

## Kajian Penyelenggaraan Sistem Kawalan Kebakaran di Bangunan Asrama Universiti Awam

### *A Study on Fire Control System Maintenance in Public University Hospital Buildings*

Wan Teh Sofiya Abdul Rahim<sup>1</sup>, Norliana Sarpin<sup>1,2\*</sup>, Zailawati Khalid<sup>1,2</sup> &  
Roshartini Omar<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Jabatan Pengurusan Pembinaan, Fakulti Pengurusan Teknologi dan Perniagaan  
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Parit Raja, Johor, 86400 MALAYSIA

<sup>2</sup> Center of Sustainable Infrastructure and Environmental Management (CSIEM)  
Fakulti Pengurusan Teknologi dan Perniagaan, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Parit Raja, Batu Pahat,  
Johor 86400, MALAYSIA

\*Pengarang Utama: [norliana@uthm.edu.my](mailto:norliana@uthm.edu.my)

DOI: <https://doi.org/10.30880/rmtb.2025.06.01.031>

#### Maklumat Artikel

Diserah: 31 Mac 2025  
Diterima: 30 April 2025  
Diterbitkan: 30 Jun 2025

#### Kata Kunci

Penyelenggaraan Sistematis, Alat  
Kawalan Kebakaran, Asrama,  
Universiti Awam

#### Abstrak

Penyelenggaraan sistem kawalan kebakaran adalah elemen penting bagi memastikan keselamatan bangunan terutama di bangunan universiti awam. Objektif kajian ini adalah termasuk untuk mengenalpasti faktor kegagalan yang mempengaruhi penyelenggaraan sistem kawalan kebakaran di bangunan asrama universiti awam, kesan penyelenggaraan yang tidak sistematik dalam sistem kawalan kebakaran di bangunan universiti awam dan langkah pengurusan penyelenggaraan yang sistematik dalam sistem kawalan kebakaran di bangunan universiti awam. Bagi mencapai objektif kajian ini, kaedah kuantitatif digunakan dengan mengedarkan borang soal selidik kepada kontraktor yang terlibat dalam penyelenggaraan bangunan asrama universiti awam di negeri Johor. Seramai 183 responden mewakili 63.1 % daripada jumlah soal selidik yang diedarkan. Data yang dikumpulkan dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif dengan bantuan perisian SPSS. Hasil kajian menunjukkan bahawa terdapat beberapa faktor kegagalan yang menyebabkan penyelenggaraan tidak dapat dilaksanakan secara sistematik antaranya ialah prosedur penyelenggaraan lemah menjadi punca kegagalan yang menyebabkan kesan lain berlaku seperti risiko keselamatan yang tinggi yang menyebabkan keselamatan penghuni terancam disebabkan alat keselamatan kebakaran tidak berfungsi dengan baik. Ekoran daripada itu, terdapat beberapa cadangan diketengahkan untuk membantu universiti awam seperti memastikan komunikasi antara pihak pengurusan dan penghuni asrama mengenai isu kawalan kebakaran adalah baik. Sehubungan dengan itu, ia dapat memperkukuhkan penyelenggaraan sistematik kawalan kebakaran sekali gus memastikan persekitaran yang selamat untuk semua penghuni asrama. Kontraktor penyelamat dalam mengatasi masalah.

## Keywords

Systematic Maintenance, Fire Control Equipment, Dormitories, Public Universities

## Abstract

*The maintenance of fire control systems is a crucial element in ensuring the safety of buildings, particularly in public university facilities. This study aims to identify the factors contributing to maintenance failures affecting fire control systems in university dormitory buildings, examine the impacts of unsystematic maintenance on fire control systems in public university buildings, and propose systematic management strategies for maintaining these systems effectively. To achieve these objectives, a quantitative approach was employed by distributing questionnaires to contractors involved in the maintenance of university dormitory buildings in Johor. A total of 183 respondents participated, representing 63.1% of the questionnaires distributed. All the data received is analyzed using descriptive statistics with the help of SPSS software. The findings revealed several factors contributing to the failure of systematic maintenance. Among these, weak maintenance procedures emerged as a significant issue, leading to further consequences such as increased safety risks and threats to occupant safety due to malfunctioning fire safety equipment. As a result, several recommendations were proposed to assist public universities in addressing these issues. One key suggestion is to ensure effective communication between management and dormitory occupants regarding fire control issues. Strengthening this communication can enhance systematic maintenance of fire control systems, thereby creating a safer environment for all dormitory residents*

## 1. Pendahuluan

Bangunan asrama pelajar merupakan tempat tinggal yang disediakan oleh institusi pendidikan untuk kemudahan pelajar, terutamanya mereka yang belajar jauh daripada kediaman. Terdapat pelbagai aspek penting berkaitan bangunan asrama pelajar yang harus dititikberatkan. Keselamatan pelajar adalah keutamaan utama dalam pengurusan asrama. Insiden seperti kebakaran di asrama universiti perlu dielakkan dengan memastikan sistem pengesanan mencukupi, serta latihan kebakaran keselamatan yang kerap untuk penghuni (Asyraf Muhammad, 2023).

Dalam institusi pendidikan, terutama universiti ada perbezaan dalam mengatasi isu keselamatan dan kesihatan pekerjaan berbanding dengan entiti pekerjaan yang lain. Ini kerana universiti dilengkapi dengan pelbagai kemudahan. Kepelbagaian kemudahan ini menghasilkan pelbagai jenis bahaya dan risiko dan ini menuntut pihak pengurusan universiti untuk menentukan strategi pengurusan keselamatan dan kesihatan pekerjaan yang paling sesuai (Hafez *et al.*, 2021). Asrama yang selesa dan lengkap dengan pelbagai kemudahan asas seperti bilik tidur dan kemudahan kebersihan memainkan peranan penting dalam memastikan kesejahteraan pelajar

Secara keseluruhannya, bangunan asrama pelajar yang selamat, selesa dan diuruskan dengan baik dapat menyumbang kepada pengalaman pembelajaran yang positif dan meningkatkan prestasi akademik pelajar. Ia merupakan komponen penting dalam pendidikan yang holistik. Bangunan asrama diklasifikasikan sebagai Kumpulan II (kediaman institusi) dalam Jadual Undang Undang Kecil Bangunan Seragam (UKBS) 1984, yang merujuk kepada kemudahan untuk penginapan yang bukan premis kediaman kecil atau kediaman lain. Struktur asrama berbilang tingkat, misalnya, terdedah kepada hazard kebakaran (Al Waqf *et al.*, 2022). Memasak, penggunaan peralatan elektrik secara berlebihan, penggunaan lilin, serta perbuatan seperti merokok merupakan semua aktiviti yang perlu dipantau dan dikawal di premis-premis asrama (Zakaria, 2017). Berdasarkan huraian yang diuraikan di atas, adalah penting untuk pihak pengurusan asrama perlu memastikan dalam pematuhan keselamatan kebakaran yang baik kerana kebakaran berpotensi menyebabkan kehilangan nyawa dan kerosakan harta benda.

Kebakaran boleh dicegah melalui pengurusan yang berkesan dan kesedaran penghuni. Pengurusan keselamatan kebakaran dapat didefinisikan sebagai proses melaksanakan strategi, prosedur dan langkah untuk mencegah, mengurangkan dan bertindak balas terhadap insiden berkaitan kebakaran dalam persekitaran tertentu, seperti bangunan, kemudahan atau organisasi (Mohamed Yusof *et al.*, 2021). Berikutan dengan kajian yang telah dilaksanakan ini dapat dianalisis faktor-faktor menyebabkan punca kebakaran ini berlaku.

Isu kebakaran bangunan merupakan masalah penting dalam sektor pembinaan dan pengurusan bangunan. Antara isu yang sering menjadi masalah utama dalam menyebabkan kebakaran berlaku ialah kurang pengkhususan dalam reka bentuk kebakaran. Menurut kajian (Poliakova & Grigoryan 2018), reka bentuk

bangunan yang tidak mengambil kira keperluan khas untuk keselamatan kebakaran merupakan satu isu kritikal yang memerlukan perhatian segera. Hal ini dikatakan demikian kerana, tidak mengambil kira keperluan khas untuk keselamatan kebakaran juga penyumbang kepada berlakunya kebakaran. Banyak reka bentuk bangunan mengabaikan atau tidak memberi penekanan yang cukup pada elemen keselamatan kebakaran seperti pintu kalis api, laluan keluar kecemasan, dan sistem pengesan kebakaran.

Rentetan itu juga, kebakaran juga boleh disebabkan daripada penyelenggaraan sistem kawalan kebakaran yang lemah, termasuk lampu kecemasan dan penggera kebakaran, boleh membawa kepada pelbagai isu keselamatan yang serius. Kegagalan fungsi sistem pencahayaan di sepanjang laluan kecemasan dapat memperburuk situasi saat terjadi keadaan darurat seperti kebakaran (Utusan Malaysia, 2022). Ini dapat dilihat dengan kajian yang berlaku di Jitra, Kedah. Kebakaran yang melibatkan asrama pelajar di madrasah di Pusat Maahad Al Quran Abdullah Al Arifin.

Kebakaran adalah situasi kecemasan yang memerlukan tindakan cepat dan efektif untuk melindungi nyawa dan harta benda. Sistem kawalan kebakaran yang tidak berada dalam keadaan baik boleh menyebabkan situasi menjadi lebih berbahaya. Kajian ini dilaksanakan dengan lebih mendalam lagi apabila berlakunya kejadian asrama pelajar Universiti Kajian Perubatan Kebangsaan Rusia (RNRMU) terbakar. Kejadian ini berlaku di Rusia, Moscow. Kejadian ini terjadi di asrama universiti penyelidikan tersebut. Tragedi ini menyebabkan para pelajar mengalami pelbagai komplikasi. Kebakaran di bangunan asrama adalah isu serius yang boleh menyebabkan kehilangan nyawa dan harta benda. Oleh hal yang demikian terdapat daripada pelbagai isu yang menyumbang kepada berlakunya kebakaran di bangunan asrama. Bukan itu sahaja, penyelenggaraan yang baik dan pematuhan kepada piawaian keselamatan kebakaran adalah kritikal untuk memastikan sistem kawalan kebakaran berfungsi dengan baik dan mampu melindungi nyawa serta harta benda dalam situasi kecemasan.

Antara objektif yang ingin dikaji ialah mengenalpasti faktor kegagalan yang mempengaruhi penyelenggaraan sistem kawalan kebakaran di bangunan asrama universiti awam, mengenalpasti kesan langkah pengurusan penyelenggaraan yang tidak sistematik dalam sistem kawalan kebakaran di bangunan asrama universiti awam. Skop kajian bagi kajian ini tertumpu kepada kerja penyelenggaraan sistem kawalan kebakaran di universiti awam. Pihak yang terlibat dengan kajian ini adalah pihak kontraktor penyelenggaraan yang terdiri dari jurutera, juruteknik dan pembantu juruteknik yang menjalankan kajian berkaitan kepentingan penyelenggaraan sistem kawalan kecemasan kebakaran ini dikatakan kerana mereka mempunyai rekod terbukti yang sedang menjalankan kerja-kerja penyelenggaraan di bangunan asrama pelajar. Oleh hal yang demikian kontraktor penyelenggaraan tersebut dapat memberikan tindak balas yang baik dan respon terhadap kajian yang akan dilaksanakan. Lokasi Johor ini dipilih bagi tujuan kajian ini disebabkan di kawasan sekitar Johor ini terdapat beberapa institusi seperti Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM), Kolej Kemahiran Tinggi MARA (KKTm), Kolej Poly-Tech MARA (KPTM), Universiti Teknologi Malaysia (UTM) Universiti Teknologi Mara (UiTM) Segamat dan Pasir Gudang yang dapat diambil bagi melaksanakan kajian ini.

Kepentingan kajian bagi kajian ini adalah pakar akademik yang berkaitan contohnya graduan dan mahasiswa boleh merujuk kepada tajuk dan isu berkaitan yang terdapat dalam kajian ini. Penyelidikan ini bertujuan untuk digunakan sebagai bahan rujukan dalam bidang akademik yang berkaitan pada masa akan datang. Penyelidikan ini diharapkan dapat memberi cadangan kepada pihak kerajaan tempatan terutamanya kepada penggubal dasar kerajaan dalam mempertimbangkan maklumat penting yang diperoleh bagi memperbaharui dasar undang undang supaya pihak terlibat mementingkan penyelenggaraan sistem kawalan kecemasan kebakaran di bangunan asrama pelajar di institusi pendidikan awam.

## **2. Kajian Literatur**

### **2.1 Penyelenggaraan Sistem Kawalan Kebakaran**

Penyelenggaraan peralatan perlindungan kebakaran adalah penting untuk memastikan kebolehan kendaliannya dalam situasi kebakaran sebenar. Ini dikatakan kerana ia membantu mengurangkan risiko nyawa, harta benda, dan kesinambungan aktiviti (Sobral, 2016). Penyelenggaraan sistem kawalan kebakaran adalah sangat penting untuk memastikan ia berfungsi dengan baik dan dapat mengesan serta memberi amaran kebakaran secara efektif. Rentetan itu juga, kebakaran juga boleh disebabkan daripada sistem kawalan penyelenggaraan yang lemah termasuk lampu kecemasan dan penggera kebakaran, boleh membawa kepada pelbagai isu keselamatan yang serius. Ini dapat dilihat dengan kejadian yang berlaku di Jitra, Kedah. Kebakaran yang melibatkan asrama pelajar di madrasah di Pusat Maahad Al Quran Abdullah Al Arifin. Punca kebakaran ini juga disebabkan fasiliti sistem kawalan kebakaran yang uzur dan lemah dan mengakibatkan kebakaran yang terjadi menyebabkan kemusnahan yang teruk.

### **2.2 Faktor Kegagalan Pelaksanaan Penyelenggaraan Sistem Kawalan Kebakaran Di Bangunan**

Dalam industri pembinaan, sebilangan besar kajian telah dijalankan di pelbagai negara tentang faktor dalam melaksanakan penyelenggaraan. Namun begitu, pelaksanaan penyelenggaraan dalam sistem kawalan kebakaran masih kurang walaupun pembinaan meningkat secara berterusan dan beransur-ansur, penggunaan masih rendah dan terdapat banyak penambahbaikan yang perlu dilakukan untuk mempromosikan penyelenggaraan sistem tersebut. Penyelenggaraan harian sistem penggera kebakaran automatik adalah penting untuk kawalan dan pencegahan kebakaran yang berkesan, menekankan kepentingan menggabungkan kawalan kebakaran dengan langkah pencegahan (Jia Wen Bin, 2006)

### **2.2.1 Tindakan Pembaikpulih Yang Lambat Diambil Apabila Terdapat Kerosakan Dalam Sistem Kawalan Kebakaran**

Jika sistem ini rosak, penghuni mungkin tidak mendapat amaran tepat pada masanya, sekali gus menyukarkan proses pemindahan (Ali & Hassan, 2021). Situasi ini menjadi lebih kritikal dalam asrama universiti kerana jumlah penghuni yang ramai. Salah satu kesan utama daripada kelewatan pembaikpulih adalah peningkatan risiko kepada keselamatan nyawa penghuni. Sistem kawalan kebakaran seperti pengesan asap, pemercik air, dan penggera kebakaran adalah alat utama untuk memberi amaran awal kepada penghuni.

### **2.2.2 Pengawasan Yang Tidak Mencukupi Dari Pihak Pengurusan Menjadi Punca Kegagalan Sistem Kawalan Kebakaran**

Pengurusan yang tidak memberikan latihan keselamatan kebakaran kepada pekerja juga menjadi punca kegagalan sistem kawalan kebakaran. Latihan berkala adalah penting untuk memastikan pekerja tahu cara menggunakan alat pemadam api dan bertindak dalam situasi kecemasan (Mahmud *et al.*, 2019). Namun, tanpa pengawasan yang berterusan, latihan seperti ini sering diabaikan, menyebabkan pekerja tidak bersedia apabila berlaku kebakaran

### **2.2.3 Kualiti Peralatan Sistem Kawalan Kebakaran Yang Rendah Menyumbang Kepada Kegagalan.**

Kajian menunjukkan bahawa faktor utama kegagalan sistem kawalan kebakaran adalah berpunca daripada kelemahan dalam reka bentuk, pemasangan, penyelenggaraan, dan kualiti bahan yang digunakan (Rahim *et al.*, 2020). Kualiti peralatan sistem kawalan kebakaran termasuk pemadam api, sprinkler, dan pengesan asap memainkan peranan utama dalam menentukan keberkesanan sistem. Peralatan berkualiti rendah cenderung untuk mengalami kerosakan lebih kerap, yang meningkatkan risiko kegagalan semasa kecemasan (Ahmad & Nor, 2019).

### **2.2.4 Jadual Penyelenggaraan Yang Tidak Konsisten Menyebabkan Kegagalan Sistem Kawalan Kebakaran**

Penggantian peralatan yang tidak mengikut jadual yang ditetapkan dalam sistem kawalan kebakaran boleh membawa risiko serius kepada keselamatan dan keberkesanan kegunaan sistem tersebut. Hal ini dikatakan demikian kerana, jadual penggantian peralatan penting dalam sistem kawalan kebakaran dan ditetapkan berdasarkan *standard* keselamatan.

### **2.2.5 Prosedur Penyelenggaraan Yang Lemah Menjadi Punca Kegagalan Sistem Kawalan Kebakaran**

Prosedur penyelenggaraan yang lemah terhadap peralatan kawalan kebakaran merupakan satu faktor penting yang boleh mengancam keselamatan dalam bangunan. Penggunaan yang tidak betul oleh penghuni atau kakitangan bangunan, seperti merokok berdekatan dengan penggera asap dan boleh menyebabkan gangguan atau kegagalan fungsi peralatan tanpa disedari.

### **2.2.6 Kekurangan Staf Yang Mencukupi Menyebabkan Penyelenggaraan Sistem Awalan Kebakaran Tidak Dilakukan Dengan Berkesan.**

Kekurangan tenaga kerja dalam sektor penyelenggaraan sistem awalan kebakaran telah menjadi isu yang semakin membimbangkan. Sistem ini, yang merangkumi pengesan asap, pemercik air, dan alat pemadam api,

memerlukan penyelenggaraan yang kerap untuk memastikan keberkesannya. Namun, kekurangan staf yang mencukupi sering mengakibatkan penyelenggaraan yang tidak dilakukan mengikut jadual.

### **2.3 Kesan Penyelenggaraan Yang Tidak Sistematik Dalam Sistem Kawalan Kebakaran Di Bangunan Asrama Universiti**

Untuk mengenalpasti faktor yang menyebabkan penyelenggaraan yang tidak sistematik, terdapat beberapa kesan penyelenggaraan yang tidak sistematik dalam sistem kawalan kebakaran di bangunan asrama universiti.

#### **2.3.1 Penyelenggaraan Yang Tidak Berkala Menyebabkan Risiko Kebakaran Meningkat**

Sistem kawalan kebakaran adalah kritikal untuk memastikan keselamatan penghuni dan harta benda dalam bangunan. Jika risiko keselamatan yang tinggi dalam aspek sistem kawalan kebakaran merujuk kepada potensi bahaya yang boleh mengakibatkan kerugian besar, termasuk kehilangan nyawa, kecederaan, dan kerosakan harta benda yang signifikan. Menurut Hassanain (2022), penilaian risiko keselamatan kebakaran adalah penting untuk meningkatkan kesedaran dan kaedah tindak balas kebakaran yang berkesan, mengurangkan risiko kebakaran di tempat kerja dan melindungi nyawa dan harta benda perniagaan.

#### **2.3.2 Penghuni Asrama Merasa Tidak Selamat Kerana Penyelenggaraan Sistem Kawalan Kebakaran Yang Tidak Sistematik.**

Penghuni asrama merasa tidak selamat kerana penyelenggaraan sistem kawalan kebakaran yang tidak sistematik merujuk kepada sebarang gangguan atau halangan yang menghalang fungsi normal sistem kawalan kebakaran dalam bangunan. Ini boleh merangkumi pelbagai isu yang menyebabkan sistem kawalan kebakaran tidak berfungsi seperti yang dijangka atau dikehendaki setiap hari, ini akan menyebabkan gangguan dalam penyelenggaraan.

#### **2.3.3 Sistem Kawalan Kebakaran Sering Mengalami Kerosakan Disebabkan Penyelenggaraan Yang Tidak Teratur**

Menurut Zhu (2015), dasar penyelenggaraan berasaskan keadaan boleh meningkatkan kos persediaan penyelenggaraan, terutamanya bagi sistem yang melibatkan pelbagai komponen yang mengalami kemerosotan berterusan. Kos ini merangkumi keperluan peralatan berkualiti tinggi, latihan kakitangan, dan perkhidmatan penyelenggaraan profesional.

#### **2.3.4 Penyelenggaraan Yang Tidak Konsisten Menyebabkan Alat Pemadam Api Dan Alat Keselamatan Lain Tidak Berfungsi Dengan Baik**

Penyelenggaraan yang tidak konsisten terhadap alat pemadam api dan alat keselamatan lain boleh menyebabkan kerosakan serius dan ketidakberkesanan semasa kecemasan. Alat keselamatan ini direka untuk melindungi nyawa dan harta benda, tetapi tanpa penjagaan berkala, ia mungkin gagal berfungsi dengan baik. Menurut kajian oleh Norhidayah *et al.* (2022), alat pemadam api yang tidak diselenggara secara berkala menghadapi risiko kehilangan tekanan dan keberkesanan bahan pemadam.

#### **2.3.5 Penghuni Asrama Merasa Tidak Selamat Kerana Penyelenggaraan Sistem Kawalan Kebakaran Yang Tidak Sistematik**

Keselamatan penghuni asrama merupakan satu aspek yang amat penting dalam pengurusan institusi pendidikan. Salah satu komponen kritikal dalam memastikan keselamatan ini adalah sistem kawalan kebakaran pintar. Sistem ini direka untuk mengesan dan memberi amaran awal mengenai kebakaran, serta mengambil tindakan automatik untuk mengurangkan risiko dan kerosakan. Namun, terdapat beberapa kegagalan dalam penggunaan sistem kawalan kebakaran pintar, terutamanya dalam aspek penyelenggaraan.

#### **2.3.6 Penyelenggaraan Yang Tidak Sistematik Menyebabkan Kerosakan Pada Sistem Amaran Kebakaran**

Sistem kawalan kebakaran pintar memainkan peranan penting dalam melindungi nyawa dan harta benda di bangunan asrama pelajar. Namun, kegagalan dalam penyelenggaraan sistem ini boleh menyebabkan kerosakan yang signifikan terhadap harta benda. Sistem kawalan kebakaran yang tidak diselenggara mungkin tidak dapat menangani beban berlebihan semasa kebakaran besar. Kekurangan Penyelenggaraan Rutin Membuatkan Sistem Kawalan Kebakaran Kurang Boleh Dipercayai Semasa Kecemasan.

Sistem kawalan kebakaran adalah elemen kritikal dalam mana-mana bangunan untuk melindungi nyawa dan harta benda daripada risiko kebakaran. Sistem ini termasuk alat pemadam api, pengesan asap, dan sistem sprinkler. Walaupun teknologi terkini digunakan, keberkesanan sistem ini bergantung pada penyelenggaraan yang berterusan.

## **2.4 Langkah Pengurusan Penyelenggaraan Yang Sistematik Kawalan Kebakaran Di Bangunan Asrama Universiti.**

Langkah pengurusan penyelenggaraan yang sistematik bagi sistem kawalan kebakaran di bangunan asrama universiti adalah penting untuk memastikan keselamatan penghuni dan mematuhi *standard* keselamatan.

### **2.4.1 Pihak Pengurusan Asrama Menjalankan Penyelenggaraan Sistem Kawalan Kebakaran Secara Berkala**

Pihak pengurusan asrama memainkan peranan penting dalam memastikan keselamatan penghuni asrama melalui pelaksanaan penyelenggaraan sistem kawalan kebakaran secara berkala. Sistem kawalan kebakaran yang berfungsi dengan baik dapat mengurangkan risiko kebakaran yang boleh mengancam nyawa dan harta benda. Menurut Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan (KPKT), penyelenggaraan sistem kawalan kebakaran wajib dijalankan secara berkala untuk memastikan keberkesanannya (KPKT, 2023).

### **2.4.2 Penghuni Asrama Diberikan Latihan Berkala Tentang Cara Menggunakan Peralatan Kawalan Kebakaran.**

Latihan keselamatan kebakaran ini penting kerana memberi kesedaran dan pengetahuan dalam meningkatkan kesedaran tentang bahaya kebakaran dan memberi pengetahuan asas mengenai pencegahan kebakaran menurut (Dwyer, 1998) Program latihan keselamatan kebakaran untuk pelajar dengan ketara meningkatkan pengetahuan mereka tentang keselamatan kebakaran.

### **2.4.3 Prosedur Penyelenggaraan Sistem Kawalan Kebakaran Di Asrama Adalah Jelas Dan Mudah Difahami**

Reka bentuk bangunan, reka bentuk bangunan asrama harus mengambil kira aspek keselamatan kebakaran, termasuk laluan kecemasan yang jelas, pintu kebakaran yang mudah diakses, dan penggunaan bahan binaan yang tahan api. Keadaan perancangan boleh menentukan bagaimana kerja akan diteruskan elemen binaan. Oleh hal yang demikian, perlu memastikan bilangan pekerja untuk melakukan penyelenggaraan mencukupi. Menurut (Adnan, 2015) membangunkan dan mengemaskini pelan kecemasan yang jelas dan mudah difahami oleh semua penghuni.

### **2.4.4. Komunikasi Antara Pihak Pengurusan Dan Penghuni Asrama Mengenai Isu Kawalan Kebakaran Adalah Baik.**

Komunikasi antara pihak pengurusan dan penghuni asrama mengenai isu kawalan kebakaran adalah penting untuk memastikan keselamatan semua pihak yang terlibat. Komunikasi yang baik membolehkan pihak pengurusan menyampaikan maklumat berkaitan prosedur keselamatan kebakaran, peralatan kawalan kebakaran, dan langkah-langkah yang perlu diambil sekiranya berlaku kebakaran. Sebagai contoh, penghuni perlu dimaklumkan tentang lokasi alat pemadam api, tangga kecemasan, dan titik pertemuan keselamatan (Nordin *et al.*, 2020).

### **2.4.5 Tindakan Segera Diambil Apabila Terdapat Laporan Kerosakkan Pada Sistem Kawalan Kebakaran**

Alat pengesanan automatik ini menggunakan teknologi pengesanan kebakaran automatik yang boleh menghubungkan terus kepada pihak bomba atau pasukan keselamatan universiti untuk tindak balas yang lebih cepat. Menurut Wienker (2016), pelaksanaan sistem pengurusan penyelenggaraan berkomputer membolehkan komunikasi yang pantas dan cekap serta membawa banyak faedah seperti perancangan dan penjadualan yang lebih baik, akses yang lebih mudah kepada data dan laporan sejarah penjana yang membawa kepada pengurangan kos alat ganti dan penyelenggaraan aktiviti.

#### **2.4.6 Langkah - Langkah Penyelenggaraan Sistem Kawalan Kebakaran Dijalankan Secara Sistemik Dan Teratur**

Kepatuhan terhadap *standard* dan peraturan merujuk kepada tindakan dan usaha yang dilakukan oleh organisasi atau individu untuk memastikan semua operasi, proses, produk, dan perkhidmatan mereka mematuhi undang-undang, peraturan, piawaian, dan garis panduan yang telah ditetapkan oleh pihak berkuasa dan badan-badan *standard*. Kepatuhan ini adalah penting untuk memastikan keselamatan, kualiti, dan keberkesanan operasi serta melindungi hak dan keselamatan pengguna dan pekerja.

#### **2.4.7 Pihak Pengurusan Menyediakan Bajet Yang Mencukupi Untuk Penyelenggaraan Sistem Kawalan Kebakaran**

Pengurusan bajet adalah salah satu faktor kritikal dalam penyelenggaraan sistem kawalan kebakaran. Bajet yang mencukupi dan pengurusan yang berkesan memastikan bahawa semua aspek penyelenggaraan dapat dijalankan dengan baik untuk memastikan sistem berfungsi dengan optimal. Huraian ini adalah penjelasan mengenai pengurusan bajet dalam konteks penyelenggaraan sistem kawalan kebakaran, penentuan keperluan bajet merupakan elemen penting dalam pengurusan bajet.

#### **2.4.8 Pihak Pengurusan Memastikan Peralatan Kawalan Kebakaran Sentiasa Dalam Keadaan Baik Dan Berfungsi.**

Perancangan dan jadual penyelenggaraan sistem kawalan kebakaran adalah penting untuk memastikan semua komponen sistem berfungsi dengan optimum dan boleh diandalkan semasa kecemasan. Menurut Aina Wang (2020), penyelenggaraan aktif sistem kawalan kebakaran berdasarkan penilaian keadaan hierarki meningkatkan kesediaan memerangi dan memastikan prestasi terbaik dengan kos rendah dan kecekapan tinggi. Perancangan dan jadual penyelenggaraan ialah menetapkan urutan tugastugas yang perlu dilaksanakan serta tempoh masa yang diperlukan untuk setiap tugas tersebut. Menurut Mobley (2004), perancangan dan penjadualan adalah penting untuk pemeriksaan dan penyelenggaraan pencegahan yang berkesan, memastikan tugas penyelenggaraan diselesaikan tepat pada masanya dan mengikut bajet.

### **3. Kaedah Penyelidikan**

#### **3.1 Kaedah Kajian Kuantitatif**

Metodologi kajian yang digunakan sepanjang kajian ini adalah dengan mengedarkan borang soal selidik kepada juruteknik dan pembantu juruteknik untuk penyelenggaraan bangunan sebelum/selepas terlibat dalam kebakaran. Untuk mendapatkan maklumat lebih dan pemahaman yang lebih baik tentang ciri-ciri penyelenggaraan (Naoum, 2007). Reka bentuk kajian adalah penting bagi sesuatu kajian sebagai panduan bagi memastikan objektif kajian yang dijalankan tercapai dan seterusnya persoalan kajian terjawab. Bagi memastikan kajian ini dapat dijalankan dengan teratur, terdapat beberapa langkah pelaksanaan telah dilakukan agar kajian ini dapat disiapkan mengikut pada tempoh yang ditetapkan. Kaedah kuantitatif adalah melalui borang soal selidik yang dibina. Oleh itu, terdapat pelbagai struktur soalan yang digunakan untuk membina borang soal selidik tersebut. Disamping itu, pengkaji akan sedaya upaya mendapatkan responden bagi menjawab borang soal selidik yang bertujuan untuk mencapai objektif kajian ini.

#### **3.2 Analisis Data**

Perisian *Statistical Package for Social Sciences (SPSS)* digunakan untuk menganalisis data yang telah dikumpul. SPSS adalah alat bantuan untuk menganalisis statistik dan pengurusan data yang komprehensif dan fleksibel bagi mengurus dan menganalisis data dalam jumlah yang besar. Disamping itu, alat ini akan mempersembahkan keputusan dalam bentuk carta dan jadual grafik yang boleh membantu pengkaji menganalisis data dalam bentuk yang lebih jelas. Menurut Zapletal & Pacáková (2022), pakej perisian statistik boleh memotivasikan individu

dengan berkesan dan menginovasi disiplin statistik dengan menggunakan set data yang menarik dan kaedah inovatif.

Selain itu, hasil kajian ini telah dianalisis dan dirumuskan menggunakan pendekatan analisis deskriptif. Analisis deskriptif ini bertujuan untuk menerangkan data serta ciri-ciri populasi atau fenomena yang dikaji dengan cara yang lebih mudah difahami. Melalui pendekatan ini, pengkaji dapat mengenal pasti pola dan hubungan dalam data yang diperolehi,

#### 4. **Dapatan Kajian dan Perbincangan**

Bahagian ini menerangkan dapatan data yang telah dikumpul melalui pengedaran borang soal selidik yang diterima oleh responden melalui e-mel dalam bentuk google form. Responden yang terlibat iaitu kontraktor penyelenggaraan awam yang berkerja di universiti awam. Sebanyak 250 set borang soal selidik telah dihantar melalui e-mel kepada pihak kontraktor yang dipilih untuk dijawab. Walaupun terdapat 250 borang soal selidik yang telah dihantar, hanya 183 borang soal selidik telah diterima semula untuk kajian ini. Jumlah maklum balas yang telah diterima bersamaan dengan 63.1% daripada keseluruhan borang soal selidik yang diedarkan. Peratusan ini mencukupi untuk meneruskan analisis data kerana ia melebihi tahap minimum 30% maklum balas yang diperlukan untuk analisis statistik fleksibel, seperti yang dinyatakan oleh Kaliyadan dan Kulkarni (2019)

##### 4.1 **Latar Belakang Responden**

**Jadual 1** *Latar belakang responden*

Bil	Maklumat Responden	Frekuensi	Peratus (%)
1	Jantina		
	Lelaki	97	53
	Perempuan	86	47
3	Pengalaman Bekerja		
	Kurang dari 1 tahun	31	16.9
	1 – 5 tahun	68	37.2
	6 – 10 tahun	53	29.0
	11 tahun ke atas	31	16.9
4	Jawatan Sekarang Dalam Industri		
	Juruteknik	18	9.8
	Penyelia	45	24.6
	Pembantu Juruteknik	34	18.6
	Pembantu Jurutera	28	15.3
	Jurutera	29	15.8
	Pelajar	3	1.6
Lain-lain	26	14.2	
5	Senarai institusi awam yang terlibat		
	Universiti Tun Hussein Onn Malaysia	78	42.6
	Kolej Poly-Tech MARA	45	24.6
	Kolej Kemahiran Tinggi MARA	15	8.2
	Universiti Teknologi Malaysia	17	9.3
	Universiti Teknologi MARA Cawangan		
	Johor Kampus	19	10.4
	Segamat		
Universiti Teknologi MARA Cawangan			
Johor Kampus Pasir	9	4.9	

## Gudang

Berdasarkan Jadual 1 di atas, seramai 183 orang responden yang terlibat dalam kajian ini. Majoriti responden yang menjawab soal selidik untuk kajian ini adalah lelaki iaitu seramai 97 orang bersamaan 53% manakala responden perempuan adalah seramai 86 orang sahaja iaitu bersamaan 47%. Seterusnya, seramai 39 responden daripada ijazah sarjana muda bersamaan 21.3 % dan kedua tertinggi ialah daripada sarjana iaitu seramai 38 orang mewakili 21.3 %. Hasil daripada dapatan kajian ini menunjukkan majoriti responden mempunyai tahap pendidikan yang baik. Oleh itu, maklum balas daripada responden boleh dipercayai dan tepat. Selain itu, responden yang bergiat aktif dalam industri penyelenggaraan bangunan diantara 6 hingga 10 tahun adalah seramai 53 orang yang menunjukkan peratusan sebanyak 29.0 %. Manakala peratusan bagi responden yang telah berkhidmat dalam industri penyelenggaraan bangunan di antara 11 hingga 20 tahun adalah seramai 31 orang bersamaan 16.9%. Berdasarkan data ini, kebanyakan responden yang menjawab borang soal selidik boleh dikatakan telah memiliki pengalaman yang mencukupi dalam industri penyelenggaraan bangunan khususnya asrama universiti awam.

#### 4.2 Faktor Kegagalan Yang Mempengaruhi Penyelenggaraan Sistem Kawalan Kebakaran Di Bangunan Asrama Universiti Awam

Jadual 2 menunjukkan julat indeks min bagi menentukan tahap persetujuan. Sekiranya nilai indeks min berada diantara 1.00 – 2.00, tahap persetujuan adalah rendah. Jika nilai 2.34 – 3.67, maka tahap persetujuan adalah sederhana. Manakala, tahap persetujuan tinggi adalah diantara nilai 3.68 – 5.00

**Jadual 2** Interpretasi skor min (Tasnim & Woods, 2008 )

Jadual Indeks	Interprestasi
1.00-2,00	Rendah
2.34-3.67	Sederhana
3. 68-5.00	Tinggi

Jadual 3 di bawah menunjukkan keputusan analisis deskriptif secara keseluruhan menunjukkan bahawa faktor kegagalan pelaksanaan penyelenggaraan sistem kawalan kebakaran di bangunan asrama universiti awam adalah seperti yang ditunjukkan di dalam Jadual 3. Berdasarkan Jadual 3 prosedur penyelenggaraan yang lemah menjadi punca kegagalan sistem kawalan kebakaran mendapatkan purata yang tertinggi iaitu sebanyak 3.68.

Pernyataan ini mendapatkan jumlah sangat tidak setuju sebanyak 4.9 % mewakili 9 orang, seterusnya untuk tidak setuju sebanyak 24.6 % mewakili 45 orang manakala neutral sebanyak 14.8% mewakili 27 orang dan setuju sebanyak 15.3% mewakili 28 orang akhir sekali ialah sangat setuju mendapat 74 orang responden mewakili 40.4 %

Jadual 3 di bawah menunjukkan keputusan analisis deskriptif secara keseluruhan menunjukkan bahawa faktor kegagalan pelaksanaan penyelenggaraan sistem kawalan kebakaran di bangunan asrama universiti awam adalah seperti yang ditunjukkan di dalam Jadual 3. Berdasarkan Jadual 3 prosedur penyelenggaraan yang lemah menjadi punca kegagalan sistem kawalan kebakaran mendapatkan purata yang tertinggi. Menurut kajian, salah satu sebab utama kegagalan sistem ini adalah sikap sambil lewa pihak pengurusan bangunan dalam menjalankan jadual penyelenggaraan berkala, serta kekurangan latihan dan kepakaran teknikal dalam memeriksa serta membaiki pulih peralatan keselamatan kebakaran

**Jadual 3** Faktor kegagalan yang mempengaruhi penyelenggaraan sistem kawalan kebakaran di bangunan asrama universiti awam

Bil	Penyataan	Min	Kedudukan
1.	Tindakan pembaikpulihan yang lambat diambil apabila terdapat kerosakan dalam sistem kawalan kebakaran	3.39	5
2.	Pengawasan yang tidak mencukupi dari pihak pengurusan menjadi punca kegagalan sistem kawalan kebakaran	3.41	3
3.	Kualiti peralatan sistem kawalan kebakaran yang rendah menyumbang kepada kegagalannya	3.41	4
4.	Prosedur penyelenggaraan yang lemah menjadi	3.68	1

5.	punca kegagalan sistem kawalan kebakaran Kekurangan staf yang mencukupi menyebabkan penyelenggaraan sistem awalan kebakaran tidak dilakukan dengan berkesan	3.36	6
6	Jadual penyelenggaraan yang tidak konsisten menyebabkan kegagalan sistem kawalan kebakaran	3.46	2

Seterusnya pernyataan yang mendapat jumlah kedua tertinggi adalah jadual penyelenggaraan yang tidak konsisten menyebabkan kegagalan sistem kawalan kebakaran. Berdasarkan rajah 4.7 pernyataan ini mendapat purata min sebanyak 3.46. Dalam pernyataan ini responden boleh memilih sangat tidak setuju, tidak setuju, neutral, setuju dan sangat setuju. Dalam pernyataan ini seramai 5910 orang responden memilih setuju bersamaan 32.2%. Seterusnya 42 orang responden bersamaan 23% memilih sangat setuju. Bagi neutral pulak sebanyak 20.2% mewakili 37 orang responden dan tidak setuju sebanyak 17.5 % mewakili 32 responden dan akhir sekali sangat tidak setuju sebanyak 13 orang responden mewakili 7.1%.

Disamping itu, pernyataan yang mendapat min yang sama adalah pengawasan yang tidak mencukupi dari pihak pengurusan menjadi punca kegagalan sistem kawalan kebakaran sebanyak 3.41 manakala yang keempat ialah kualiti peralatan sistem kawalan kebakaran yang rendah menyumbang kepada kegagalannya sebanyak 3.41. Dalam pernyataan yang ketiga menunjukkan 57 orang bersamaan 31.1% responden setuju dan 41 orang 22.4% sangat setuju.

Seterusnya, responden bersetuju bahawa analisis prosedur penyelenggaraan yang lemah menjadi punca kegagalan sistem kawalan kebakaran mendapatkan purata yang tertinggi. Hal ini dikatakan kerana, jika pengesanan asap tidak diuji secara berkala, terdapat risiko ia gagal memberi amaran awal semasa kebakaran berlaku. Pernyataan ini mendapatkan jumlah sangat tidak setuju sebanyak 4.9 % mewakili 9 orang, seterusnya untuk tidak setuju sebanyak 24.6 % mewakili 45 orang manakala neutral sebanyak 14.8% mewakili 27 orang dan setuju sebanyak 15.3% mewakili 28 orang akhir sekali ialah sangat setuju mendapat 74 orang responden mewakili 40.4 %

Selain itu, jadual penyelenggaraan yang tidak konsisten menyebabkan kegagalan sistem kawalan kebakaran. Berikutan dari itu kajian oleh Jabatan Bomba dan Penyelamat Malaysia (2020) mendapati bahawa penyelenggaraan yang tidak teratur dan pemantauan yang jarang dilakukan menyumbang kepada 60% kegagalan sistem kawalan kebakaran di bangunan.

### 4.3 Kesan Permasalahan Penyelenggaraan Sistem Kawalan Kebakaran Di Bangunan Asrama Universiti Awam

Jadual 4 menunjukkan keputusan analisis deskriptif kesan permasalahan penyelenggaraan sistem kawalan kebakaran di bangunan asrama universiti awam. Berdasarkan jadual 4 kedudukan pertama penyelenggaraan yang tidak konsisten menyebabkan alat pemadam api dan alat keselamatan lain tidak berfungsi dengan baik sebanyak 3.50 ini dapat menunjukkan betapa pentingnya penyelenggaraan yang konsisten terhadap peralatan keselamatan seperti alat pemadam api dan peralatan keselamatan yang lain.

Jadual 4 menunjukkan keputusan analisis deskriptif kesan permasalahan penyelenggaraan sistem kawalan kebakaran di bangunan asrama universiti awam. Berdasarkan jadual 4 kedudukan pertama menunjukkan betapa pentingnya penyelenggaraan yang konsisten terhadap peralatan keselamatan seperti alat pemadam api dan peralatan keselamatan yang lain.

**Jadual 4** Kesan permasalahan penyelenggaraan sistem kawalan kebakaran di bangunan asrama universiti awam

Bil	Penyataan	Min	Kedudukan
1.	Penyelenggaraan yang tidak berkala menyebabkan risiko kebakaran meningkat	3.39	7
2.	Sistem kawalan kebakaran sering mengalami kerosakan disebabkan penyelenggaraan yang tidak teratur	3.40	4
3.	Penyelenggaraan yang tidak konsisten menyebabkan alat pemadam api dan alat keselamatan lain tidak berfungsi dengan baik	3.50	1

4.	Pengurusan asrama gagal memantau dan memperbaiki kelemahan dalam sistem kawalan kebakaran secara berkesan	3.39	6
5.	Penghuni asrama merasa tidak selamat kerana penyelenggaraan sistem kawalan kebakaran yang tidak sistematik	3.39	5
6.	Penyelenggaraan yang tidak sistematik menyebabkan kerosakan pada sistem amaran kebakaran seperti penggera dan penyiram air	3.42	3
7.	Kekurangan penyelenggaraan rutin membuatkan sistem kawalan kebakaran kurang boleh dipercayai semasa kecemasan	3.43	2

Analisis dapatan kajian mendapati bahawa, kedudukan pertama menunjukkan betapa pentingnya penyelenggaraan yang konsisten terhadap peralatan keselamatan seperti alat pemadam api dan peralatan keselamatan yang lain. Min bagi pernyataan ini sebanyak 3.50. Sebanyak 36.1% bersamaan 66 orang responden bersetuju dengan pernyataan yang dinyatakan manakala seramai 19 orang bersamaan 10.4% sangat tidak bersetuju dengan pernyataan ini.

Kekurangan penyelenggaraan boleh menyebabkan peralatan tersebut gagal berfungsi ketika diperlukan, sekali gus mengancam keselamatan penghuni bangunan (Mokhtar *et al.*, 2020). Selain itu, penyelenggaraan yang tidak konsisten juga boleh menyebabkan peralatan ini menjadi usang atau rosak tanpa disedari. Keadaan ini berlaku kerana kerosakan kecil yang tidak diperbaiki akan semakin teruk dari masa ke masa (Sulaiman & Karim, 2019).

#### 4.4 Langkah-langkah Bagi Penyelenggaraan Yang Sistematik Dalam Sistem Kawalan Kebakaran Di Bangunan Asrama Universiti Awam.

Jadual 5 menunjukkan keputusan analisis deskriptif langkah-langkah bagi penyelenggaraan yang sistematik dalam sistem kawalan kebakaran di bangunan asrama universiti awam kedudukan pertama menunjukkan bahawa komunikasi antara pihak pengurusan dan penghuni asrama mengenai isu kawalan kebakaran adalah baik. Pernyataan ini mendapat min yang tertinggi iaitu sebanyak 3.75.

**Jadual 5** Langkah-langkah penyelenggaraan sistem kawalan kebakaran di bangunan asrama universiti awam

Bil	Penyataan	Min	Kedudukan
1.	Prosedur penyelenggaraan sistem kawalan kebakaran di asrama adalah jelas dan mudah di fahami	3.39	6
2.	Pihak pengurusan memastikan peralatan kawalan kebakaran sentiasa dalam keadaan baik dan berfungsi.	3.46	3
3.	Tindakan segera diambil apabila terdapat laporan kerosakan pada sistem kawalan kebakaran	3.49	2
4.	Penghuni asrama diberikan latihan berkala tentang cara menggunakan peralatan kawalan kebakaran	3.42	4
5.	Pihak pengurusan menyediakan bajet yang mencukupi untuk penyelenggaraan sistem kawalan kebakaran	3.39	8
6.	Komunikasi antara pihak pengurusan dan penghuni asrama mengenai isu kawalan kebakaran adalah baik	3.75	1
7.	Komunikasi antara pihak pengurusan dan penghuni asrama mengenai isu kawalan kebakaran adalah baik	3.42	5
8.	Langkah-langkah penyelenggaraan sistem kawalan kebakaran dijalankan secara sistematik dan teratur	3.34	9

9.	Pihak pengurusan asrama menjalankan penyelenggaraan sistem kawalan kebakaran secara berkala	3.37	7
----	---	------	---

Pernyataan yang mencatatkan min 3.39, yang menunjukkan tahap kepuasan sederhana dalam kalangan penghuni terhadap bajet yang diperuntukkan untuk penyelenggaraan sistem kawalan kebakaran. Hal ini mungkin mencerminkan kekangan bajet yang mempengaruhi keberkesanan penyelenggaraan. Bajet yang mencukupi sangat penting untuk memastikan sistem kawalan kebakaran sentiasa berada dalam keadaan baik dan berfungsi. Ini termasuk kos pemeriksaan berkala, pembaikan kerosakan, dan penggantian peralatan lama.

Seterusnya, untuk pernyataan ini adalah 3.75, nilai tertinggi dalam kajian ini, menunjukkan penghuni mempunyai tahap kepuasan yang baik terhadap komunikasi yang dilakukan oleh pihak pengurusan. Ini menandakan bahawa pihak pengurusan telah berusaha untuk menyampaikan maklumat berkaitan isu kawalan kebakaran dengan jelas dan efektif.

Selain itu, analisis kajian ini mendapati bahawa pernyataan yang menunjukkan tahap kesederhanaan dalam pemahaman penghuni terhadap prosedur penyelenggaraan pembinaan, walaupun prosedur ini dinyatakan sebagai jelas dan mudah dipahami, terdapat ruang untuk penambahbaikan dalam memberikan pemahaman yang lebih mendalam kepada penghuni.

## 4.5 Perbincangan

### 4.5.1 Faktor Kegagalan yang Mempengaruhi Penyelenggaraan Sistem Kawalan Kebakaran di Bangunan Asrama Universiti Awam

Analisis dapatan kajian secara keseluruhan menunjukkan bahawa faktor kegagalan pelaksanaan penyelenggaraan sistem kawalan kebakaran di bangunan asrama universiti awam adalah seperti yang ditunjukkan di dalam jadual. Berdasarkan jadual prosedur penyelenggaraan yang lemah menjadi punca kegagalan sistem kawalan kebakaran mendapatkan purata yang tertinggi., salah satu sebab utama kegagalan sistem ini adalah sikap sambil lewa pihak pengurusan bangunan dalam menjalankan jadual penyelenggaraan berkala, serta kekurangan latihan dan kepakaran teknikal dalam memeriksa serta membaik pulih peralatan keselamatan kebakaran

Menurut kajian oleh Abdullah *et al.* (2019), sistem kawalan kebakaran yang tidak diselenggara atau menggunakan peralatan substandard meningkatkan risiko kegagalan dalam situasi kecemasan. Selain itu, pengabaian pematuhan terhadap standard seperti MS 1910: Fire Detection and Alarm Systems juga menyumbang kepada keberkesanan sistem yang lemah.

### 4.5.2 Kesan Permasalahan Penyelenggaraan Sistem Kawalan Kebakaran Di Bangunan Asrama Universiti Awam

Hasil dari dapatan kajian mendapati kesan permasalahan penyelenggaraan yang mencatat nilai min yang terendah iaitu sebanyak kegagalan pihak pengurusan asrama dalam memantau dan memperbaiki kelemahan sistem kawalan kebakaran menunjukkan kekurangan tanggungjawab yang serius. Sikap yang tidak bertanggungjawab ini boleh membahayakan nyawa penghuni dan meningkatkan risiko kerugian harta benda (Hassan *et al.*, 2021). Pengurusan yang tidak memantau sistem kawalan kebakaran secara kerap juga sukar untuk mengenal pasti kerosakan kecil yang boleh berkembang menjadi masalah besar. Keadaan ini mencerminkan kekurangan pelan tindakan yang sistematik dalam menangani isu keselamatan kebakaran. Penyelenggaraan yang tidak teratur sering menyebabkan sistem kawalan kebakaran mengalami kerosakan, menjadikannya kurang berkesan semasa kecemasan. Justeru, kerosakan ini mungkin berlaku akibat pengabaian rutin pemeriksaan atau penangguhan pembaikan peralatan penting (Mokhtar *et al.*, 2021)

Sistem kawalan kebakaran yang tidak diselenggarakan secara rutin menimbulkan kebimbangan besar terhadap keberkesanan semasa kecemasan. Sistem ini mungkin tidak dapat bertindak balas dengan segera, sekali gus meningkatkan risiko terhadap nyawa penghuni (Rahim *et al.*, 2021). Seramai 53 orang responden bersamaan 29% bersetuju bahawa penyelenggaraan rutin amat penting untuk mengenal pasti sebarang masalah seperti kerosakan teknikal atau penurunan prestasi sistem manakala 27.9% bersamaan 51 orang sangat bersetuju dengan pernyataan.

### 4.5.3 Langkah-langkah bagi Penyelenggaraan yang Sistematik dalam Sistem Kawalan Kebakaran di Bangunan Asrama Universiti Awam.

Analisis kajian ini mendapati bahawa pernyataan ini mencatatkan min sebanyak 3.39, yang menunjukkan tahap kesederhanaan dalam pemahaman penghuni terhadap prosedur penyelenggaraan sistem kawalan kebakaran. Walaupun prosedur ini dinyatakan sebagai jelas dan mudah dipahami, terdapat ruang untuk penambahbaikan dalam memberikan pemahaman yang lebih mendalam kepada penghuni. Hal ini mungkin disebabkan oleh kekurangan komunikasi yang berkesan antara pihak pengurusan dan penghuni mengenai prosedur yang perlu diikuti. (Hassan *et al.*, 2021; Rahim *et al.*, 2020).

Seterusnya, terdapat 2 pernyataan yang mendapat jumlah min yang sama iaitu 3.42, pernyataan ini menunjukkan bahawa penghuni merasakan latihan berkala adalah memadai tetapi masih memerlukan peningkatan untuk menjadikan mereka lebih bersedia menghadapi situasi kecemasan. Latihan berkala penting untuk memastikan penghuni mempunyai pengetahuan praktikal tentang cara menggunakan peralatan kawalan kebakaran dengan betul. Ia juga membantu mengurangkan rasa panik sekiranya berlaku kecemasan (Shah *et al.*, 2018; Yusof *et al.*, 2019). Seterusnya, usaha ini membolehkan penghuni mendapatkan maklumat yang mereka perlukan untuk mengambil langkah berjaga-jaga.

## 5. Kesimpulan

Kesimpulannya, faktor kegagalan dalam penyelenggaraan sistem kawalan kebakaran di bangunan asrama universiti awam adalah disebabkan oleh kurangnya pengetahuan dan latihan dalam kalangan staf, serta kekurangan sumber dan peralatan yang sesuai. Kesan daripada masalah penyelenggaraan ini termasuklah peningkatan risiko kebakaran yang boleh membahayakan keselamatan penghuni. Langkah-langkah bagi penyelenggaraan yang sistematik meliputi perlunya latihan berkala untuk staf, pemeriksaan rutin terhadap sistem kawalan kebakaran, serta pembelian peralatan yang memenuhi standard keselamatan. Kerjasama antara pihak universiti dan kontraktor penyelenggaraan juga perlu diperkukuhkan bagi memastikan sistem kawalan kebakaran berfungsi dengan baik dan berkesan. Ini juga menekankan kepentingan sokongan kewangan dan teknikal yang konsisten bagi keberkesanan sistem kawalan kebakaran di universiti awam.

## Penghargaan

Penulis ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada Fakulti Pengurusan Teknologi dan Perniagaan, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia atas segala sokongan yang telah diberikan.

## Konflik Kepentingan

Penulis mengumumkan bahawa tidak ada konflik kepentingan yang berkaitan dengan penerbitan makalah ini.

## Sumbangan Penulis

Penulis mengesahkan sumbangan kepada kertas ini seperti berikut: **konsepsi dan reka bentuk kajian:** Wan Teh Sofiya binti Abdul Rahim, Norliana Binti Sarpin; **pengumpulan data:** Wan Teh Sofiya binti Abdul Rahim. **analisis dan interpretasi hasil:** Wan Teh Sofiya binti Abdul Rahim; **penyediaan draf manuskrip:** Wan Teh Sofiya binti Abdul Rahim, Norliana binti Sarpin, Zailawati Khalid & Roshartini Omar. Semua penulis telah mengkaji hasil dan meluluskan versi terakhir manuskrip. Semua penulis telah mengkaji hasil dan meluluskan versi terakhir manuskrip.

## Rujukan

- Agyekum, K., Ayarkwa, J., Amoah, P., & Boateng, E. B. (2016). Challenges to fire safety management in multi-storey students' hostels. *Modern Management Science & Engineering*, 4(6), 53–61. <http://www.icida.knust.edu.gh/>
- Anderson, B. B., Vance, A., Kirwan, C., Eargle, D., & Howard, S. (2016). How we are perceptive and respond to security messages: A Neuro IS research agenda and empirical study. *Journal of the Association for Information Systems*, 17(2), 49–69.
- AlWaqfi, A. S. A., Guan, N. Y., Ying, L. P., & Tamrin, S. B. M. (2022). Factors associated with knowledge, attitude, and practices on fire safety and its prevention among hostel Occupants in a higher learning institution. *Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences*, 18(July), 8–20. <https://doi.org/10.47836/mjmhs18.s9.2>
- Alao, M. K., Yatim, Y. M., & Mahmood, W. Y. W. (2021). Adequate fire safety training for the occupants' knowledge and awareness of fire safety. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 10(1), 13–24. <https://doi.org/10.6007/ijarped/v10-i1/8580>
- Ali, M. N., Sulaiman, F., & Ismail, R. (2018). Kepentingan penyelenggaraan sistem keselamatan bangunan. *Jurnal Kejuruteraan Bangunan*, 12(3), 45–50.
- Abdullah, N., Mohd, R., & Ismail, S. (2019). Analisis risiko kegagalan sistem kebakaran di Malaysia. *Jurnal Teknologi Bangunan*.
- Crowley, C., & Klimowicz, G. (1979, November 1). A note on procedure timing.

- Dwyer, W.O., Leeming, F.C., & McConnell, C.F. (1996). Evaluation of a fire-safety training program for preschool children. *Journal of Community Psychology*,
- Hafezad, K., Shah, F., Aziz, A., Azimah, N., Abdullah, C., Faizal, M., Isa, M., & Othman, Z. (2021). Safety climate and safety behavior in the laboratory among university students iklim keselamatan dan gelagat selamat di dalam makmal dalam kalangan pelajar universiti. *Sains Humanika*, 1(2021), 35–45.
- Hochleitner, M., & Roche, E. (2017). Auditing management systems for safety controls, alarms, and interlocks. How effective are your instrumented protective systems?. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 49, 129-138.
- Jackson, G., & Brammer, S. (2014). Introducing grey areas: The unexpectedly weak link between corporate irresponsibility and reputation. *Socio-Economic Review*, 12 (1), 153-179.
- Jabatan Bomba dan Penyelamat Malaysia. (2020). Laporan tahunan kebakaran dan keselamatan
- Knuth, D., Kehl, D., Hulse, L., & Schmidt, S. (2014). Perievent distress during fires: The impact of perceived emergency knowledge. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 10, 109-120.
- Kay, J., & Malik, S. (2020). Impact of improper installation, maintenance, and servicing of electrical equipment in forest products industries. *Journal of Forestry Research*, 31(4), 1435-1447.
- McNay, J., Puisa, R., & Vassalos, D. (2019). Analysis of the effectiveness of fire safety in machinery spaces. *Journal of Fire Sciences*, 37(5), 397-413.
- Mulliyatdi, M., Nordin, D., Shamsuddin, N., Rosli, M.I., & Zamzuri, Z.H. (2022).
- Mokhtar, A., Ahmad, R., & Sulaiman, N. (2021). Factors affecting equipment maintenance delay. *Journal of Construction Management*, 15(2), 123–135. <https://doi.org>
- Ngenyi, D., Chan, E.Y.Y., & Liu, S. (2018). Compliance with fire safety requirements reduces fire incidents and ensures effective emergency response. *Journal of Fire Safety Science*, 34(2), 123-136.
- Poliakova, T., & Grigoryan, M. (2018). Fire safety issues in the design and construction of high-rise buildings.
- Sanni-Anibire and Hassanain (2015): Sanni-Anibire, M. O., & Hassanain, M. A. (2015). An integrated fire safety assessment of a student housing facility. *Structural Survey*, 33(4/5), 354-371.
- Ramachandran, P., & Kenayathulla, H.B. (2018). Pengurusankeselamatansekolahrendah di Kuala Selangor. *Jurnal Kepimpinan Pendidikan*,
- Soin, K., & Collier, P. (2013). Risk and risk management in management accounting and control.\* *Management Accounting Research*, 24(2), 82-87.
- Sobral, J., & Ferreira, L. (2016). Maintenance of fire sprinkler systems based on the dynamic assessment of their condition. *Fire Technology*, 52(2), 339-355.
- Sirajuddin, A. R. (2021). Keselamatan kebakaran di premis komersial: Kepentingan piawaian MS 1910. Dewan Bahasa & Pustaka.
- Suruhanjaya Keselamatan Kebangsaan. (2023). Garis panduan keselamatan kebakaran.
- Shah, A., Ibrahim, H., & Lee, C. (2018). Fire safety equipment training and its importance. *Safety Journal*, 10(1), 45–56. <https://doi.org>
- Tsai, Y.-Y., Shiao, Y.-C., & Hsiao, J.-Y. (2013). Development of a web-based fire control and management system integrated with building information modeling (BIM)
- Walker, R. (1944, January 21). The Relation of Budgeting to Program Planning.
- Yusof, B., Rahman, Z., & Tan, M. (2019). Improving fire control preparedness through training. *Journal of Safety and Prevention*, 12(3), 89–100.
- Zakerya, N.R. (2017). Pengurusan keselamatan kebakaran untuk bangunan asrama pelajar: Universiti Islam Antarabangsa Malaysia. Universiti Islam Antarabangsa Malaysia.
- Zapletal, D., & Pacáková, V. (2022). Statistical software packages as an innovative and motivational tool for teaching statistics.
- Zhu, Q., Peng, H., & Van Houtum, G. J. (2015). A condition-based maintenance policy for multi-component systems with a high maintenance setup cost. *IIE Transactions*, 47(6), 620–634.
- Zurith Safety. (2019, March 06). Fakta keselamatan kebakaran kolej semua pelajar perlu tahu. ZurithSafety. Retrieved from