

Pembangunan Aplikasi Sistem Pengurusan Keselamatan Bersepadu di Tempat Kerja

Development of an Integrated Safety Management System Application in the Workplace

Aryuziyanti Mohamad@Mohd Nor¹, Haslinda Abd Aziz^{2,*}, Mohd Amirudin Mustajab³

¹ Politeknik Sultan Azlan Shah, 35950, Behrang, Perak, Malaysia

² Politeknik Sultan Azlan Shah, 35950, Behrang, Perak, Malaysia ³ Politeknik Sultan Azlan Shah, 35950, Behrang, Perak, Malaysia

*Corresponding Author: aryuziyanti@psas.edu.my

Copyright©2023 by authors, all rights reserved. Authors agree that this article remains permanently open access under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 International License

Received: 15 March 2023; Revised: 20 April 2023; Accepted: 15 May 2023; Published: 30 June 2023

Abstrak: Masa kini, penggunaan digital merupakan penting dalam memenuhi keperluan teknologi revolusi industri 4.0. Borang HIRARC secara manual kurang berkesan dan efisien penggunaannya dari segi tempoh masa pengisian. Berdasarkan pemerhatian, penggunaan buku log keselamatan secara manual adalah memerlukan kemaskini kandungan setiap masa oleh penyelia. Ini menunjukkan bahawa, pengisian maklumat secara fizikal menyebabkan risiko kehilangan data yang telah dimasukkan adalah sangat tinggi dan mempengaruhi keberkesanan pengurusan keselamatan di tempat kerja. Justeru itu, objektif pertama kajian ini adalah membina aplikasi pengurusan keselamatan dan objektif kedua adalah mengenalpasti keberkesanan penggunaan aplikasi tersebut. Aplikasi ini dibangunkan dengan menggabungkan dua perisian iaitu *glides* dan *google sheet*. Manakala instrumen objektif kedua adalah berbentuk soal selidik secara skala likert terhadap keberkesanan penggunaan aplikasi kepada responden yang terdiri daripada pengguna tempat kerja iaitu pelajar dan pensyarah serta pihak pengurusan Jawatankuasa Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan serta penyelia bengkel. Hasil kajian menunjukkan dua aplikasi telah dibina iaitu Aplikasi Pengurusan Keselamatan Bersepadu dikendalikan oleh pihak pengurusan jabatan dan Aplikasi Buku Log Keselamatan digunakan oleh pengguna di tempat kerja iaitu di bengkel atau makmal di mana ia digabungkan dalam satu rangkaian secara bersepadu iaitu integrasi dan PDCA. Manakala hasil soal seldik menunjukkan keseluruhan skor min adalah pada tahap tinggi di mana aplikasi ini dapat memudahkan aduan kemalangan untuk membuat laporan kepada pihak atasan dengan lebih baik oleh pengguna tempat kerja. Kesimpulannya, aplikasi ini adalah fleksibel dan dinamik penggunaan, mudah diselenggara serta sesuai digunakan oleh organisasi atau pengguna yang berlainan tempat kerja.

Keywords: *HIRARC, Aplikasi, Sistem Pengurusan Keselamatan, Pengurusan Bersepadu*

Abstract: Nowadays, the use of digital is important in meeting the technological needs of the industrial revolution 4.0. The manual HIRARC form is less effective and efficient in terms of filling time. Based on observations, the manual use of the safety log book requires the supervisor to update the content every time. This shows that, filling information physically causes the risk of losing data that has been entered is very high and affects the effectiveness of safety management in the workplace. Therefore, the first objective of this study is to build a security management application and the second objective is to identify the effectiveness of using the application. This application is

Corresponding Author: Aryuziyanti Mohamad@Mohd Nor, Politeknik Sultan Azlan Shah, 35950, Behrang, Perak, Malaysia, 60135056491

developed by combining two software namely glides and google sheet. While the second objective instrument is in the form of a likert-scale questionnaire on the effectiveness of using the application to respondents who are workplace users, namely students and lecturers as well as the management of the Occupational Safety and Health Committee and workshop supervisors. The results of the study show that two applications have been built, namely the Integrated Safety Management Application managed by the department management and the Safety Logbook Application used by users at the workplace, ie in the workshop or laboratory where they are combined in an integrated network which is integration and PDCA. While the results of the questionnaire show that the overall mean score is at a high level where this application can facilitate accident complaints to make reports to superiors better by workplace users. In conclusion, this application is flexible and dynamic in use, easy to maintain and suitable for use by organizations or users of different workplaces.

Keywords: *HIRARC, Applications, Security Management Systems, Integrated Management*

1. Introduction/ Pengenalan

Kepesatan pembangunan ekonomi dan teknologi memberikan banyak manfaat kepada rakyat Malaysia. Namun demikian, harus diakui bahawa isu keselamatan di tempat kerja meningkat seiring dengan perkembangan tersebut dan perlu diatasi bersama. Pencegahan kemalangan di tempat kerja adalah lebih efektif sekiranya majikan dan pekerja mempunyai kesedaran terhadap kepentingan budaya dan tempat kerja yang selamat dan sihat [1]. Menurut Rahman [2], kajian daripada pengkaji sebelum ini mendapati punca kemalangan di tempat kerja adalah disebabkan oleh kekurangan kesedaran dan pemahaman terhadap langkah-langkah keselamatan yang perlu dipatuhi. Pernyataan ini telah dibuktikan oleh pengkaji sebelum ini iaitu pengetahuan berperanan penting dalam meningkatkan tingkah laku dan amalan ke arah peningkatan prestasi keselamatan di tempat kerja [3].

Pada zaman yang maju kini, penggunaan aplikasi merupakan sesuatu perkara yang sangat penting dalam memenuhi keperluan dan kemudahan hidup dengan hanya di hujung jari. Perkembangan pesat teknologi pada hari ini telah memberi impak yang sangat besar kepada hampir kesemua sistem di seluruh pelusok dunia. Kemajuan teknologi kini memudahkan proses sistem dan meningkatkan kualiti serta kuantiti penghasilan di mana ia mempercepatkan aliran kerja. Di samping itu, penggunaan teknologi juga dilihat lebih menarik dan efisien. Melalui perkembangan teknologi ini, pelbagai pihak mula mengambil perhatian serius terhadap teknologi dan dikaitkan kepada pelbagai bidang. Kebanyakan organisasi menggunakan borang HIRARC secara manual yang kurang berkesan dan kurang efisien penggunaannya dari segi tempoh masa pengisian. Disamping itu, hasil daripada pemerhatian yang dijalankan penggunaan buku log keselamatan secara manual adalah memerlukan kemaskini kandungan oleh penyelia tempat kerja terlebih dahulu setiap masa secara manual. Ini menunjukkan, pengisian maklumat secara fizikal menyebabkan risiko kehilangan data yang telah dimasukkan adalah sangat tinggi. Persekitaran yang berisiko berpunca daripada tiga faktor utama iaitu kekurangan amalan budaya keselamatan dan kesihatan,

sistem pengurusan yang lemah dan penyeliaan serta penguatkuasaan [4]. Isu kaedah penghasilan HIRARC yang bersistem belum diterokai lagi dan ia menyukarkan untuk menganalisis risiko di tempat kerja [5].

Aplikasi ini dibina dengan mengambil kira penggunaannya terhadap proses pengurusan keselamatan dalam satu organisasi. Tujuan utama pembinaan aplikasi sistem pengurusan keselamatan bersepadu ini adalah untuk memudahkan para penyelia di tempat kerja menguruskan hal keselamatan terutamanya di kawasan yang berisiko tinggi berlakunya hazard. Justeru itu, dalam pembinaan aplikasi ini menitikberatkan pengurusan perancangan, perekodan, pemantauan dan tindakan. gabungan pelbagai aktiviti dalam satu sistem ini membolehkan sistem tersebut dianalisis dari segi keberkesanan keseluruhan dan membolehkan penambahbaikan sistem pada masa akan datang. Oleh itu objektif kajian adalah seperti berikut:

- i. Membina aplikasi Pengurusan Keselamatan Bersepadu merangkumi platform pengurusan keselamatan, e-borang HIRARC dan buku log keselamatan di tempat kerja
- ii. Mengenalpasti keberkesanan penggunaan aplikasi Pengurusan Keselamatan Bersepadu (Pengurusan dan Pengguna)

2. Literature Riview/ Kajian Literatur

Dalam kajian literatur, penelitian terhadap kaedah pendekatan sistem pengurusan keselamatan dan penggunaan teknologi efisien serta standard pengurusan keselamatan dilaksanakan bagi merangka kerangka proses sistem aplikasi dalam kajian ini.

2.1 Pendekatan Sistem Pengurusan Keselamatan Bersepadu

Dalam kajian sistem pengurusan bersepadu, terdapat tiga pendekatan utama yang digunapakai oleh pengkaji dan juga pembangun model IMS (Integrated Management System) iaitu pendekatan tunggal, pendekatan terlaras dan pendekatan integrasi [6]. Pendekatan ini menunjukkan sistem akan melancarkan pengurusan keselamatan di

organisasi dengan proses pelaksanaan sistem pengurusan berasingan. Walau bagaimanapun, kajian ini lebih menekankan kepada pendekatan integrasi. Menurut Kadir [6] aktiviti “Plan, Do, Check and Act” hendaklah digunakan sepanjang pelaksanaan IMS. Berdasarkan kepada model ini, pengitaran proses yang sama dan berulang-ulang adalah diperlukan. Beliau juga menyatakan model ini seharusnya bersifat fleksibel kerana semua unsur yang terdapat di setiap sistem pengurusan berasingan telah dimasukkan kedalam satu sistem sahaja.

Berdasarkan MS 1722:2011 & OHSAS 18001:2007 [7] iaitu Sistem Pengurusan Kesihatan dan Keselamatan Pekerjaan, organisasi perlu mewujudkan pendekatan yang sistematik untuk mengawal dan meningkatkan prestasi pekerjaan, kesihatan dan keselamatannya. Pendekatan ini dapat menyumbang ke arah perlindungan pekerja daripada bahaya kerja, kecederaan, situasi tidak sihat, penyakit, keadaan merbahaya yang boleh membawa maut dan kematian. Mematuhi standard dapat membantu organisasi yang berkaitan mematuhi keperluan undang-undang yang ditetapkan oleh Akta Pekerjaan, Keselamatan dan Kesihatan 1994 (Akta 514), Akta Kilang dan Jentera 1967 (Akta 139) dan Akta Petroleum (Langkah-langkah Keselamatan) 1984 (Akta 302) dan peraturan-peraturan yang berkaitan [8].

Justeru itu, dalam pembinaan aplikasi ini menitikberatkan pengurusan perancangan, perekodan, pemantauan dan tindakan. Penggabungan pelbagai aktiviti dalam satu sistem ini membolehkan sistem tersebut dianalisis dari segi keberkesanan keseluruhan dan membolehkan penambahbaikan sistem pada masa akan datang.

2.2 Kriteria Pengurusan Keselamatan Berkesan

Hazard merupakan pengenalpastian akan sesuatu risiko dan memastikan pengiktirafan hazard dengan melakukan pemantauan secara berkala di tempat kerja. Risiko dinilai dengan tahap keseriusan bahaya dan hazard yang perlu dianalisis. Risiko di tempat kerja yang telah dinilai dan dianalisis adalah untuk tindakan mengawal risiko. Kawalan risiko mengambil banyak bentuk dan ianya juga bergantung kepada pilihan hierarki yang mengawal dan menekankan terhapusnya bahaya dan hazard. Menurut Jabatan Keselamatan & Kesihatan Pekerjaan (JKKP) [9], aktiviti HIRARC memerlukan perancangan dan dilaksanakan mengikut situasi dimana apabila hazard adalah bahaya tetapi tidak pasti sama ada kawalan sedia ada mencukupi ataupun tidak. Selain itu, sebelum melaksanakan langkah pembetulan atau pencegahan bersesuaian dengan situasi yang lain pula oleh organisasi yang mana bertujuan menambahbaik sistem secara berterusan. Menurut kajian daripada Buchari [10], “Hazard Identification Risk Analysis and Risk Control (HIRARC) merupakan alat utama digunakan untuk mengukur tahap risiko keselamatan

dan kesihatan yang berlaku. Ia disokong oleh pengkaji sebelumnya di mana HIRARC adalah penting bagi sesebuah organisasi dalam pengurusan risiko [11]. Di samping itu, HIRARC yang telah rekodkan akan digunakan oleh pihak bertanggungjawab untuk memantau kawasan tempat kerja [11]. Penilaian risiko ialah proses selepas potensi bahaya dikenal pasti. Penilaian risiko ialah proses di mana tahap risiko akan dikategorikan berdasarkan matriks risiko [9]. Dalam penghasilan aplikasi ini, HIRARC merupakan salah satu kriteria yang dibina dan penilaian risiko yang dijanakan oleh aplikasi adalah merujuk kepada jadual kemungkinan, keterukan dan matriks risiko standard daripada garis panduan DOSH [9].

Semua kemalangan harus dilaporkan dan direkodkan dengan segera secara lengkap dan laporan mencakupi dimensi, pernyataan, gambar dan lakaran [4]. Pengurusan kemalangan adalah bermula dengan rekod kemalangan seterusnya memerlukan tindakan kecemasan, pemberitahuan kemalangan, pelaporan kemalangan dan penyiasatan kemalangan [4]. Menurut Jabatan Keselamatan & Kesihatan Pekerjaan (JKKP) [9], kawalan adalah merupakan penghapusan atau penyingkiran hazard yang tidak mendatangkan risiko kepada pekerja tetapi bekerja menggunakan kelengkapan dalam tempoh kerja yang dijadualkan. Dalam pembangunan aplikasi sistem ini adalah merangkumi satu rantaian bersepadu pengurusan kemalangan dengan ditambah dengan kawalan kemalangan yang merangkumi polisi keselamatan, prosedur tindakan kecemasan, prosedur penggunaan peralatan dengan cara selamat, perekodan penggunaan kelengkapan perlindungan diri dan peti kecemasan.

3. Methodology/ Metodologi

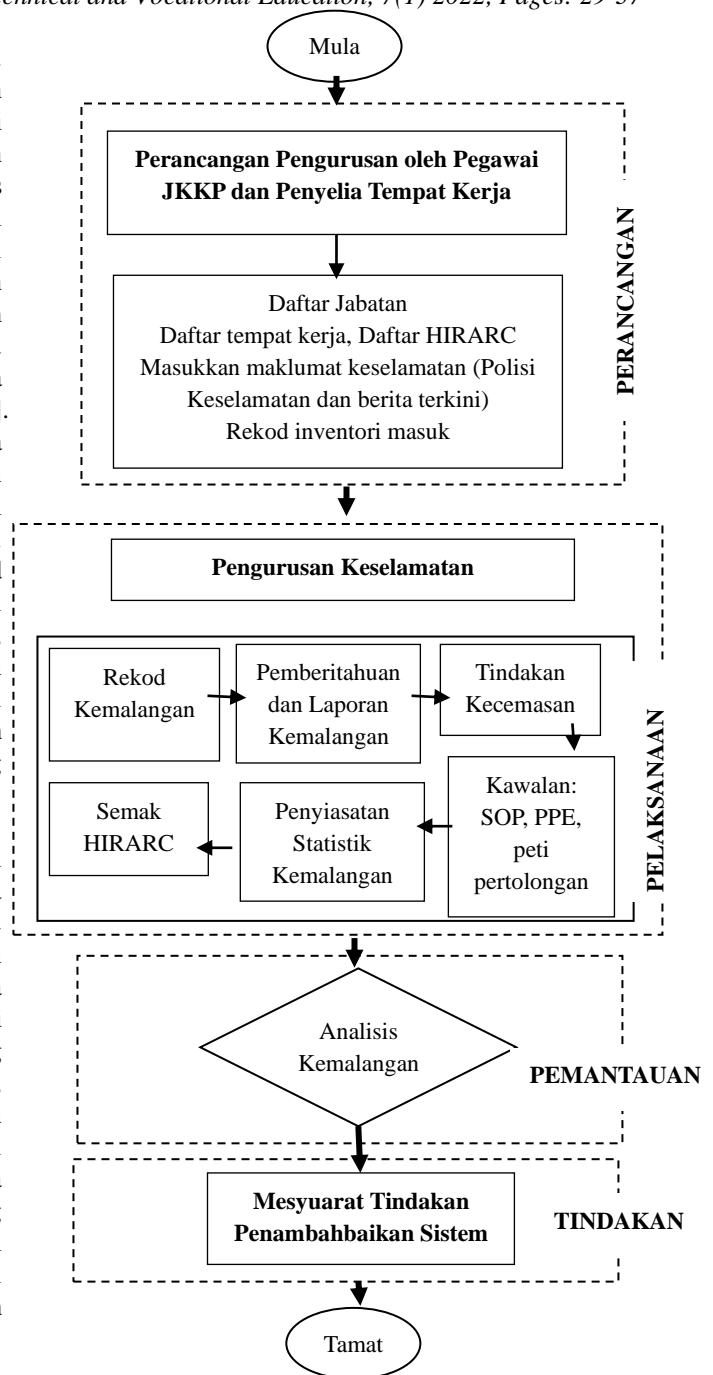
Pembinaan aplikasi ini adalah merangkumi dua fasa iaitu fasa pertama adalah fasa pembinaan aplikasi dan fasa kedua adalah mengenalpasti keberkesanan penggunaan aplikasi menggunakan instrumen borang soal selidik.

3.1 Pembinaan Aplikasi Pengurusan Keselamatan Bersepadu

Aplikasi pengurusan keselamatan bersepadu ini terdiri daripada dua aplikasi iaitu aplikasi pengurusan keselamatan bersepadu bagi kegunaan pihak pengurusan keselamatan sesuatu organisasi dan aplikasi buku log keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (OSH LogBook) adalah untuk kegunaan pengguna di tempat kerja samaada di pejabat, bengkel dan makmal. Aplikasi ini dibangunkan dengan menggabungkan dua perisian iaitu menggunakan glides dan google sheet. Terdapat satu sistem HIRARC yang telah dibangunkan dengan menggunakan Rational Unified Process (RUP) dalam laman sesawang yang memerlukan

penambahbaikan dari segi pendokumen laporan [11]. Glide apps merupakan aplikasi yang hanya dihasilkan dengan menggunakan google sheet [12]. Pelbagai komponen yang terdapat dalam *glide apps* iaitu paparan data, muat turun dokumen, paparan video, komen, notis pemberitahuan dan pelbagai lagi. Komponen-komponen ini boleh direkabentuk dengan mudah bersesuaian dengan keperluan proses sistem di mana templat dibangunkan menggunakan pemilihan komponen tanpa sistem pengkodan. Aplikasi *google sheet* merupakan salah satu perkhidmatan penyimpanan data atas talian secara percuma yang ditawarkan menerusi perkhidmatan Google Drive [13]. Pembinaan aplikasi ini adalah menggunakan kedua-dua teknologi ini berdasarkan cirinya yang mudah dicapai dan terbuka dan penyimpanan data adalah secara percuma. Di samping itu, pembinaan aplikasi ini adalah untuk memberi kemudahan pengguna yang berisiko dan pelbagai hazard yang mungkin boleh berlaku dengan menitikberatkan pengurusan perancangan, perekodan, pemantauan, penyampaian maklumat keselamatan dan tindakan pencegahan kemalangan dalam satu rangkaian sistem pengurusan keselamatan secara bersepadu (integrasi dan PDCA) yang mana melibatkan penggunaan ruang data yang banyak.

Rajah 1 menunjukkan carta alir proses aplikasi sistem pengurusan keselamatan bersepadu yang dibina merangkumi pengurusan Jawatankuasa Keselamatan & Kesihatan Pekerjaan, HIRARC, tindakan penyiasatan dan kawalan risiko serta perekodan data adalah secara sistematik, Model Shewart & Deming merangkumi aktiviti “Plan, Do, Check and Act” hendaklah digunakan sepanjang pelaksanaan IMS [6]. Berdasarkan kepada model ini, penggunaan proses yang sama dan berulang-ulang adalah diperlukan di mana ia bersesuaian dengan sistem pengurusan keselamatan. Pembudayaan keselamatan pada manusia adalah berdasarkan budaya keselamatan yang diterapkan di tempat kerja. Menurut Kadir [6], model ini perlu bersifat fleksibel. Justeru itu, dalam pembinaan aplikasi ini perancangan, pelaksanaan, pemantauan dan tindakan digunakan seperti dalam Rajah 1.



Rajah 1 Carta Alir Proses Aplikasi Sistem Pengurusan Keselamatan Bersepadu

3.2 Pengumpulan Data Soal Selidik Keberkesanan Penggunaan Aplikasi

Instrumen kajian ini adalah berbentuk soal selidik yang mengandungi 2 bahagian iaitu maklumat demografi dan soalan penilaian pelajar dan pensyarah serta pihak pengurusan Jawatankuasa Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan serta penyelia bengkel di Jabatan Kejuruteraan Awam. Borang soal selidik ini dilaksanakan dengan menggunakan *google form* diedarkan kepada pengguna

aplikasi tersebut. Item-item dalam borang soal selidik kriteria kajian keberkesanan penggunaan aplikasi terdiri daripada item-item soal berkenaan Kajian Keberkesanan Penggunaan Aplikasi Pengurusan Keselamatan Bersepadu dan Kajian Keberkesanan Penggunaan Aplikasi Buku Log Keselamatan. Kriteria kajian keberkesanan penggunaan aplikasi ini adalah dinilai secara skala likert menggunakan 5 skala dan dianalisis menggunakan skor min.

4. Result/Keputusan

Hasil kajian menunjukkan aplikasi adalah terdiri daripada dua aplikasi iaitu Aplikasi Pengurusan Keselamatan Bersepadu dikendalikan oleh pihak pengurusan jabatan dan Aplikasi Buku Log Keselamatan digunakan oleh pengguna di tempat kerja iaitu di bengkel atau makmal. Selain itu, dapatan kajian juga membincangkan keberkesanan aplikasi yang dibangunkan.

4.1 Aplikasi Sistem Pengurusan Keselamatan Bersepadu

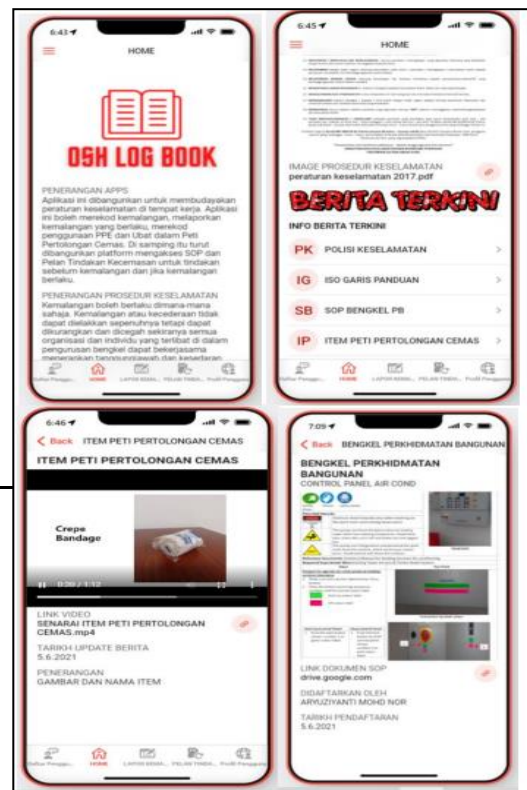
Aplikasi yang dihasilkan adalah menggunakan *glide apps* dan *google sheet*. Antara intervensi yang dibangunkan dalam aplikasi sistem pengurusan keselamatan bersepadu adalah disenaraikan dalam Jadual 1.

Jadual 1 Intervensi Keselamatan Pekerjaan di Tempat Kerja Dalam Aplikasi Sistem Pengurusan Keselamatan Bersepadu

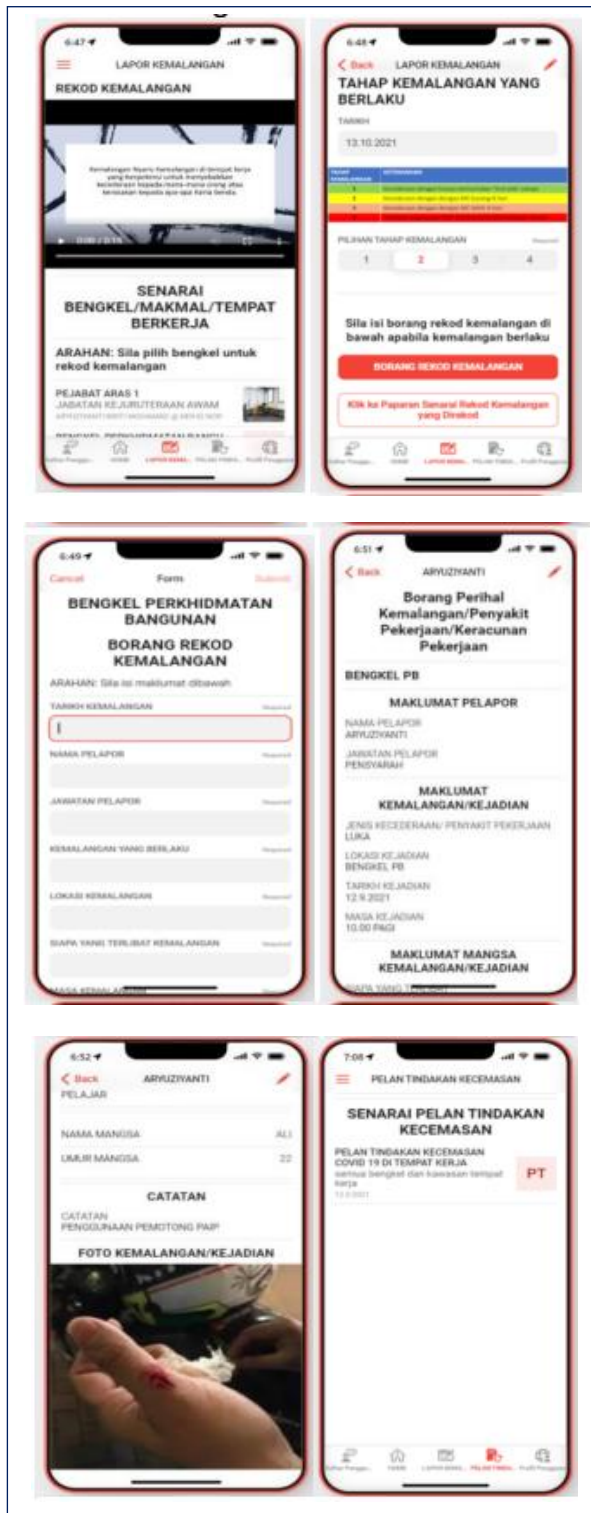
No.	Intervensi
1	Kemudahan pengisian e-borang HIRARC secara atas talian
2	Kemudahan pengisian buku log keselamatan secara atas talian (perekodan kemalangan, penggunaan peti pertolongan cemas dan penggunaan <i>Personal Protection Equipment</i> , PPE)
3	Pengisian maklumat dan dokumen yang menjimatkan masa, mudah dan lebih efisien
4	Membudayakan keselamatan dengan menyediakan platform <i>info</i> berita terkini
5	Kemudahan platform inventori penggunaan peti pertolongan cemas dan Tindakan keselamatan iaitu penyiasatan kemalangan, SOP dan Pelan Tindakan Kecemasan
6	Sistem dipantau oleh pegawai yang terlibat dalam pengurusan di jabatan (Ketua JKPP, Ahli Jawatankuasa JKPP dan Penyelia Bengkel).
7	Mengadakan paparan kepada ketua JKPP bagi tujuan untuk menyemak borang HIRARC yang dihantar oleh penyelia bengkel.
8	Ketua JKPP dapat mengawal HIRARC yang baru sekiranya terdapat risiko yang tinggi dan boleh mengemaskini semula

- 9. pelan tindakan kecemasan pada organisasi di jabatan. Mudah dimuat turun ke telefon pintar dengan kod imbasan dan kapasiti simpanan rendah aplikasi di telefon pintar

Aplikasi *OSH Log Book* disediakan untuk perekodan dan penyampaian maklumat secara atas talian kepada pengguna di tempat kerja. Aplikasi ini dibangunkan untuk membudayakan peraturan keselamatan di tempat kerja. Aplikasi ini boleh merekod kemalangan, melaporkan kemalangan yang berlaku, merekod penggunaan PPE dan ubat dalam Peti Pertolongan Cemas seperti ditunjukkan Rajah 2. Di samping itu, turut dibangunkan platform mengakses SOP dan Pelan Tindakan Kecemasan untuk tindakan sebelum kemalangan dan jika kemalangan berlaku (Rajah 3).



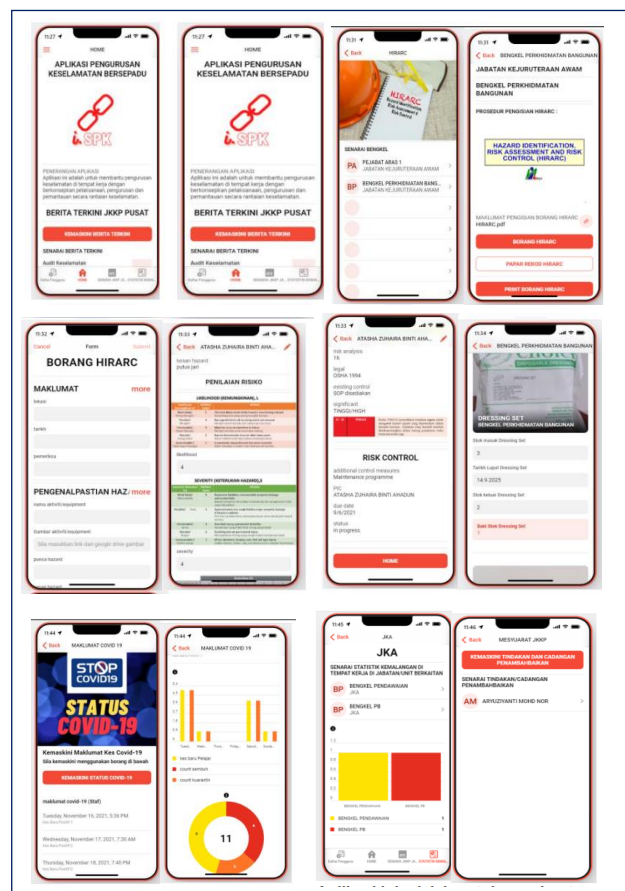
Rajah 2 Papan *Info*, SOP Penggunaan Alatan dan Berita Terkini Berkenaan Keselamatan di Tempat Kerja



Rajah 3 Paparan Perekodan dan Pemberitahuan Kemalangan Berlaku Kepada Penyelia Tempat Kerja Secara Terus Atas Talian dan Pelan Tindakan Kecemasan

Rajah 4 menunjukkan paparan *info*, pendaftaran e-borang HIRARC, analisis risiko kemalangan, notifikasi kemalangan tempat kerja, inventori peti pertolongan cemas,

status COVID-19 dan statistik kemalangan di tempat kerja dalam aplikasi sistem pengurusan keselamatan bersepadu. Aplikasi ini adalah untuk membantu pengurusan keselamatan di tempat kerja dengan berkonsepkan pelaksanaan, pengurusan dan pemantauan secara rantaian keselamatan. Aplikasi ini menunjukkan pelbagai aspek yang berasingan boleh dibangunkan dan dilaksanakan dalam satu rantaian sistem menggunakan pendekatan sistem pengurusan bersepadu. Hasil kajian ini disokong oleh kajian lain [6] di mana sistem pengurusan bersepadu adalah kaedah yang terbaik kepada penyelesaian masalah yang dihadapi oleh organisasi semasa melaksanakan sistem pengurusan berasingan.



Rajah 4 Paparan Aplikasi Sistem Pengurusan Keselamatan Bersepadu yang Digunakan oleh Pegawai JKKP dan Penyelia Tempat Kerja

4.2 Analisis Soal Selidik Keberkesanan Penggunaan Aplikasi

Soal selidik keberkesanan penggunaan aplikasi yang dibangunkan adalah dianalisis skor min bagi setiap item bagi dua aplikasi yang dibangunkan iaitu Aplikasi Sistem Pengurusan Keselamatan Bersepadu dan Aplikasi *OSH Log Book*.

4.2.1 Keberkesanan Penggunaan Aplikasi Sistem Pengurusan Keselamatan Bersepadu

Keberkesanan penggunaan aplikasi Sistem Pengurusan Keselamatan Bersepadu ini adalah melalui maklum balas responden oleh pegawai JKKP dan penyelia tempat kerja. Hasil skor min bagi item keberkesanan penggunaan aplikasi Sistem Pengurusan Keselamatan Bersepadu yang diperolehi ditunjukkan dalam Jadual 2.

No.Item	Item	Skor Min
1	Adakah paparan statistik memberi maklumat yang penting di dalam aplikasi ini?	4.60
2	Adakah paparan menu di dalam aplikasi mudah untuk diakses?	4.60
3	Sistem yang terdapat pada aplikasi sangat penting bagi saya dalam menguruskan kualiti keselamatan di tempat kerja.	4.40
4	Adakah borang HIRARC yang terdapat di dalam aplikasi ini membantu saya untuk merujuk nilai risiko dengan lebih mudah?	4.60
5	Adakah maklumat pengurusan keselamatan bengkel lengkap disediakan di dalam aplikasi?	4.60
6	Adakah aplikasi ini memudahkan saya untuk mendaftar maklumat JKKP dengan mudah?	4.60
7	Pada pandangan anda, adakah aplikasi ini mempunyai tahap kestabilan yang baik sewaktu penggunaannya?	4.40
8	Berdasarkan pemerhatian anda, adakah aplikasi ini membantu saya mengemaskini pelan tindakan kecemasan dengan baik?	4.40
9	Saya boleh menjalankan kemaskini HIRARC dengan mudah secara atas talian dengan menggunakan aplikasi ini.	4.60
10	Mengikut penggunaan anda terhadap aplikasi ini adakah sesuai untuk disarankan kepada pengguna yang lain.	4.60
Skor Purata		4.54

Jadual 2 Skor Min Item Soal Selidik Keberkesanan Penggunaan Aplikasi Sistem Pengurusan Keselamatan Bersepadu

Rajah 5 menunjukkan Item 1,2,4,5,6,9 dan 10 skor min paling tinggi yang menunjukkan bahawa aplikasi ini memaparkan paparan menu dan aplikasi yang penting dan mudah serta membantu pengurusan keselamatan di sesuatu organisasi. Di samping itu juga skor min item 10 adalah juga tinggi di mana pihak pengurusan menyarankan penggunaan aplikasi ini pada organisasi atau pengguna yang lain.



Rajah 5 Skor Min Mengenalpasti Keberkesanan Penggunaan Aplikasi Sistem Pengurusan Keselamatan Bersepadu.

4.2.2 Keberkesanan Penggunaan Aplikasi *OSH Log Book*

Keberkesanan penggunaan aplikasi *OSH Log Book* ini adalah melalui maklum balas responden oleh pensyarah dan pelajar di tempat kerja. Hasil skor min bagi item keberkesanan penggunaan aplikasi *OSH Log Book* yang diperolehi ditunjukkan dalam Jadual 3.

No.	Item	Skor Min
1	Adakah data-data yang tersedia di dalam aplikasi ini adalah berlandaskan maklumat yang tepat dan terkini?	4.49
2	Adakah maklumat JKKP yang dinyatakan di dalam aplikasi sangat membantu?	4.49
3	Adakah platform mengakses SOP dan Pelan Tindakan Keselamatan yang terdapat pada aplikasi sangat membantu?	4.55
4	Adakah aplikasi ini dapat memudahkan aduan untuk membuat laporan kepada pihak atasan dengan lebih baik?	4.63
5	Adakah data-data yang tersedia di dalam aplikasi ini adalah tepat dan terkini?	4.60
6	Adakah borang rekod kemalangan di dalam aplikasi ini mudah difahami untuk diisi?	4.59
7	Jika dibandingkan antara cara aduan terdahulu dan cara aduan melalui aplikasi ini, adakah aplikasi ini lebih baik?	4.57
Skor Purata		4.56

Jadual 3 Skor Min Item Soal Selidik Keberkesanan Penggunaan Aplikasi *OSH Log Book*

Rajah 6 menunjukkan item 4 adalah skor min paling tinggi di mana aplikasi ini dapat memudahkan aduan untuk membuat laporan kepada pihak atasan dengan lebih baik oleh pengguna tempat kerja.



Rajah 6 Skor Min Mengenalpasti Keberkesanan Penggunaan Aplikasi *OSH Log Book*.

5. Conclusion/ Kesimpulan

Sebagai kesimpulannya, hasil penggunaan aplikasi yang dibangunkan menunjukkan organisasi mendapat implikasi yang berkesan apabila melaksanakan sistem pengurusan bersepadu. Ia disokong oleh pengkaji sebelum ini di mana hasil kajiannya menunjukkan perkara penting dalam sistem pengurusan bersepadu adalah boleh dilaksanakan serentak pada satu masa sekaligus [6]. Selain itu, aplikasi yang dihasilkan menggunakan pendekatan sistem pengurusan bersepadu ini juga menunjukkan peningkatan kecekapan dan perbelanjaan kos jimat kerana penggunaan secara terbuka, laporan dan dokumentasi yang kurang, keterlibatan pekerja lebih efektif, mengimbangi maklumat keselamatan yang bercanggah, meningkatkan fleksibiliti penggunaan, dan mengurangkan masa pengurusan. Akhir sekali aplikasi ini juga menunjukkan bersifat dinamik penggunaan di mana ia mudah diselenggara serta sesuai digunakan oleh organisasi atau pengguna yang berlainan tempat kerja.

6. Acknowledgements/ Penghargaan

Para pengkaji ingin mengucapkan terima kasih kepada pegawai JKPP, penyelia dan pensyarah dan pelajar yang bekerjasama dalam menggunakan aplikasi sistem pengurusan keselamatan yang telah dibangunkan untuk penambahbaikan pengurusan dan amalan keselamatan di Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Sultan Azlan Shah.

7. References/ Rujukan

[1] Utusan, "Pastikan sistem pengurusan keselamatan dilaksanakan di tempat kerja," *utusan*, 2013.

[2] A. Rahman, A. Aziz, M. Binti, F. Shah Bin, P. Pengajian, and P. Perniagaan, "Peranan Komitmen Keselamatan Terhadap Hubungan Antara Amalan Pengurusan Keselamatan Pengetahuan Keselamatan Dengan Inisiatif Keselamatan," *Int. J. Manag. Stud.*, vol. 25, no. 2, pp. 111–126, 2018.

[3] D. Faour-Klingbeil, V. Kuri, and E. Todd, "Investigating a link of two different types of food business management to the food safety knowledge, attitudes and practices of food handlers in Beirut, Lebanon," *Food Control*, vol. 55, pp. 166–175, Sep. 2015, doi: 10.1016/J.FOODCONT.2015.02.045.

[4] A. R. Mohd Saidin, Zakaria, Abdul Hakim, *Pengurusan Keselamatan Projek Pembinaan*. Universiti Teknologi Malaysia, 2013.

[5] A. Devi Primasari, H. Maher Denny, E. Bagian Keselamatan dan Kesehatan Kerja, and F. Kesehatan Masyarakat, "PENERAPAN HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESSMENT AND RISK CONTROL (HIRARC) SEBAGAI PENGENDALIAN POTENSI KECELAKAAN KERJA DI BAGIAN PRODUKSI BODY BUS PT. X MAGELANG," 2016. [Online]. Available: <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkm>.

[6] A. Kadir, M. J. Jamaluddin, B. Ismail, M. N. Abd Rahim, and C. M. Abu Bakar, "Sistem Pengurusan Bersepadu: Satu Pengenalan Organisasi yang menggunakan sumber alam sekitar sebagai sumber utama aktiviti perniagaan mereka dikenalpasti sebagai salah satu penyumbang kepada pencemaran alam sekitar (Bailey 1993; Jayadevappa dan mampu m," *Malaysian J. Environ. Manag.*, vol. 6, pp. 3–22, 2005.

[7] Jabatan Standard Malaysia, "MS 1722:2011 & OHSAS 18001:2007 - Occupational Health and Safety Management Systems (OHSMS)," 2021. <https://www.jsm.gov.my/ms-1722#.YwjmV3ZBw2w>.

[8] Jabatan Standard Malaysia, "MS 1722:2011 & OHSAS 18001:2007 - Occupational Health and Safety Management Systems (OHSMS)," *Jabatan Standard Malaysia*, 2021. .

[9] Jabatan Keselamatan & Kesihatan Pekerjaan

- (JKKP), *Garis panduan bagi pengenalpastian hazard, penaksiran risiko dan kawalan risiko (HIRARC)*. 2008.
- [10] Buchari, N. Matondang, and N. Sembiring, "Work environment engineering using HIRARC and 5S method," *AIP Conf. Proc.*, vol. 1977, 2018, doi: 10.1063/1.5042864.
- [11] N. Mohd Ishak, Nurul Ashikin, Abd Samad, "Sistem Pengenalpastian HAZARD , Analisis dan Kawalan Risiko (HIRARC)," pp. 1–5, 2016.
- [12] V. Jack, "Component," <https://docs.glideapps.com/all/reference/components>, 2020. .
- [13] M. Fariz and B. Abdul, "PENGUNAAN GOOGLE SHEET DAN APPSHEET DALAM PROSES MEMBANGUNKAN APP PENGIRAAN MARKAH PENILAIAN KERJA KURSUS e-Proceedings of the Green Technology & Engineering 2020 Virtual Conference GREENTECH ' 20," in *e-proceeding of Greentech 2020*, 2020, pp. 88–97.