

APLIKASI WEB PEMBELAJARAN KESELAMATAN SIBER (CYBERSECURITY SCHOOL)

Syafiqah Mohamad Zaki, Kamsuriah Ahmad

¹*Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 UKM Bangi,,
Selangor Darul Ehsan, Malaysia*

Abstrak

Teknologi dan jaringan rangkaian memainkan peranan utama dalam kehidupan manusia pada dunia moden ini. Justeru kefahaman tentang keselamatan siber dan kemampuan individu mengaplikasi kemajuan teknologi amat penting. Individu yang mempunyai akses kepada gajet dan internet akan mudah terdedah kepada risiko jenayah siber yang sukar dibendung kebelakangan ini. Ancaman jenayah siber telah mencetuskan masalah dalam pelbagai bidang seperti bidang perbankan, e-dagang, sektor kerajaan dan media sosial. Masyarakat kini cenderung untuk berkongsi maklumat tanpa mempedulikan risiko yang mendatang terutama golongan muda dan warga emas. Oleh itu, satu aplikasi yang mengandungi Modul Keselamatan Siber dibina untuk membendung ancaman jenayah siber dengan memberi pendedahan dan kesedaran tentang keselamatan siber di kalangan rakyat Malaysia. Modul keselamatan siber ini merangkumi jenis jenayah siber, keselamatan siber, langkah berjaga-jaga dan terdapat kuiz di akhir modul untuk menguji kefahaman pengguna. Aplikasi ini berasaskan web dimana pengguna dapat mengaksesnya di mana sahaja pada bila-bila masa menggunakan gajet yang mempunyai sambungan internet. Pengguna juga perlu mendaftar dan log masuk untuk menyimpan progress pembelajaran modul. Kaedah pembangunan aplikasi ini adalah menggunakan Model Kitaran Hidup Pembangunan Perisian dan Pembangunan tangkas yang membolehkan penambahbaikan dilakukan secara berterusan sepanjang pembangunan aplikasi ini. Bahan- bahan pengajaran, data personal serta respon kuiz akan disimpan di pengkalan data aplikasi

bagi pelanjutan mudah. Dengan adanya aplikasi ini harap dapat meningkatkan kesedaran dan kepekaan generasi muda terhadap isu keselamatan siber pada era yang serba canggih dan moden ini.

Kata kunci: [Pembelajaran Siber, Keselamatan Siber, Pelajar]

Pengenalan

Kemajuan teknologi dan akses mudah ke internet telah membawa banyak manfaat kepada masyarakat, tetapi juga meningkatkan risiko keselamatan siber. Serangan siber semakin menjadi ancaman serius di pelbagai sektor, termasuk dalam pendidikan. Pelajar sekolah menengah merupakan kumpulan yang rentan dan perlu dididik tentang keselamatan siber untuk melindungi diri mereka sendiri dan menyumbang kepada masyarakat yang lebih selamat dalam persekitaran digital ini. Aplikasi pembelajaran keselamatan siber atau *Cybersecurity School* ini bertujuan untuk membangunkan sebuah aplikasi web pembelajaran keselamatan siber yang menggabungkan pendidikan siber dan kuiz kefahaman siber. Melalui aplikasi ini, diharapkan pelajar dapat memahami risiko keselamatan siber dan cara-cara melindungi diri daripada ancaman dalam dunia maya.

Objektif kajian ini adalah untuk membangunkan sebuah aplikasi web pembelajaran digital khusus kepada pelajar sekolah menengah yang mengandungi dua komponen utama, iaitu:

- a) Pendidikan Siber (Courseware): Memberikan pelajar akses kepada modul-modul pembelajaran keselamatan siber yang komprehensif, termasuk topik pengenalan asas keselamatan siber dan jenis-jenis jenayah siber yang sering berlaku di Malaysia.
- b) Kuiz Kefahaman Siber: Menguji tahap kefahaman pembelajaran pelajar setelah mengikuti modul-modul pembelajaran.

Aplikasi yang akan dibangunkan ini menumpukan akses pengguna terhadap bahan pembelajaran, mesra pengguna dan keberkesanan menyimpan data. Aplikasi ini dibahagikan kepada tiga modul utama, iaitu modul pentadbir utama, modul pelajar dan modul pengajar. Setiap modul mempunyai skop yang berbeza, seperti di bawah:

1. Modul Pentadbir

Pada modul ini, pentadbir boleh memantau dan menyelenggara sistem. Selain itu, pentadbir juga akan mengesahkan atau mengaktifkan senarai kursus yang dimasukkan oleh pengajar. Pentadbir juga dapat mengurus pendaftaran pengguna, mengemaskini dan memadam maklumat pengguna.

2. Modul Pelajar

Pada modul ini, pelajar dapat mendaftar dan log masuk ke dalam aplikasi. Selepas log masuk, pengguna akan mempunyai papan pemuka tersendiri, mendaftar kursus, melihat papan markah dan menguruskan profil. Selain itu, pengguna juga boleh menjawab kuiz kefahaman pada akhir modul dan dapat melihat keputusan kuiz. Pelajar juga akan diberikan sijil tamat modul selepas selesai menjawab kuiz.

3. Modul Pengajar

Pada modul ini, pengajar dapat mendaftar dan log masuk ke dalam aplikasi. Selepas log masuk, pengajar akan mempunyai papan pemuka tersendiri, menambah atau menyunting kursus dan mengurus profil sendiri.

Projek ini adalah penting kerana keselamatan siber merupakan isu global yang mempengaruhi semua lapisan masyarakat, termasuk pelajar sekolah menengah. Dengan aplikasi web pembelajaran ini, pelajar akan mendapat akses kepada pengetahuan dan kefahaman yang diperlukan untuk menghadapi risiko keselamatan siber. Hasil dari kajian ini akan memberikan manfaat kepada bidang ilmu keselamatan siber dengan meningkatkan kesedaran dan pemahaman pelajar. Selain itu, aplikasi ini juga dapat memberikan sumbangan kepada industri pendidikan dalam menyediakan sumber pembelajaran digital yang berkualiti untuk memastikan kelestarian keselamatan siber dalam kalangan pelajar.

Dalam projek ini, metodologi pembangunan tangkas akan digunakan. Metodologi ini memberi tumpuan kepada kelajuan dan fleksibiliti dalam pembangunan aplikasi web. Pembangunan akan dilakukan secara berperingkat untuk menghasilkan prototaip yang dapat diuji dan dikaji oleh pengguna sasaran sejak awal proses pembangunan.

Metodologi Kajian

Metodologi kajian yang digunakan dalam aplikasi *Cybersecurity School* adalah model tangkas, iaitu pendekatan yang fleksibel dan iteratif dalam pembangunan perisian atau aplikasi. Dalam model tangkas ini, pembangunan aplikasi dapat beradaptasi dengan perubahan dan membolehkan penambahbaikan setiap peringkat berdasarkan maklumat yang diterima. Rangka kerja SCRUM akan diimplementasikan dalam model tangkas ini, dan pembangunan aplikasi akan dipecahkan kepada peringkat kecil dan mudah diuruskan yang dikenali sebagai "*sprints*". Setiap sprint akan menghasilkan ciri-ciri baru atau penambahbaikan pada aplikasi. Penglibatan pengguna secara berterusan membantu memastikan bahawa aplikasi ini akan lebih baik memenuhi keperluan dan kehendak pengguna.

Metodologi tangkas ini melibatkan beberapa fasa. Pertama sekali, fasa perancangan di mana objektif, permasalahan kajian, skop, kekangan, keperluan, dan spesifikasi sistem dikenalpasti. Pemerhatian juga dilakukan melalui kajian perbandingan dengan aplikasi mudah alih sedia ada untuk mengenalpasti kekurangan dan kelebihan aplikasi-aplikasi tersebut. Keperluan perisian dan perkakasan untuk pembangunan aplikasi ini turut dikenalpasti. Setelah proses pemerhatian, keputusan tersebut akan digunakan untuk merangka reka bentuk sistem. Ini penting supaya hasil pembangunan sistem memenuhi keperluan pengguna dan mempunyai kadar kebolegunaan yang tinggi.

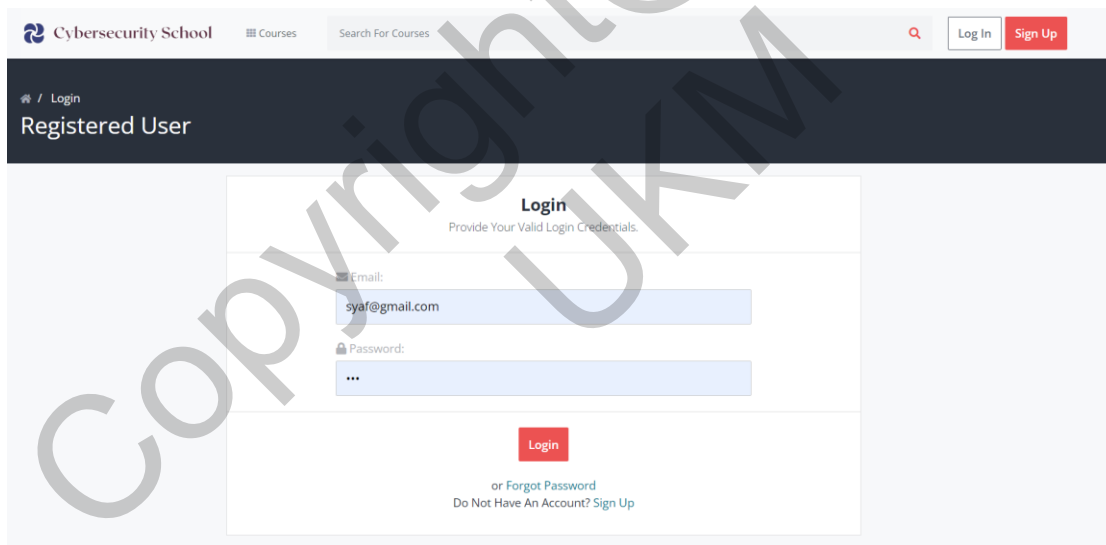
Fasa seterusnya ialah fasa reka bentuk, di mana kaedah untuk mengimplementasikan keperluan dan fungsi sistem diberikan perhatian. Contohnya, sistem ini akan dibangunkan berasaskan web responsif bagi meningkatkan pengalaman pengguna dan akan menggunakan bahasa pengaturcaraan HTML dan PHP serta rangka kerja Code Igniter. Pangkalan data MySQL akan digunakan untuk menyimpan semua data berkaitan aplikasi. Fasa ketiga merupakan fasa pembangunan, di mana sistem akan dibangunkan berdasarkan perancangan dan reka bentuk yang telah dipersetujui. Fasa pengujian akan menyusul, di mana pengujian menyeluruh menggunakan teknik khusus pengujian perisian dilakukan untuk memastikan sistem berfungsi dengan baik dan memenuhi keperluan pengguna, iaitu pelajar.

Akhir sekali, fasa maklum balas, di mana maklum balas daripada 20 pelajar universiti bagi proses pengujian awal dikumpul dan direkodkan untuk dijadikan rujukan bagi fasa penyelenggaraan dan penambahbaikan sistem. Secara ringkasnya, metodologi tangkas ini dipilih kerana fleksibiliti yang dimilikinya dalam menghadapi perubahan sepanjang proses penyiapan projek. Kaedah ini memberi keutamaan kepada penyertaan pengguna sepanjang kitaran pembangunan, memastikan keperluan pengguna dapat dipenuhi dengan lebih tepat, meningkatkan kepuasan pengguna terhadap aplikasi ini, dan akhirnya membangunkan sistem yang praktikal dan berkesan.

Keputusan dan Perbincangan

Aplikasi *Cybersecurity School* berjaya dibangunkan dengan menggunakan platform pengkodan Sublime Editor dan bahasa pengaturcaraan seperti HTML, CSS, PHP, dan Javascript. Teknik pembangunan web yang menggunakan pelbagai teknologi web pada bahagian pengguna untuk mencipta aplikasi web tak bergerak seperti AJAX juga telah diimplementasikan semasa pembangunan sistem ini. Selain itu, pangkalan data yang digunakan adalah MySQL di mana data-data pengguna dan data sistem disimpan.

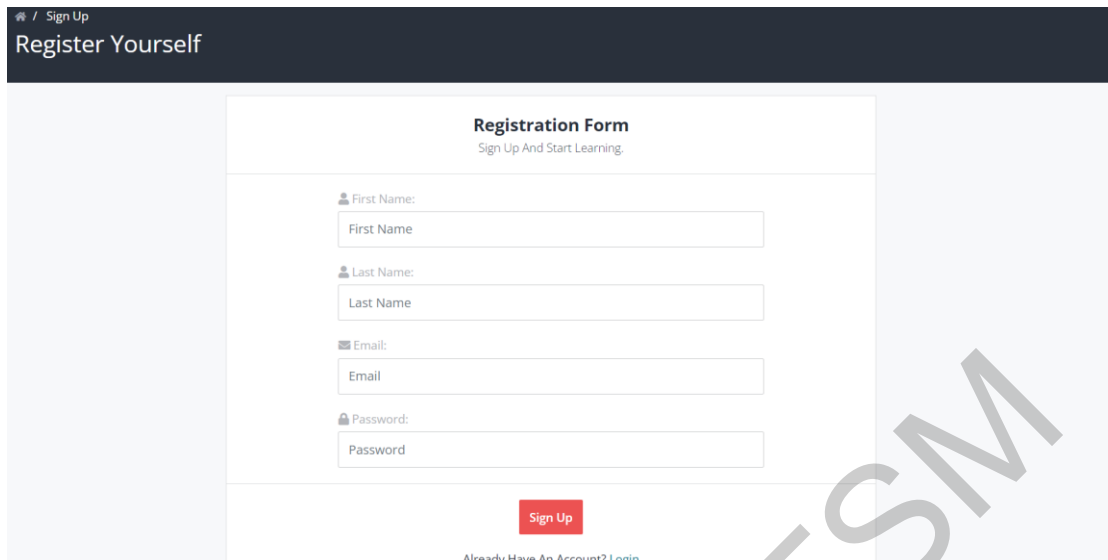
Rajah 1 menunjukkan antara muka log masuk dan Rajah 2 menunjukkan antara muka pendaftaran pengguna bagi aplikasi *Cybersecurity School*.



The screenshot displays the login interface for Cybersecurity School. At the top, there is a navigation bar with the site logo, 'Courses' menu, a search bar, and 'Log In' and 'Sign Up' buttons. Below this is a dark navigation bar with 'Login' and 'Registered User' links. The main content area is a light gray box containing a login form with the following elements:

- Login** header with the instruction 'Provide Your Valid Login Credentials.'
- Email:** input field containing 'syaf@gmail.com'
- Password:** input field with masked characters '...'
- Login** button
- Links for 'or Forgot Password' and 'Do Not Have An Account? Sign Up'

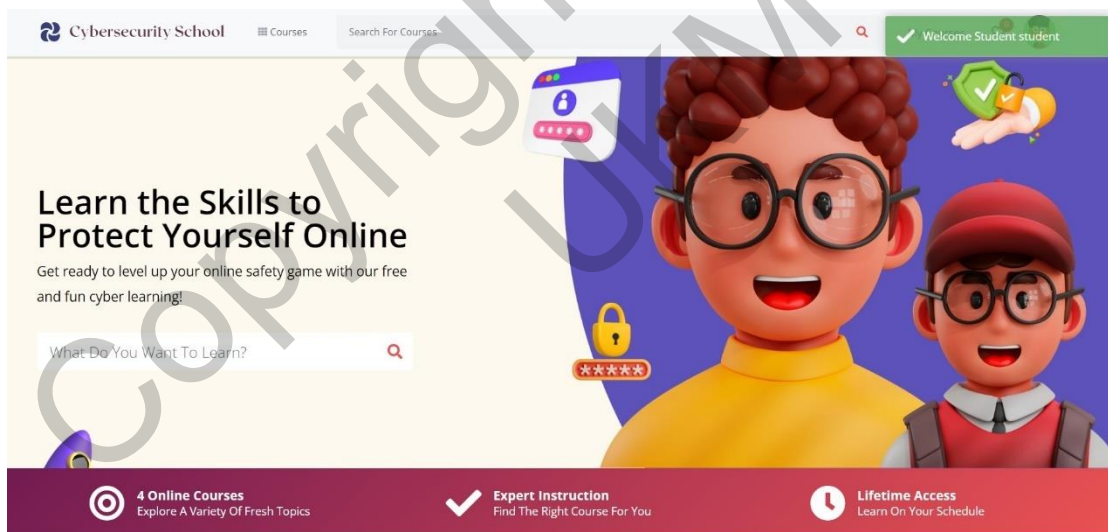
Rajah 1 Antara Muka Log Masuk Pengguna



The image shows a registration form titled "Register Yourself" with a sub-header "Registration Form" and the tagline "Sign Up And Start Learning." The form contains four input fields: "First Name", "Last Name", "Email", and "Password". A red "Sign Up" button is located below the fields. A link "Already Have An Account? Login" is positioned below the button. The background features a large watermark "Copyright@FTSM".

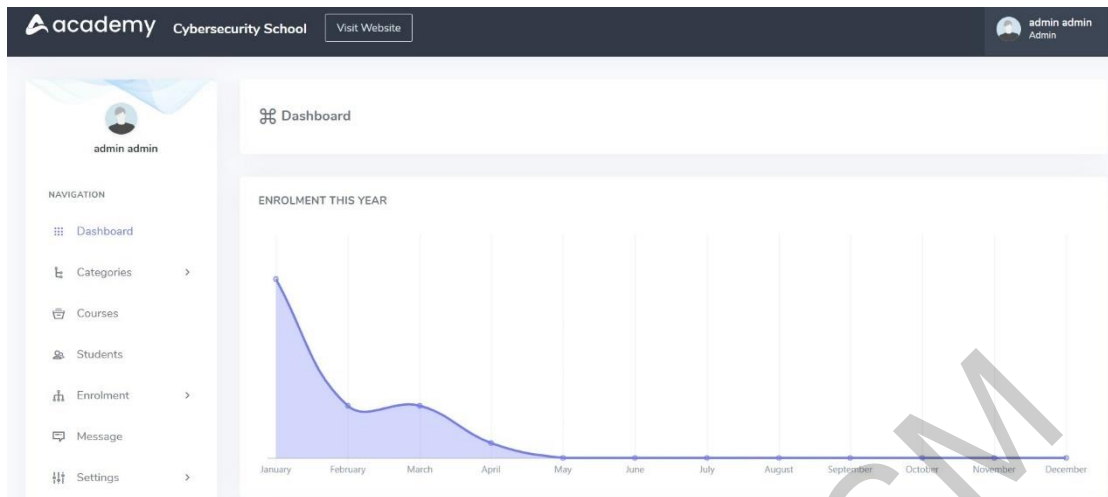
Rajah 2 Antara Muka Pendaftaran Akaun Pengguna

Setelah pengguna log masuk, pengguna akan diubah hala ke laman utama, Rajah 3 dibawah menunjukkan antara muka halaman utama pelajar, rajah 4 halaman utama bagi admin dan rajah 5 adalah halaman utama bagi pengajar.



The image displays the student dashboard for Cybersecurity School. The header includes the school logo, "Cybersecurity School", a "Courses" menu, a search bar, and a "Welcome Student student" notification. The main content area features a large banner with the text "Learn the Skills to Protect Yourself Online" and a sub-headline "Get ready to level up your online safety game with our free and fun cyber learning!". Below the banner is a search bar with the placeholder text "What Do You Want To Learn?". The bottom section contains three key features: "4 Online Courses" (Explore A Variety Of Fresh Topics), "Expert Instruction" (Find The Right Course For You), and "Lifetime Access" (Learn On Your Schedule). The background features a large watermark "Copyright@FTSM" and illustrations of two students.

Rajah 3 Antara Muka Halaman Utama Pelajar



Rajah 4 Antara Muka Halaman Utama Admin

The screenshot shows the Teacher Dashboard for 'academy Cybersecurity School'. It features a navigation menu on the left and a main content area with course statistics and a course list.

COURSE LIST

Categories: All | Status: All | Price: All | Filter

Show 25 entries | Search:

#	Title	Category	Lesson & Section	Enrolled Student	Status	Price	Actions
1	Introduction To Cybersecurity Instructor: Syafigah Zaki	Introduction To Cybersecurity	Total Section: 4 Total Lesson: 4	Total Enrolment: 1	●	Free	(i)
2	Cyber Attacks Instructor: Syafigah Zaki	Cyber Attack	Total Section: 0 Total Lesson: 0	Total Enrolment: 1	●	Free	(i)

Showing 1 to 2 of 2 entries

Rajah 5 Antara Muka Halaman Utama Pengajar

Seterusnya, pelajar boleh memilih kursus yang diinginkan dan mendaftar dan menekan butang 'Enrolled'.

Cybersecurity School Courses Search For Courses My Courses

/ Courses / All Category

Showing On This Page : 2

Filter

Categories

All Category

- All Category
- Cybersecurity
 - Cyber Attack
 - Cyber Threat
 - Cyber Ethics
 - Cyber Laws
 - Introduction To Cybersecurity

Price

Introduction To Cybersecurity
Syafiqah Zaki - Introduction To Cybersecurity
4 Lessons 00:00:00 Hours English
Beginner Free
0 Ratings

Cyber Attacks
Syafiqah Zaki -
0 Lessons 00:00:00 Hours English
Beginner Free
0 Ratings

Rajah 6 Antara Muka Pilih Modul (1)

Cybersecurity School Courses Search For Courses My Courses

Introduction To Cybersecurity
Introduction To Cybersecurity
BEGINNER ★★★★★ (0 Ratings) 1 Students Enrolled
Created By Syafiqah Zaki Last Updated Wed, 12-Jul-2023 English

Free

Enrolled

Includes:

- 00:00:00 Hours On Demand Videos
- 4 Lessons
- Full Lifetime Access
- Access On Mobile And Tv

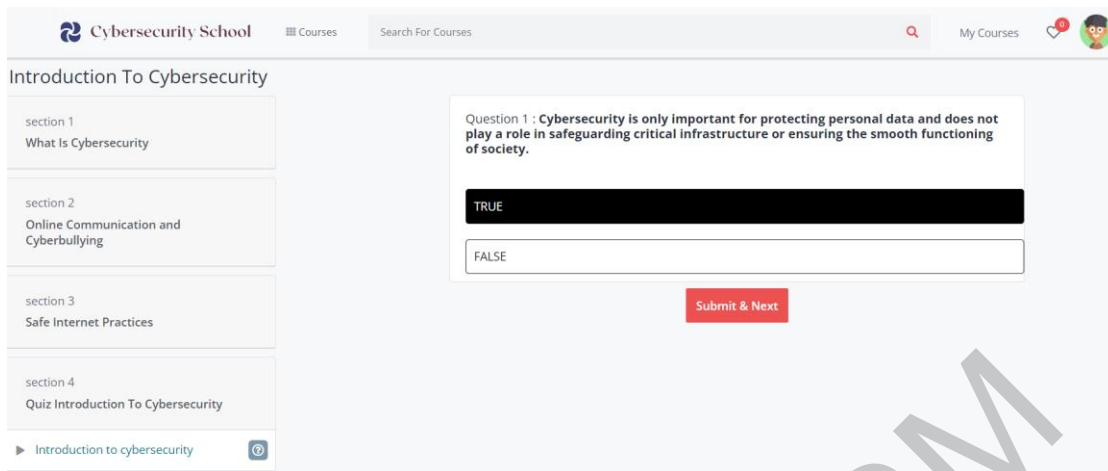
What Will I Learn?

Curriculum For This Course 4 Lessons 00:00:00 Hours

- What Is Cybersecurity 00:00:00 Hours
 - What is Cybersecurity?
 - Why is cybersecuritiy Important?
- + Online Communication and Cyberbullying 0 Lessons 00:00:00 Hours
- + Safe Internet Practices 1 Lessons 00:00:00 Hours

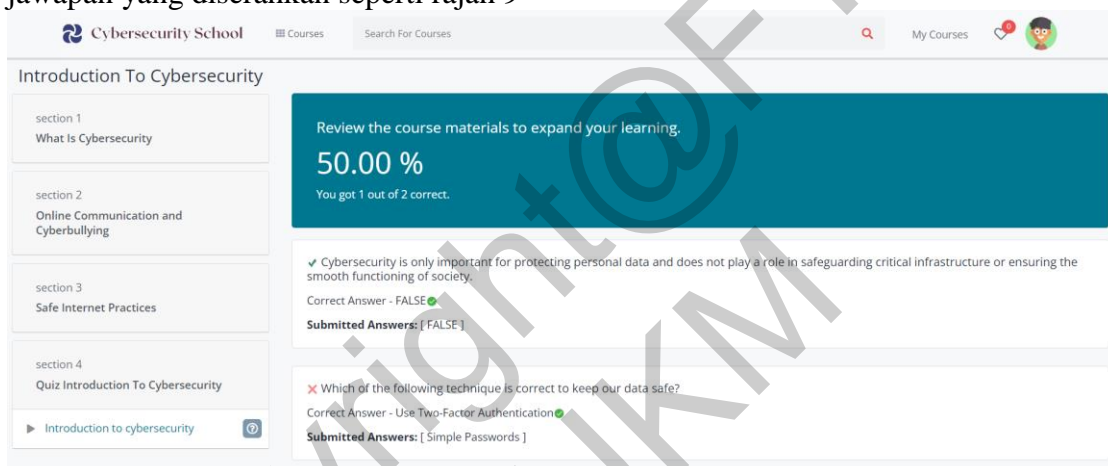
Rajah 7 Antara Muka Pilih Modul (2)

Pelajar akan dapat mengakses kandungan bahan pembelajaran didalam kursus yang telah didaftar. Selepas melalui semua bahan, pelajar akan menjawab kuiz pasca modul seperti rajah 8.



Rajah 8 Antara Muka Kuiz Pasca Modul (1)

Selesai menjawab kuiz, sistem akan menunjukkan markah yang diperolehi, jawapan betul dan jawapan yang diserahkan seperti rajah 9



Rajah 9 Antara Muka Kuiz Pasca Modul (2)

Kemudian pelajar akan diberikan sijil lengkap kursus seperti di rajah 10.



Rajah 10 Sijil Lengkap Kursus

Markah yang diperoleh pelajar akan disimpan dan dipaparkan mengikut kedudukan markah tertinggi mengikut modul di halaman leaderboard seperti di rajah 11.

The screenshot shows a 'Leaderboard' page with a dark header containing navigation links: 'All Courses', 'Wishlists', 'Leaderboard', 'My Messages', and 'User Profile'. Below the header, there are two sections for course leaderboards.

Introduction To Cybersecurity

Ranking	User	Marks
1	student2	100
2	Student	100
3	student3	66.67

Cyber Ethics

Ranking	User	Marks
1	Mohd	100

Rajah Error! No text of specified style in document..1 Antara Muka Halaman Leaderboard

Admin akan membuat pengaktifan kursus bagi mengaktifkan kursus yang telah direka oleh pengajar. Halaman pengaktifan kursus adalah seperti rajah 12.

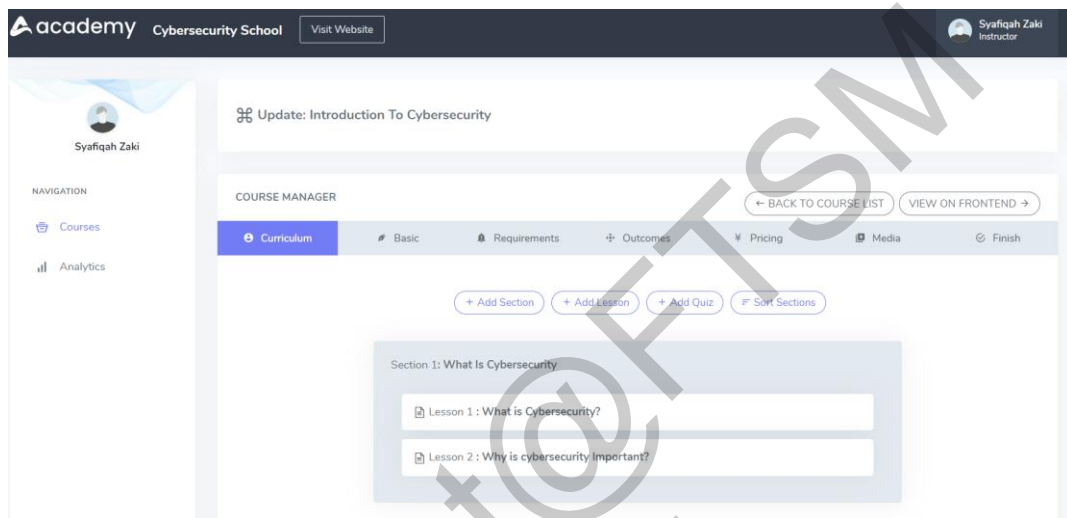
The screenshot shows a 'COURSE LIST' management interface. It includes filter dropdowns for 'Categories', 'Status', 'Instructor', and 'Price', all set to 'All', with a 'Filter' button. Below the filters, there is a 'Show 25 entries' dropdown and a search box. The main content is a table with columns: '#', 'Title', 'Category', 'Lesson & Section', 'Enrolled Student', 'Status', 'Price', and 'Actions'. Two courses are listed: 'Introduction To Cybersecurity' and 'Cyber Attacks'. A dropdown menu is open for the first course, showing options: 'View Course On Frontend', 'Edit This Course', 'Section & Lesson', 'Mark As Pending', and 'Delete'.

#	Title	Category	Lesson & Section	Enrolled Student	Status	Price	Actions
1	Introduction To Cybersecurity Instructor: Syafiqah Zaki	Introduction To Cybersecurity	Total Section: 4 Total Lesson: 4	Total Enrolment: 1			<ul style="list-style-type: none"> View Course On Frontend Edit This Course Section & Lesson Mark As Pending Delete
2	Cyber Attacks Instructor: Syafiqah Zaki	Cyber Attack	Total Section: 0 Total Lesson: 0	Total Enrolment: 1			

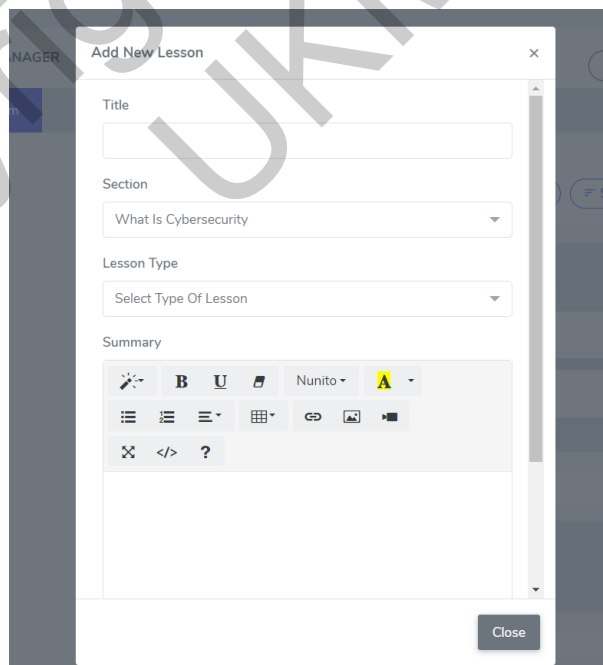
Showing 1 to 2 of 2 entries

Rajah 12 Antara Muka Pengaktifan Kursus

Pengajar boleh mengurus kursus dengan mereka kursus baharu, penyunting kursus sedia ada dan memadam kursus. Pengajar akan memuat naik bahan pembelajaran kedalam kursus serta mereka kuiz bagi setiap kursus yang dicipta. Rajah 13 dan 14 menunjukkan halaman memuat naik bahan pembelajaran.



Rajah 13 Antara Muka Mengurus Modul (1)



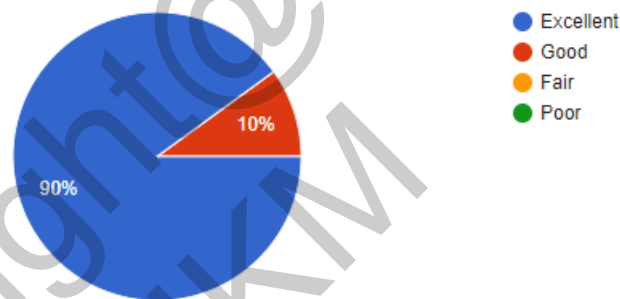
Rajah 14 Antara Muka Mengurus Modul (2)

Hasil Pengujian Kebolehgunaan

Pengujian kebolehgunaan aplikasi diuji menggunakan Ujian Penerimaan Pengguna (UAT). Pengujian ini melibatkan 20 pelajar universiti untuk menguji kesesuaian dan prestasi keseluruhan aplikasi tersebut. Ujian ini melibatkan penilaian fungsi aplikasi, kebolehgunaan antara muka pengguna, dan keseluruhan pengalaman pengguna. Maklum balas yang diterima daripada pelajar universiti membantu untuk mengenal pasti aspek yang perlu diperbaiki dan meningkatkan kepuasan pengguna. Ujian Penerimaan Pengguna yang dilakukan terhadap pelajar universiti adalah penting dalam memastikan aplikasi web Cybersecurity School dapat digunakan dengan lancar dan memenuhi keperluan pengguna akhir.

How would you rate the overall user experience of the system/application?

20 responses

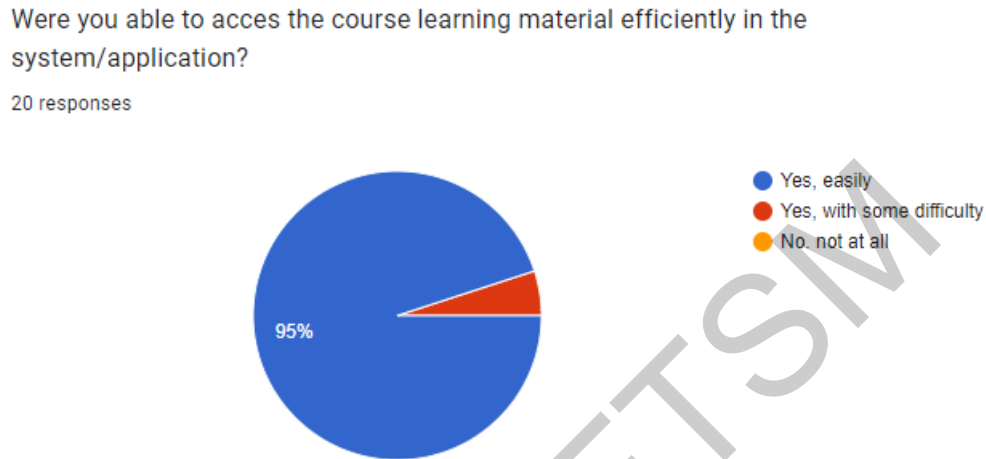


Rajah 15 Statistik Pengujian Pengguna (1)

Cybersecurity School ialah sebuah aplikasi pembelajaran atas talian yang menawarkan kuiz dan bahan pembelajaran berkaitan keselamatan siber secara percuma kepada pengguna. Hasil daripada pengujian dari 20 pelajar universiti terhadap aplikasi ini, mereka telah disoal mengenai pengalaman pengguna secara keseluruhan. Terdapat 90% pengundi memberikan penarafan 'Cemerlang' dan 10% lagi memberikan penarafan 'Baik'.

Kedua-dua penarafan ini menunjukkan bahawa pengguna aplikasi berpuas hati dengan pengalaman pengguna keseluruhannya. Penarafan 'Cemerlang' menunjukkan bahawa majoriti pengguna sangat terkesan dengan aplikasi ini, manakala penarafan 'Baik' menunjukkan bahawa sebahagian pengguna masih memberikan penarafan yang positif, tetapi mungkin ada beberapa aspek yang dapat diperbaiki lagi. Ini merupakan pencapaian yang menggalakkan bagi

Cybersecurity School, kerana ia menunjukkan bahawa kebanyakan pengguna aplikasi ini sangat berpuas hati dengan sistem dan pengalaman yang diberikan.



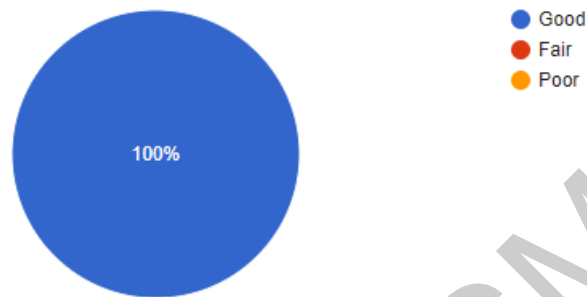
Rajah 16 Statistik Pengujian Pengguna (2)

Seterusnya pengguna juga telah ditanya soalan berikut: 'Adakah anda dapat mengakses bahan pembelajaran kursus dengan cekap dalam sistem/aplikasi?' 95% daripada mereka memilih 'ya, dengan mudah' dan 5% lain memilih 'Ya, dengan beberapa kesulitan'. Statistik ini menunjukkan bahawa majoriti besar pelajar (95%) dapat mengakses bahan pembelajaran kursus dengan mudah dalam sistem/aplikasi tersebut. Ini adalah berita yang baik, kerana kebanyakan pengguna aplikasi merasa bahawa mereka boleh mencapai bahan pembelajaran dengan lancar dan tanpa sebarang masalah.

Namun, terdapat juga sebahagian kecil pelajar (5%) yang menghadapi sedikit kesulitan ketika mengakses bahan pembelajaran. Ini mungkin menunjukkan bahawa masih ada beberapa aspek yang boleh diperbaiki dalam sistem/aplikasi untuk memastikan kesemua pengguna dapat mengakses bahan pembelajaran dengan lancar tanpa sebarang kesulitan. Secara keseluruhannya, kebanyakan pelajar merasakan bahawa mereka dapat mengakses bahan pembelajaran kursus dengan cekap, tetapi terdapat beberapa yang mengalami beberapa kesulitan. Oleh itu, adalah penting untuk terus meningkatkan pengalaman pengguna dalam aplikasi ini dengan memperbaiki masalah yang dihadapi oleh sebahagian kecil pengguna.

Did the system/application meet your expectation in terms of functionality and performance?

20 responses

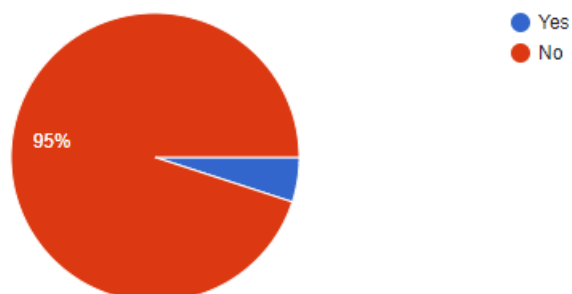


Rajah 17 Statistik Pengujian Pengguna (3)

Mereka telah ditanya sama ada sistem/aplikasi ini memenuhi jangkaan mereka dari segi fungsi dan prestasi. Keputusan menunjukkan bahawa 100% daripada responden memilih 'Bagus'. Ini bermakna semua orang yang mengambil bahagian dalam kajian ini bersetuju bahawa sistem/aplikasi tersebut telah memenuhi jangkaan mereka dari segi fungsi dan prestasi. Keputusan ini menunjukkan bahawa majoriti pengguna universiti merasakan sistem/aplikasi ini memenuhi keperluan dan harapan mereka. Kajian pengalaman pengguna seperti ini penting kerana ia memberikan maklumat yang berguna tentang bagaimana sistem/aplikasi tersebut dipercayai dan digunakan oleh pengguna sebenar. Keputusan positif ini memberikan petunjuk bahawa sistem/aplikasi ini memenuhi keperluan dan kepuasan pengguna.

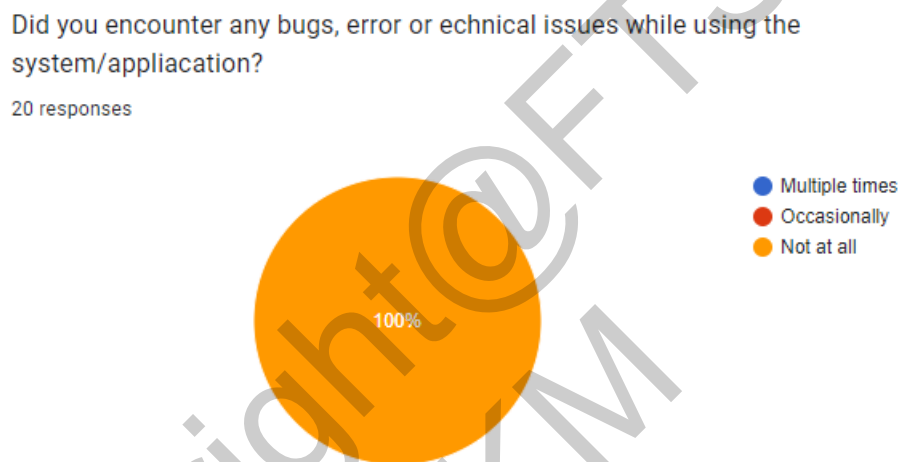
Were there any specific features or functionalities that you found confusing or difficult to use?

20 responses



Rajah 18 Statistik Pengujian Pengguna (4)

Daripada kajian ini, sebahagian besar responden iaitu 95% menyatakan bahawa mereka tidak menghadapi sebarang kebingungan atau kesukaran dalam menggunakan ciri-ciri atau fungsi sistem/aplikasi tersebut. Walau bagaimanapun, 5% daripada responden memberi maklum balas bahawa terdapat beberapa ciri atau fungsi yang membingungkan atau sukar untuk digunakan. Walaupun hanya sebahagian kecil pengguna yang menghadapi masalah ini, maklumat ini tetap penting untuk diperhatikan. Ia memberikan tumpuan kepada pihak pembangun sistem/aplikasi untuk memahami kawasan-kawasan yang perlu diperbaiki atau disempurnakan. Dengan melakukan peningkatan berterusan, pengguna akan mendapat manfaat daripada pengalaman yang lebih baik dan penggunaan sistem/aplikasi yang lebih lancar dan mudah difahami.



Rajah 19 Statistik Pengujian Pengguna (5)

Hasil kajian menunjukkan bahawa tidak ada sebarang responden yang mengalami bug, ralat, atau masalah teknikal semasa menggunakan sistem/aplikasi tersebut. Ini bermakna sistem/aplikasi tersebut berfungsi dengan lancar dan tidak mempunyai masalah yang ketara. Keputusan ini adalah positif dan memberi petunjuk bahawa pembangun sistem/aplikasi telah melaksanakan tugas mereka dengan baik dalam memastikan kestabilan dan prestasi yang baik bagi pengguna. Penggunaan sistem/aplikasi yang bebas dari masalah teknikal memberikan pengalaman yang lebih menyenangkan dan efisien kepada pengguna universiti yang terlibat dalam kajian ini.

Jadual 1 memaparkan dapatan pengiraan min dan tahap yang diperolehi berdasarkan jawapan responden terhadap aplikasi *Cybersecurity School*. Ini menunjukkan bahawa aplikasi *Cybersecurity School* diterima oleh responden kerana bersifat mudah digunakan berdasarkan item

yang digariskan serta bersesuaian dengan kehendak pengguna. Dapatan ini juga secara tidak langsung menrumuskan bahawa sistem ini telah menepati piawaian yang ditetapkan di dalam spesifikasi keperluan.

Jadual 1 Skor Min Item

No	Item	Min	Tahap
1	Saya berpuas hati dengan keseluruhan pengalaman pengguna setelah menggunakan sistem	50%	Sederhana
2	Saya boleh mengakses bahan pembelajaran secara efisien dalam aplikasi ini	50%	Sederhana
3	Saya merasakan aplikasi ini telah mencapai expektasi dari segi fungsi dan prestasi	100%	Tinggi
4	Saya mendapati tiada ciri atau fungsi yang mengelirukan dan sukar untuk digunakan.	50%	Sederhana
5	Saya tidak menghadapi sebarang ralat dan isu teknikal semasa menggunakan sistem.	100%	Tinggi

Meskipun rata-rata pengguna menyatakan mereka berpuas hati terhadap aplikasi *Cybersecurity School* ini, masih terdapat ruang untuk meningkatkan lagi kualiti serta prestasi sistem. Antaranya ialah dengan membangunkan aplikasi mudah alih untuk *Cybersecurity School*, yang membolehkan pengguna mengakses dan menggunakan aplikasi dari peranti mudah alih mereka. Ini akan meningkatkan aksesibiliti dan membolehkan pengguna mengakses bahan pengajaran dan berinteraksi dengan modul di mana sahaja dan pada bila-bila masa. Selain itu, menambahkan elemen pembelajaran interaktif yang lebih kaya, seperti simulasi, permainan, atau aktiviti praktikal. Ini akan meningkatkan daya tarikan dan keberkesanan pembelajaran, serta meningkatkan keterlibatan pengguna. Hal ini dapat menjadikan proses pembelajaran lebih efisien. Selain itu juga meningkatkan lagi pengalaman pengguna dengan menyediakan antara muka yang lebih menarik dan mudah difahami serta navigasi sistem yang lebih tersusun.

Kesimpulan

Kesimpulannya, hasil kajian yang telah diperoleh dalam bahagian keputusan dan perbincangan menunjukkan bahawa aplikasi *Cybersecurity School* telah berjaya dibangunkan berdasarkan metodologi tangkas. Pengumpulan data melalui borang pemeriksaan dan kuiz berjaya dijalankan dengan efisien melalui aplikasi web yang mudah diakses oleh pengguna. Objektif yang telah ditetapkan di bahagian pengenalan, iaitu untuk membangunkan satu aplikasi web pembelajaran keselamatan siber untuk pelajar sekolah menengah yang merangkumi kursus dan kuiz, telah dicapai. Aplikasi ini berjaya menyampaikan pembelajaran keselamatan siber kepada pengguna dengan berkesan.

Hasil kajian ini memberikan impak positif kepada bidang ilmu keselamatan siber dan industri pendidikan. Aplikasi ini memperluas kesedaran keselamatan siber dalam kalangan pelajar sekolah menengah dan memberi sumbangan kepada pengetahuan sedia ada tentang penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Walaupun aplikasi ini berjaya memenuhi objektif utama, terdapat beberapa kelemahan yang dapat diperbaiki. Antara cadangan untuk pembaikan termasuk menambahkan lebih banyak modul pembelajaran yang komprehensif dan memperkayakan kuiz dengan soalan yang lebih pelbagai.

Secara keseluruhan, aplikasi *Cybersecurity School* memberikan sumbangan yang berharga dalam menyediakan pembelajaran keselamatan siber yang efektif dan mudah diakses. Dengan implementasi model tangkas, aplikasi ini mampu beradaptasi dengan perubahan keperluan dan terus meningkatkan kebolehgunaannya. Diharapkan hasil kajian ini dapat membantu meningkatkan kesedaran keselamatan siber dalam kalangan pelajar dan masyarakat secara menyeluruh.

Penghargaan

Alhamdulillah, syukur ke hadrat Allah S.W.T kerana dengan limpah kurnia dan izin Nya saya berupaya menyiapkan tesis ini bagi memenuhi sebahagian dari syarat Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Perisian (Pembangunan Sistem Maklumat), Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM). Saya ingin merakamkan setinggi penghargaan dan jutaan terima kasih kepada Professor Madya Dr. Kamsuriah Ahmad selaku penyelia yang telah memberi tunjuk ajar, sokongan dan bimbingan sehingga terhasilnya tesis ini.

Tidak dilupakan kepada barisan pensyarah Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia yang sudi berkongsi ilmu dan pengalaman sepanjang semester ini. Segala pengalaman yang dilalui pasti tidak dapat dilupakan. Rasa syukur dan terima kasih tidak lupa saya pahatkan buat keluarga, terutamanya untuk ibu bapa tersayang, Mohamad Zaki Bin Atan dan Aspazaida binti Yob atas kasih sayang, iringan doa, nasihat, serta sokongan yang dihulurkan sehingga membolehkan diri ini memperoleh kekuatan yang diperlukan but menghadapi cabaran hari-hari sukar dalam usaha menyiapkan tesis ini.

Akhir kata, ucapan terima kasih juga kepada semua yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam memberikan sumbangan, idea dan bantuan dalam menyiapkan tesis ini. Semoga penyelidikan dan tesis ini dapat dijadikan rujukan yang berguna untuk tatapan generasi akan datang.

RUJUKAN

- Amazon. Cybersecurity Awareness Training. <https://learnsecurity.amazon.com/en/index.html> [17 November 2022]
- Cisco. Introduction to Cybersecurity. <https://skillsforall.com/course/introduction-to-cybersecurity> [20 November 2022]
- Data Flair. 2022. Fundamental Goals of Cyber Security. <https://data-flair.training/blogs/cyber-security-goals/> [10 November 2022]
- Miranda, M. J. (2018). Enhancing cybersecurity awareness training: A comprehensive phishing exercise approach. *International Management Review*, 14(2), 5-10. [29 Ogos 2022]
- Mohammed A. Alqahtani, "Cybersecurity Awareness Based on Software and E-mail Security with Statistical Analysis", *Computational Intelligence and Neuroscience*, vol. 2022, Article ID 6775980, 12 pages, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/6775980> [1 September 2022]
- MyGovernment, Menangani Penipuan Internet / Jenayah Siber, <https://www.malaysia.gov.my/portal/content/30878> [8 November 2022]

Syafiqah Binti Mohamad Zaki (A181538)
Prof. Madya Dr. Kamsuriah Binti Ahmad
Fakulti Teknologi & Sains Maklumat,
Universiti Kebangsaan Malaysia