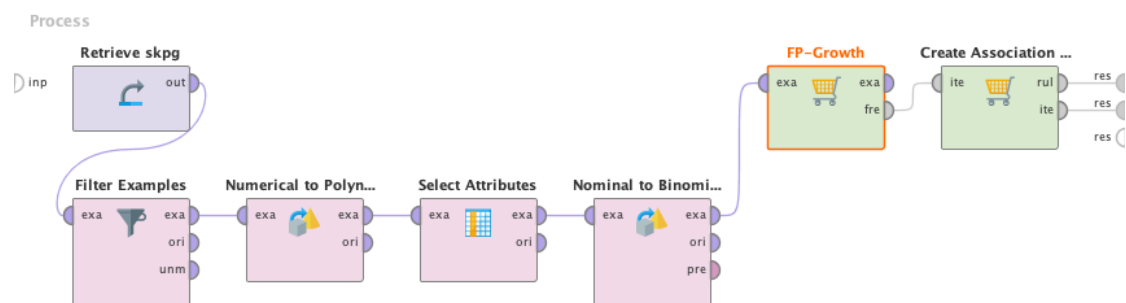
Algoritma FP Growth dilaksanakan untuk mengetahui hubungan kemahiran insaniah yang dimiliki oleh graduan dengan elemen pekerjaan seperti gaji, sektor dan industri dalam bentuk petua sekutuan (*association rule*) dari data pengesanan graduan. Langkah untuk mencari corak dengan algoritma FP Growth adalah seperti berikut:

- i) Imbasan data pengesanan graduan dilaksanakan sama seperti yang dibuat dalam algoritma Apriori, untuk mencari dan mengenal pasti semua item yang kerap dan nilai sokongan bagi setiap item. Kemudian item yang tidak memenuhi ambang sokongan minimum dihapuskan.

- ii) Item yang kerap akan disusun mengikut turutan secara menurun berdasarkan nilai sokongan bagi setiap item.
- iii) Secara asasnya, ia dimulai dengan membangun FP-Tree pada nilai akar (*root*) *Null* dan membaca semua item dalam setiap transaksi. Apabila transaksi mempunyai awalan yang sama dengan transaksi sebelumnya, maka garis dapat ditambahkan ke nod yang sama, dan akan menambahkan jumlah kiraan sokongan. Selepas itu, jika tidak ada awalan yang serupa, akan dibuat garis baru yang mempunyai nilai satu untuk jumlah sokongan pada setiap simpul.
- iv) Corak penemuan proses seterusnya menggunakan algoritma FP-Growth berdasarkan FP-Tree yang telah berkembang pada fasa sebelumnya. Terdapat tiga langkah, penjaanaan asas pola bersyarat, penghasilan FP-Tree bersyarat, dan pembentukan item set yang kerap.

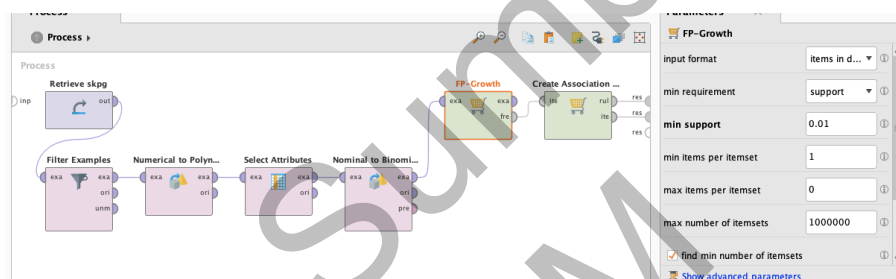
3.6.2 Penjaanaan Petua Sekutuan

Dalam RapidMiner, aliran proses seperti Rajah 3.18 telah disediakan. Proses ini bermula dengan data disiapkan dan kemudian algoritma FP-Growth dilaksanakan ke atas data pengesanan graduan. Kemudian, operasi penjaanaan petua sekutuan dilaksanakan dan kualiti petua sekutuan yang dihasilkan akan dinilai. Rajah 3.18 memaparkan aliran kerja bagi perlombongan petua sekutuan dengan menjalankan model pada keseluruhan set data. Dengan jumlah rekod 213,964, model memerlukan sedikit masa untuk dilaksanakan.



Rajah 3.18 Aliran Proses Perlombongan Petua Sekutuan

Operator FP-Growth seperti yang dipaparkan pada Rajah 3.19, mengira set item yang kerap terdapat dalam data dan mengenal pasti kekerapan semua kemungkinan kombinasi antara profil graduan seperti jantina, institusi, bidang, kemahiran dan sektor pekerjaan dengan gaji yang diperolehi graduan. Dalam proses ini, data telah ditapis sekali lagi yang hanya melibatkan graduan berumur 30 tahun ke bawah sahaja bagi mendapatkan pengetahuan yang relevan terutama yang melibatkan gaji. Gabungan item boleh terdiri daripada dua, tiga, atau lebih kombinasi item. Nilai ambang (*threshold*) bagi nilai sokongan yang digunakan untuk menentukan sama ada item sesuai atau tidak boleh diubahsuai menggunakan parameter FP-Growth yang terdapat pada sebelah kanan Rajah 3.19.



Rajah 3.19 FP-Growth Proses Perlombongan Data

Dalam kajian ini, nilai ambang (*threshold*) sokongan yang ditetapkan adalah 0.01. Penetapan nilai ambang bagi sokongan dipilih berdasarkan jumlah tertinggi petua atau peraturan yang dapat dihasilkan dengan lima (5) nilai sokongan yang berbeza seperti pada Jadual 3.17.

Jadual 3.17 Perbandingan Penghasilan Peraturan Dengan Sokongan Yang Berbeza

		Keyakinan Minimum = 0.5				
Bil	Sokongan Min.	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05
1	Kemahiran Insaniah → Gaji	987	583	364	290	255
2	Kemahiran ICT → Gaji	3	3	3	3	3
3	Kebolehan Berbahasa Inggeris → Gaji	3	3	3	3	3
4	Profil Graduan (Bidang Pengajian) → Gaji	6	5	4	3	3
5	Profil Graduan (IPT Pengajian) → Gaji	19	13	1	1	1
6	Profil Graduan (Jantina) → Gaji	2	2	2	2	2
7	Sektor Pekerjaan → Gaji	3	3	3	3	2
Jumlah Petua Yang Dihasilkan		1,023	612	380	305	269

Nilai sokongan dan keyakinan yang tinggi akan menghasilkan peraturan umum tetapi nilai sokongan dan keyakinan yang lebih rendah juga boleh menghasilkan peraturan yang lebih spesifik. Justeru itu, pemilihan nilai sokongan minimum 0.01 dan keyakinan minimum 0.5.

Rajah 3.20 dan Rajah 3.21 menunjukkan hasil pelaksanaan model ke atas data pengesanan graduan dengan algoritma FP-Growth. Model dilaksanakan dengan penetapan minimum sokongan 0.01 dan minimum keyakinan 0.5, dan hasilnya adalah sejumlah 176,269 set dengan maksimum 13 item telah dijana seperti Rajah 3.20.

No. of Sets: 176269 Total Max. Size: 13		Size	Support	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6
Min. Size: <input type="text" value="1"/>		12	0.011	secto...	gend...	probl...	englis...	analyt...	comm...
Max. Size: <input type="text" value="13"/>		12	0.015	secto...	gend...	probl...	englis...	analyt...	comm...
Contains Item:	<input type="text"/>	12	0.012	secto...	gend...	probl...	englis...	analyt...	comm...
<input type="text"/>		12	0.015	secto...	gend...	probl...	englis...	analyt...	comm...
<input type="text"/>		12	0.011	secto...	gend...	probl...	englis...	analyt...	comm...
<input type="text"/>		12	0.021	secto...	gend...	probl...	creati...	analyt...	comm...

Rajah 3.20 Output Kekerapan Set Item Oleh FP-Growth.

Manakala sejumlah 4,446,232 petua sekutuan telah dijana dan pada Rajah 3.21 dan Rajah 3.22, dapat dilihat petua sekutuan yang dihasilkan dengan menapis lajur *confidence* dengan salary_SEDERHANA iaitu gaji pada skala sederhana (RM1,501-RM4,000 sebulan) yang diperolehi oleh graduan.

Kebergantungan (*Lift*); dan (iv) Ujian Penerimaan Pakar. Nilai sokongan minimum adalah memperoleh semua kumpulan item yang kerap, sementara nilai keyakinan minimum adalah mendapatkan peraturan yang bermakna dari kumpulan item yang kerap.

3.7.1 Sokongan (Support)

Kekuatan petua sekutuan dapat ditentukan dengan mengira sokongan dan keyakinan. Sokongan dibahagikan kepada jumlah sokongan (*support count*) dan nilai sokongan. Kumpulan item tertentu yang terdapat dalam data pengesanan graduan dihitung yang mana jumlah sokongan dari petua sekutuan didefinisikan sebagai berapa kali hubungan terjadi dalam kumpulan data pengesanan graduan.

$$\text{Support count } (X \rightarrow Y) = a \quad \dots(3.1)$$

di mana a menerangkan jumlah graduan yang mempunyai kemahiran X dan ditawarkan gaji Y . Ia tidak memberikan penilaian sebab-akibat, iaitu perkiraan jumlah graduan yang mungkin ditawarkan gaji Y , juga mempunyai kemahiran X . Sokongan petua sekutuan juga dapat dilihat sebagai penilaian kebarangkalian petua sekutuan berlaku, dan oleh itu ia merupakan alat yang berguna untuk memangkas (*pruning*) petua sekutuan yang dihasilkan secara kebetulan (Agrawal et al. 1993). Sokongan dikira berdasarkan Persamaan 3.2 seperti berikut:

$$\text{Support } (X \rightarrow Y) = \frac{\text{Number of Transactions With } X \text{ and } Y}{\text{Total Number of Transactions}} = P(X \cap Y) \quad \dots(3.2)$$

Sokongan juga boleh digunakan sebagai langkah pemangkasan untuk mengurangkan daya pengiraan yang diperlukan untuk melakukan analisis petua sekutuan. Menggunakan kiraan sokongan (*support count*) atau sokongan untuk memangkas petua sekutuan dengan sokongan rendah sering meningkatkan kepentingan statistik peraturan yang tinggal.

3.7.2 Keyakinan (Confidence)

Pengukuran lain yang digunakan untuk menilai kekuatan petua sekutuan adalah keyakinan. Keyakinan petua sekutuan juga merupakan nilai peratusan dan ia

menentukan kebarangkalian bersyarat untuk berlaku akibatnya kerana anteseden telah berlaku (Chen et al. 1996; Larose & Larose 2014; Tan et al. 2006). Dalam kes data pengesanan graduan, keyakinan terhadap peraturan $X \rightarrow Y$ akan menjelaskan kemungkinan graduan memperolehi gaji Y memandangkan graduan memiliki kemahiran X . Keyakinan dikira berdasarkan Persamaan 3.3 seperti berikut:

$$\text{Confidence } (X \rightarrow Y) = \frac{\text{Number of Transactions With } X \text{ and } Y}{\text{Total Number of Transactions With } X} = \frac{P(X \cap Y)}{P(X)} \quad \dots(3.3)$$

Seperti yang dijelaskan, keyakinan menganggarkan kebarangkalian memiliki kemahiran dengan gaji pekerjaan yang ditawarkan. Petua sekutuan juga dapat dipangkas untuk memasukkan hanya peraturan yang mempunyai skor keyakinan yang sangat tinggi. Walaupun begitu, keyakinan juga mempunyai kekangan tertentu kerana mengira skor keyakinan untuk item dengan akibat yang sangat kerap (gaji Y) mungkin memberikan hasil yang mengelirukan.

Ini terutamanya disebabkan oleh fakta bahawa skor keyakinan mengira kebarangkalian $P(X \cap Y)$ hanya terhadap kebarangkalian anteseden $P(X)$ dengan andaian formula ketakbersandaran statistik berdasarkan Persamaan 3.4 seperti berikut:

$$P(X \cap Y) = P(X) * P(Y) \quad \dots(3.4)$$

di mana berlaku penyimpangan antara $P(X \cap Y)$ dan $P(X) * P(Y)$ akan menunjukkan hubungan statistik. Dengan gaji Y yang sangat kerap, ia boleh menyebabkan penyimpangan tinggi, maka skor keyakinan juga akan sangat tinggi. Ini boleh berlaku dengan sebarang kemahiran di anteseden, dengan syarat yang sering berlaku, dan dengan kombinasi kemahiran yang sebenarnya bebas secara statistik, sehingga menyebabkan hasil yang bertentangan (Chen et al. 1996; Larose & Larose 2014; Tan et al. 2006).

3.7.3 Kebergantungan (Lift)

Sokongan dan keyakinan digunakan untuk mengukur terutamanya kekuatan petua sekutuan yang dikenal pasti, tetapi ia juga menyumbang kepada menariknya sesuatu petua sekutuan yang dihasilkan. Dengan kekangan yang ada pada skor sokongan dan

keyakinan, kredibiliti sokongan dan keyakinan dalam mengukur ketepatan petua sekutuan boleh dipersoalkan. Oleh itu, skor kebergantungan (*lift*) boleh digunakan sebagai salah satu penilaian.

Skor *lift* mengira kebarangkalian $P(X \cap Y)$ terhadap kebarangkalian kedua-dua anteseden $P(X)$ dan akibat $P(Y)$. Dengan itu *lift* mengukur kebergantungan dua item atau set item dan sifat *lift*, iaitu sama ada hubungan antara item menarik atau tidak menarik (Tan et al. 2006). *Lift* dikira berdasarkan Persamaan 3.5 seperti berikut:

$$\begin{aligned} \text{Lift}(X \rightarrow Y) &= \frac{\text{Number of Transactions With } X \text{ and } Y}{\text{Total Number of Transactions With } X * \text{Total number of transactions with } Y} \quad \dots(3.5) \\ &= \frac{P(X \cap Y)}{P(X) * P(Y)} \end{aligned}$$

Lift dianggap sebagai ukuran tarikan yang terbaik, kerana ia memberikan anggaran *lift* antara item. Skor *lift* dapat ditafsirkan sebagai berikut:

Jadual 3.18 Tafsiran Skor Lift

Skor Lift	Situasi	Implikasi
< 1	jika X dan Y dikaitkan secara negatif	Set item X dan Y tidak menarik, ia jarang berlaku bersamaan dari yang diharapkan
= 1	sekiranya X dan Y bebas	Set item X dan Y adalah neutral, ia berlaku secara rawak transaksi data pengesanan graduan
> 1	jika X dan Y dikaitkan secara positif	Set item X dan Y menarik, ia berlaku lebih kerap dari yang diharapkan

Kelebihan praktikal menggunakan *lift* sebagai kaedah penilaian adalah mengenal pasti dan memangkas peraturan yang tidak menarik dari petua sekutuan yang kuat semasa pengiraan sokongan dan keyakinan. Seperti yang dibincangkan, menemui peraturan yang kuat di antara kumpulan item tidak selalu menunjukkan bahawa peraturan itu menarik. Oleh itu, ia berguna untuk membuang petua sekutuan yang mana skor *lift* hampir dengan satu dan kumpulan item dengan skor *lift* lebih dari satu berpotensi digunakan.

3.7.4 Ujian Penerimaan Pakar

Tafsiran dan penilaian terhadap peraturan yang dijumpai dalam kajian ini dilaksanakan oleh pakar domain dalam pengurusan sumber manusia. Para pakar akan menilai soal selidik yang diberikan dan terdiri dari semua peraturan yang dirumuskan. Sehubungan itu, rumusan petua dalam kajian ini adalah disahkan oleh pakar pakar pengurusan sumber manusia. Penilaian dibuat berdasarkan lima tahap skala penerimaan seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 3.19.

Jadual 3.19 Skala Penerimaan Pakar

Skala Penerimaan	Keterangan	Kategori Penerimaan
1	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju
2	Tidak Setuju	Tidak Setuju
3	Sedikit Setuju/ Tidak Pasti	Tidak Setuju
4	Setuju	Setuju
5	Sangat Setuju	Setuju

Merujuk pada Jadual 3.19, skala penerimaan pakar untuk skala 1, 2 dan 3 diklasifikasikan sebagai tidak setuju, sementara skala 4 dan 5 diklasifikasikan sebagai setuju. Pengesahan peraturan hasil perlombongan petua sekutuan dilaksanakan dengan membina soal selidik menggunakan Google Form. Borang soal selidik ini mengandungi empat (4) bahagian iaitu Bahagian A, B, C dan D seperti Jadual 3.20. Bahagian A merupakan maklumat peribadi yang perlu diisi oleh pakar. Bahagian B pula adalah pernyataan umum, manakala Bahagian C pula adalah hasil penemuan pengetahuan menggunakan algoritma FP-Growth. Bahagian D adalah ulasan atau cadangan pakar berkaitan penemuan pengetahuan yang diperolehi. Borang soal selidik adalah seperti di Lampiran D.

Jadual 3.20 Segmen Soal Selidik Pengesahan Penemuan Pengetahuan

Bahagian	Keterangan	Bilangan Soalan
A	Maklumat Peribadi	6 soalan
B	Penyataan Umum Berkaitan Profil & Kemahiran Graduan Dengan Gaji Yang Diperolehi	7 soalan
C	Penemuan Pengetahuan Bagi Algoritma FP-Growth	18 soalan
D	Ulasan / Cadangan	1 soalan

BAB IV

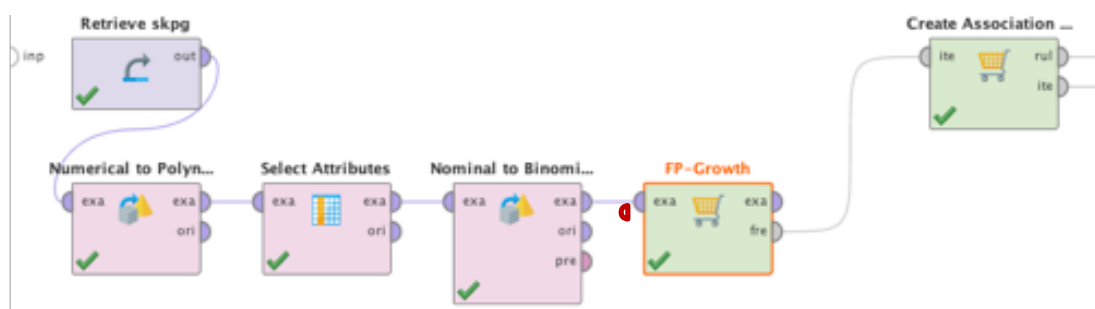
KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

4.1 PENGENALAN

Bab ini menerangkan hasil kajian berdasarkan eksperimen yang dijalankan bagi model petua sekutuan. Sebanyak tujuh (7) eksperimen dijalankan untuk mengenal pasti hubungan antara profil graduan, kebolehan berbahasa Inggeris, kemahiran ICT, kemahiran insaniah dan sektor pekerjaan dengan gaji yang diperoleh oleh graduan bekerja. Selain itu, ia akan memperlihatkan dan menilai hasil analisis petua sekutuan mengikut keadaan dan tindakan yang dijelaskan dalam bab sebelumnya. Hasil penjaan kekerapan set item akan dimaklumkan terlebih dahulu, diikuti dengan petua sekutuan yang dihasilkan. Hasil kajian akan dinilai berdasarkan kaedah dan objektif kajian ini.

4.2 KEKERAPAN SET ITEM

FP-Growth seperti pada Rajah 4.1 adalah sekumpulan item yang sering digunakan sebagai input untuk operator *CreateAssociationRules*.



Rajah 4.1 Proses Kekerapan Set Item

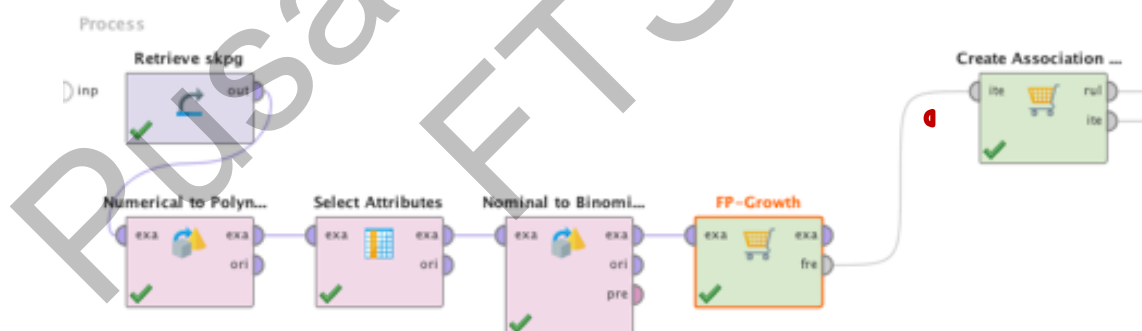
Kekerapan set item yang dihasilkan bagi tujuh (7) eksperimen yang dijalankan adalah seperti Jadual 4.1.

Jadual 4.1 Kekerapan Set Item

Bil	Eksperimen	Bilangan Set Item	Bilangan Maksimum Item
1.	Kemahiran Insaniah → Gaji	3,539	8
2.	Kemahiran ICT → Gaji	11	2
3.	Kebolehan Berbahasa Inggeris → Gaji	13	2
4.	Profil Graduan (Bidang Pengajian) → Gaji	23	2
5.	Profil Graduan (IPT Pengajian) → Gaji	55	2
6.	Profil Graduan (Jantina) → Gaji	8	2
7.	Sektor Pekerjaan → Gaji	11	2

4.3 PENGHASILAN PETUA SEKUTUAN

Hasil pemrosesan oleh operator FP-Growth adalah sekumpulan item yang kerap digunakan sebagai input untuk operator *Create Association Rules* seperti pada Rajah 4.2.



...	Premises	Conclusion	Support	Confidence ↓	Lift	Conviction
...	teamwork_5, current_issues_5, problem_solving_5, analytical_5, creativ...	positive_5	0.034	0.998	2.294	257.215
...	teamwork_5, current_issues_5, problem_solving_5, analytical_5, creativ...	positive_5	0.031	0.998	2.294	254.286
...	teamwork_5, current_issues_5, problem_solving_5, creative_5, commun...	positive_5	0.036	0.997	2.293	216.309
...	teamwork_5, current_issues_5, problem_solving_5, analytical_5, creativ...	positive_5	0.062	0.997	2.292	198.225
...	teamwork_5, current_issues_5, salary_HS, fieldnec_EDUCATION	sector_G	0.030	0.997	3.622	247.357
...	teamwork_5, current_issues_5, problem_solving_5, creative_5, commun...	positive_5	0.030	0.997	2.292	184.443

Rajah 4.2 Hasil Petua Sekutuan

Operator ini akan menjana petua sekutuan, yang menyatakan kebiasaan yang kerap berlaku. Sejumlah petua sekutuan telah dijana dengan nilai minimum sokongan 0.01 dan minimum keyakinan 0.5 seperti pada Jadual 4.2.

Jadual 4.2 Bilangan Petua Sekutuan Yang Dihasilkan

Bil	Eksperimen	Bil. Petua Sekutuan	Bil. Petua Sekutuan (Akibat = Gaji)
1.	Kemahiran Insaniah → Gaji	25,872	987
2.	Kebolehan ICT → Gaji	5	3
3.	Kebolehan Berbahasa Inggeris → Gaji	5	3
4.	Profil Graduan (Bidang Pengajian) → Gaji	6	6
5.	Profil Graduan (IPT Pengajian) → Gaji	19	19
6.	Profil Graduan (Jantina) → Gaji	4	2
7.	Sektor Pekerjaan → Gaji	5	3
Jumlah		25,916	1,023

Peraturan yang paling berharga adalah peraturan yang meramalkan dengan keyakinan yang tinggi. Peraturan yang dijumpai dikelaskan berdasarkan parameter gaji dan parameter profil, kemahiran, sektor graduan bekerja. Memilih peraturan yang mana parameter gaji muncul pada akibat dengan semua parameter profil, kemahiran, sektor graduan bekerja yang diperlukan dalam anteseden mengikut peraturan $X \rightarrow Y$ yang mana X adalah set parameter profil, kemahiran, sektor graduan bekerja untuk gaji yang diwakili oleh Y.

<i>Anteseden (X)</i>
1. Kemahiran Insaniah <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kemahiran komunikasi interpersonal ▪ Kemahiran berfikir secara kritis dan kreatif ▪ Kemahiran menyelesaikan masalah ▪ Kemahiran analitikal/ menganalisis ▪ Bekerja secara berkumpulan ▪ Penerapan & pengamalan nilai-nilai positif ▪ Pendedahan pengetahuan am & isu semasa
2. Kemahiran Bahasa Inggeris
3. Kemahiran ICT
4. Profil Graduan (Bidang Pengajian)
5. Profil Graduan (IPT Pengajian)
6. Profil Graduan (Jantina)
7. Sektor <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kerajaan ▪ Swasta ▪ Bekerja Sendiri

<i>Akibat (Y)</i>
1. Gaji <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gaji Rendah ▪ Gaji Sederhana ▪ Gaji Tinggi

4.3.1 Eksperimen 1 : Kemahiran Insaniah → Gaji

Sejumlah 25,872 petua sekutuan/ peraturan telah dihasilkan bagi eksperimen ini dan daripada jumlah ini hanya 987 petua sekutuan yang menghasilkan akibat dengan gaji pada skala rendah dan sederhana. Jadual 4.3 memaparkan lima (5) petua sekutuan kemahiran insaniah → gaji pada skala rendah dengan nilai tertinggi keyakinan. Ia menunjukkan bahawa dengan pencapaian tahap kemahiran insaniah yang tinggi (skala 4-5), graduan hanya ditawarkan dengan gaji pada skala rendah iaitu di bawah RM1,500 sebulan.

Jadual 4.3 Petua Sekutuan Kemahiran Insaniah → Gaji (Rendah)

Bil	Petua Sekutuan/ Peraturan	Support	Confidence	Lift
1.	analytical_4, teamwork_5, positive_5, current_issues_5 → salary_RENDAH	0.0311	0.6132	1.1695
2.	creative_4, analytical_4, communication_4, teamwork_5, positive_5 → salary_RENDAH	0.0368	0.6106	1.1644
3.	analytical_4, positive_5, current_issues_5 → salary_RENDAH	0.0364	0.6101	1.1635
4.	analytical_4, communication_4, teamwork_5, positive_5 → salary_RENDAH	0.0442	0.6100	1.1633
5.	problem_solving_4, creative_4, analytical_4, communication_4, teamwork_5, positive_5 → salary_RENDAH	0.0323	0.6070	1.1577

Manakala Jadual 4.4 memaparkan lima (5) petua sekutuan kemahiran insaniah → gaji pada skala sederhana dengan nilai tertinggi keyakinan. Ia menunjukkan bahawa dengan pencapaian tahap kemahiran insaniah pada skala 3 sahaja sudah cukup untuk membuatkan graduan ditawarkan dengan gaji pada skala sederhana iaitu di antara RM1,500 - RM4,000 sebulan.

Jadual 4.4 Petua Sekutuan Kemahiran Insaniah → Gaji (Sederhana)

Bil	Petua Sekutuan/ Peraturan	Support	Confidence	Lift
1.	current_issues_3, positive_3 → salary_SEDERHANA	0.0337	0.5371	1.1455
2.	positive_3 → salary_SEDERHANA	0.0426	0.5352	1.1414
3.	problem_solving_3, positive_3 → salary_SEDERHANA	0.0324	0.5329	1.1366
4.	communication_3, positive_3 → salary_SEDERHANA	0.0310	0.5325	1.1358
5.	creative_3, positive_3 → salary_SEDERHANA	0.0326	0.5314	1.1334

Kesimpulannya, dari petua sekutuan kemahiran insaniah → gaji yang diperolehi, timbul persoalan "*Adakah memiliki kemahiran insaniah yang bagus membantu graduan mendapatkan gaji yang lebih lumayan?*" Jadual 4.3 dan 4.4 menunjukkan bahawa walaupun graduan mempunyai kemahiran insaniah yang tinggi (tahap 4-5), gaji yang diperolehi hanya pada skala rendah (Bawah RM1,500 sebulan) sahaja. Berbanding graduan yang mempunyai kemahiran insaniah hanya pada tahap 3, tetapi telah memperoleh gaji pada skala sederhana (RM1,500-RM4,000 sebulan).

4.3.2 Eksperimen 2 : Kemahiran ICT → Gaji

Hanya lima (5) petua sekutuan/ peraturan telah dihasilkan bagi eksperimen ini dan daripada jumlah ini tiga (3) petua sekutuan yang menghasilkan akibat dengan gaji pada skala rendah dan sederhana. Jadual 4.5 memaparkan tiga (3) petua sekutuan kemahiran ICT → gaji dengan nilai tertinggi keyakinan. Graduan dengan kemahiran ICT pada skala 5 hanya ditawarkan gaji rendah iaitu di bawah RM1,500 sebulan dengan keyakinan 55.7%. Petua sekutuan pada bil. 3, ictskill_4 → salary_RENDAH mempunyai hubungan negatif kerana nilai skor *lift* < 1 dan ianya tidak menarik dan jarang berlaku.

Jadual 4.5 Petua Sekutuan Kemahiran ICT → Gaji

Bil	Petua Sekutuan/ Peraturan	Support	Confidence	Lift
1.	ictskill_5 → salary_RENDAH	0.2062	0.5571	1.0624
2.	ictskill_3 → salary_SEDERHANA	0.0546	0.5313	1.1332
3.	ictskill_4 → salary_RENDAH	0.2655	0.5165	0.9850

"Adakah memiliki kemahiran ICT yang bagus membantu graduan mendapatkan gaji yang lebih lumayan?" Jadual 4.5 menunjukkan bahawa graduan mempunyai kemahiran ICT yang tinggi (tahap 5), gaji yang diperoleh hanya pada skala rendah (Bawah RM1,500 sebulan) sahaja. Berbanding graduan yang mempunyai kemahiran ICT hanya pada tahap 3, tetapi memperoleh gaji pada skala sederhana (RM1,500-RM4,000 sebulan).

4.3.3 Eksperimen 3 : Kebolehan Berbahasa Inggeris → Gaji

Lima (5) petua sekutuan/ peraturan telah dihasilkan bagi eksperimen ini dan daripada jumlah ini tiga (3) petua sekutuan yang menghasilkan akibat dengan gaji pada skala rendah dan sederhana. Jadual 4.6 memaparkan tiga (3) petua sekutuan kebolehan berbahasa Inggeris → gaji dengan nilai tertinggi keyakinan. Graduan dengan kebolehan berbahasa Inggeris pada skala 3 dan 4 telah ditawarkan gaji rendah iaitu di bawah RM1,500 sebulan dengan keyakinan 57.2% dan 52.6%.

Jadual 4.6 Petua Sekutuan Kebolehan Berbahasa Inggeris → Gaji

Bil	Petua Sekutuan/ Peraturan	Support	Confidence	Lift
1.	english_3 → salary_RENDAH	0.1089	0.5721	1.0910
2.	english_4 → salary_RENDAH	0.2967	0.5262	1.0034
3.	english_5 → salary_SEDERHANA	0.1209	0.5093	1.0862

Berdasarkan Jadual 4.6 ini juga, kita dapat menjawab persoalan "Adakah memiliki kebolehan berbahasa Inggeris yang bagus membantu graduan mendapatkan gaji yang lebih lumayan?". Graduan yang memiliki kemahiran berbahasa Inggeris yang bagus (skala 5), mampu memperoleh gaji pada skala sederhana (RM1,500-RM4,000 sebulan).

4.3.4 Eksperimen 4 : Profil Graduan (Bidang Pengajian) → Gaji

Enam (6) petua sekutuan/ peraturan telah dihasilkan bagi eksperimen ini dan daripada jumlah ini semuanya menghasilkan akibat dengan gaji pada skala rendah dan sederhana. Jadual 4.6 memaparkan enam (6) petua sekutuan bidang pengajian → gaji dengan nilai tertinggi keyakinan. Ia menunjukkan bahawa graduan dalam bidang pendidikan

ditawarkan dengan gaji pada skala rendah iaitu di bawah RM1,500 sebulan dengan keyakinan 81.3%.

Jadual 4.7 Petua Sekutuan Bidang Pengajian Graduan → Gaji

Bil	Petua Sekutuan/ Peraturan	Support	Confidence	Lift
1.	fieldnec_EDUCATION → salary_RENDAH	0.0312	0.8126	1.5498
2.	fieldnec_ARTS AND HUMANITIES → salary_RENDAH	0.0664	0.7364	1.4043
3.	fieldnec_ENGINEERING, MANUFACTURING AND CONSTRUCTION → salary_SEDERHANA	0.1503	0.5914	1.2613
4.	fieldnec_SERVICES → salary_RENDAH	0.0169	0.5890	1.1233
5.	fieldnec_SOCIAL SCIENCES, BUSINESS AND LAW → salary_RENDAH	0.2077	0.5371	1.0243
6.	fieldnec_HEALTH AND WELFARE → salary_SEDERHANA	0.0257	0.5006	1.0678

Hubungan antara bidang pengajian dengan gaji menimbulkan satu persoalan iaitu "*Adakah graduan yang mengikuti bidang pengajian profesional membantu graduan mendapatkan gaji yang lebih lumayan?*" Berdasarkan Jadual 4.7, kita dapat lihat bahawa graduan yang mengikuti pengajian bidang profesional seperti kejuruteraan dan kesihatan berpeluang memperolehi gaji yang lebih tinggi daripada lain-lain bidang iaitu gaji pada skala sederhana dengan gaji RM1,500-RM4,000 sebulan.

4.3.5 Eksperimen 5 : Profil Graduan (IPT Pengajian) → Gaji

19 petua sekutuan/ peraturan telah dihasilkan bagi eksperimen ini dan semuanya menghasilkan akibat dengan gaji pada skala rendah dan sederhana. Jadual 4.8 memaparkan 11 petua sekutuan IPT pengajian graduan → gaji pada skala rendah dengan nilai tertinggi keyakinan. Ia menunjukkan dengan nilai keyakinan tertinggi 82.8%, graduan UPSI ditawarkan gaji pada skala rendah dengan gaji di bawah RM1,500 sebulan.

Jadual 4.8 Petua Sekutuan IPT Pengajian Graduan → Gaji (Rendah)

Bil	Petua Sekutuan/ Peraturan	Support	Confidence	Lift
1.	institution_UPSI → salary_RENDAH	0.0199	0.8277	1.5786
2.	institution_USIM → salary_RENDAH	0.0224	0.7853	1.4977
3.	institution_UNISZA → salary_RENDAH	0.0115	0.7590	1.4475
4.	institution_UMT → salary_RENDAH	0.0209	0.7077	1.3497
5.	institution_UMK → salary_RENDAH	0.0157	0.6960	1.3274
6.	institution_UMS → salary_RENDAH	0.0263	0.6880	1.3120
7.	institution_UNIMAS → salary_RENDAH	0.0267	0.6808	1.2983
8.	institution_UKM → salary_RENDAH	0.0244	0.5647	1.0769
9.	institution_UNIMAP → salary_RENDAH	0.0165	0.5231	0.9976
10.	institution_UITM → salary_RENDAH	0.1618	0.5108	0.9741
11.	institution_UIAM → salary_RENDAH	0.0239	0.5007	0.9549

Manakala Jadual 4.9 pula memaparkan lapan (8) petua sekutuan IPT pengajian graduan → gaji pada skala sederhana dengan nilai tertinggi keyakinan. Ia menunjukkan graduan UTM ditawarkan gaji pada skala sederhana iaitu di antara RM1,500-RM 4,000 sebulan dengan keyakinan 67.1%.

Jadual 4.9 Petua Sekutuan IPT Pengajian Graduan → Gaji (Sederhana)

Bil	Petua Sekutuan/ Peraturan	Support	Confidence	Lift
1.	institution_UTM → salary_SEDERHANA	0.0277	0.6713	1.4318
2.	institution_UTEM → salary_SEDERHANA	0.0189	0.6002	1.2800
3.	institution_UTHM → salary_SEDERHANA	0.0217	0.5901	1.2585
4.	institution_USM → salary_SEDERHANA	0.0290	0.5765	1.2295
5.	institution_UMP → salary_SEDERHANA	0.0159	0.5622	1.1991
6.	institution_UM → salary_SEDERHANA	0.0217	0.5463	1.1651
7.	institution_UUM → salary_SEDERHANA	0.0374	0.5113	1.0905
8.	institution_UPM → salary_SEDERHANA	0.0260	0.5070	1.0814

Jika kita membandingkan antara Jadual 4.8 dan 4.9, persoalan "*Adakah graduan yang mengikuti pengajian di universiti yang mempunyai skor ranking yang tinggi membantu graduan mendapatkan gaji yang lebih lumayan?*" dapat dilihat iaitu ranking universiti bukan merupakan faktor untuk mendapatkan gaji yang lebih baik. Jadual 4.8 dan 4.9 menunjukkan terdapat juga univerrisiti yang mempunyai skor ranking yang rendah, tetapi graduannya mampu memperoleh gaji pada skala sederhana dengan gaji RM1,500-RM4,000 sebulan.

4.3.6 Eksperimen 6 : Profil Graduan (Jantina) → Gaji

4 petua sekutuan/ peraturan telah dihasilkan bagi eksperimen ini dan daripada jumlah ini hanya dua (2) petua sekutuan yang menghasilkan akibat dengan gaji pada skala rendah dan sederhana. Jadual 4.10 memaparkan dua (2) petua sekutuan jantina graduan → gaji dengan nilai tertinggi keyakinan. Ia menunjukkan bahawa graduan perempuan ditawarkan dengan gaji pada skala rendah iaitu di bawah RM1,500 sebulan dengan keyakinan 57.3% manakala graduan lelaki ditawarkan dengan gaji pada skala sederhana iaitu RM1,500 - RM4,000 sebulan dengan keyakinan 55.5%.

Jadual 4.10 Petua Sekutuan Jantina Graduan → Gaji

Bil	Petua Sekutuan/ Peraturan	Support	Confidence	Lift
1.	gender_Perempuan → salary_RENDAH	0.3710	0.5733	1.0934
2.	gender_Lelaki → salary_SEDERHANA	0.1958	0.5547	1.1831

Kesimpulan dari Jadual 4.10 menunjukkan bahawa graduan lelaki mampu memperoleh gaji yang lebih tinggi berbanding graduan perempuan.

4.3.7 Eksperimen 7 : Sektor Pekerjaan → Gaji

Lima (5) petua sekutuan/ peraturan telah dihasilkan bagi eksperimen ini dan daripada jumlah ini hanya tiga (3) petua sekutuan yang menghasilkan akibat dengan gaji hanya pada skala rendah sahaja. Jadual 4.11 memaparkan tiga (3) petua sekutuan sektor pekerjaan graduan → gaji pada skala rendah dengan nilai tertinggi keyakinan. Ia menunjukkan dengan nilai keyakinan tertinggi 73.2%, graduan yang bekerja sendiri memperolehi gaji pada skala rendah dengan gaji di bawah RM1,500 sebulan.

Jadual 4.11 Petua Sekutuan Sektor Pekerjaan Graduan → Gaji

Bil	Petua Sekutuan/ Peraturan	Support	Confidence	Lift
1.	sector_SENDIRI → salary_RENDAH	0.0449	0.7323	1.3965
2.	sector_SWASTA → salary_RENDAH	0.3976	0.5120	0.9765
3.	sector_KERAJAAN → salary_RENDAH	0.0818	0.5049	0.9628

Ini menunjukkan bahawa apa juga sektor pekerjaan yang diceburi, graduan kebanyakannya ditawarkan dengan gaji pada skala rendah sahaja iaitu di bawah RM1,500 sebulan.

4.4 PERBANDINGAN DAPATAN ANALISIS KORELASI DENGAN PETUA SEKUTUAN

Perlombongan petua sekutuan adalah proses mencari pola, hubungan, perkaitan, atau struktur kausal (sebab-akibat) yang kerap dari kumpulan data yang terdapat dalam pangkalan data. Manakala korelasi adalah teknik analisis statistik yang digunakan untuk memperoleh dan menentukan hubungan antara dua atribut yang disebabkan oleh hubungan kausal (sebab-akibat) atau ia boleh disebabkan oleh perkara-perkara lain seperti hubungan tidak sengaja. Perlombongan petua sekutuan dalam eksperimen kajian ini untuk mencari peraturan yang boleh mengatur akibat dan sebab antara set item. Oleh itu, dalam eksperimen kajian ini, ia cuba mencari peraturan yang mengatur bagaimana atau mengapa kemahiran berbahasa Inggeris, bidang dan jantina berkait rapat dengan gaji.

Berdasarkan Jadual 4.12, dapatan eksperimen menghasilkan corak gaji sama ada sederhana atau tinggi, manakala analisis korelasi hanya menyatakan hubungan antara atribut signifikan atau tidak. Dengan dapatan kajian perlombongan petua sekutuan ini, kita dapat mencari peraturan yang memungkinkan kita untuk meramalkan apakah gaji yang akan diperolehi graduan berdasarkan kemahiran berbahasa Inggeris, bidang pengajian dan jantina graduan seperti Jadual 4.12.

Jadual 4.12 Perbandingan Dapatkan Perlombongan Petua Sekutuan Dengan Analisis Korelasi

Analisis Korelasi (Chi Square/ANOVA)	Perlombongan Petua Sekutuan	
english → salary	1	english_3 → salary_RENDAH
	2	english_4 → salary_RENDAH
	3	english_5 → salary_SEDERHANA
salary → fieldnec	1	fieldnec_EDUCATION → salary_RENDAH
	2	fieldnec_ARTS AND HUMANITIES → salary_RENDAH
	3	fieldnec_ENGINEERING, MANUFACTURING AND CONSTRUCTION → salary_SEDERHANA
	4	fieldnec_SERVICES → salary_RENDAH
	5	fieldnec_SOCIAL SCIENCES, BUSINESS AND LAW → salary_RENDAH
	6	fieldnec_HEALTH AND WELFARE → salary_SEDERHANA
salary → gender	1	gender_Perempuan → salary_RENDAH
	2	gender_Lelaki → salary_SEDERHANA

Walaupun terdapat atribut yang mempunyai hubungan yang signifikan dalam analisis korelasi seperti ictskill → salary, salary → sector dan salary → institution, petua sekutuan yang dijana menunjukkan tiada corak dalam gaji yang diperolehi graduan. Tinggi atau rendah mana kemahiran ICT yang dimiliki oleh seseorang graduan, ia tidak menjanjikan corak gaji yang diperolehi sama ada gaji tinggi, sederhana atau rendah. Kesimpulannya, perlombongan petua sekutuan menghasilkan pengetahuan dan meneroka banyak kemungkinan daripada hubungan atribut yang dihasilkan.

4.5 PENILAIAN

Petua sekutuan yang dihasilkan bergantung kepada metrik atau skor penilaian yang ditetapkan. Ketepatan dan kebolehppercayaan petua sekutuan yang dihasilkan berbeza-beza bergantung kepada kaedah penilaian yang dipilih. Sehubungan dengan itu, adalah wajar untuk kita mengkaji petua sekutuan melalui pelbagai perspektif.

Oleh kerana terdapat sejumlah besar petua sekutuan yang dihasilkan, proses pemilihan oleh pakar digunakan seperti yang dinyatakan dalam bab sebelum ini. Nilai sokongan dan keyakinan yang tinggi akan menghasilkan peraturan umum. Walau bagaimanapun, nilai sokongan dan keyakinan yang lebih rendah akan menghasilkan peraturan yang lebih spesifik. Peraturan ini perlu menjalani proses pemilihan dan perumusan. Kajian ini telah menerima enam (6) keputusan pakar dari bidang pengurusan sumber manusia yang mempunyai pengalaman seperti Jadual 4.13 berikut:

Jadual 4.13 Profil Pakar Dalam Pengesahan Penemuan Pengetahuan

Bil.	Pakar	Jawatan	Sektor	Tahun Pengalaman
1	Pakar 1	Pengurus Bahagian Sumber Manusia	Swasta	17 tahun
2	Pakar 2	Timbalan Setiausaha Bahagian Sumber Manusia	Kerajaan	19 tahun
3	Pakar 3	Pengarah Bahagian Khidmat Pengurusan	Kerajaan	8 tahun
4	Pakar 4	Ketua Bahagian Pengurusan Sumber Manusia	Badan Berkanun	4 tahun
5	Pakar 5	Eksekutif Sumber Manusia	Swasta	10 tahun
6	Pakar 6	Eksekutif Senior Sumber Manusia	Swasta	15 tahun

Semua pakar ini telah memberikan maklum balas pengesahan penemuan pengetahuan dalam kajian ini seperti di Lampiran E. Walau bagaimanapun, kajian ini memilih pakar yang mempunyai pengalaman melebihi lima (5) tahun dalam bidang pengurusan sumber manusia untuk proses penilaian.

4.5.1 Keputusan Pakar

Secara umumnya, berdasarkan Jadual 4.14 dipaparkan penerimaan lima (5) pakar ke atas pernyataan umum yang berkaitan profil dan kemahiran graduan dengan gaji yang diperolehi.

Jadual 4.14 Keputusan Pakar Dalam Pernyataan Umum Berkaitan Profil & Kemahiran Graduan Dengan Gaji

Bil	Pernyataan Umum	Setuju	Tidak Setuju
1.	Graduan universiti yang memiliki kemahiran insaniah yang bagus dapat membantu graduan memperoleh pekerjaan dengan gaji yang lumayan.	80%	20%
2.	Kemahiran ICT yang bagus boleh membantu graduan universiti mendapatkan gaji yang lebih lumayan.	80%	20%
3.	Kebolehan bertutur dan menulis dalam Bahasa Inggeris dengan baik mampu membantu graduan universiti mendapatkan gaji yang lebih lumayan.	80%	20%
4.	Graduan universiti yang mengikuti bidang pengajian profesional seperti kedoktoran, kejuruteraan, perundangan dapat membantu graduan mendapatkan gaji yang lebih lumayan.	40%	60%
5.	Graduan yang mengikuti pengajian di universiti yang mempunyai ranking terbaik dunia membantu graduan mendapatkan gaji yang lebih lumayan.	40%	60%
6.	Graduan universiti lelaki memperoleh gaji yang lebih lumayan daripada graduan universiti perempuan.	40%	60%
7.	Graduan universiti yang bekerja dalam sektor swasta ditawarkan gaji yang tinggi berbanding sektor kerajaan, badan berkanun dan sebagainya.	80%	20%

Jadual 4.14 menunjukkan bahawa majoriti pakar bersetuju dengan pernyataan 1, 2, 3 dan 7 iaitu graduan yang memiliki kemahiran insaniah, kemahiran ICT dan kebolehan berbahasa Inggeris yang bagus serta menceburi pekerjaan dalam sektor swasta akan memperolehi gaji yang lebih lumayan. Manakala pakar tidak bersetuju dengan hubungan antara bidang pengajian profesional, ranking universiti dan jantina graduan dalam membantu graduan dalam mendapatkan gaji yang lebih lumayan seperti pada pernyataan 4, 5 dan 6.

Sejumlah 1,023 petua telah dijana dalam tujuh (7) eksperimen seperti di atas yang mengandungi gaji sebagai akibat. 18 petua telah dikenal pasti daripada eksperimen yang dijalankan dalam kajian ini. Setelah ujian penerimaan oleh pakar dibuat, beberapa peraturan yang dirumuskan tidak diterima oleh para pakar. Hasil ujian penerimaan pakar menunjukkan bahawa 52.2% peraturan tidak dipersetujui oleh para pakar seperti pada dalam Jadual 4.15.

Jadual 4.15 Hasil Ujian Penerimaan Pakar

	Skala Penerimaan Pakar					Jumlah
	Tidak Setuju			Setuju		
	1	2	3	4	5	
Bilangan Petua Sekutuan	7	17	23	25	18	90
		52.2%		47.8%		

Jadual 4.16 menunjukkan pakar tidak bersetuju dengan petua sekutuan 1, 2, 3, dan 4 yang dihasilkan bagi hubungan kemahiran insaniah → gaji dan kemahiran ICT → gaji. Pakar juga tidak bersetuju dengan petua sekutuan 9 hingga 11, 14 hingga 18 yang dihasilkan bagi hubungan bidang → gaji, IPT → gaji dan jantung → gaji. Manakala pakar bersetuju dengan hubungan kebolehan berbahasa Inggeris → gaji bagi petua sekutuan 5 dan 6 yang dihasilkan. Hubungan bidang → gaji menunjukkan bahawa pakar hanya bersetuju bagi petua sekutuan 7, 8, 12 dan 13 yang merangkumi bidang Pendidikan, Sastera & Kemanusiaan, Kejuruteraan, Pembuatan & Pembinaan dan bidang Kesihatan & Kebajikan.

Lima (5) pakar bersetuju dengan petua sekutuan Bidang = KEJURUTERAAN, PEMBUATAN & PEMBINAAN → Gaji = SEDERHANA. Empat (4) bersetuju dengan dua (2) petua sekutuan iaitu (i) Bidang = KESIHATAN & KEBAJIKAN → Gaji = SEDERHANA dan (ii) Kebolehan Bahasa Inggeris = TAHAP 5 → Gaji = SEDERHANA.

Jadual 4.16 Keputusan Pakar Penemuan Pengetahuan

	Petua Sekutuan	Setuju	Tidak Setuju
Kemahiran Insaniah → Gaji	1 Kemahiran Analitikal = TAHAP 4, Semangat Kerja Berpasukan = TAHAP 5, Penerapan Nilai Positif = TAHAP 5, Pengetahuan Am & Isu Semasa = TAHAP 5 maka Gaji = RENDAH	2 (40.0%)	3 (60.0%)
	2 Kemahiran Penerapan Nilai Positif, Pengetahuan Am & Isu Semasa = TAHAP 3 maka Gaji = SEDERHANA	2 (40.0%)	3 (60.0%)
Kemahiran ICT → Gaji	3 Kemahiran ICT = TAHAP 4 atau 5 maka Gaji = RENDAH	1 (20.0%)	4 (80.0%)
	4 Kemahiran ICT = TAHAP 3 maka Gaji = SEDERHANA	2 (40.0%)	3 (60.0%)
Kebolehan Berbahasa Inggeris → Gaji	5 Kebolehan Bahasa Inggeris = TAHAP 5 maka Gaji = SEDERHANA	4 (80.0%)	1 (20.0%)
	6 Kebolehan Bahasa Inggeris = TAHAP 3 atau 4 maka Gaji = RENDAH	3 (60.0%)	2 (40.0%)
Profil Graduan (Bidang Pengajian) → Gaji	7 Bidang = PENDIDIKAN maka Gaji = RENDAH	3 (60.0%)	2 (40.0%)
	8 Bidang = SASTERA & KEMANUSIAAN maka Gaji = RENDAH	3 (60.0%)	2 (40.0%)
	9 Bidang = PERKHIDMATAN maka Gaji = RENDAH	1 (20.0%)	4 (80.0%)
	10 Bidang = PERTANIAN & PENTERNAKAN maka Gaji = RENDAH	2 (40.0%)	3 (60.0%)
	11 Bidang = SAINS SOSIAL, PERNIAGAAN & UNDANG-UNDANG maka Gaji = RENDAH	1 (20.0%)	4 (80.0%)
	12 Bidang = KEJURUTERAAN, PEMBUATAN & PEMBINAAN maka Gaji = SEDERHANA	5 (100.0%)	0 (0.0%)
	13 Bidang = KESIHATAN & KEBAJIKAN maka Gaji = SEDERHANA	4 (80.0%)	1 (20.0%)
Profil Graduan (IPT Pengajian) → Gaji	14 IPT = UPSI atau USIM atau UNISZA atau UMT atau UMK, UMS atau UNIMAS maka Gaji = RENDAH	2 (40.0%)	3 (60.0%)
	15 IPT = UTM atau USM atau UM atau UPM maka Gaji = SEDERHANA	2 (40.0%)	3 (60.0%)
	16 IPT = UKM maka Gaji = RENDAH	2 (40.0%)	3 (60.0%)
Profil Graduan (Jantina) → Gaji	17 Jantina = PEREMPUAN maka Gaji = RENDAH	2 (40.0%)	3 (60.0%)
	18 Jantina = LELAKI maka Gaji = SEDERHANA	2 (40.0%)	3 (60.0%)

4.5.2 Cadangan Penyelesaian Berdasarkan Penilaian Pakar

Dengan penilaian pakar yang diberikan ke atas penemuan pengetahuan dalam petua sekutuan ini, pelbagai cadangan dapat diutarakan kepada pihak KPT dan universiti dalam meningkatkan kebolehpasaran dan gaji yang diperolehi oleh graduan. Antaranya adalah

- i) Penambahbaikan proses kemasukan pelajar ke institusi pengajian tinggi yang mengambil kira kebolehan berbahasa Inggeris yang baik dan mempunyai kemahiran insaniah yang bagus dengan melaksanakan ujian berkaitan selain pencapaian akademik.
- ii) Mengadakan pelbagai program bagi memastikan graduan fasih dan mahir berbahasa Inggeris sebelum graduan tamat pengajian supaya graduan lebih berkeyakinan dalam mencari atau mencipta peluang pekerjaan.
- iii) Pelbagai inisiatif perlu dijalankan oleh pihak Kementerian untuk mengalakkan pelajar mengikuti pengajian tinggi di dalam bidang STEM seperti bidang Kejuruteraan, Kesihatan, Teknologi, ICT dan sebagainya selaras dengan perkembangan revolusi industri 4.0, kecerdasan buatan (AI) dan ledakan teknologi maklumat dan komunikasi di Malaysia.
- iv) Menggugurkan, menyemak semula atau mengurangkan pengambilan pelajar ke program pengajian yang kurang relevan dengan pasaran pekerjaan supaya graduan dapat memiliki pekerjaan dan gaji yang setaraf dengan kelulusan selepas menamatkan pengajian

BAB V

RUMUSAN

5.1 PENGENALAN

Bab ini membincangkan perkara berkaitan dengan rumusan kajian, pencapaian objektif dan penerangan berkenaan dengan sumbangan kajian dan kajian di masa hadapan untuk proses penambahbaikan bagi hasil penyelidikan model berasaskan petua sekutuan untuk penerokaan dan analisis kemahiran di kalangan graduan Malaysia. Hasil daripada penerokaan dan analisis yang dijalankan dengan perlombongan petua sekutuan dirumuskan kepada pengetahuan baru terhasil yang boleh dimanfaatkan oleh pelbagai pihak berkaitan.

5.2 RUMUSAN PENEMUAN

Kebolehpasaran dan kebolehgajian seseorang graduan sering diperkatakan. Banyak kajian telah dijalankan dan mendapati faktor kemahiran insaniah, sikap, latihan adalah relevan dengan kebolehpasaran dan kebolehgajian graduan. Kemahiran insaniah menunjukkan faktor yang paling signifikan dan dikatakan paling tinggi menyumbang kepada kebolehpasaran dan kebolehgajian graduan. Jika dilihat daripada hasil kajian, penerapan kemahiran insaniah di kalangan graduan adalah sangat penting dan perlu dilaksanakan secara berterusan untuk melahirkan graduan yang bersifat holistik dan mampu berdaya saing dalam pasaran kerja. Walau bagaimanapun, dengan latar belakang akademik dan kemahiran yang dimiliki oleh graduan, adakah ia mampu membantu graduan memperoleh kerjaya yang baik dari segi gaji dan kepuasan bekerja.

Kaedah perlombongan petua sekutuan telah digunakan dalam kajian ini dengan algoritma FP-Growth untuk mencari corak, pola antara gaji graduan bekerja

dengan bidang pengajian, kemahiran, sektor dan industri pekerjaan sebaik sahaja menamatkan pengajian. Kebanyakan kajian kesusasteraan mendapati algoritma Apriori seringkali digunakan dalam kajian yang berkaitan dengan kebolehpasaran graduan berbanding penggunaan algoritma FP-Growth. Berdasarkan kajian kesusasteraan yang menjalankan kajian perbandingan antara dua (2) algoritma ini, FP-Growth dipilih untuk menghasilkan model terbaik bagi perlombongan petua sekutuan dalam kajian ini.

Hasil daripada perlombongan petua sekutuan, analisis deskriptif dan analisis korelasi yang dijalankan, beberapa pengetahuan telah dikenalpasti yang dapat dimanfaatkan oleh pihak KPT dan Universiti. Berikut adalah penemuan pengetahuan daripada analisis deskriptif:

- i) Majoriti graduan Sarjana Muda memperolehi gaji bawah RM1,500 sebulan dan kebanyakannya bekerja di sektor swasta
- ii) Graduan Sarjana Muda dari bidang Sains Sosial, Perniagaan dan Undang-undang paling ramai ditawarkan pekerjaan dan sebahagian besar graduan hanya memperolehi gaji bawah RM1,500 sebulan
- iii) Graduan Sarjana Muda bidang Pendidikan adalah graduan yang paling ramai memperolehi gaji melebihi RM4,001 sebulan berbanding graduan bidang lain.

Dengan perlombongan petua sekutuan, terdapat corak yang tersembunyi dan menarik telah dikenal pasti yang membawa kepada penerokaan pengetahuan yang telah disahkan oleh pakar dalam bidang berkaitan seperti berikut:

- i) Jika graduan Sarjana Muda terdiri dari bidang Kejuruteraan, Pembuatan & Pembinaan, maka gaji yang diperolehi adalah gaji di antara RM1,501 - RM4,000 sebulan.
- ii) Jika graduan Sarjana Muda terdiri dari Kesihatan & Kebajikan, maka gaji yang diperolehi adalah gaji di antara RM1,501 - RM4,000 sebulan.

- iii) Jika graduan Sarjana Muda memiliki kebolehan Bahasa Inggeris pada Tahap 5 iaitu amat memuaskan, maka gaji yang diperolehi adalah gaji di antara RM1,501 - RM4,000 sebulan.

5.3 SUMBANGAN KAJIAN

Sumbangan utama kajian ini adalah dapat menghasilkan model petua sekutuan kebolehpasaran graduan menggunakan set data baru dan skop data yang berbeza daripada kajian lepas. Ciri-ciri tertentu yang diwakili oleh setiap kelompok atau kelas yang ada dalam set data dapat dikenal pasti bagi membolehkan pelan tindakan spesifik dapat dirancang bagi penyelesaian masalah berdasarkan penemuan pengetahuan baharu. Pelbagai idea baharu dapat dijana untuk kajian pada masa hadapan dalam penerokaan pengetahuan baharu dalam data kebolehpasaran graduan yang melibatkan pencapaian akademik, pengalaman bekerja dan psikologi graduan serta pasaran pekerjaan. Secara khususnya, sumbangan kajian ini boleh dimanfaatkan untuk kajian masa hadapan seperti perkara-perkara berikut:

- i) Pihak KPT dan Kementerian Sumber Manusia melihat dan mengkaji semula pelaksanaan dasar gaji minimum yang ditetapkan oleh Kerajaan yang mengambil kira kelayakan akademik.
- ii) Membolehkan pihak KPT dan Universiti meramal menggunakan model ini untuk gaji yang diperolehi oleh graduan berdasarkan bidang pengajian, kemahiran dan sektor pekerjaan.
- iii) Membantu pihak KPT mengenali faktor-faktor yang mempengaruhi gaji yang diperolehi graduan dan atribut-atribut lain yang dirasakan boleh mempengaruhi gaji dengan pendekatan yang sama.
- iv) Membantu penganalisis-penganalisis lain untuk melakukan kajian sains data menggunakan perlombongan petua sekutuan melalui fungsi-fungsi dan pendekatan yang digunapakai.

5.4 BATASAN KAJIAN

Kajian ini terhad kepada data graduan berumur 30 tahun ke bawah yang telah menamatkan pengajian peringkat sarjana muda di universiti awam Malaysia untuk mengenal pasti hubungan yang terdapat dalam data kebolehpasaran graduan. Data dan atribut yang dipilih dalam kajian ini adalah berdasarkan kepada kajian kesusasteraan dan relevan dengan data graduan bekerja. Walau bagaimanapun, kemahiran dalam kajian ini bersifat deklaratif dan lebih berkaitan dengan perasaan mempunyai kemahiran daripada benar-benar memiliki kemahiran. Ia adalah berdasarkan input daripada graduan yang tidak pasti sejauhmana kesahihan tahap kemahiran yang dimiliki graduan.

Selain itu, terdapat juga batasan dari segi perolehan data ekor kekanan data yang dibekalkan. Bagi kajian akan datang, terdapat keperluan lebih banyak atribut seperti PNGK, status bekerja dalam bidang pengajian, status pekerjaan, tempoh mendapatkan pekerjaan untuk meneroka lebih banyak pengetahuan baharu dengan perlombongan petua sekutuan dalam data kebolehpasaran graduan. Bagi pembangunan model petua sekutuan, banyak kajian lepas menggunakan algoritma Apriori. Walau bagaimanapun dalam kajian ini pembangunan model petua sekutuan adalah menggunakan algoritma FP-Growth sahaja disebabkan kekanan kos, masa dan sumber yang terhad dari segi infrastruktur dan kepakaran bidang.

5.5 CADANGAN KAJIAN MASA DEPAN

Integrasi data dengan pelbagai sumber dapat mengesahkan kesahihan dan memberi lebih ketepatan bagi data yang berkaitan. Antara integrasi data yang dapat dilaksanakan adalah dengan penggunaan data majikan untuk sumber gaji yang lebih tepat dan menggunakan skala gaji berdasarkan akta gaji terkini. Selain itu, penggunaan data ujian aptitud graduan juga dapat membantu bagi mendapatkan maklumat kemahiran insaniah yang lebih dipercayai dan bukannya berdasarkan persepsi semata-mata. Ciri yang terdapat dalam data yang dibekalkan juga tidak mencukupi untuk meneroka dengan lebih banyak pengetahuan baharu seperti pencapaian akademik. Kajian ini hanya meliputi graduan UA sahaja, perlu data graduan IPTS untuk kajian akan datang bagi penerokaan pengetahuan yang lebih menyeluruh melibatkan semua graduan untuk input

pasaran pekerjaan di Malaysia. Sokongan dengan data lain bagi mewakili faktor luaran seperti faktor pasaran pekerjaan juga diperlukan.

Ekoran dengan penularan pandemik COVID-19, pelbagai industri telah dipengaruhi secara signifikan oleh pandemik ini yang membawa kepada potensi perubahan pada pasaran pekerjaan. Sehubungan dengan itu, penerokaan pengetahuan baharu boleh dilaksanakan dengan perbandingan sebelum dan semasa pandemik untuk membantu graduan mempersiapkan diri dengan kemahiran tertentu dalam menempuhi cabaran kebolehpasaran graduan pada masa akan datang.

Pusat Sumber
FTSM

RUJUKAN

- Agrawal, R., Imielinski, T. & Swami, A. 1993. Mining Association Rules Between Sets of Items in Large Databases. *Proceedings of the 1993 ACM SIGMOD International Conference on Management of Data - SIGMOD '93* 207–216.
- Aida, B., Norailis, A. W. & Rozaini, R. 2015. Critical Success Factor of Graduate Employability Programs. *Journal of Economics, Business and Management* 3(8): 767–771. doi:10.7763/joebm.2015.v3.283
- Al-Maolegi, M. & Arkok, B. 2014. An Improved Apriori Algorithm For Association Rules. *International Journal on Natural Language Computing (IJNLC) Vol. 3, No.1* 3(1): 21–29. doi:10.5121/ijnlc.2014.3103
- Andi, T. & Utami, E. 2018. Association Rule Algorithm with FP Growth for Book Search. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 434(1). doi:10.1088/1757-899X/434/1/012035
- Anggraeni, R. M. 2015. Perbandingan Algoritma Apriori dan Algoritma FP-Growth Untuk Rekomendasi Pada Transaksi Peminjaman Buku di Perpustakaan Universitas Dian Nuswantoro. *Teknik Informatika* 1–6.
- Anggrainingsih, R., Khoirudin, N. R. & Setiadi, H. 2017. Discovering Drugs Combination Pattern Using FP-Growth Algorithm. *International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics (EECSI)* 19–21. doi:10.1109/EECSI.2017.8239203
- Azyani, M. A., Sheerad, S. & Aida Hanim, A. H. 2019. Meningkatkan Kebolehpasaran Graduan Melalui. *Journal of Global Business and Social Entrepreneurship (GBSE) Vol. 5: No. 15 (July 2019) page 21-34* | www.gbse.com.my | eISSN : 24621714 5(15): 21–34.
- Bername - 12 Mac. 2021. Kadar Kebolehpasaran Graduan Rekod 84.4 Peratus Bagi Tahun 2020. Retrieved from <https://www.bernama.com/bm/am/news.php?id=1940917>
- Chen, M. S., Han, J. & Yu, P. S. 1996. Data mining: An overview from a database perspective. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering* 8(6): 866–883. doi:10.1109/69.553155
- Chong, Z., Xinrui, Z. & Zipei, Y. 2020. Enterprise Investment Value Analysis Based on Machine Learning Model of Rapidminer. *Journal of Physics: Conference Series* 1584(1). doi:10.1088/1742-6596/1584/1/012003
- Clarke, M. 2008. Understanding and managing employability in changing career contexts. *Journal of European Industrial Training* 32(4): 258–284. doi:10.1108/03090590810871379

- Deva Sarma, P. K. 2012. Reduction of Number of Association Rules with Inter Itemset Distance in Transaction Databases. *International Journal of Database Management Systems* 4(5): 61–82. doi:10.5121/ijdms.2012.4505
- Enah, A., Ridzwan, C. R., Mohd Adib, H. & Mohd Azlan, M. H. 2018. Employability of Technical and Vocational Education Graduates: An Analysis. *Sains Humanika* 10(3): 9–15. Retrieved from www.sainshumanika.utm.my
- Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G. & Smyth, P. 1996. Data Mining and Knowledge Discovery in Databases. *Communications of the ACM* 39(11): 24–26. doi:10.1145/240455.240463
- Han, J., Kamber, M. & Pei, J. 2012. Data mining: Data mining concepts and techniques. *Morgan Kaufmann*. doi:10.1109/ICMIRA.2013.45
- Hao, W. S. 2018. Analysis of the Association Rules of Graduates' Employment Types and Achievements in Core Academics using Data Mining at School. *The Journal of International Management Studies* 13(2): 8–18.
- Harvey, L. 1999. Employability: Developing the relationship between higher education and employment. *Pembentangan di Seminar Kelima Quality in Higher Education 24-Hour, 28 Oktober, Scarman House, Warwick University*. 1–14.
- Harvey, L. 2001. Defining and Measuring Employability. *Quality in Higher Education* 7: 97–108. doi:10.1080/1353832012005999 0
- Herman, Y. & Lisna, Z. 2016. Designing web-based data mining applications to analyze the association rules tracer study at university using a FOLD-growth method. *International Journal of Advanced Computer Research* 6(27): 215–221. doi:10.19101/IJACR.2016.627009
- Ishak, Y., Rahmah, I. & Robiah, S. 2008. Graduan dan Alam Pekerjaan: Kes Siswazah UKM (Graduates and Employment: The Case of UKM's Graduates). *Akademika* 72: 3–24.
- Jesiah, S. & Kalakada, U. L. 2013. Employability Recommender System For Learning Environments in Management Education using Association Rules. *Indian Institute of Management Bangalore International Conference on Business Analytics and Intelligence*.
- Junaidi, M. & Mohd Amirul Rafiq, A. R. 2020. Cabaran dan Strategi Pasca-Pandemik Untuk Belia. *Khazanah Research Institute* 5(20): 1–21.
- Kementerian Pengajian Tinggi. 2012. *The National Graduate Employability Blueprint 2012-2017*.
- Kementerian Pengajian Tinggi. 2020. Teks Ucapan Majlis Menandatangani Memorandum Persefahaman Antara Kementerian Pengajian Tinggi (KPT) Dengan Perbadanan Usahawan Nasional Berhad (PUNB). <https://www.mohe.gov.my/en/media-mohe/speech-text/1393-teks-ucapan-majlis-menandatangani-memorandum-persefahaman-antara-kementerian->