

PEMBANGUNAN SISTEM PEMERIKSAAN KESELAMATAN BERKOMPUTER UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

NUR NATASHA ASYIKIN BINTI MOHD NIZAM

PROF MADYA DR MOHAMMAD FAIDZUL NASRUDIN

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

ABSTRAK

Sistem Pemeriksaan Keselamatan adalah sebuah sistem yang membolehkan sesuatu organisasi menilai dan memastikan pematuhan piawaian keselamatan di lokasi-lokasi dalam organisasi. Pelaksanaan pemeriksaan keselamatan di sesebuah lokasi amat penting bagi memastikan keselamatan orang ramai di lokasi tersebut. Oleh itu, laman web Sistem Pemeriksaan Keselamatan Universiti Kebangsaan Malaysia yang dibangunkan dapat membantu pihak Pusat Pengurusan Risiko, Keselamatan & Kesihatan Pekerjaan, UKM (ROSH-UKM) dalam menjalankan proses pemeriksaan dengan lebih efisien dan produktif. Sistem ini akan membolehkan petugas pemeriksaan menjadualkan pemeriksaan, menggunakan senarai semak yang dinamik dan mengredkan lokasi pemeriksaan secara automatik. Tujuan utama sistem ini adalah untuk meningkatkan kecekapan proses pemeriksaan lokasi di Universiti Kebangsaan Malaysia dan seterusnya menjimatkan masa dan mengurangkan risiko kesalahan manual. Sistem ini dibangunkan dengan menggunakan framework “CodeIgniter” dan “MySQL” sebagai pangkalan data untuk penyimpanan data. Metodologi yang digunakan ialah mengikut metod Agile. Diharapkan sistem ini dapat meningkatkan kualiti sistem pemeriksaan keselamatan di Universiti Kebangsaan Malaysia yang membawa kepada peningkatan langkah keselamatan dan pengawasan yang lebih baik terhadap infrastruktur keselamatan di sebuah institusi pendidikan.

Kata kunci: Sistem Pemeriksaan Keselamatan, “OSH”, risiko dan keselamatan

PENGENALAN

Tajuk projek yang diusulkan ialah Sistem Pemeriksaan Keselamatan Universiti Kebangsaan Malaysia. Sistem ini bertujuan untuk mendigitalkan proses pemeriksaan keselamatan di Pusat Pengurusan Risiko, Keselamatan & Kesihatan Pekerjaan, UKM (ROSH-UKM). Keselamatan di institusi pendidikan dan tempat kerja adalah penting untuk menjaga kebajikan staf dan pelajar dengan memastikan pematuhan terhadap undang-undang dan piawaian keselamatan kebangsaan. Pada masa ini, proses pemeriksaan keselamatan di lokasi-lokasi dalam UKM dijalankan secara manual oleh pihak ROSH serta semua Pusat Tanggungjawab UKM (PTJ). Proses ini dilakukan secara berkala, melibatkan penggunaan

pelbagai borang fizikal dan rekod yang memakan masa yang panjang.

Kaedah manual ini membebankan petugas ROSH, yang perlu mengisi borang, mendapatkan pengesahan, menyediakan laporan, serta mengira gred pemeriksaan secara manual. Proses ini juga berisiko mengalami kesilapan kerana ketiadaan sistem yang tersusun dan sistematik. Menurut Soal Selidik Laporan Keselamatan Sphera 2022, 96% responden mempercayai bahawa teknologi kini amat membantu dan berpotensi untuk meningkatkan mutu proses dan pengurusan risiko operasi dengan lebih berkesan (Sphera, 2022). Dengan adanya sistem yang dapat mengautomasi sebahagian besar proses pemeriksaan seperti senarai semak automatik dan pengiraan gred, pihak ROSH akan dapat mengurangkan beban tugas manual dan dapat memberikan lebih perhatian kepada analisis dan tindakan pembetulan yang diperlukan untuk meningkatkan keselamatan di UKM.

Pembangunan sistem digital untuk pemeriksaan keselamatan ini akan membantu pihak ROSH melaksanakan tugas dengan lebih efisien, menjimatkan masa, dan meminimumkan risiko kesilapan.

METODOLOGI KAJIAN

Kaedah Metodologi yang digunakan dalam projek ini adalah kaedah Agile. Kaedah ini dipilih kerana pendekatannya yang fleksibel dan responsif terhadap perubahan semasa pembangunan sistem. Agile membahagikan pembangunan kepada kitaran iteratif yang lebih pendek yang dikenali sebagai sprint di mana setiap sprint berfokus pada menghasilkan ciri-ciri sistem yang boleh diuji dan digunakan. Kaedah ini membolehkan pembangunan berlaku secara berperingkat di mana ciri-ciri atau komponen sistem dibangunkan sedikit demi sedikit dan terus diperbaiki berdasarkan maklum balas pengguna iaitu pihak ROSH.

Kelebihan utama kaedah Agile ialah mampu menerima perubahan keperluan sepanjang tempoh pembangunan. Dalam projek ini, keperluan untuk sistem pemeriksaan keselamatan mungkin berubah seiring dengan maklum balas daripada pihak ROSH. Agile membolehkan proses perubahan berlaku dengan cepat tanpa menjejaskan keseluruhan projek kerana setiap sprint memberi ruang untuk menilai semula keperluan dan menambah baik sistem secara berterusan. Pendekatan ini juga memudahkan komunikasi yang berterusan antara pembangun dan pengguna untuk memastikan projek menepati keperluan sebenar. Agile juga mengurangkan risiko dengan membahagikan projek kepada unit kerja yang lebih kecil dan boleh diuruskan supaya masalah yang dapat dikesan lebih awal dapat diselesaikan sebelum menjadi lebih kompleks.

Fasa analisis

Fasa analisis adalah fasa permulaan projek di mana ciri-ciri projek dan objektifnya ditentukan. Fasa ini juga adalah fasa untuk mengenal pasti keperluan sistem oleh pihak berkepentingan untuk memenuhi objektif sistem. Selain itu, skop sistem juga ditentukan untuk merangka gerak kerja dalam fasa yang seterusnya.

Fasa reka bentuk

Fasa yang seterusnya adalah fasa reka bentuk sistem. Fasa ini merangkumi reka bentuk

keseluruhan laman web yang akan dibangunkan. Fasa ini melibatkan proses reka bentuk muka pengguna (UI/UX) sistem yang berbentuk size laman web. Selain itu, struktur pangkalam data juga akan dirangka di dalam fasa ini. Fasa ini penting untuk penggunaan fasa pembangunan yang akan berlaku di dalam fasa yang seterusnya.

Fasa pelaksanaan

Fasa yang selanjutnya ialah fasa pembangunan sistem. Fasa ini adalah fasa untuk membangunkan projek mengikut hasil reka bentuk yang telah disediakan di dalam fasa reka bentuk ke dalam bentuk kod dan muka pengguna laman web yang responsif menggunakan metodologi Agile. Dengan menggunakan kaedah Agile, proses pembangunan sistem berlaku di dalam iterasi tempoh masa yang singkat, misalnya dua hingga 3 minggu. Setiap iterasi akan membuahkan hasil yang boleh digunakan dan diperbaiki secara berterusan.

Fasa pengujian

Fasa yang berikutnya ialah fasa pengujian. Fasa ini adalah fasa yang penting dilakukan seiring dengan fasa pembangunan. Kod yang dihasilkan perlu diuji untuk memastikan sistem berfungsi seperti yang dijangka dan tidak mempunyai ralat dan kecacatan. Fasa ini adalah untuk menguji ketahanan dan kualiti sistem agar pengguna dapat menggunakan sistem dengan jangkaan yang sepatutnya.

Pengujian Kes Penggunaan (Use Case Testing) ialah teknik yang membantu mengenal pasti kes ujian yang menggunakan keseluruhan sistem berdasarkan transaksi mengikut transaksi dari awal hingga akhir (Hrachova, 2021). Kaedah ini digunakan untuk memastikan sistem yang dibina dapat berfungsi dengan baik dan lancar dalam setiap scenario penggunaan yang memenuhi objektif keperluan sebenar pengguna. Secara amnya, metodologi kotak hitam digunakan dalam menguji fungsi sistem tanpa mempunyai pengetahuan tentang struktur, algoritma dan kod pembangunan. Sistem Pemeriksaan Keselamatan UKM akan seterusnya diuji dengan ujian kebolegunaan sistem. Penilaian kebolegunaan ialah kaedah untuk mengumpul maklum balas daripada pengguna, mencari isu dan menilai kebaikan dan keburukan sistem atau model reka bentuk yang dibina (Syazwani Azmi et al. 2018). Tujuan ujian ini adalah untuk mengumpul data kualitatif dan kuantitatif melalui maklum balas pengguna dan untuk mencari atau mengenal pasti sebarang isu kebolegunaan sistem. Oleh itu, ia mempunyai keupayaan untuk memastikan sistem yang dibina memenuhi keperluan pengguna.

Kaedah untuk mengumpul data atau mendapatkan keperluan pengguna ialah melalui soal selidik terhadap 5 orang responden daripada pegawai ROSH-UKM. Selepas soal selidik telah dilengkapkan, jawapan dimuat naik ke Google Form. Dengan Google Form, graf atau carta telah dihasilkan untuk setiap item dengan data yang telah diberikan oleh responden untuk tujuan analisis. Terdapat 23 item yang dicipta dalam soal selidik ini. Ia merangkumi beberapa soalan skala Likert dan 3 soalan terbuka mengenai kekuatan, cadangan dan penambahbaikan sistem. Tujuan soal selidik ini adalah untuk mendapatkan maklum balas responden dan penilaian kebolegunaan sistem. Penciptaan soalan adalah relevan berdasarkan sistem pemeriksaan keselamatan.

Data yang diterima daripada penilaian kebolehgunaan dianalisis melalui kaedah analisis data yang bernama statistik deskriptif dengan menggunakan skor min bagi setiap aspek. Jadual 1 menunjukkan Tafsiran Skala Skor Min.

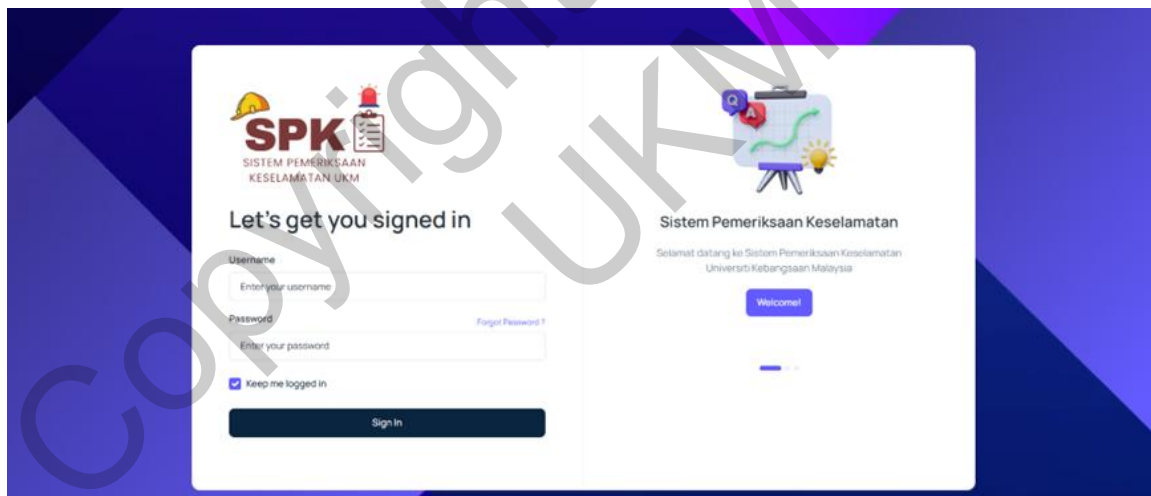
Jadual 1 Tafsiran Skala Skor Min

Skor Min	Tafsiran
1.00 – 2.32	Rendah
2.33 – 3.65	Sederhana
3.66 – 5.00	Tinggi

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

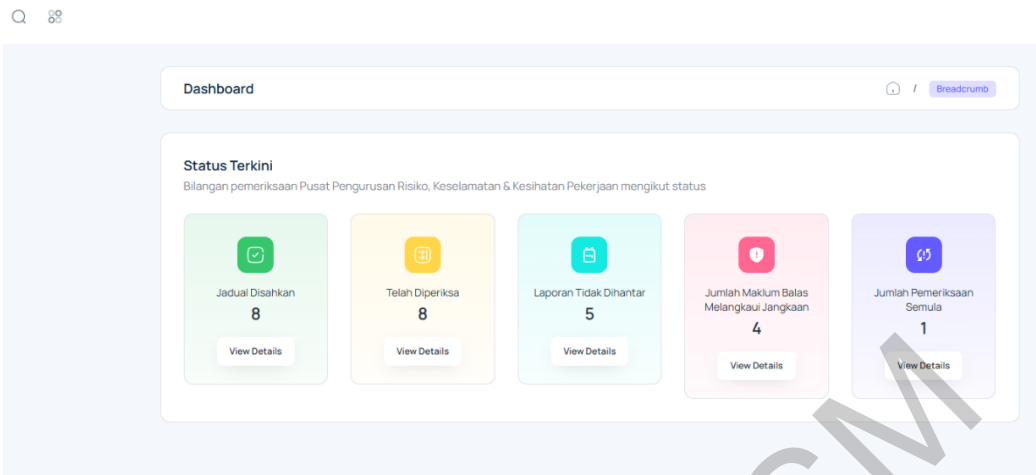
Sistem Pemeriksaan Keselamatan UKM telah berjaya dibangunkan dan semua dokumentasinya telah dilengkapkan. Semasa proses pembangunan, sistem ini dibangunkan menggunakan *framework* Codeigniter dengan bahasa pengaturcaraan HTML, PHP, Javascript dan JQuery. Pangkalan data yang digunakan ialah pangkalan data PHP MySQL. UI yang digunakan adalah menggunakan *library* bootstrap Matdash.

Apabila memasuki sistem ini, pengguna akan disambut dengan skrin Log Masuk. Untuk mula memasuki sistem. Pengguna boleh memasuki sistem sekiranya didaftarkan oleh admin dengan menggunakan ID UKM dan kata laluan UKM.



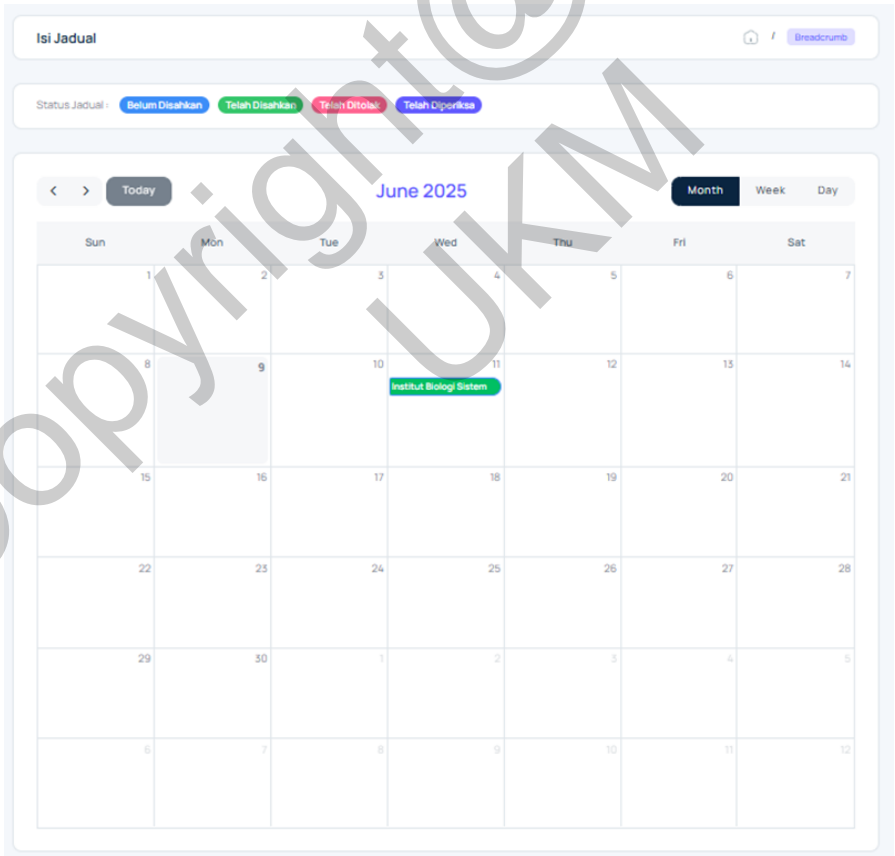
Rajah 1 Antara Muka Log Masuk

Apabila pengguna telah log masuk akaun, mereka akan dipaparkan skrin seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 2 iaitu antara muka dashboard yang memaparkan beberapa statistik penting sistem pemeriksaan. Terdapat juga butang menu untuk memilih jadual, borang pemeriksaan dan rekod pemeriksaan.



Rajah 2 Antara Muka Dashboard

Menu dalam antara muka di Rajah 2 yang mempunyai pilihan jadual, akan memaparkan antara muka Jadual seperti Rajah 3. Sekiranya pengguna ingin memasukkan jadual, mereka boleh klik mana-mana tarikh untuk memilih nama lokasi pusat tanggungjawab (PTJ) dan klik tambah jadual untuk menambah jadual seperti dalam Rajah 4.



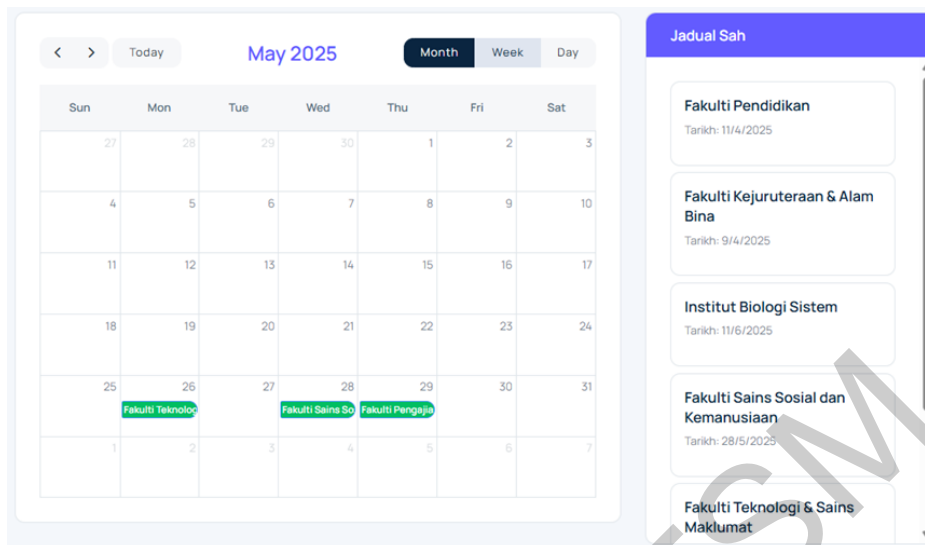
Rajah 3 Antara Muka Jadual

Rajah 4 Antara Muka Tambah Jadual

Rajah 5 menunjukkan jadual yang telah ditambah dan yang belum disahkan. Pihak pusat tanggungjawab boleh klik butang Sahkan atau Tolak. Lokasi PTJ akan berubah kepada warna hijau dan merah mengikut butang yang diklik.

Rajah 5 Pengesahan Jadual Pemeriksaan

Jadual yang telah disahkan akan dipaparkan di antara muka pengesahan jadual pemeriksaan seperti dalam Rajah 6.



Rajah 6 Antara Muka Jadual Disahkan

Setelah jadual disahkan, petugas boleh memulakan pemeriksaan dengan mengisi borang pemeriksaan yang mempunyai 5 langkah iaitu maklumat pemeriksaan, kehadiran petugas, senarai semak, pemarkahan dan pengesahan. Rajah 7 menunjukkan paparan borang pemeriksaan yang perlu diisi.

The image shows the 'Borang Senarai Semak' (Checklist Form) interface. It includes a breadcrumb trail and a progress bar with five steps: 1. Maklumat Pemeriksaan, 2. Kehadiran Petugas, 3. Senarai Semak, 4. Pemarkahan, and 5. Pengesahan. The form contains the following fields:

- Jenis Senarai Semak ***: Radio buttons for 'Umum' and 'Khusus'.
- Tempat Kerja ***: Checkboxes for 'Pejabat', 'Stor', 'Makmal', and 'Dewan Kuliah'.
- Pusat Tanggungjawab ***: A dropdown menu with the option 'Pilih Pusat Tanggungjawab'.
- Tarikh Pemeriksaan ***: A date input field with the format 'dd/mm/yyyy'.
- Masa Pemeriksaan ***: A time input field with the format 'hh:mm'.
- Bilangan Kakitangan ***: Radio buttons for 'Kurang daripada 40 orang' and 'Lebih daripada 40 orang'.

At the bottom of the form, there is a blue button labeled 'Simpan Maklumat Pemeriksaan' and two buttons labeled 'Previous' and 'Next'.

Rajah 7 Borang Pemeriksaan

Setelah petugas mengisi borang maklumat pemeriksaan dan kehadiran petugas, senarai semak boleh diisi dan bahagian yang perlu diisi adalah berdasarkan jenis senarai semak yang

dipilih di langkah 1 maklumat pemeriksaan. Sekiranya jenis senarai semak umum dipilih, 7 bahagian perlu diisi dan sekiranya senarai semak khusus dipilih, 14 bahagian perlu diisi seperti dalam Rajah 8.



Rajah 8 Bahagian Jenis Senarai Semak

Dalam setiap bahagian seperti Rajah 9, terdapat beberapa item yang perlu ditandakan dan markah akan dikira secara automatik. Setiap bahagian akan mempunyai markah dan gred tersendiri. Jumlah keseluruhan bahagian akan ditambah untuk menjana gred keseluruhan dan dipaparkan dalam langkah 4 pemarkahan.

Item	Pematuhan	Markah
1.1. Jawatankuasa KKP ditubuhkan	☐	/3
1.2. Mesyuarat JKKP dijalankan pada tahun semasa dan direkodkan	☐	/4
1.3. Pemeriksaan tempat kerja dijalankan mengguna senarai semak Prosedur Pengurusan (PP08) (sekurang-kurangnya 3 bulan sekali) pada tahun semasa	☒	4 /4
1.4. Kajian mengenai Program KKP dan direkodkan	☐	/2
1.5. Kajian mengenai Program Gaya Hidup Sihat dan direkodkan	☐	/2
1.6. Latihan kawad kebakaran dijalankan dan direkodkan	☐	/3

Jumlah Markah Bahagian 1: 4.00 /18

Jumlah Peratus Bahagian 1: 22.22 %

Amalan Terbaik: ☐ C /1

GRED: E

Nota: Masukkan nota atau catatan tambahan di sini

Muat Naik Gambar: Choose Files No file chosen

Simpan Senarai Semak

Rajah 9 Antara Muka Senarai Semak

Setelah pemeriksaan dijalankan, petugas boleh klik butang 'Submit' untuk menyimpan pemeriksaan dan paparan antara muka rekod pemeriksaan akan dipaparkan seperti dalam Rajah 10.

Show10entries

Search:

Lokasi PTJ	Tarikh Pemeriksaan	Gred Pemeriksaan	Tarikh Laporan Dihantar	Tarikh Jangkaan Maklum Balas Diterima	Tarikh Maklum Balas Diterima	Tarikh Peringatan Dikeluarkan	Tarikh Pemeriksaan Semula	
Fakulti Kejuruteraan & Alam Bina	2025-05-29	C						
Fakulti Pendidikan	2025-05-01	A						
Fakulti Pengajian Islam	2025-05-23	A						
Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan	2025-06-05	D						
Fakulti Teknologi & Sains Maklumat	2025-05-21	A		2025-06-05				
Institut Biologi Sistem	2025-06-12	B	2025-06-06	2025-06-06			2025-06-18	

Showing 1 to 6 of 6 entries

Previous1Next

Rajah 10 Antara Muka Rekod Pemeriksaan

Pengguna boleh klik menu di hujung jadual untuk melihat rekod secara terperinci seperti dalam Rajah 11 iaitu Antara Muka Rekod Senarai Semak.

Fakulti Pengajian Islam - 2025-05-29

Maklumat Pemeriksaan

Jenis Senarai:Umum

Tarikh Pemeriksaan:29-05-2025

Masa Pemeriksaan:08:31:00

Pusat Tanggungjawab:Fakulti Pengajian Islam

Pejabat:Pejabat Pusat Islam

Stor:Stor 2 Tingkat 3

Makmal:-

Dewan Kuliah:DK2432

Bilangan Kakitangan:lebih40

Kehadiran Petugas

ID Pemeriksa	Nama Pemeriksa	Jawatan	Jawatan Hakiki
23343221	Intan Liyana	Pegawai	Penolong Pegawai
2414124	Fatin Amirah	Penolong Pegawai	Pembantu

Senarai Semak

Rajah 11 Antara Muka Rekod Senarai Semak

Pengujian Kebolehgunaan

Pengujian kebolehgunaan ialah satu proses yang melibatkan pengujian akhir yang dilaksanakan oleh wakil pengguna dan pihak berkepentingan untuk memastikan permainan serius yang dibangunkan mampu menyediakan fungsi yang diperlukan sebelum ia dikeluarkan kepada umum. Tujuan pengujian kebolehgunaan adalah untuk menilai kebolehgunaan sistem, mengumpul data kuantitatif, dan menilai kepuasan pengguna. Secara keseluruhan skor min adalah 4.52 yang dianggap Tafsiran Tinggi.

Jadual 2 menunjukkan skor min yang diterima daripada setiap item aspek Kebolehgunaan. Item 2 adalah yang tertinggi dengan skor min 4.83 di mana item 4 adalah yang paling rendah dengan skor min 4.17. Walaubagaimanapun, min keseluruhan ialah 4.6 yang dianggap Tinggi kerana ia melebihi 3.65 seperti mengikut Jadual 1.

Jadual 2 Skor Min Kebolehgunaan Sistem

No	Item	Min
1	Sistem ini mudah difahami walaupun pertama kali digunakan.	4.8
2	Arahan atau navigasi dalam sistem adalah jelas.	4.83
3	Fungsi-fungsi sistem dapat diakses tanpa kesukaran.	4.5
4	Sistem membantu saya menjalankan pemeriksaan dengan lebih sistematik.	4.17
5	Saya yakin menggunakan sistem ini untuk tugas berkaitan pemeriksaan keselamatan.	4.5

Seterusnya, Jadual 3 menunjukkan skor min bagi aspek Kemudahan Kegunaan. Item 1 dan 2 mendapat markah tertinggi dengan skor min 4.83. Manakala, item 3 dan 4 mencapai skor min yang paling rendah dengan markah 4.33. Min keseluruhan ialah 4.6 yang meletakkan dirinya dalam tafsiran Tinggi.

Jadual 3 Skor Min Kemudahan Kegunaan

No	Item	Min
1	Antara muka sistem adalah mesra pengguna.	4.83
2	Saya boleh melengkapkan tugas tanpa bantuan orang lain.	4.83
3	Bilangan langkah untuk melengkapkan borang adalah sesuai dan tidak membebankan.	4.33
4	Susunan butang dan menu dalam sistem mudah difahami.	4.33
5	Saya dapat menyesuaikan diri dengan penggunaan sistem ini dengan cepat.	4.67

Seterusnya, Jadual 4 menunjukkan skor min bagi aspek Kecekapan Pembelajaran. Item 1 mendapat markah tertinggi dengan skor min 4.83. Manakala, item 4 mencapai skor min yang paling rendah dengan markah 4.17. Min keseluruhan ialah 4.57 yang meletakkan dirinya dalam tafsiran Tinggi.

Jadual 4 Skor Min Kecekapan Pembelajaran

No	Item	Min
1	Sistem ini mudah dipelajari dalam masa yang singkat.	4.83
2	Arahan dalam sistem membantu saya memahami cara menggunakannya.	4.67

3	Saya boleh mengingati cara menggunakan sistem selepas tidak menggunakannya seketika.	4.5
4	Saya tidak memerlukan latihan khas untuk menggunakan sistem ini.	4.17
5	Pengalaman pertama saya menggunakan sistem ini adalah memuaskan.	4.67

Manakala, Jadual 5 menunjukkan skor min bagi aspek Kepuasan Antara Muka. Item 4 mendapat markah tertinggi dengan skor min 4.67. Manakala, item 1 mencapai skor min yang paling rendah dengan markah 3.83. Min keseluruhan ialah 4.33 yang meletakkan dirinya dalam tafsiran Tinggi.

Jadual 5 Skor Min Kepuasan Antara Muka

No	Item	Min
1	Reka bentuk paparan sistem adalah menarik dan profesional.	3.83
2	Pemilihan warna, saiz tulisan dan ikon dalam sistem adalah sesuai.	4.5
3	Sistem tidak mempunyai terlalu banyak maklumat dalam satu paparan.	4.33
4	Paparan sistem konsisten di semua bahagian borang.	4.67
5	Secara keseluruhan, saya berpuas hati dengan antara muka sistem ini.	4.33

Cadangan Penambahbaikan

Selepas menjalankan kajian yang menyeluruh, cadangan untuk menambahbaik sistem pemeriksaan berkomputer UKM ini pada masa hadapan adalah dengan penambahan pemarkahan dan penggredan yang perlu ditambahbaik mengikut lokasi pemeriksaan serta catatan perlu ditambah disetiap item. Penambahan bahagian pemarkahan serta penambahan kepada penyataan tidak berkaitan (TB) dan menghasilkan laporan yang lengkap daripada senarai semak juga boleh diimplementasikan. Cadangan-cadangan ini menunjukkan keperluan untuk peningkatan dalam aspek sistem pemarkahan yang lebih terperinci, penambahan kategori penilaian baharu, serta penambahan dalam fungsi pelaporan untuk memberikan analisis yang lebih komprehensif kepada pengguna. Fungsi data analitik juga boleh diperkenalkan untuk membuat keputusan susulan yang lebih proaktif pada masa akan datang.

KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, pembangunan Sistem Pemeriksaan Keselamatan UKM telah berjaya dilaksanakan mengikut objektif yang telah ditetapkan. Sistem ini dibangunkan bagi menggantikan kaedah manual sedia ada dengan satu platform digital yang lebih sistematik, efisien, dan mesra pengguna, khususnya untuk kegunaan pegawai ROSH-UKM dalam menjalankan pemeriksaan keselamatan di kampus. Sepanjang proses pembangunan, sistem telah melalui pelbagai fasa penting termasuk analisis keperluan, reka bentuk sistem, pembangunan modul, serta pengujian kes guna dan kebolehgunaan. Hasil pengujian menunjukkan bahawa sistem ini bukan sahaja berfungsi dengan lancar, malah menerima maklum balas positif daripada pengguna sasaran. Walaupun terdapat beberapa kekangan, kesemuanya berjaya diatasi melalui perancangan yang teliti dan penyesuaian teknikal yang bersesuaian. Diharapkan sistem ini dapat dimanfaatkan sepenuhnya oleh pihak ROSH-UKM

bagi meningkatkan keberkesanan pengurusan keselamatan kampus secara berterusan.

Kekuatan Sistem

Kekuatan sistem pemeriksaan keselamatan ini ialah ia sangat membantu dalam tugas pemeriksaan kerana telah menghapuskan proses pemeriksaan secara manual. Sistem ini juga memudahkan penjadualan pemeriksaan, dapat membantu meringankan beban membuat laporan dan membantu audit secara manual, menyediakan perekodan yang bersistematik dengan analisa markah yang mudah, serta membolehkan markah dikira secara automatik. Kekuatan sistem merupakan maklum balas daripada pihak berkepentingan di ROSH-UKM yang menunjukkan bahawa sistem berjaya menangani keperluan utama pengguna dalam aspek automasi pemarkahan, penjadualan dan pemeriksaan senarai semak.

Kelemahan Sistem

Sepanjang pembangunan Sistem Pemeriksaan Keselamatan UKM, beberapa kekangan utama telah dikenalpasti yang memberi cabaran kepada kelancaran proses pembangunan. Antaranya ialah isu kehilangan data akibat penggunaan `sessionStorage`, yang hanya menyimpan data di bahagian klien dan akan terpadam apabila halaman disegar semula. Situasi ini memerlukan penstrukturan semula kaedah penyimpanan data agar lebih stabil dan kekal. Selain itu, kekangan masa turut menjadi cabaran kerana tempoh pembangunan adalah terhad dan perlu diseimbangkan dengan tugas akademik lain, sekali gus memerlukan perancangan masa yang teliti. Tambahan pula, tahap kompleksiti sistem yang tinggi melibatkan pelbagai modul seperti borang pemeriksaan, penjadualan, dan penilaian automatik, yang menuntut perancangan pangkalan data yang sistematik serta kemahiran manipulasi SQL bagi memastikan sistem berfungsi dengan lancar dan efisien.

PENGHARGAAN

Penulis kajian ini ingin ucapkan setinggi-tinggi penghargaan dan jutaan terima kasih kepada Prof. Madya Dr. Mohammad Faizul Bin Nasrudin, penyelia penulis kajian ini yang telah memberi tunjuk ajar serta bimbingan untuk menyiapkan projek ini dengan jayanya.

Penulis kajian ini juga ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu secara langsung mahupun tidak langsung dalam menyempurnakan projek ini. Segala bantuan yang telah dihulurkan amatlah dihargai kerana tanpa bantuan mereka, projek ini tidak dapat dilaksanakan dengan baik. Semoga tuhan merahmati dan memberikan balasan yang terbaik.

RUJUKAN

Sphera. 2022 Safety Report. The 2022 Safety Report

<https://sphera.com/resources/report/2022-safety-report/>

Booth, W.C., Colomb, G.G., & Williams, J.M. (2008). *The Craft of Research*. Chicago: University of Chicago Press.

Hart, C. (2018). *Doing a Literature Review: Releasing the Research Imagination*. London: Sage Publications.

Ridley, D. (2012). *The Literature Review: A Step-by-Step Guide for Students*. London: Sage Publications.

Occupational Safety and Health Administration (OSHA). 2023. *Safety and Health Topics: Inspections*. <https://www.osha.gov>.

Geller, E.S. 2022. *The Psychology of Safety Handbook*. CRC Press.

Hale, A.R. & Hovden, J. 2021. "Management and Culture in Safety Research: Thirty Years of Progress." *Safety Science*, 56: 5-18.

Smith, L. & Weller, D. 2020. "Impact of Regular Safety Inspections on Incident Rates in High-Risk Industries." *Journal of Occupational Health and Safety*, 12(3): 215-228.

Thompson, C. 2019. *Safety Leadership and Risk Management in High-Risk Industries*. Palgrave Macmillan.

Adams, M. 2021. "Inspection Fatigue and Compliance Challenges: Managing Safety in the Workplace." *International Journal of Workplace Safety*, 8(2): 98-112.

Cheng, Y. & Li, M. 2023. "Digital Transformation of Safety Inspections: Enhancing Accuracy and Efficiency." *Journal of Safety and Digitalization*, 4(4): 201-216.

Sommerville, I. (2011). *Software Engineering* (9th ed.). Addison-Wesley.

GOV.UK. 2017. *Understanding the needs of service data users* <https://userresearch.blog.gov.uk/2017/12/05/understanding-the-needs-of-service-data-users/> [20 Desember 2023]

AltexSoft.2021. *Functional and Nonfunctional Requirements: Specification and Types*<https://www.altexsoft.com/blog/functional-and-non-functional-requirements-specification-and-types/>[25 November 2023].

Nidhra, S. & Dondeti, J., 2012. Black box and white box testing techniques-a literature review. *International Journal of Embedded Systems and Applications (IJESA)*, 2(2), pp.29–50.

Hrachova, V., 2021. *Use Case Testing in Software Testing*. Medium. [Online] Available at: <https://volhahr.medium.com/use-case-testing-in-software-testing-7e8c11f4a048> [Accessed 13 Jun 2025].

Syazwani Azmi, Siti Fadzilah Mat Noor & Hazura Mohamed. 2018a. Kebolegunaan Aplikasi M- 88 Pembelajaran TVET. SkillsMalaysia Journal 4(1): 34–46. Retrieved from <http://www.ciastr.gov.my/journal>.

Nur Natasha Asyikin Binti Mohd Nizam (A200316)

Prof. Madya Dr. Mohammad Faizul Nasrudin

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat

Universiti Kebangsaan Malaysia

Copyright@FTSM
UKM