

Safety Climate and Safety Behavior in the Laboratory among University Students

Iklm Keselamatan dan Gelagat Selamat di dalam Makmal dalam Kalangan Pelajar Universiti

Khairul Hafezad Abdullah^a, Fadzli Shah Abd Aziz^b, Nor Azimah Chew Abdullah^b, Mohd Faizal Mohd Isa^b, Zubir Othman^c

^aUnit Makmal Sains, Bahagian Hal Ehwal Akademik, Universiti Teknologi MARA cawangan Perlis, 02600 Arau, Perlis, Malaysia

^bJabatan Pengurusan Sumber Manusia, Pusat Pengajian Pengurusan Perniagaan, Universiti Utara Malaysia, 06010 Sintok, Kedah, Malaysia

^cUnit Makmal Sains, Bahagian Hal Ehwal Akademik, Universiti Teknologi MARA cawangan Negeri Sembilan, 72000 Kuala Pilah, Negeri Sembilan, Malaysia

*Corresponding author: khairul085@uitm.edu.my

Article history: Received: 17 July 2020 Received in revised form: 02 December 2020 Accepted: 05 December 2020 Published online: 31 December 2020

Abstract

This study aims to examine the direct effect of safety climate and the mediation effect of safety knowledge on laboratory safety behavior among university students. The quantitative method using questionnaires was used in this study. A total of 278 chemical engineering students at three public universities were involved in this study. Data were analyzed using descriptive and inferential statistics via IBM SPSS Statistics and SEM SmartPLS 3.0. From the study, management commitment, supervisor commitment, student commitment, risk perception, and safety reward were able to shape the safety climate construct. Meanwhile, safety compliance and safety participation were able to develop the laboratory safety behavior construct. This study confirmed that safety climate had a direct effect on laboratory safety behavior. Besides, safety knowledge has mediated the relationship between safety climate and laboratory safety behavior among university students. In this study, the mediation effect of safety knowledge provided a superior result compared to the direct impact. Safety knowledge was an essential element in the management of laboratory safety. The management of the universities, therefore, should recognize the importance of offering subjects related to occupational safety to the program which operates laboratory facilities. For a reason, this study has confirmed that safety subjects could enhance safety knowledge and have a positive impact on laboratory safety behavior among students. Hence, the study of the relationship between safety climate and laboratory safety behavior should be discovered in other educational organizations such as private universities, teacher's education institutes (IPG), polytechnics, and community colleges.

Keywords: Safety climate, safety knowledge, safety behavior, laboratory safety

Abstrak

Kajian ini bertujuan mengkaji kesan langsung iklim keselamatan dan kesan pengantaraan pengetahuan keselamatan terhadap gelagat selamat di dalam makmal dalam kalangan pelajar universiti. Kaedah kuantitatif menggunakan soal selidik digunakan dalam kajian ini. Seramai 278 orang pelajar program pengajian kejuruteraan kimia di tiga buah universiti awam terlibat dalam kajian ini. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensi menerusi perisian IBM SPSS Statistics dan SEM SmartPLS 3.0. Dapatan kajian memperlihatkan komitmen pengurusan, komitmen penyelia, komitmen pelajar, persepsi risiko dan penghargaan keselamatan berupaya membentuk konstruk iklim keselamatan. Manakala, pematuhan keselamatan dan penyertaan keselamatan pula dapat membentuk konstruk gelagat selamat di dalam makmal. Dapatan kajian memperlihatkan iklim keselamatan memberikan kesan langsung terhadap gelagat selamat di dalam makmal. Selain itu, pengetahuan keselamatan turut memberikan kesan pengantaraan terhadap hubungan antara iklim keselamatan dengan gelagat selamat di dalam makmal dalam kalangan pelajar universiti. Dalam kajian ini kesan pengantaraan pengetahuan keselamatan didapati paling memberangsangkan berbanding kesan langsung. Pengetahuan keselamatan merupakan perkara yang wajar ditekankan dalam mengurus keselamatan makmal. Justeru, pihak pengurusan universiti seharusnya mengambil kira kepentingan menawarkan subjek berkaitan keselamatan pekerjaan dalam setiap program pengajian yang menggunakan kemudahan makmal. Hal ini kerana subjek tersebut dapat mengukuhkan pengetahuan keselamatan dan sekali gus memberikan implikasi yang besar terhadap gelagat selamat di dalam makmal dalam kalangan pelajar. Justeru, kajian hubungan antara iklim keselamatan dengan gelagat selamat di dalam makmal juga wajar dikembangkan di organisasi pendidikan yang lain seperti universiti swasta, institut pendidikan guru (IPG), politeknik dan kolej komuniti.

Kata kunci: Iklim keselamatan, pengetahuan keselamatan, gelagat selamat, keselamatan makmal

© 2021 Penerbit UTM Press. All rights reserved

■1.0 PENGENALAN

Dalam abad ke-21, isu berkaitan keselamatan dan kesihatan pekerjaan menjadi agenda penting dalam mengurus sesebuah organisasi termasuk organisasi pendidikan. Ini kerana, mengurus keselamatan dan kesihatan pekerjaan yang cekap dan berkesan dapat meningkatkan kualiti dan kesedaran terhadap aspek-aspek keselamatan pekerjaan serta gelagat selamat (Hossain, Hossain, Tarannum, & Chowdhury, 2015). Selain itu, masalah dan punca kelemahan keselamatan dan kesihatan pekerjaan juga dapat dikenal pasti (Hon, Chan, & Yam, 2014). Dalam organisasi pendidikan, khususnya universiti, cabaran mengurus keselamatan dan kesihatan pekerjaan berbeza dengan organisasi pekerjaan yang lain. Hal ini disebabkan, universiti memiliki pelbagai prasarana seperti makmal, bangunan pentadbiran, dewan kuliah, kolej kediaman serta kafeteria. Kepelbagaian prasarana tersebut menyebabkan wujudnya kepelbagaian hazard, risiko dan bahaya sekali gus memerlukan pihak pengurusan universiti mengenal pasti pendekatan pengurusan keselamatan dan kesihatan pekerjaan yang terbaik untuk mengatasinya.

Dalam konteks prasarana makmal, persekitaran makmal merangkumi hazard seperti bahan kimia dan peralatan yang berisiko. Mulcahy, Boylan, Sigmann dan Stuart (2017) mendapati keselamatan makmal universiti kurang diberikan penekanan. Perkara ini berlaku disebabkan persepsi pihak pengurusan universiti terhadap penggunaan bahan-bahan kimia di dalam makmal kurang membahayakan keselamatan dan kesihatan para pelajar. Walau bagaimanapun, Gutiérrez, Emery, Whitehead dan Felkner (2013) menegaskan bahawa bahan-bahan kimia yang digunakan di universiti turut memudaratkan keselamatan dan kesihatan para pelajar disebabkan sifatnya yang bertoksik dan berbahaya. Selain itu, persekitaran pengajaran dan pembelajaran di dalam makmal juga dikelilingi oleh agen biologi, fizikal, mekanikal, elektrik dan radiologi yang boleh mengundang kecederaan dan kemalangan (Ayi & Hon, 2018). Perkara ini menjelaskan bahawa para pelajar sentiasa berdepan dengan hazard, risiko dan bahaya di dalam makmal yang bakal mengakibatkan kecederaan dan kemalangan sekiranya tidak diurus dengan baik (Abdullah & Abd Aziz, 2020; Ismail, Arifin, & Aiyub, 2015).

Kemalangan di dalam makmal universiti merupakan satu permasalahan yang bersifat global. Menurut Abdullah dan Abd Aziz (2020) setiap negara berdepan dengan kemalangan makmal di universiti umpamanya, kes letupan bahan kimia di dalam makmal di Beijing Jiatong University di China, kebakaran makmal Fakulti Sains Gunaan Universiti Teknologi MARA di Malaysia dan kematian Sheri Sangji di University of California Los Angeles di Amerika Syarikat. Selain itu, kemalangan di dalam makmal universiti juga dianggarkan sebanyak 10 hingga 50 kali berbanding kemalangan makmal di sektor perindustrian (Salazar-Escoboza, Laborin-Alvarez, Alvarez-Chavez, Noriega-Orozco, & Borbon-Morales, 2020). Perkara sedemikian berlaku disebabkan pengurusan keselamatan makmal yang dipraktikkan didapati kurang sistematik berbanding di sektor perindustrian (Backus et al., 2012). Sebagai contoh, semakan bahan kimia reaktif dan prosedur operasi standard (SOP) bertindak sebagai keperluan asas keselamatan makmal di sektor perindustrian namun di universiti keperluan tersebut bergantung kepada budi bicara ketua penyelidik iaitu pensyarah (Steward, Wilson, & Wang, 2016).

Dalam pada itu, kemalangan di dalam makmal universiti juga tidak dapat dicegah menerusi sistem kawalan kejuruteraan semata-mata meskipun sistem tersebut berjaya meningkatkan kualiti penyelidikan di dalam makmal. Gibson, Schröder dan Wayne (2014) mendapati insiden kemalangan di dalam makmal universiti masih meningkat meskipun makmal dilengkapi sistem kawalan kejuruteraan. Perkara ini memperlihatkan bahawa sistem kawalan kejuruteraan masih belum mencukupi untuk mencegah kemalangan di dalam makmal (Staehele et al., 2016). Oleh itu, Purohit (2018) menegaskan keperluan membentuk, mengukuh dan meningkatkan budaya keselamatan terutamanya melibatkan gelagat selamat wajar dimantapkan. Gelagat selamat ditakrifkan sebagai perlakuan atau tindakan yang menggalakkan amalan keselamatan melibatkan pematuhan keselamatan dan penyertaan keselamatan (He, McCabe, Jia, & Sun, 2020).

Dalam konteks gelagat selamat, Steward et al. (2016) menyatakan cabaran utama membentuk gelagat selamat di dalam makmal universiti mempunyai perkaitan dengan perubahan gaya pemikiran para pelajar. Sehubungan itu, pihak pengurusan universiti wajar membangun, merangka dan memantau dasar keselamatan makmal di universiti yang lebih mantap (Schröder, Huang, Ellis, Gibson, & Wayne, 2016). Di samping itu, pensyarah dan kakitangan makmal juga wajar melibatkan diri dalam menentukan dasar keselamatan makmal dan bertanggungjawab melaksanakannya (Staehele et al., 2016). Dalam membahaskan gelagat selamat di dalam makmal universiti, aspek pematuhan keselamatan merupakan aspek yang sukar diterapkan semasa menjalankan uji kaji dan penyelidikan dalam kalangan pelajar. Kajian yang dijalankan oleh Su dan Hsu (2008) mendapati 49 peratus kemalangan di dalam makmal universiti di Taiwan berpunca daripada kegagalan pelajar mematuhi peraturan keselamatan. Manakala, Ismail et al. (2015) pula melaporkan sebanyak 54.6 peratus daripada 240 orang pelajar Fakulti Sains Gunaan di Universiti Teknologi MARA (UiTM) gagal mematuhi peraturan penggunaan makmal yang telah ditetapkan.

Berdasarkan situasi keselamatan makmal di universiti yang dibincangkan di atas, penyelidik mendapati penambahbaikan pengurusan keselamatan makmal wajar diberikan penekanan. Marin, Munoz-Osuna, Arvayo-Mata & Alvarez-Chavez (2019), Salazar-Escoboza et al. (2020) dan Wu, Liu dan Lu (2007) mencadangkan strategi menambah baik keselamatan makmal di universiti wajar melibatkan iklim keselamatan. Iklim keselamatan merujuk kepada perkongsian persepsi, kepercayaan dan sikap terhadap risiko dan bahaya di dalam makmal di universiti (Steward et al., 2016). Justeru, mengukur persepsi, kepercayaan dan sikap terhadap risiko dan bahaya di dalam makmal dijangka berupaya menyelesaikan permasalahan keselamatan makmal melibatkan kelemahan gelagat selamat dalam kalangan pelajar universiti.

Di peringkat global, iklim keselamatan telah dikaji sebagai faktor pengurusan keselamatan dan kesihatan pekerjaan yang berupaya mempengaruhi gelagat selamat. Antara sektor pekerjaan yang terlibat ialah pembuatan (Clarke 2006; Paolillo, Silva, Carvalho, & Pasini, 2020), pemprosesan bahan kimia (Vinodkumar & Bhasi 2009; 2010), pembinaan (Newaz, Davis, Jefferies, & Pillay, 2019; Choudhry, Fang & Mohamed, 2007) dan pendidikan (Marin et al., 2019; Salazar-Escoboza et al., 2020; Steward et al., 2016). Manakala di Malaysia, kajian berkaitan iklim keselamatan dan gelagat selamat banyak berfokus dalam sektor perindustrian (Bahari & Clarke, 2013; Zakaria, Che Hassan, Hamid, & Sukadarin, 2020), automotif (Rahlin, Omar, Muda, & Endut, 2013), pembuatan (Idris, Dollard, & Winefield, 2011) dan kesihatan (Abdullah, Spickett, Rumchev, & Dhaliwal, 2009; Loh, Idris, & Dollard, 2019). Namun, kajian mengenai iklim keselamatan merupakan satu perkara baharu dalam sektor pendidikan lebih-lebih lagi melibatkan universiti di Malaysia.

Kajian keselamatan makmal di universiti di Malaysia sebelum ini berfokus kepada permasalahan keselamatan makmal dari segi kepimpinan, pengetahuan, kesedaran dan budaya keselamatan tanpa melibatkan pengaruh iklim keselamatan. Sebagai contoh, Abdullah dan Abd Aziz (2020) mengkaji pengaruh kepimpinan keselamatan terhadap gelagat selamat di dalam makmal dalam kalangan pelajar kejuruteraan kimia. Kamaruddin dan Yazit (2011) mengkaji tahap pengetahuan keselamatan makmal dalam kalangan pelajar Universiti Teknologi Malaysia (UTM). Kavalela, Chelliapan dan Kamyab (2019) pula mengenal pasti tahap kesedaran pelajar dan kakitangan makmal terhadap peraturan keselamatan makmal di UTM. Manakala, Ismail et al. (2017) mengkaji elemen-elemen yang membentuk budaya keselamatan di universiti penyelidikan. Sehubungan itu, kajian ini bermatlamat memperincikan hubungan antara iklim keselamatan dengan gelagat selamat di dalam makmal dalam kalangan pelajar universiti. Selain itu, penyelidik turut menguji pengetahuan keselamatan sebagai kesan pengantaraan terhadap hubungan tersebut. Hal ini wajar diberikan penekanan untuk mengenal pasti faktor-faktor pengurusan keselamatan makmal ke arah memantapkan gelagat selamat di dalam makmal dalam kalangan pelajar universiti di Malaysia.

■2.0 ULASAN LITERATUR DAN PEMBENTUKAN HIPOTESIS

Komitmen pengurusan memainkan peranan penting ke arah mewujudkan persekitaran pengajaran dan pembelajaran yang selamat di dalam makmal universiti (Ménard & Trant, 2020; Salazar-Escoboza et al., 2020). Alvarez-Chavez et al. (2019), Gutiérrez et al. (2013) dan Steward et al. (2016) mendakwa komitmen pengurusan universiti membekalkan peralatan perlindungan diri (PPE) dan lembaran data keselamatan bahan (MSDS) berupaya mempengaruhi gelagat selamat dalam kalangan pelajar. Perkara ini memperlihatkan komitmen pengurusan yang berkualiti dan komited dapat membentuk gelagat selamat dalam kalangan pelajar universiti (Simpson, 2015). Selain itu, pengetahuan keselamatan juga memainkan peranan penting dalam mempengaruhi gelagat selamat dalam kalangan pelajar (Abdulah & Abd Aziz, 2020). Ini kerana, pengetahuan keselamatan mempunyai perkaitan dengan kefahaman mengenai hazard dan kawalan keselamatan yang diperoleh menerusi latihan keselamatan (Goswami, Soni, Patel, & Patel, 2011). Justeru, latihan keselamatan merupakan elemen pengurusan keselamatan dan kesihatan pekerjaan yang wajar diberikan tumpuan oleh pihak pengurusan universiti. Vinodkumar dan Bhasi (2010) menegaskan pengetahuan keselamatan mempunyai perkaitan dengan komitmen pengurusan. Lantaran itu, komitmen pengurusan, pengetahuan keselamatan dan gelagat selamat memainkan peranan penting dalam mengurus keselamatan makmal.

Dalam konteks komitmen penyelia pula, Gutiérrez et al. (2013), Kao (2015), Salazar-Escoboza et al. (2020) dan Steward et al. (2016) mendapati komitmen penyelia iaitu pensyarah menganjurkan latihan keselamatan menghasilkan kesan positif terhadap pematuhan keselamatan di dalam makmal dalam kalangan pelajar universiti. Sekiranya penyelia gagal menganjurkan latihan keselamatan maka para pelajar gagal mematuhi peraturan keselamatan yang ditetapkan (Hill et al., 2012). Alaimo, Langenhan dan Tanner (2010) pula mendakwa peranan pensyarah menyebarkan luas pengetahuan keselamatan kepada para pelajar dapat mewujudkan suasana pembelajaran di dalam makmal yang selamat. Selain itu, hubungan antara komitmen penyelia dan pengetahuan keselamatan juga dapat dilihat menerusi tanggungjawab dan tindakan pensyarah menyelia keselamatan makmal (Simpson, 2015). Menurut Abdullah dan Abd Aziz (2020) komitmen pensyarah menyelia keselamatan makmal berupaya meningkatkan pengetahuan keselamatan serta dapat mempengaruhi gelagat selamat dalam kalangan pelajar. Perkara ini menjadi faktor kekuatan hubungan antara komitmen penyelia, pengetahuan keselamatan dan gelagat selamat dalam kalangan pelajar universiti.

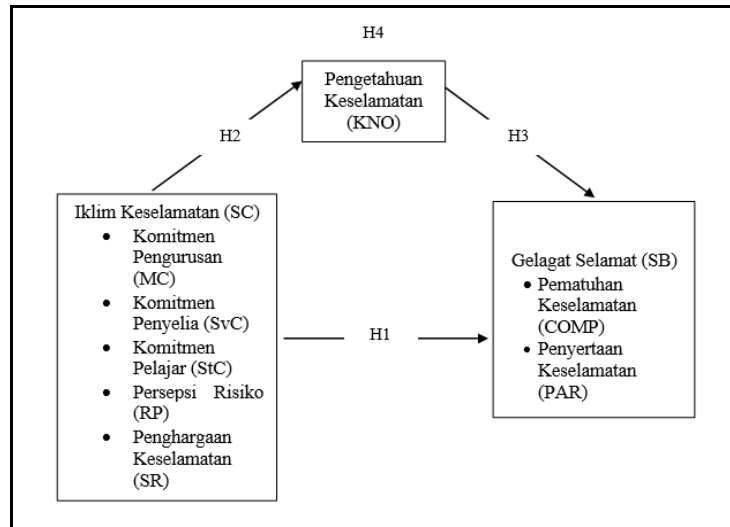
Selain komitmen penyelia, komitmen pelajar juga penting dalam meningkatkan keselamatan makmal di universiti (Alvarez-Chavez et al., 2019). Ini kerana, komitmen pelajar mematuhi peraturan keselamatan dapat meningkatkan kesedaran mereka terhadap amalan keselamatan yang baik di dalam makmal (Marin et al., 2019). Tsuji, Tonokura dan Hayashi (2016) mendapati komitmen keselamatan dalam kalangan pelajar berkait dengan pengetahuan keselamatan. Ini kerana, pengetahuan keselamatan berupaya mempengaruhi komitmen pelajar terhadap keselamatan makmal serta membantu mereka mengendalikan bahan-bahan kimia seperti menyimpan dan melupus bahan kimia dengan selamat (Abdullah & Abd Aziz, 2020). Menurut Stroud, Stallings dan Korbusieski (2007) kelemahan pengetahuan keselamatan merupakan salah satu punca berlakunya kemalangan di dalam makmal universiti.

Dalam pada itu, persepsi risiko dalam kalangan pelajar juga turut mempengaruhi gelagat selamat di dalam makmal. Menurut Backus et al. (2012) pelajar yang memiliki persepsi risiko yang tinggi berusaha melibatkan diri dalam setiap aktiviti dan program keselamatan yang dianjurkan. Ini kerana, persepsi risiko dapat membantu para pelajar meningkatkan kesedaran terhadap kepentingan menjaga keselamatan diri dan persekitaran sekali gus meningkatkan gelagat selamat (Zobeidi, Yazdanpanah, & Bakhshi, 2020). Kao (2015) mendapati pengetahuan keselamatan dipengaruhi oleh persepsi risiko. Elmoujaddidi dan Bachir (2020) dan Rubin, Giacomini, Allen, Turner dan Kelly (2020) mendapati persepsi risiko dan pengetahuan keselamatan yang diperoleh menerusi latihan keselamatan dapat mengukuhkan gelagat selamat di sesebuah organisasi. Menurut Kao (2015) seseorang individu yang mengutamakan keselamatan didapati memiliki persepsi risiko dan pengetahuan keselamatan yang baik. Perkara ini memperlihatkan pengetahuan keselamatan memainkan peranan penting membentuk persepsi risiko sekali gus meningkatkan gelagat selamat (Cecchini, Bedini, Mosetti, Marino, & Stasi, 2018). Selain itu, Namian, Albert, Zuluaga dan Behm (2016) pula mendapati hubungan antara persepsi risiko dengan pengetahuan keselamatan berupaya meningkatkan kualiti keselamatan serta dapat mewujudkan persekitaran kerja yang selamat.

Seterusnya dalam konteks penghargaan keselamatan, Gutiérrez et al. (2013) mendapati penghargaan keselamatan yang diberikan oleh pihak pengurusan universiti mempunyai perkaitan dengan komitmen pelajar mematuhi peraturan keselamatan makmal. Hal ini disebabkan penghargaan keselamatan merupakan faktor luaran yang dapat memberikan motivasi kepada pelajar untuk bergelagat dengan gelagat (Laurent, Chmiel, & Hansez, 2020). Norman (2011), Park, Campbell dan Kwak (2012) dan McGaughey (2016) menyatakan penghargaan keselamatan dan pengetahuan keselamatan dapat mempengaruhi perubahan gelagat selamat. Perkara ini berlaku disebabkan aspek-aspek tersebut berupaya mempengaruhi tindakan seseorang individu melaporkan insiden kemalangan dan kecederaan yang berlaku. Sehubungan itu, peranan pengetahuan keselamatan terhadap hubungan antara penghargaan keselamatan dengan gelagat selamat wajar diberikan penekanan.

Setelah membincangkan hubungan antara setiap dimensi iklim keselamatan dengan pengetahuan keselamatan dan gelagat selamat. Penyelidik mendapati kajian-kajian terdahulu memberikan hubungan signifikan yang positif. Justeru, penyelidik membentuk kerangka konseptual kajian seperti dalam Rajah 1 serta mengemukakan hipotesis-hipotesis kajian seperti berikut:

- H1 Iklim keselamatan memberikan kesan langsung yang signifikan terhadap gelagat selamat di dalam makmal dalam kalangan pelajar universiti.
- H2 Iklim keselamatan memberikan kesan langsung yang signifikan terhadap pengetahuan keselamatan dalam kalangan pelajar universiti.
- H3 Pengetahuan keselamatan memberikan kesan langsung yang signifikan terhadap gelagat selamat di dalam makmal dalam kalangan pelajar universiti.
- H4 Pengetahuan keselamatan memberikan kesan pengantaraan terhadap hubungan antara iklim keselamatan dengan gelagat selamat di dalam makmal dalam kalangan pelajar universiti.



Rajah 1 Kerangka konseptual kajian

■3.0 KAEDAH KAJIAN

Populasi dalam kajian ini terdiri daripada para pelajar yang mengikuti program pengajian kejuruteraan kimia di tiga buah universiti awam di Malaysia. Pensampelan secara rawak mudah digunakan dalam kajian ini. Kajian ini berbentuk kuantitatif yang dilakukan secara tinjauan menggunakan borang soal selidik. Soal selidik dibahagikan kepada dua bahagian iaitu bahagian pertama mengandungi profil responden. Manakala, bahagian kedua terdiri daripada soalan-soalan untuk mengukur konstruk iklim keselamatan, gelagat selamat dan pengetahuan keselamatan. Secara keseluruhan, soal selidik dalam kajian ini mengandungi 50 item. Item yang digunakan untuk mengukur komitmen pengurusan, pengetahuan keselamatan, pematuhan keselamatan dan penyertaan keselamatan diadaptasi daripada Vinodkumar dan Bhasi (2010). Manakala, item yang digunakan untuk mengukur komitmen penyelia, komitmen pelajar dan persepsi risiko diadaptasi daripada Cox dan Cheyne (2000), Williamson, Feyer, Cairns dan Biancotti (1997) dan Wu dan Lee (2003). Seterusnya, item yang digunakan untuk mengukur penghargaan keselamatan diadaptasi daripada Hart, Wearing, Conn, Carter dan Dingle (2000). Skala Likert enam-mata digunakan untuk mendapatkan maklum balas daripada responden (skala 1 = sangat tidak setuju hingga 6 = sangat setuju). Sebanyak 296 set soal selidik berjaya dikumpul setelah mengambil masa selama enam minggu. Setelah melakukan proses pemeriksaan, pengimbasan dan penaksiran data pencilan, penyelidik mendapati sebanyak 278 set soal selidik sah digunakan dalam kajian ini. Data kajian dianalisis secara deskriptif dan inferensi. Analisis deksriptif menggunakan perisian IBM SPSS Statistics manakala, analisis inferensi menggunakan pendekatan Partial Least Square Structural Equation Modeling (PLS-SEM) perisian SmartPLS 3.

■4.0 DAPATAN KAJIAN

Profil Responden

Profil responden dalam Jadual 1 merangkumi jantina, umur, tahap pendidikan dan pengalaman terlibat dengan kemalangan di dalam makmal.

Jadual 1 Profil responden (n = 278)

Kategori	Parameter	Kekerapan	Peratus (%)
Jantina	Lelaki	93	33.50
	Perempuan	185	66.50
Umur	20 - 22	184	66.19
	23 - 25	91	32.73
	> 25	3	1.08
Tahap pendidikan	Diploma	51	18.30
	STPM	49	17.60
	Matrikulasi	166	59.70
	Asasi Sains	12	4.30
Terlibat dengan Kemalangan di dalam Makmal	Tidak	256	92.10
	Ya	22	7.90

Penilaian Model Pengukuran

Penilaian model pengukuran dijalankan menerusi (i) parameter ketekalan dalaman melibatkan pengukuran *cronbach alpha* dan *composite reliability*, (ii) kesahan konvergen diukur menerusi nilai *average variance extracted* (AVE) dan *outer loading* dan (iii) kesahan diskriminan dianalisis berasaskan kriteria Heterotrait-Monotrait (HTMT) (Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2017). Nilai *cronbach alpha* dan *composite reliability* dalam kajian ini didapati melebihi 0.70 sekali gus mematuhi penilaian ketekalan dalaman (Hair et al., 2017). Selain itu, kesahan konvergen juga mencapai nilai yang ditetapkan iaitu nilai AVE yang diperoleh adalah melebihi 0.50 dan nilai *outer loading* adalah melebihi 0.708 (Hair et al., 2017). Nilai-nilai tersebut disenaraikan dalam Jadual 2. Seterusnya, kesahan diskriminan pula dianalisis berasaskan kriteria Heterotrait-Monotrait (HTMT) kurang daripada 0.85 (HTMT_{0.85}) (Henseler, Ringle, & Sarstedt, 2015). Hasil pengujian kesahan diskriminan mendapati nilai HTMT bagi kesemua konstruk yang diuji didapati kurang daripada 0.85.

Jadual 2 Kebolehpercayaan konstruk dan kesahan konvergen

Konstruk	Indikator	Outer Loading	Cronbach Alpha	Composite Reliability	Average variance Extracted (AVE)	Kesahan Konvergen (AVE > 0.5)
MC	MC1	0.726	0.894	0.919	0.656	Ya
	MC2	0.783				
	MC3	0.808				
	MC4	0.828				
	MC5	0.851				
	MC6	0.855				
SvC	SvC1	0.769	0.904	0.926	0.677	Ya
	SvC2	0.829				
	SvC3	0.837				
	SvC4	0.834				
	SvC5	0.836				
	SvC6	0.827				
StC	StC1	0.818	0.929	0.942	0.700	Ya
	StC2	0.834				
	StC3	0.863				
	StC4	0.834				
	StC5	0.853				
	StC6	0.844				
	StC7	0.812				
RP	RP1	0.807	0.942	0.952	0.712	Ya
	RP2	0.835				
	RP3	0.830				
	RP4	0.861				
	RP5	0.836				
	RP6	0.872				
	RP7	0.851				
	RP8	0.855				
SR	SR1	0.840	0.948	0.957	0.762	Ya
	SR2	0.828				
	SR3	0.887				
	SR4	0.891				
	SR5	0.901				
	SR6	0.873				
	SR7	0.890				
COMP	COMP1	0.854	0.921	0.940	0.760	Ya
	COMP2	0.870				
	COMP3	0.894				
	COMP4	0.829				

	COMP5	0.909				
PAR	PAR1	0.859	0.910	0.933	0.735	Ya
	PAR2	0.871				
	PAR3	0.892				
	PAR4	0.824				
	PAR5	0.838				
KNO	KNO1	0.889	0.948	0.958	0.793	Ya
	KNO2	0.900				
	KNO3	0.899				
	KNO4	0.896				
	KNO5	0.884				
	KNO6	0.877				

Nota: SC = Iklim Keselamatan; MC = Komitmen Pengurusan; SvC = Komitmen Penyelia; StC = Komitmen Pelajar; RP = Persepsi Risiko; SR = Penghargaan Keselamatan; COMP = Pematuhan Keselamatan; PAR = Penyertaan Keselamatan; KNO = Pengetahuan Keselamatan

Penilaian Model Struktural

Penilaian model struktural dilakukan menerusi prosedur *bootstrapping* dengan jumlah subsampel sebanyak 5,000 dan ujian *two-tailed* dengan aras signifikan 0.05 (Hair et al., 2017). Sebelum menguji kesignifikan pekali lintasan, penyelidik melakukan penilaian kolineariti terlebih dahulu bagi mengelak masalah kolineariti antara konstruk yang diuji. Hasil pengujian kolineariti mendapati nilai *variance inflation factor* (VIF) yang diperoleh kurang daripada 3.3 (Diamantopoulos & Siguaw, 2006). Ini bermakna, masalah kolineariti tidak berlaku dalam model yang diuji. Keputusan penilaian model struktural (kesan langsung) dinyatakan dalam Jadual 3 dan Rajah 2. Iklim keselamatan (SC) memberikan kesan langsung yang signifikan terhadap gelagat selamat (SB) di dalam makmal dalam kalangan pelajar universiti. Hasil pengujian H1 adalah signifikan ($\beta=0.290$, $p<0.05$). Iklim keselamatan (SC) juga memberikan kesan langsung terhadap pengetahuan keselamatan (KNO) dalam kalangan pelajar universiti. Hasil pengujian H2 adalah signifikan ($\beta=0.631$, $p<0.05$). Selain itu, pengetahuan keselamatan (KNO) juga memberikan kesan langsung terhadap gelagat selamat (SB) di dalam makmal dalam kalangan pelajar universiti. Hasil pengujian H3 adalah signifikan ($\beta=0.604$, $p<0.05$).

Jadual 3 Keputusan Penilaian Model Struktural (Kesan Langsung)

Hipotesis	Kesan Langsung	Original Sample (β)	Standard Deviation	t-values	p-values	Keputusan
H1	SC \rightarrow SB	0.290	0.053	5.485	0.000	*Signifikan
H2	SC \rightarrow KNO	0.631	0.039	16.011	0.000	*Signifikan
H3	KNO \rightarrow SB	0.604	0.051	11.834	0.000	*Signifikan

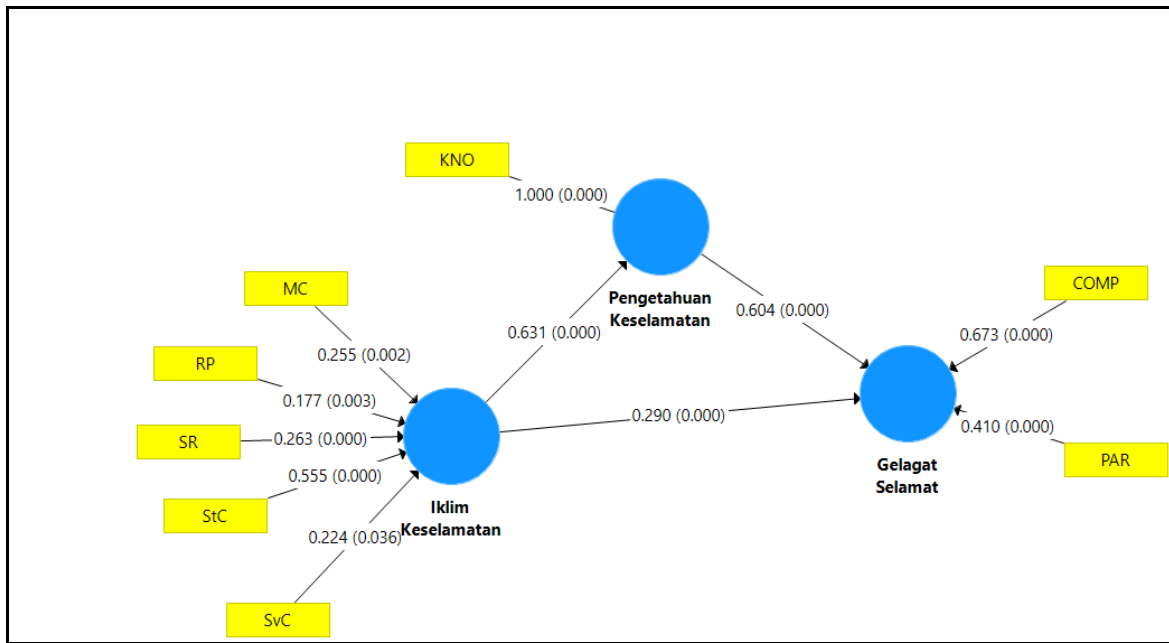
Nota: SC = Iklim Keselamatan; SB = Gelagat Selamat; KNO = Pengetahuan Keselamatan. * $p<0.05$

Jadual 4 memaparkan keputusan penilaian pekali penentuan (R^2), ramalan kerelevanan (Q^2) dan kesan saiz (f^2). Nilai R^2 bagi pengetahuan keselamatan (KNO) ialah 0.398 iaitu sebanyak 39.80 peratus varians dalam pengetahuan keselamatan (KNO) diterangkan oleh iklim keselamatan keselamatan (SC) dengan perkadaran lemah kepada sederhana (Hair et al., 2017). Manakala, nilai R^2 bagi gelagat selamat (SB) ialah 0.67 iaitu sebanyak 67.00 peratus varians dalam dalam gelagat selamat (SB) diterangkan oleh konstruk iklim keselamatan (SC) dan pengetahuan keselamatan (KNO) dengan perkadaran sederhana kepada kuat (Hair et al., 2017). Dari aspek nilai ramalan kerelevanan (Q^2), konstruk pengetahuan keselamatan (KNO) menghasilkan nilai ramalan kerelevanan (Q^2) sebanyak 0.382 justeru, iklim keselamatan (SC) memiliki ramalan kerelevanan sebanyak 0.382 terhadap pengetahuan keselamatan (KNO). Seterusnya, ramalan kerelevanan (Q^2) gelagat selamat (SB) ialah 0.551. Oleh itu, iklim keselamatan (SC) dan pengetahuan keselamatan (KNO) memiliki ramalan kerelevanan sebanyak 55.10 peratus terhadap gelagat selamat (SB). Dari sudut kesan saiz (f^2) pula, konstruk pengetahuan keselamatan (KNO) memberikan kesan besar (0.417) terhadap konstruk gelagat selamat (SB). Selain itu, konstruk iklim keselamatan (SC) memberikan kesan besar (0.660) terhadap pengetahuan keselamatan (KNO) dan memberikan kesan sederhana (0.154) terhadap gelagat selamat (SB).

Jadual 4 Keputusan Penilaian Model Struktural (Kesan Langsung)

	Pekali Penentuan (R^2)	Ramalan Kerelevanan (Q^2)	Kesan Saiz (f^2)	
			KNO	SB
KNO	0.398	0.382		
SB	0.670	0.551		0.667 (Besar)
SC			0.660 (Besar)	0.154 (Sederhana)

Nota: SC = Iklim Keselamatan; SB = Gelagat Selamat; KNO = Pengetahuan Keselamatan



Rajah 2 Model struktural

Nota: SC = Iklim Keselamatan; MC = Komitmen Pengurusan; SvC = Komitmen Penyelia; StC = Komitmen Pelajar; RP = Persepsi Risiko; SR = Penghargaan Keselamatan; COMP = Pematuhan Keselamatan; PAR = Penyertaan Keselamatan; KNO = Pengetahuan Keselamatan

Penilaian Kesan Pengantaraan

Jadual 5 memaparkan keputusan pemeriksaan kesan pengantaraan pengetahuan keselamatan. Pemeriksaan kesan pengantaraan dijalankan menerusi ujian *two-tailed* pada aras signifikan 0.05 (Hair et al., 2017). Keputusan pemeriksaan kesan pengantaraan (H4) memperlihatkan pengetahuan keselamatan (KNO) memberikan kesan pengantaraan yang signifikan terhadap hubungan antara iklim keselamatan (SC) dengan gelagat selamat (SB) ($\beta=0.381$, $p<0.05$).

Jadual 5 Keputusan Penilaian Kesan Pengantaraan (Kesan Tidak Langsung)

Hipotesis	Kesan Pengantaraan	Original Sample (β)	Standard Deviation	t-values	p-values	Dapatan
H4	SC \rightarrow KNO \rightarrow SB	0.381	0.042	9.065	0.000	*Signifikan

Nota. SC = Iklim Keselamatan; KNO = Pengetahuan Keselamatan; SB = Gelagat Selamat. * $p<0.05$

5.0 PERBINCANGAN

Hasil pengujian H1 mendapati iklim keselamatan yang dibentuk daripada komitmen pengurusan, komitmen penyelia, komitmen pelajar, persepsi risiko dan penghargaan keselamatan memberikan kesan langsung terhadap gelagat selamat di dalam makmal dalam kalangan pelajar universiti. Dapatan ini memberikan kefahaman yang lebih jelas terhadap dapatan kajian yang dijalankan oleh Alvarez-Chavez et al. (2019), Gutiérrez et al. (2013), Marin et al. (2019), Salazar-Escoboza et al. (2020) dan Wu et al. (2007). Kajian yang dijalankan oleh Gutiérrez et al. (2013) dan Wu et al. (2007) mendapati iklim keselamatan memberikan kesan terhadap gelagat selamat di dalam makmal universiti. Namun, kajian yang dijalankan oleh mereka melibatkan campuran responden antara pelajar dan pekerja. Oleh itu, pengujian kesan langsung iklim keselamatan terhadap gelagat selamat di dalam makmal dalam kalangan pelajar sukar untuk diinterpretasikan. Manakala, Alvarez-Chavez et al. (2019), Marin et al. (2019) dan Salazar-Escoboza et al. (2020) pula menguji pembentukan konstruk iklim keselamatan tanpa terlibat pengujian kesan langsung terhadap gelagat selamat.

Dalam kajian ini, dimensi iklim keselamatan iaitu komitmen pelajar (lihat Rajah 2) didapati memberikan kesan langsung yang lebih memberangsangkan terhadap pembentukan konstruk iklim keselamatan. Perkara ini dapat memberikan maklumat kepada pihak pengurusan universiti untuk merangka garis panduan mengurus keselamatan makmal di universiti. Meskipun dimensi-dimensi lain umpamanya, persepsi risiko dan penghargaan keselamatan memberikan kesan langsung yang kurang memberangsangkan, namun aspek-aspek tersebut masih berupaya memberikan kesan terhadap gelagat selamat di dalam makmal serta wajar diberikan penekanan dalam mengurus keselamatan makmal di universiti.

Dalam membincangkan aspek penghargaan keselamatan, Ozer (2013), Smith (2013) dan Sparer dan Dennerlein (2013) menyatakan program-program keselamatan pekerjaan menjadi lebih efektif dan mendapat sambutan sekiranya faktor penghargaan keselamatan ditekankan oleh pihak pengurusan. Tambahan pula, Conchie dan Moon (2010) dan Gutiérrez et al. (2013) mendapati penghargaan keselamatan bukan sahaja memberikan kepuasan kepada para pelajar malah penghargaan keselamatan juga dapat memantapkan gelagat selamat.

Dapatan kajian ini juga dapat menginterpretasikan kesan langsung iklim keselamatan terhadap gelagat selamat di dalam makmal berdasarkan dua perspektif yang berbeza iaitu (i) pengurusan universiti melibatkan komitmen pengurusan, komitmen penyelia dan penghargaan keselamatan dan (ii) individu yang dapat dilihat dari segi komitmen pelajar dan persepsi risiko. Kedua-dua perspektif ini memainkan peranan bersama ke arah membentuk gelagat selamat di dalam makmal universiti.

Dalam konteks komitmen pengurusan seperti tindakan dan tanggungjawab pihak pengurusan universiti mewujudkan polisi keselamatan dan kesihatan pekerjaan sebagai garis panduan mengurus keselamatan makmal memperlihatkan pihak pengurusan universiti komited merealisasikan matlamat pengurusan keselamatan makmal yang berkesan. Selain itu, komitmen pengurusan universiti memastikan keselamatan makmal diberikan prioriti turut diterjemahkan dalam bentuk penghasilan manual keselamatan dan kesihatan pekerjaan yang diedarkan kepada para pelajar. Manual keselamatan dan kesihatan pekerjaan dapat membantu para pelajar universiti meningkatkan pematuhan keselamatan di dalam makmal. Menurut Steward et al. (2016) manual keselamatan yang disediakan oleh pihak pengurusan universiti dapat memberikan maklumat berkaitan keselamatan di dalam makmal serta dapat meningkatkan tahap pematuhan keselamatan makmal dalam kalangan pelajar universiti.

Di samping itu, komitmen penyelia menerusi peranan yang dimainkan oleh pensyarah dan kakitangan makmal di universiti memberi perhatian terhadap keselamatan pelajar semasa menjalankan uji kaji dan penyelidikan di dalam makmal turut berupaya membentuk gelagat selamat. Komitmen penyelia mengawasi uji kaji dan penyelidikan di dalam makmal dengan membantu para pelajar mengendalikan kelengkapan makmal dapat meningkatkan kecekapan pelajar menggunakan kelengkapan makmal, mengurangkan kecederaan dan kemalangan serta berupaya mempengaruhi tahap pematuhan keselamatan makmal.

Kekerapan pensyarah dan kakitangan makmal di universiti berkomunikasi mengenai isu-isu keselamatan makmal bersama para pelajar mungkin mempengaruhi gelagat selamat di dalam makmal. Menurut Cox dan Cheyne (2000) perkongsian maklumat keselamatan menerusi komunikasi tentang isu-isu keselamatan membolehkan permasalahan keselamatan ditangani dengan berkesan. Tambahan pula, Noorden (2013) menyatakan perkongsian maklumat keselamatan makmal merupakan perkara yang wajar dilakukan oleh para pensyarah dan kakitangan makmal disebabkan sikap pelajar yang kurang prihatin terhadap prosedur dan peraturan keselamatan di dalam makmal bakal mendatangkan masalah yang besar dalam mengurus keselamatan makmal di universiti.

Kesan pengantaraan pengetahuan keselamatan terhadap hubungan antara iklim keselamatan dengan gelagat selamat di dalam makmal dalam kalangan pelajar universiti diuji menerusi H4 dan mendapati kesan pengantaraan pengetahuan keselamatan adalah signifikan. Dapatan yang diperolehi ini memberikan gambaran bahawa pengetahuan keselamatan yang dimiliki para pelajar universiti berupaya memberikan kesan terhadap hubungan antara iklim keselamatan dengan gelagat selamat di dalam makmal. Pengetahuan keselamatan yang dimiliki pelajar juga mungkin terkesan dengan pembelajaran subjek-subjek berkaitan keselamatan dan kesihatan pekerjaan yang ditawarkan dalam program pengajian kejuruteraan kimia di universiti.

Vinodkumar dan Bhasi (2010) mendapati pengetahuan keselamatan memberikan kesan terhadap hubungan antara iklim keselamatan dengan gelagat selamat disebabkan komitmen individu dan pengetahuan keselamatan berupaya mempengaruhi pembentukan gelagat selamat. Selain itu, kesan pengantaraan pengetahuan keselamatan juga terhasil disebabkan sikap prihatin pengurusan universiti memastikan keselamatan makmal sama penting dengan kecemerlangan akademik. Menurut Schröder et al. (2016) sikap pengurusan yang prihatin terhadap aspek keselamatan makmal wajar diberikan prioriti kerana tindakan tersebut menyebabkan pihak pengurusan universiti berusaha menganjurkan program-program keselamatan yang dapat mengukuhkan pengetahuan keselamatan dalam kalangan pelajar.

Selain itu, kajian ini turut mendedahkan kesan langsung iklim keselamatan terhadap pengetahuan keselamatan didapati signifikan berdasarkan pengujian H2. Hasil pengujian H2 mendapati kesan langsung iklim keselamatan terhadap pengetahuan keselamatan mempunyai kesan yang lebih memberangsangkan iaitu sebanyak 63.10 peratus berbanding kesan langsung iklim keselamatan terhadap gelagat selamat iaitu 29.00 peratus (lihat Jadual 3). Dapatan yang diperolehi ini menggambarkan iklim keselamatan memberikan kesan terhadap pengetahuan keselamatan yang lebih baik berbanding gelagat selamat dalam kalangan pelajar universiti. Kesan yang terhasil ini mungkin disebabkan polisi keselamatan dan kesihatan pekerjaan yang diwujudkan di universiti. Antara intipati utama polisi keselamatan dan kesihatan pekerjaan universiti ialah menyediakan latihan keselamatan dan kesihatan pekerjaan. Sehubungan itu, komitmen pengurusan menyediakan latihan keselamatan dan kesihatan pekerjaan menghasilkan kesan positif terhadap peningkatan pengetahuan keselamatan dalam kalangan pelajar universiti.

Selain itu, komitmen penyelia iaitu pensyarah dan kakitangan makmal di universiti menyebarkan maklumat keselamatan makmal juga dapat meningkatkan pengetahuan keselamatan dalam kalangan pelajar. Perkara ini dapat mengukuhkan kefahaman terhadap kajian yang dijalankan oleh Alaimo et al. (2010) yang memperlihatkan komitmen pensyarah menyampaikan maklumat keselamatan makmal berupaya meningkatkan pengetahuan keselamatan terutamanya melibatkan prosedur penggunaan kelengkapan makmal.

Komitmen pelajar menyertai program-program keselamatan makmal yang dianjurkan di universiti juga turut meningkatkan kefahaman mereka terhadap risiko dan bahaya di dalam makmal. Komitmen pelajar menyertai program keselamatan makmal secara tidak langsung dapat mengurangkan potensi berlakunya kecederaan dan kemalangan di dalam makmal. Shallcross (2012) dan Tsuji et al. (2016) menyatakan komitmen pelajar menyertai program keselamatan makmal yang dianjurkan di universiti dapat membantu mereka memahami dengan lebih jelas punca berlakunya kecederaan dan kemalangan di dalam makmal di samping mengetahui kaedah mengurangkan kecederaan dan kemalangan yang bakal berlaku. Secara tidak langsung, faktor ini dapat menjelaskan keputusan pengujian kesan langsung pengetahuan keselamatan terhadap gelagat selamat menerusi H4 dalam kajian ini.

Sumbangan dalam Bidang Ilmu dan Praktikal

Hubungan antara iklim keselamatan dengan gelagat selamat di dalam makmal dalam kalangan pelajar universiti dapat memberikan gambaran baharu berkaitan pengurusan keselamatan makmal di universiti. Ini kerana, kajian ini dijalankan di organisasi pendidikan melibatkan pelajar sebagai responden kajian. Kajian terdahulu yang dilaksanakan di Amerika Syarikat dan di Taiwan (Gutiérrez et al., 2013; Wu et al., 2007) menggabungkan responden pelajar dan pekerja. Walau bagaimanapun, penyelidik mendapati perbezaan lokasi dan responden kajian tidak memperlihatkan perbezaan pemikiran terhadap aspek-aspek keselamatan makmal di universiti.

Sementara itu, kajian hubungan antara iklim keselamatan dengan gelagat selamat di Malaysia banyak dilaksanakan dalam organisasi bukan pendidikan seperti perindustrian. Meskipun demikian, penyelidik mendapati tidak terdapat perbezaan hubungan antara iklim keselamatan dengan gelagat selamat melibatkan responden pelajar mahupun pekerja di organisasi bukan pendidikan di Malaysia.

Bagi memperhalusi dengan lebih terperinci tentang iklim keselamatan di universiti, penyelidik mendapati kajian yang dijalankan oleh Alvarez-Chavez et al. (2019), Marin et al. (2019) dan Salazar-Escoboza et al. (2020), Steward et al. (2016) berfokus kepada pembentukan iklim keselamatan tanpa menghuraikan kesan langsung iklim keselamatan terhadap gelagat selamat di dalam makmal universiti. Manakala, kajian yang dijalankan oleh Wu et al. (2007) pula mengkaji kesan iklim keselamatan terhadap faktor individu dan kurang memberikan fokus terhadap gelagat selamat di dalam makmal. Sehubungan itu, dapatan kajian ini telah memperincikan dimensi-dimensi iklim keselamatan yang dikenal pasti berupaya membentuk iklim keselamatan serta memberikan kesan terhadap gelagat selamat di dalam makmal dalam kalangan pelajar universiti.

Di samping itu, kajian ini bukan setakat menyumbang kepada bidang ilmu bahkan turut memberi manfaat dan penerokaan yang luas berhubung sumbangan praktikal terhadap keselamatan makmal di universiti. Secara praktikal, pengurusan universiti wajar memberikan keutamaan terhadap komitmen pelajar dalam membentuk iklim keselamatan di universiti kerana kajian ini mendapati komitmen pelajar paling menyumbang dalam pembentukan iklim keselamatan berbanding dimensi yang lain (lihat Rajah 2). Perkara ini berbeza dengan kajian yang dijalankan oleh Steward et al. (2016), mereka mendapati komitmen pengurusan memberikan sumbangan yang paling berkesan dalam membentuk iklim keselamatan manakala Gutiérrez et al. (2013) pula mendapati persepsi risiko merupakan dimensi iklim keselamatan yang paling menyumbang. Namun, kajian tersebut tidak mengambil kira perbezaan antara pelajar dan pekerja di di universiti.

Sehubungan itu, bagi memastikan pengurusan keselamatan makmal di universiti menjadi lebih berkesan maka pihak pengurusan universiti wajar melibatkan penyertaan Majlis Perwakilan Pelajar (MPP) yang mewakili suara para pelajar universiti untuk turut terlibat dalam meningkatkan keselamatan makmal di universiti. Penglibatan MPP dilihat dapat memberikan idea dan cadangan penambahbaikan keselamatan makmal di universiti yang lebih bernas kerana didasari oleh hasrat dan keinginan daripada para pelajar itu sendiri. Tambahan pula, pelajar universiti merupakan komuniti kampus yang perlu bersama-sama dalam memastikan keperluan keselamatan makmal menjadi prioriti di universiti.

Sumbangan praktikal seterusnya adalah berkaitan aspek pengetahuan keselamatan. Dalam kajian ini, penyelidik mendapati kesan pengantaraan pengetahuan keselamatan memberikan sumbangan yang lebih berkesan berbanding kesan langsung iklim keselamatan terhadap gelagat selamat. Perkara ini memperlihatkan pengetahuan keselamatan yang dimiliki para pelajar telah memberikan kesan terhadap gelagat selamat di dalam makmal. Meskipun, dapatan yang diperoleh ini konsisten dengan kajian yang dijalankan oleh Kamaruddin dan Yazit (2011) dan Abdul Rahman dan Hamid (2011) bahawa tahap pengetahuan keselamatan makmal dalam kalangan pelajar di UTM dan kolej komuniti adalah baik. Namun, kajian yang dijalankan oleh penyelidik tersebut tidak mengambil kira kesan pengetahuan keselamatan terhadap hubungan antara iklim keselamatan dengan gelagat selamat di dalam makmal.

Dalam kajian ini penyelidik menguji konstruk pengetahuan keselamatan sebagai kesan pengantaraan terhadap hubungan antara iklim keselamatan dengan gelagat selamat di dalam makmal. Justeru, dapatan yang diperoleh membuktikan pengetahuan keselamatan yang dimiliki para pelajar kejuruteraan kimia di universiti dapat mempengaruhi gelagat selamat di dalam makmal. Oleh itu, sekiranya sesebuah universiti berhasrat mewujudkan program pengajian baharu yang menggunakan kemudahan makmal. Maka, pihak pengurusan universiti wajar mengambil kira kepentingan menawarkan subjek berkaitan keselamatan pekerjaan seperti yang ditawarkan dalam program pengajian kejuruteraan kimia.

6.0 BATASAN DAN CADANGAN KAJIAN

Perbincangan kajian menjadi lebih menarik sekiranya batasan dan cadangan kajian turut disertakan. Batasan kajian yang wajar diberikan penekanan ialah skop pengurusan keselamatan makmal. Dalam kajian ini, penyelidik hanya membincangkan skop pengurusan makmal secara umum. Skop pengurusan keselamatan makmal di universiti merangkumi aspek yang lebih khusus seperti (i) pengurusan keselamatan bahan kimia, (ii) pengurusan keselamatan sinaran mengion, (iii) pengurusan biohazard, (iv) pengurusan keselamatan peralatan, kelengkapan dan mesin, dan (v) pengurusan kebakaran. Justeru, sekiranya aspek-aspek tersebut diambil kira, ia akan menghasilkan kajian yang lebih berfokus dalam menyelesaikan permasalahan keselamatan makmal di universiti. Akhir sekali dalam konteks cadangan kajian, penyelidik mencadangkan kajian lanjutan mempertimbangkan faktor-faktor lain dalam mengkaji gelagat selamat dalam kalangan pelajar umpamanya faktor demografi dan trait personaliti. Faktor demografi dan trait personaliti boleh dijadikan sebagai kesan moderator terhadap hubungan antara iklim keselamatan dengan gelagat selamat dalam kalangan pelajar universiti. Selain itu, kajian melibatkan aspek kesihatan di dalam makmal juga mungkin boleh dipertimbangkan dalam kajian akan datang memandangkan kajian ini hanya menyentuh aspek keselamatan di dalam makmal di universiti. Kajian hubungan antara iklim keselamatan dengan gelagat selamat di dalam makmal juga wajar dikembangkan di organisasi pendidikan yang lain seperti universiti swasta, institut pendidikan guru (IPG), politeknik dan kolej komuniti.

Rujukan

- Abdul Rahman, M. A. & Hamid, A. I. (2011). Pengetahuan dan pengalaman keselamatan bengkel di kalangan para pelajar kursus penyenggaraan bangunan di sebuah kolej komuniti. *Journal of Technical, Vocational and Engineering Education*, 2, 18-35.
- Abdullah, K. H., & Abd Aziz, F. S. (2020). Safety behavior in the laboratory among chemical engineering students: An S-O-R paradigm. *TEST Engineering and Management*, 83(May-June 2020), 22330-22346.
- Abdullah, N. A., Spickett, J. T., Rumchev, K. B. & Dhaliwal, S. S. (2009). Validity and reliability of the safety climate measurement in Malaysia. *International Review of Business Research Papers*, 5(3), 111-141.
- Alaimo, P. J., Langenhan, J. M. & Tanner, M. J. (2010). Safety teams: An approach to engage students in laboratory safety. *Journal of Chemical Education*, 87(8), 856-861.
- Alvarez-Chavez, C. R., Marín, L. S., Perez-Gamez, K., Portell, M., Velazquez, L. & Munoz-Osuna, F. (2019). Assessing college students' risk perceptions of hazards in chemistry laboratories. *Journal of Chemical Education*, 96(10), 2120-2131.
- Ayi, H. R. & Hon, C. Y. (2018). Safety culture and safety compliance in academic laboratories: A Canadian perspective. *Journal of Chemical Health and Safety*, 25(6), 6-12.
- Backus, B. D., Fivizzani, K., Goodwin, T., Finster, D., Austin, E., Doub, W.,... Kinsley, S. (2012). Laboratory safety culture: Summary of the chemical education research and practice – safety in chemistry education panel discussion at the 46th Midwest and 39th Great Lakes Joint Regional American Chemical Society Meeting, St. Louis, Missouri, on October 21, 2011. *Journal of Chemical Health and Safety*, 19(4), 20-24.
- Bahari, S. F. & Clarke, S. (2013). Cross validation of an employee safety climate model in Malaysia. *Journal of Safety Science*, 42, 1-6.
- Cecchini, M., Bedini, R., Mosetti, D., Marino, S. & Stasi, S. (2018). Safety knowledge and changing behavior in agricultural workers: An assessment model applied in Central Italy. *Safety and Health at Work*, 9(2), 164-171.
- Choudhry, R.M., Fang, D. & Lingard, H. (2009). Measuring safety climate of a construction company. *Journal of Construction Engineering and Management*, 135(9), 890-899.
- Clarke, S. (2006). The relationship between safety climate and safety performance: A meta-analytic review. *Journal of Occupational Health Psychology*, 11(4), 315-327.
- Conchie, S. M. & Moon, S. (2010). Promoting active safety leadership: Identifying the individual and organizational antecedents of active safety leadership in construction supervisors. Laporan disediakan untuk IOSH Research Committee. University of Liverpool, United Kingdom.
- Cox, S. J. & Cheyne, A. J. T. (2000). Assessing safety culture in offshore environments. *Safety Science*, 34, 111-129.
- Diamantopoulos, A. & Siguaw, J. A. (2006). Formative vs. reflective indicators in measure development: Does the choice of indicators matter?. *British Journal of Management*, 13, 263-282.
- Elmoujaddidi, F. & Bachir, A. (2020). Perceived risk, safety climate and safety behavior on Moroccan construction sites. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 26(1), 121-128.
- Gibson, J. H., Schröder, I. & Wayne, N. L. (2014). A research university's rapid response to a fatal chemistry accident: Safety changes and outcomes. *Journal of Chemical Health and Safety*, 21, 18-26.
- Goswami, H. M., Soni, S. T., Patel, S. M. & Patel, M. K. (2011). A study on knowledge, attitude and practice of laboratory safety measures among paramedical staff of laboratory services. *National Journal of Community Medicine*, 2(3), 470-473.
- Gutiérrez, J. M., Emery, R. J., Whitehead, L.W. & Felknor, S. A. (2013). A means for measuring safety climate in the university work setting. *Journal of Chemical Health and Safety*, 20(6), 2-11.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M. & Sarstedt, M. (2017). A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM). 2nd Edition. Thousand Oaks, California: Sage.
- Hart, P. M., Wearing, A. J., Conn, M., Carter, N. L. & Dingle, R. K. (2000). Development of the school organisational health questionnaire: A measure for assessing teacher morale and school organisational climate. *British Journal of Educational Psychology*, 70(2), 211-228.
- He, C., McCabe, B., Jia, G. & Sun, J. (2020). Effects of safety climate and safety behavior on safety outcomes between supervisors and construction workers. *Journal of Construction Engineering and Management*, 146(1), 1-13.
- Henseler, J., Ringle, C. M. & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43(1), 115-135.
- Hill, R. H., Crumrine, D. S., Doemeny, L. J., Fivizzani, K. P., Hausner, D. B., Hunter, K. P.,... Gmurkzky, M. U. (2012). Creating safety culture in academic institutions. Laporan disediakan untuk Task Force of the ACS Committee on Chemical Safety. American Chemical Society, United State of America.
- Hon, C. K. H., Chan, A.P.C & Yam, M.C.H. (2014). Relationship between safety climate and safety performance of building repair, maintenance, minor alteration, and addition (RMAA) works. *Safety Science*, 65, 10-19.
- Hossain, M.A., Hossain, M.M., Tarannum, S. & Chowdhury, T. H. (2015). Factors affecting OSH practices in private universities: An empirical study from Bangladesh. *Safety Science*, 72, 371-378.
- Idris, M. A., Dollard, M. F. & Winefield, A. H. (2011). Integrating psychosocial safety climate in the JD-R model: A study amongst Malaysian workers. *SA Journal of Industrial Psychology* 37(2), 1-11.
- Ismail, Z. S., Arifin, K. & Aiyub, K. (2015). Promoting OSHA at higher institutions: Assessment of level of safety awareness among laboratory users. *Taylor' s Business Review*, 5(2), 155-164.
- Ismail, Z. S., Arifin, K., Aiyub, K., Razman, M. R., Derahim, N., & Abbas, N. N. (2017). Assessing of safety culture in the research university in Malaysia. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 15(2), 102-106.
- Kamaruddin, M. I. & Yazit, N. H. (2011). Tahap pengetahuan amalan keselamatan makmal sains dalam kalangan guru pelatih sains, fakulti pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia. *Journal of Educational Management*, 4, 66-79.
- Kao, K-Y. (2015). Linking safety knowledge to safety performance: A moderated mediation model of safety priority, supervisor feedback, and supervisors' safety attitudes (Tesis doktor falsafah, University of Houston). Diperoleh daripada <https://uh-ir.tdl.org/uh-ir/bitstream/handle/10657/1148/KAO-DISSERTATION-2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Kavalela, E. N. N., Chelliapan, S. & Kamyab, H. (2019). Evaluation of awareness and safety among students and technicians in UTM Research Chemical Laboratories. *Journal of Advanced Research in Occupational Safety and Health*, 5(1), 1-8.
- Laurent, J., Chmiel, N. & Hansez, I. (2020). Personality and safety citizenship: the role of safety motivation and safety knowledge. *Heliyon*, 6(1), 1-8.
- Loh, M. Y., Idris, M. A. & Dollard, M. F. (2019). Physical and psychosocial safety climate among Malaysian healthcare workers: A qualitative study. Dalam *Psychosocial Safety Climate*, diedit oleh M.F. Dollard, C. Dorman & M. A. Idris, 229-250. Switzerland: Springer.
- Marin, L. S., Munoz-Osuna, F. O., Arvayo-Mata, K. L., & Alvarez-Chavez, C. R. (2019). Chemistry laboratory safety climate survey (CLASS): A tool for measuring students' perceptions of safety. *Journal of Chemical Health and Safety*, 26(6), 3-11.
- McGaughy, E. (2016, November 17). Per: It's time to review safety incentive programs [Mesej log laman sesawang]. Diperoleh daripada <https://www.pearlmeier.com/knowledge-share/blog/its-time-to-review-safety-incentive-programs>
- Ménard, A. D. & Trant, J. F. (2020). A review and critique of academic lab safety research. *Nature Chemistry*, 12, 17-25.
- Mulcahy, M. B., Boylan, C., Sigmann, S. & Stuart, R. (2017). Using bowties methodology to support laboratory hazard identification, risk management, and incident analysis. *Journal of Chemical Health and Safety*, 24(3), 14-20.
- Namian, M., Albert, A., Zuluaga, C. M. & Behm, M. (2016). Role of safety training: Impact on hazard recognition and safety risk perception. *Journal of Construction Engineering and Management*, 142(12), 1-10.
- Newaz, M. T., Davis, P., Jefferies, M. & Pillay, M. (2019). Using a psychological contract of safety to predict safety climate on construction sites. *Journal of Safety Research*, 68, 9-19.

- Noorden, R.V. (2013). Safety survey reveals lab risks. *Nature*, 493, 9-10.
- Norman, M. W. (2011). Reward: What is it? How can it be inferred from behavior?. Dalam *Neurobiology of Sensation and Reward*, diedit oleh J. A. Gottfried, 45-60. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Ozer, I. (2013, Jun). Tangible incentive programs improve safety results. *Occupational Health and Safety Magazine*. Diperoleh daripada <https://ohsonline.com>
- Paolillo, A., Silva, S. A., Carvalho, H. & Pasini, M. (2020). Exploring patterns of multiple climates and their effects on safety performance at the department level. *Journal of Safety Research*, 72, 47-60.
- Park, Y. J., Campbell, S. W. & Kwak, N. (2012). Affect, cognition and reward: Predictors of privacy protection online. *Computers in Human Behavior*, 28(3), 1019-1027.
- Purohit, S. S. (2018). Implementing laboratory safety in the academic settings. *Pharmaceutica Analytica Acta*, 9(10), 195.
- Rahlin, N. A., Omar, N. W., Muda, A. A. & Endut, A. (2013). Exploratory study on safety climate in Malaysian automotive manufacturing. *International Journal of Occupational Safety and Health*, 3(2), 30-34.
- Rubin, M., Giacomini, A., Allen, R., Turner, R. & Kelly, B. (2020). Identifying safety culture and safety climate variables that predict reported risk-taking among Australian coal miners: An exploratory longitudinal study. *Safety Science*, 123, 1-9.
- Salazar-Escoboza, M. A., Laborin-Alvarez, J. F., Alvarez-Chavez, C. R., Noriega-Orozco, L., & Borbon-Morales, C. (2020). Safety climate perceived by users of academic laboratories in higher education institutes. *Safety Science*, 121, 93-99.
- Schröder, I., Huang, D. Y. Q., Ellis, O., Gibson, J. H. & Wayne, N. L. (2016). Laboratory safety attitudes and practices: A comparison of academic, government and industry researchers. *Journal of Chemical Health and Safety*, 23(1), 12-23.
- Shallcross, D. C. (2012). Safety education through case study presentations. *Education for Chemical Engineers*, 8(1), 12-30.
- Simpson, S. A. (2015). A study of safety climate and employees' trust of their organizational leadership in university research laboratories (Tesis doktor falsafah, Iowa State University). Diperoleh daripada <https://lib.dr.iastate.edu/etd/14487/>
- Smith, R. (2013, Jun). Effective safety recognition programs. The do's and don'ts. *Occupational Health and Safety Magazine*. Diperoleh daripada <https://ohsonline.com>
- Sparer, E. H. & Dennerlein, J. T. (2013). Determining safety inspection thresholds for employee incentives programs on construction sites. *Safety Science*, 51, 77-84.
- Stahle, I. O., Chung, T. S., Stopin, A., Vadehra, G. S., Hsieh, S. I., Gibson, J. H. & Garcia-Garibay, M. A. (2016). An approach to enhance the safety culture of an academic chemistry research laboratory by addressing behavioral factors. *Journal of Chemical Education*, 93, 217-222.
- Steward, J. E., Wilson, V. L. & Wang, W-H. (2016). Evaluation of safety climate at major public university. *Journal of Chemical Health and Safety*, 23(4), 4-12.
- Stroud, L. M., Stallings, C. & Korbusieski, T. J. (2007). Implementation of a science laboratory safety program in North Carolina schools. *Journal of Chemical Health and Safety*, 14(3), 20-30.
- Su, T. S. & Hsu, I. Y. (2008). Perception towards chemical labeling for college students in Taiwan using Globally Harmonized System. *Safety Science*, 46(9), 1385-1392.
- Tsuji, Y., Tonokura, K. & Hayashi, R. (2016). Chemical substances management system at the University of Tokyo. *Journal of Environment and Safety*, 7(2), 129-131.
- Vinodkumar, M. N. & Bhasi, M. (2009). Safety climate factors and its relationship with accidents and personal attributes in the chemical industry. *Safety Science*, 47(5), 659-667.
- Vinodkumar, M. N. & Bhasi, M. (2010). Safety management practices and safety behaviour: Assessing the mediating of safety knowledge and motivation. *Accident Analysis and Prevention*, 42(6), 2082-2093.
- Williamson, A. M., Feyer, A. M., Cairns, D. & Biancotti, D. (1997). The development of a measure of safety climate: The role of safety perceptions and attitudes. *Safety Science*, 25(1), 15-27.
- Wu, T-C. & Lee, J. C. (2003). Developing a safety climate scale in laboratories in universities and colleges. *Journal of Occupational Safety and Health*, 11(1), 19-34.
- Wu, T-C., Liu, C-W. & Lu, M-C. (2007). Safety climate in university and college laboratories: Impact of organizational and individual factors. *Journal of Safety Research*, 38(1), 91-102.
- Zakaria, J., Che Hassan, C. R., Hamid, M. D. & Sukadarin, E. H. (2020). Safety climate factors at selected chemical manufacturing plant in Malaysia. *Process Safety Progress*, 39(1), 1-10.
- Zobeidi, T., Yazdanpanah, M. & Bakhshi, A. (2020). Climate change risk perception among agriculture students: The role of knowledge, environmental attitude, and belief in happening. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 22(1), 43-55.