

Quisy-SDS Mempercepatkan Proses Pencarian Maklumat Keselamatan Bahan Kimia (*Quisy-SDS Accelerates the Searching Process of Chemical Safety Datasheet*)

**Muhammad Firdaus Othman, Nor Aimi Abdul Wahab, Suhaiza Hasan,
Marina Mokhtar, Noorezal Atfyinna Mohd Napiah, Mohd Noor Mokhtar,
Sharaf Ahmad**

*Jabatan Sains Gunaan, Universiti Teknologi MARA Cawangan Pulau Pinang,
Kampus Bukit Mertajam
13500 Permatang Pauh, Pulau Pinang*

E-mel: firdaus327@uitm.edu.my

Tarikh terima: 16 Januari 2019

Tarikh diluluskan: 23 Julai 2019

ABSTRAK

Proses pengajaran dan pembelajaran serta penyelidikan di makmal kimia menggunakan pelbagai jenis bahan kimia yang berbahaya. Setiap bahan kimia yang disimpan di makmal perlu disertakan dengan maklumat keselamatan bahan kimia. Maklumat keselamatan bahan kimia mengandungi maklumat komposisi bahan kimia, cara penggunaan dan penyimpanan yang selamat serta langkah-langkah yang perlu diambil ketika kecemasan. Pengurusan dan penyimpanan maklumat bahan kimia yang tidak berkesan menyebabkan maklumat sukar untuk diakses dan mengakibatkan tindakan kecemasan lambat diambil sekiranya berlaku kemalangan. Untuk mengatasi masalah ini Quisy-SDS telah diperkenalkan untuk memastikan pengurusan maklumat bahan kimia yang lebih berkesan. Quisy-SDS adalah kaedah yang memudahkan semua pengguna makmal dan responden kecemasan untuk mengakses maklumat keselamatan bahan kimia yang digunakan. Kaedah ini menggunakan kod Quick Response (QR) dan laman sesawang yang membolehkan pengguna mengakses maklumat tersebut dalam masa yang singkat pada bila-bila masa dan di mana-mana sahaja. Penggunaan Quisy-SDS telah berjaya mengurangkan masa pencarian maklumat keselamatan bahan kimia sebanyak 98% berbanding kaedah lama.

Kata kunci: *bahan kimia, kemalangan, tindakan kecemasan.*

ABSTRACT

Teaching, learning and reseach activities in chemical laboratory usually involves a variety of hazardous chemicals. All chemicals stored in the laboratories should be accompanied by a safety data sheet which contains information such as chemical composition, safety precautions for handling and storing chemicals and emergency measures in case of accident. Ineffective management of chemical safety data sheet makes it difficult to access and resulting in slow action taken in the event of accident. To overcome this problem, Quisy-SDS was introduced to ensure a more effective chemical safety information management. Quisy-SDS provides a convenient method for all lab users and emergency respondents to access the chemical safety information. This method uses a Quick Response (QR) code and website that allow users to access the information in no time, anytime and anywhere. The use of Quisy-SDS has successfully reduced the search time of chemical safety information by 98% compared to the previous method.

Keywords: *chemicals, accident, emergency measures.*

PENGENALAN

Pengurusan keselamatan makmal adalah perkara yang penting dan perlu diambil perhatian kerana makmal adalah tempat kerja yang berisiko tinggi untuk berlakunya kemalangan (Walters *et. al.*, 2017; Olewski & Snakard, 2017, Ayi & Hon, 2018). Kemalangan dan kecederaan boleh berlaku akibat kerja-kerja yang dilakukan, alat radas, peralatan serta bahan kimia yang digunakan. Kemalangan juga boleh melibatkan kerugian yang besar dari aspek sumber manusia, kewangan serta menjatuhkan reputasi sesebuah organisasi. Amalan sikap cermat dan selamat dapat membantu mengurangkan risiko kemalangan (Muhtaridi, 2011). Salah satu risiko yang perlu dihadapi oleh pengguna makmal adalah kemalangan akibat penggunaan bahan kimia di dalam makmal. Bahan kimia yang digunakan perlu difahami jenis, sifat dan dikendalikan dengan selamat (*Department of Occupational Safety and Health* (2018). Ketidaktahuan tentang penggunaan sesuatu bahan kimia boleh menjejaskan kesihatan serta mengakibatkan kemalangan (Lisa & Tina, 2010). Salah satu cara untuk mengenal bahan kimia adalah melalui maklumat keselamatan bahan kimia atau dikenali sebagai *safety data sheet*

(SDS). Maklumat keselamatan bahan kimia perlu disertakan bersama setiap bahan kimia yang disimpan di dalam makmal. Maklumat keselamatan bahan kimia ini mengandungi maklumat komposisi bahan kimia, cara penggunaan dan penyimpanan yang selamat, maklumat fizikal bahan kimia, tahap keracunan, kesan kepada kesihatan, langkah-langkah yang perlu diambil ketika kecemasan, kereaktifan, penyimpanan, pelupusan, perlindungan keselamatan serta pengurusan tumpahan. Maklumat yang terdapat dalam maklumat keselamatan bahan kimia ini amatlah penting dan perlu mudah diakses oleh pengguna makmal dan responden kecemasan (Khair *et. al.*, 2018, Rossol, 2018). Maklumat ini perlu sentiasa dirujuk ketika proses pengendalian bahan kimia.

Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 atau dikenali sebagai Akta 514 menggariskan jika sesuatu bahan kimia berbahaya kepada kesihatan digunakan, risalah data keselamatan kimia semasa atau sesalinan daripadanya hendaklah disimpan di tempat yang mudah dilihat, berdekatan dengan setiap lokasi bahan kimia itu digunakan dan hendaklah mudah diperolehi pengguna (Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994, 2017). Langkah penyediaan maklumat bahan kimia di makmal kimia telah diambil namun masih terdapat aduan dari pengguna tentang kesukaran untuk mengakses maklumat keselamatan bahan kimia tersebut. Masalah ini timbul disebabkan oleh kaedah penyimpanan maklumat yang tidak sistematik, di mana maklumat keselamatan bahan kimia disimpan dalam bentuk salinan keras dan terhad pada satu makmal sahaja. Maklumat keselamatan bahan kimia ini disimpan di dalam almari di dalam makmal yang berkunci yang mana akan menyebabkan kelewatan tindakan yang perlu di ambil sekiranya berlaku sebarang kemalangan atau kecederaan. Selain daripada itu, bilangan bahan kimia yang digunakan terlalu banyak menyebabkan kaedah penyimpanan maklumat yang tidak sistematik. Ini disebabkan oleh kurangnya kemahiran dalam pengendalian dan penyimpanan maklumat yang berkesan oleh pegawai yang bertugas. Ketiadaan sistem penyimpanan maklumat keselamatan bahan kimia yang sistematik dan tidak bersepadu secara tidak langsung boleh menjejaskan aktiviti pelajar, pensyarah, pembantu makmal, penyelidik serta responden kecemasan dalam pengendalian bahan kimia di dalam makmal.

Cadangan Penyelesaian

Sehubungan itu, satu pangkalan data maklumat keselamatan bahan kimia telah dicadangkan untuk dibangunkan bagi membantu pengguna mengakses maklumat keselamatan bahan kimia di hujung jari. Cadangan pembangunan pangkalan data maklumat ini adalah berdasarkan beberapa faktor yang merangkumi perkara seperti memenuhi Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (Akta 514), memenuhi peraturan manual Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan UiTM, memenuhi objektif jabatan bagi menyediakan kaedah pengajaran dan pembelajaran sains yang bersesuaian dengan perkembangan teknologi semasa serta menyediakan kemudahan dan infrastruktur bagi pembelajaran dan pengajaran sains yang kondusif dan selamat. Selain dari itu ia juga perlu dibangunkan sebagai maklumbalas kepada aduan pengguna makmal yang dimajukan melalui borang aduan dan maklumbalas pelanggan yang menyatakan perlunya penambahbaikan bagi penyimpanan maklumat SDS memandangkan terdapat kesukaran untuk mengakses maklumat keselamatan bahan kimia bagi pelajar dan kakitangan.

Ujilari Projek dan Penandaarasan

Simulasi proses mengakses maklumat keselamatan bahan kimia menggunakan kaedah sedia ada telah dijalankan. Proses ini dijalankan bagi memudahkan penetapan objektif sasaran pengurangan masa. Seramai 30 orang responden telah terlibat dengan simulasi proses mengakses maklumat ini dan hasil analisa mendapati purata masa mengakses maklumat keselamatan bahan kimia adalah 304 saat. Selain daripada itu sasaran pengurangan masa mengakses juga mengambilkira beberapa penandaarasan yang telah dilakukan. Penandaarasan proses mengakses maklumat keselamatan bahan kimia telah diadakan di Fakulti Kejuruteraan Kimia Universiti Teknologi Mara Cawangan Pulau Pinang dan mendapati masa yang diambil adalah 330 saat. Bagi Fakulti Farmasi Universiti Teknologi Mara Universiti Teknologi Mara Cawangan Pulau Pinang masa yang diambil adalah 240 saat. Seterusnya penandaarasan diadakan melalui laman sesawang *Oregon State University* dan didapati masa mengakses maklumat adalah 90 saat. Penandaarasan juga dijalankan melalui laman sesawang Universiti Teknologi Malaysia dan masa yang diambil adalah 90 saat.

Sasaran utama projek ditetapkan berdasarkan data simulasi proses mengakses maklumat keselamatan bahan kimia serta maklumat dari penandaarasan yang dilakukan. Objektif utama projek adalah untuk mempercepatkan proses mengakses maklumat keselamatan bahan kimia. Sasaran utama projek adalah mengurangkan masa proses mengakses maklumat keselamatan bahan kimia kepada kurang daripada 60 saat. Penetapan sasaran sampingan projek adalah meningkatkan tahap kepuasan pengguna, meningkatkan mutu pengurusan risiko keselamatan, menyediakan sistem pengurusan maklumat yang bersepadu serta mengurangkan kos penyediaan maklumat keselamatan bahan kimia.

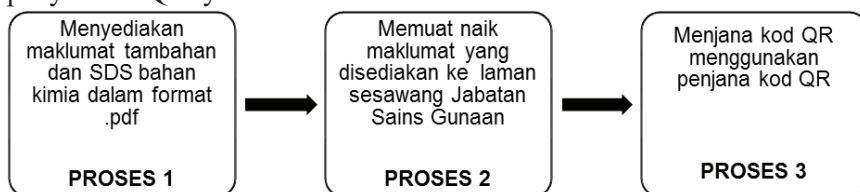
Bagi mencapai sasaran yang ditetapkan, beberapa ujilari dijalankan untuk memastikan kaedah terbaik untuk mengakses maklumat keselamatan bahan kimia. Untuk ujilari 1, pangkalan data maklumat keselamatan bahan kimia dibangunkan di komputer di makmal kimia. Simulasi mengakses maklumat bahan kimia serta pengumpulan data kepuasan hati pengguna dijalankan. Pengurangan masa sebanyak 29% telah direkodkan dan hanya 3% responden memberikan maklumbalas cemerlang. Cabaran yang dihadapi pada ujilari 1 adalah kerosakan data serta kelewatan menunggu giliran. Penambahbaikan dilakukan pada ujilari ke 2 di mana maklumat keselamatan bahan kimia di muat naik ke laman sesawang jabatan. Didapati pengurangan masa sebanyak 69% direkodkan dan 10% responden memberikan skor cemerlang. Penambahbaikan diteruskan pada ujilari 3 di mana sistem kod QR (*code quick response*) digunakan untuk mengakses maklumat keselamatan bahan kimia. Kaedah ini didapati mempercepatkan masa mengakses dengan pengurangan masa sebanyak 98%. Di mana masa yang diambil untuk mengakses maklumat keselamatan bahan kimia hanya 6 saat dan menepati sasaran utama kurang dari 60 saat. Kepuasan hati pengguna juga turut meningkat di mana 90% responden memberikan skor cemerlang. Kesimpulannya kaedah ini telah dipilih untuk digunakan dan dibangunkan sebagai Quisy-SDS.

METODOLOGI

Kaedah penyediaan Quisy-SDS sangat mudah dan memerlukan tiga proses sahaja. **Proses 1** akan dilakukan oleh kakitangan makmal di mana maklumat tambahan yang mengandungi inventori, kuantiti dan pegawai

yang bertanggungjawab dikepilkan bersama-sama salinan SDS bahan kimia. SDS bahan kimia ini diperolehi melalui pembekal semasa proses perolehan di Bahagian Pengurusan Perolehan, Pejabat Bendahari UiTM. Pihak pembekal perlu memastikan maklumat tersebut lengkap dan memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan. Setelah itu, fail untuk setiap bahan kimia ini akan dipastikan disimpan dalam format .pdf.


Proses 2 pula akan melibatkan proses memuat naik maklumat yang telah disediakan tersebut ke laman sesawang Jabatan Sains Gunaan. **Proses 3** pula akan dikendalikan oleh kakitangan makmal bagi penjana kod QR dengan menggunakan penjana kod QR. Kaedah menggunakan kod QR ini dipilih kerana ia akan memudahkan akses kepada maklumat bahan kimia dengan lebih pantas melalui telefon pintar (Shin *et. al.*, 2012, Jamu *et. al.*, 2016, Shukran *et. al.*, 2017;). Rajah 1 menunjukkan ringkasan proses penyediaan Quisy-SDS.



Rajah 1. Proses penyediaan Quisy-SDS

Rajah 2 menunjukkan contoh maklumat tambahan bahan kimia dan maklumat keselamatan (SDS) bahan kimia tersebut yang berlaku dalam proses 1.

Quisly-SDS Mempercepatkan Proses Pencarian Maklumat Keselamatan Bahan Kimia



JABATAN SAINS GUNAAN
UNIVERSITI TEKNOLOGI MARA, CAWANGAN PULAU PINANG
(KAMPUS PERMATANG PAUH)

Nama bahan kimia : Natrium karbonat

Lokasi (dalam stor) : Rak terbuka Cabinet 2, Tingkat 6
Bilik Stor Kimia, Makmal Kimia 1, Tingkat 2, Kompleks Perdana

Tarikh masuk stor : 27 September 2017

Lokasi (dalam makmal) : Tiada

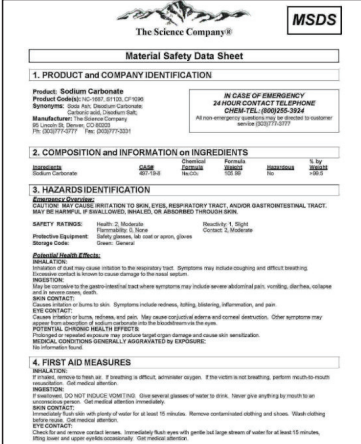
Pegawai bertanggungjawab : Pn. Rahimah Abd Rahim
Penolong Pegawai Sains

Wakil JKKP : En Mohd Noor Mokhtar
Pn. Rahimah Abd Rahim

Penyelaras Makmal Kimia JSG : Dr. Airlinawati Mohd Zin

Koordinator JSG : Dr. Mohd Mazafa Jusaidi

+



The Science Company® **MSDS**

Material Safety Data Sheet

1. PRODUCT and COMPANY IDENTIFICATION

Product: Sodium Carbonate
Product Code(s): HC-1667, 61102, CP 109
Synonyms: Soda Ash, Sodium Carbonate
Manufacturer: The Science Company
25, Jalan 25, Street 22, Medan
P.O. Box 2777-0777, Tel: 0303777-3331

2. COMPOSITION and INFORMATION on INGREDIENTS

INGREDIENT	CLASS	Chemical Formula	Percentage	MSDS No.	U.S. DOT HAZARD
Sodium Carbonate	100-100	Na ₂ CO ₃	100		

3. HAZARDS IDENTIFICATION

Chemical Description:
CAUTION: MAY CAUSE IRRITATION TO SKIN, EYES, RESPIRATORY TRACT, AND/OR GASTROINTESTINAL TRACT. MAY BE HARMFUL IF SWALLOWED, INHALED, OR ABSORBED THROUGH SKIN.

SAFETY HAZARD: Health: 2, Irritation; Health: 3, Toxic

Physical/Chemical Properties:
Form: White, Crystalline
Formulability: 0, Stable
Stability: Stable, No heat or light, (phases)
Gases: None

Physical/Health Effects:
IRITATION:
Irritation of skin may cause redness to the respiratory tract. Symptoms may include coughing and difficult breathing. Irritation should be relieved by removal to fresh air. Symptoms may include sore throat, coughing, and/or difficulty breathing.
INGESTION:
May be irritating to the upper respiratory tract where symptoms may include severe abdominal pain, vomiting, diarrhea, colic and in severe cases, death.
EYE CONTACT:
Causes irritation or burns to skin. Symptoms include redness, itching, swelling, inflammation, and pain.
SKIN CONTACT:
Causes irritation to skin, redness, and pain. May cause localized skin and/or mucous membrane irritation. Other symptoms may appear from absorption of solid particles into the bloodstream via the eyes.
POTENTIAL FOR ENVIRONMENTAL DAMAGE:
Potential for environmental damage may include water pollution, eutrophication, and/or acidification.
HAZARDOUS CONDITIONS GENERALLY ASSOCIATED BY EXPOSURE:
See information panel.

4. FIRST AID MEASURES

INHALATION:
If inhaled, remove to fresh air. If breathing is not breathing, perform mouth-to-mouth resuscitation. Get medical attention.

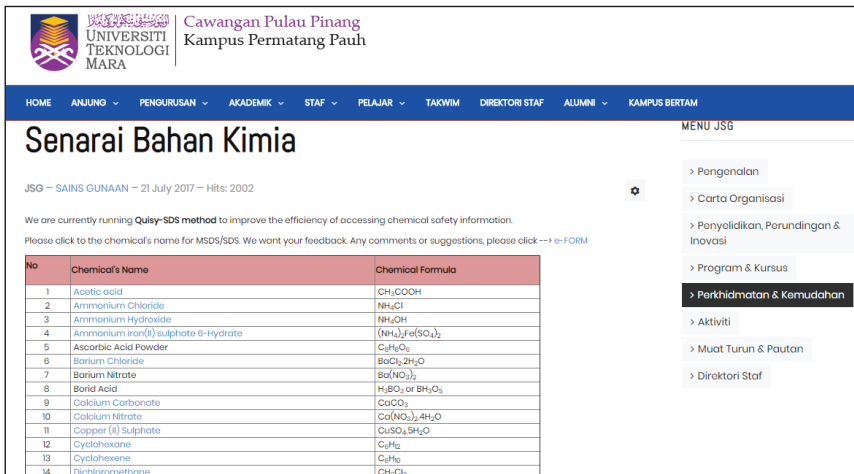
INGESTION:
If swallowed, DO NOT INDUCE VOMITING. Give several glasses of water to drink. Never give anything by mouth to an unconscious person. Get medical attention immediately.

SKIN CONTACT:
Wash skin with mild soap and water for at least 15 minutes. Remove contaminated clothing and shoes. Wash clothing before reuse. Get medical attention.

EYE CONTACT:
Check for and remove contact lenses, immediately flush eyes with gentle but large stream of water for at least 15 minutes, lifting upper and lower eyelids occasionally. Get medical attention.

Rajah 2. Maklumat tambahan dan SDS bahan kimia.

Pada proses 2, contoh senarai fail dengan format .pdf yang dimuat naik adalah seperti yang dipaparkan pada Rajah 3. Halaman yang mengandungi senarai bahan kimia tersebut boleh diperolehi pada laman sesawang jabatan melalui alamat berikut: <https://penang.uitm.edu.my/main/index.php/akademik/jabatan/sains-gunaan>.

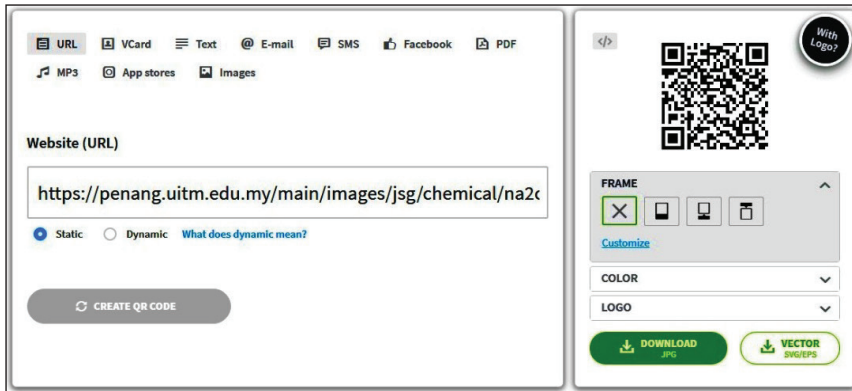


The screenshot shows the website interface for 'Senarai Bahan Kimia' (Chemical List) at Universiti Teknologi MARA, Cawangan Pulau Pinang, Kampus Permatang Pauh. The page features a navigation menu with options like HOME, ANJUNG, PENGURUSAN, AKADEMIK, STAF, PELAJAR, TAKWIM, DIREKTORI STAF, ALUMINI, and KAMPUS BERTAM. The main content area includes a search bar and a table listing chemical substances.

No	Chemical's Name	Chemical Formula
1	Acetic acid	CH ₃ COOH
2	Ammonium Chloride	NH ₄ Cl
3	Ammonium Hydroxide	NH ₄ OH
4	Ammonium iron(II) sulphate 6-Hydrate	(NH ₄) ₂ Fe(SO ₄) ₂
5	Ascorbic Acid Powder	C ₆ H ₈ O ₆
6	Barium Chloride	BaCl ₂ ·2H ₂ O
7	Barium Nitrate	Ba(NO ₃) ₂
8	Boric Acid	H ₃ BO ₃ or B(OH) ₃
9	Calcium Carbonate	CaCO ₃
10	Calcium Nitrate	Ca(NO ₃) ₂ ·4H ₂ O
11	Copper (I) Sulphate	Cu ₂ SO ₄ ·5H ₂ O
12	Cyclohexane	C ₆ H ₁₂
13	Cyclohexene	C ₆ H ₁₀
14	Dichloromethane	CH ₂ Cl ₂

Rajah 3. Halaman Semakan Bahan Kimia di dalam laman sesawang jabatan

Rajah 4 di bawah menunjukkan proses penjaanaan kod QR menggunakan aplikasi penjana kod QR. Semua gambar QR setiap bahan kimia ini akan dicetak dan ditampal pada botol bahan kimia dan manual makmal pelajar.



Rajah 4. Penjaanaan kod QR melalui aplikasi penjana kod QR

KEBERHASILAN PROJEK

“*Quick to access, easy to use*“ Quisy-SDS adalah kaedah yang menggunakan kod QR dan laman sesawang jabatan untuk mengakses maklumat keselamatan bahan kimia. Setiap bahan kimia di makmal dilabelkan dengan kod QR. Pengguna dapat mengakses maklumat keselamatan bahan kimia dengan mudah dengan menggunakan telefon pintar. Beberapa tindakan telah diambil selepas pembangunan Quisy-SDS antaranya adalah memantau penggunaan Quisy-SDS bagi memastikan semua kod QR berfungsi dengan baik. Seterusnya soal selidik kepuasan pelanggan disediakan, diedarkan kepada pengguna serta dianalisa. Maklumbalas daripada pengguna digunakan sebagai langkah penambahbaikan Quisy-SDS.

Penyeragaman di peringkat Jabatan juga dilaksanakan bagi memastikan penyebaran maklumat berkesan berkenaan penggunaan Quisy-SDS. Makluman penggunaan Quisy-SDS dan penyeragaman Quisy-SDS telah dilaksanakan melalui pengesahan proses kerja baru dalam fail *standard operating procedure* (SOP) pengurusan bahan kimia Jabatan Sains Gunaan dan melalui memo dalaman serta email rasmi Jabatan Sains Gunaan yang

diedarkan oleh Penyelaras Makmal Kimia Jabatan Sains Gunaan. Satu taklimat penggunaan Quisy-SDS juga telah diberikan kepada semua staf dan pelajar tahun akhir yang mengguna pakai makmal kimia. Sebagai langkah sebaran maklumat yang lebih proaktif risalah panduan penggunaan Quisy-SDS seperti Rajah 5, telah diedarkan kepada pengguna-pengguna makmal. Penggunaan Quisy-SDS dipantau melalui borang *e-feedback* di laman sesawang Jabatan Sains Gunaan. Inisiatif ini dilaksanakan sebagai salah satu langkah penambahbaikan berterusan Quisy-SDS berdasarkan maklumbalas dari pengguna. Penggunaan Quisy-SDS didapati sangat mesra pengguna, ringkas dan maklumat keselamatan bahan kimia dapat diakses dengan sangat cepat.



Rajah 5: Risalah panduan penggunaan Quisy-SD

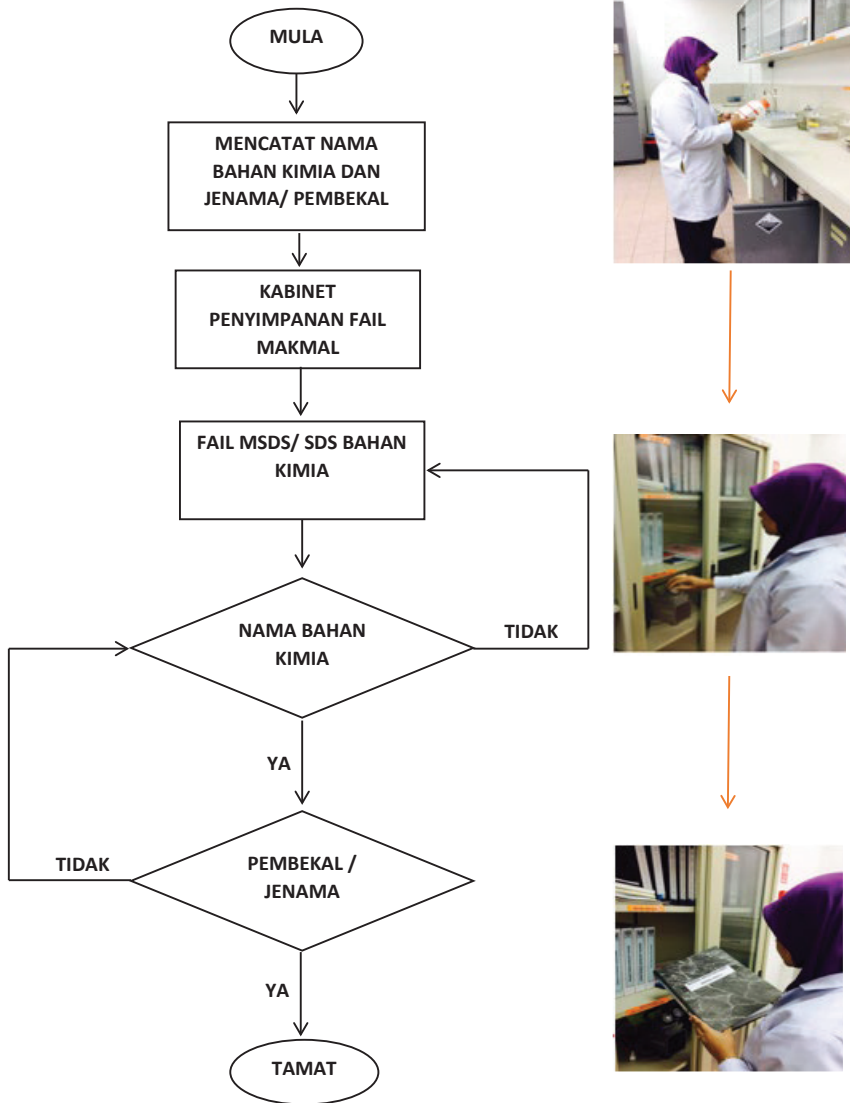
Penjimatan Proses Kerja

Projek Quisy-SDS telah berjaya menjimatkan proses kerja pencarian maklumat keselamatan bahan kimia di Jabatan Sains Gunaan. Sebelum penggunaan Quisy-SDS, terdapat lima proses kerja (Rajah 6) yang perlu dilalui untuk mendapatkan maklumat keselamatan bahan kimia. Namun setelah Quisy-SDS dihasilkan, hanya dua langkah (Rajah 7) sahaja yang

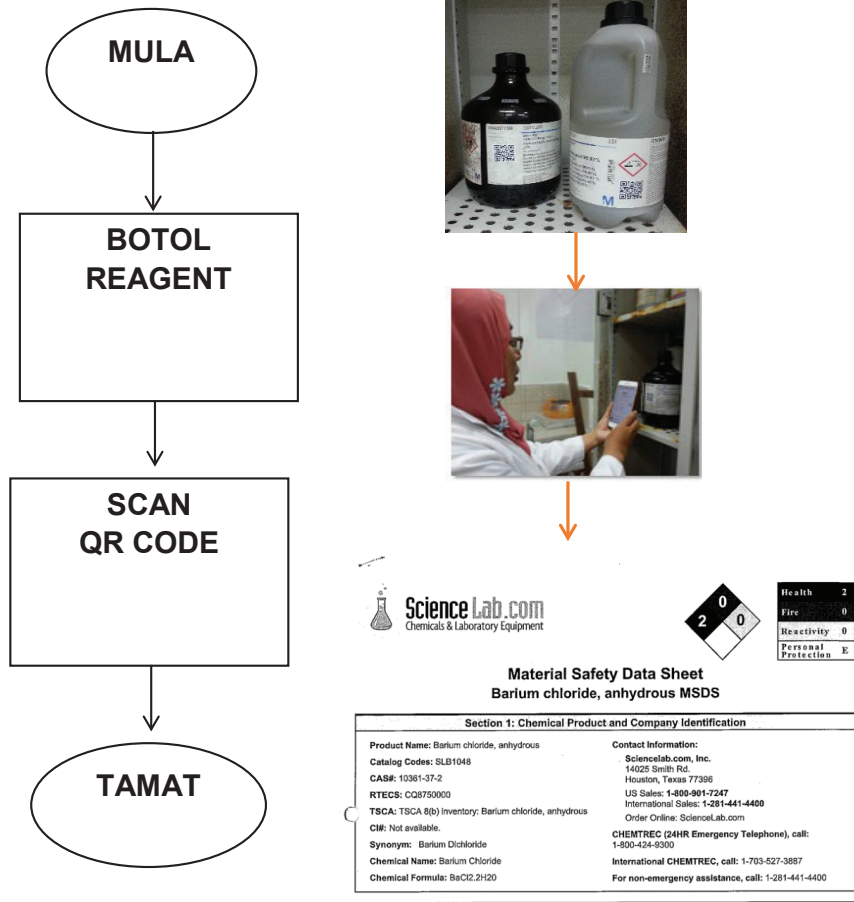
diperlukan. Peratusan penjimatan proses kerja adalah sebanyak 40%. Prosedur mengakses maklumat keselamatan bahan kimia bagi prosedur operasi Jabatan telah dipinda dan dikemaskini berdasarkan proses kerja yang baru di mana hal ini sangat membantu dalam meningkatkan kecekapan penyampaian maklumat keselamatan bahan kimia yang lebih cepat dan efektif.

Penjimatan Masa

Inovasi Quisy-SDS juga telah membantu menjimatkan masa mengakses maklumat keselamatan bahan kimia. Penggunaan Quisy-SDS telah menunjukkan penjimatan masa daripada 304 saat kepada 6 saat sahaja. Peratusan pengurangan masa yang diperolehi adalah sebanyak 98 %. Penjimatan masa ini adalah sangat penting dalam usaha untuk memberikan perkhidmatan yang cekap dan terbaik. Ia juga amat penting dalam aspek keselamatan. Hal ini kerana jika berlaku kecemasan seperti kecelakaan atau kebakaran makmal, tindakan pembetulan dapat diambil dengan pantas dalam usaha membantu operasi menyelamatkan dan memadamkan kebakaran dengan adanya akses mudah dan cepat ke maklumat keselamatan bahan kimia melalui Quisy-SDS. Hal ini kerana maklumat keselamatan bahan kimia mengandungi langkah-langkah yang perlu diambil ketika kecemasan, serta pengurusan tumpahan. Selain daripada itu, ia juga penting sebagai maklumat tambahan dalam operasi menyelamatkan untuk mencari punca kejadian berdasarkan maklumat komposisi bahan kimia serta maklumat fizikal bahan kimia. Quisy-SDS juga membantu pengguna terutamanya para pelajar untuk lebih bersedia sebelum mengendalikan bahan kimia memandangkan maklumat ini lebih mudah diakses dengan menggunakan telefon pintar. Inovasi ini membantu pengguna mengetahui cara penggunaan dan penyimpanan yang selamat serta perlindungan keselamatan yang perlu digunakan ketika mengendalikan bahan kimia. Secara tidak langsung, risiko berlakunya kemalangan akibat kegagalan mengendalikan bahan kimia dengan baik dapat dikurangkan.



Rajah 6: Carta alir proses mengakses maklumat keselamatan bahan kimia melalui kaedah lama (tanpa Quisy-SDS)



Rajah 7: Carta alir proses mengakses maklumat keselamatan bahan kimia melalui Quisy-SDS

Penjimatan Kos

Sebelum penggunaan Quisy-SDS, semua maklumat keselamatan bahan kimia perlu dicetak dalam bentuk salinan keras dan ditempatkan di dalam fail khas. Fail-fail khas ini perlu disimpan di dalam kabinet yang bertutup. Kabinet ini pula terletak di dalam makmal jabatan yang

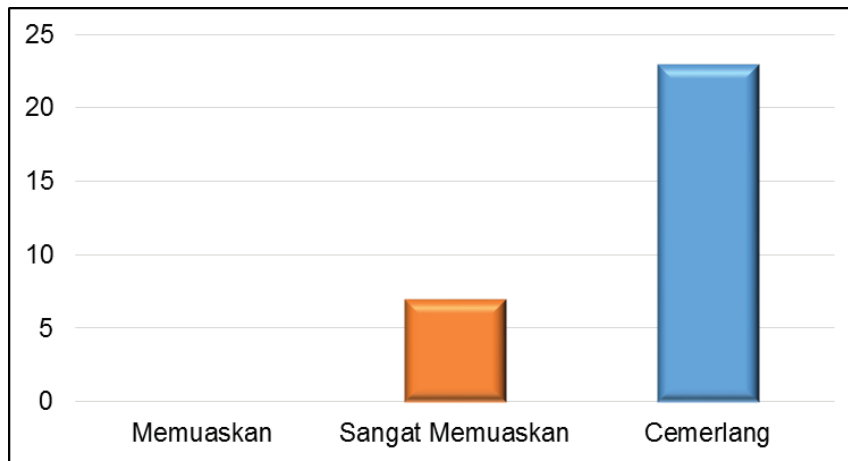
akan dikunci oleh pembantu makmal apabila tidak digunakan. Secara keseluruhannya, kos penyimpanan maklumat keselamatan bahan kimia adalah meliputi perbelanjaan pembelian kertas, dakwat cetak, pencetak, fail keras dan kabinet. Anggaran kos penyimpanan maklumat keselamatan bahan kimia adalah sebanyak RM1500.00. Kewujudan dan penggunaan Quisy-SDS telah berjaya membantu menjimatkan kos penyimpanan maklumat keselamatan bahan kimia di makmal Jabatan Sains Gunaan. Penggunaan Quisy-SDS ini tidak memerlukan cetakan salinan keras dan almari untuk penyimpanan. Quisy-SDS telah mengguna pakai teknologi kod QR yang hanya perlu di akses menggunakan telefon pintar melalui aplikasi “*QR code reader*”. Penggunaan Quisy-SDS ini sejajar dengan kemajuan revolusi perindustrian 4.0 (IR 4.0) yang memerlukan perubahan kepada transformasi digital untuk kekal berdaya saing. Projek Quisy-SDS telah berjaya menjimatkan kos penyediaan maklumat keselamatan bahan kimia sebanyak 98% berbanding kaedah lama. Pengurangan penggunaan kertas juga dapat membantu menyokong kerajaan dalam kempen kesedaran alam sekitar. Selain daripada itu kos penggunaan ruang juga dapat diminimalkan.

Pengurusan Risiko Keselamatan

Projek Quisy-SDS adalah mesra pengguna dan mudah diakses oleh semua pengguna dengan menggunakan aplikasi pada pada telefon pintar. Para pengguna tidak mengira pembantu makmal, pelajar, pensyarah mahupun pihak keselamatan boleh mengakses maklumat keselamatan bahan kimia di setiap makmal di Jabatan Sains Gunaan dengan mudah, pantas dan mesra pengguna. Ini dapat membantu memastikan penyampaian maklumat yang betul melalui Quisy-SDS berkenaan bahaya sesuatu bahan kimia, cara pengendalian yang sesuai dan penggunaan selamat bahan kimia berbahaya. Dengan adanya maklumat yang berkualiti dan mudah diakses di makmal, menjadikannya lebih selamat untuk pengguna dan melindungi pengguna daripada kesan mudarat bahan kimia berbahaya. Penggunaan Quisy-SDS juga telah diperakui sebagai berisiko rendah melalui analisis pengenalpastian bahaya, pentaksiran risiko dan kawalan risiko yang dikeluarkan oleh Jawatankuasa Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (JKKP) Universiti Teknologi Mara Cawangan Pulau Pinang.

Peningkatan Kepuasan Hati Pengguna

Soal selidik kepuasan hati pengguna telah diedarkan kepada 30 pengguna yang terdiri staf di Jabatan Sains Gunaan dan pelajar Universiti Teknologi MARA Cawangan Pulau Pinang untuk menilai keberkesanan dan kepuasan hati pengguna terhadap projek Quisy-SDS. Hasil analisis disediakan seperti Rajah 8 yang menunjukkan 100% pengguna berpuas hati dengan pelaksanaan Quisy-SDS dengan pecahan seramai tujuh (7) pengguna memberikan penarafan sangat memuaskan dan 23 pengguna memberikan penarafan tahap cemerlang.



Rajah 8: Graf analisa kepuasan hati pengguna terhadap Quisy-SDS

Peningkatan kepuasan hati pengguna ini menunjukkan bahawa projek Quisy-SDS ini memenuhi kehendak semasa para pengguna. Selain daripada itu, Quisy-SDS juga telah menjadi satu nilai tambah yang sangat efektif dalam proses pengajaran dan pembelajaran yang mana penggunaannya telah diperluaskan kepada manual makmal kimia bagi program Pra Diploma Sains UiTM Cawangan Pulau Pinang. Usaha ini telah membantu pelajar untuk lebih peka terhadap aspek keselamatan pengendalian bahan kimia semasa menjalankan eksperimen.

Penghargaan Projek Quisy-SDS

Kaedah Quisy-SDS telah dilaksanakan di Jabatan Sains Gunaan UiTM Cawangan Pulau Pinang dan mendapat maklumbalas yang baik dari pihak pengurusan. Surat penghargaan bagi pembangunan Quisy-SDS telah diberikan oleh Koordinator Jabatan Sains Gunaan dan Rektor UiTM Cawangan Pulau Pinang dengan harapan agar Quisy-SDS dapat memantapkan lagi sistem pengurusan makmal di Universiti Teknologi Mara Cawangan Pulau Pinang serta membantu pihak pengurusan dalam aspek pengurusan risiko keselamatan yang lebih cemerlang. Penggunaan Quisy-SDS juga telah dibentangkan dan dikongsi bersama Fakulti Kejuruteraan Kimia dan juga Fakulti Farmasi. Surat tunjuk minat dari kedua-dua fakulti telah diterima bagi memperluaskan penggunaan Quisy SDS di makmal Fakulti Kejuruteraan Kimia dan Fakulti Farmasi. Hal ini kerana Quisy-SDS didapati mampu memantapkan prosedur keselamatan dalam makmal. Selain dari itu, Quisy SDS juga turut menerima penghargaan dari pihak industri, Petronas Chemical Group Berhad dan USG BORAL di mana Quisy-SDS diperakui sebagai teknik mudah untuk mengakses maklumat keselamatan bahan kimia dan dapat membantu pengurusan maklumat keselamatan bahan kimia agar lebih sistematik. Maklumbalas dari pengguna Quisy-SDS juga amat memberangsangkan, di mana pengguna mengakui penggunaan Quisy-SDS sangat pantas dan efisien yang mana ia membantu mempercepatkan proses pencarian maklumat bahan kimia.

RUMUSAN

Kesimpulannya, projek Quisy-SDS telah berjaya mencapai sasaran utama projek untuk mempercepatkan proses pencarian maklumat keselamatan bahan kimia sepanjang enam (6) saat. Secara tuntasnya, Quisy-SDS telah berjaya memberikan impaknya yang tersendiri, membantu memenuhi objektif jabatan, membantu meningkatkan imej jabatan, melestarikan budaya kerja yang selamat, menjimatkan masa, menjimatkan kos dan menjimatkan ruang penyimpanan.

PENGHARGAAN

Sekalung penghargaan kepada semua pihak yang membantu terutama pengurusan UiTM Cawangan Pulau Pinang, Koordinator Jabatan Sains Gunaan, fasilitator dan ahli kumpulan atas kerjasama dan komitmen yang terbaik dalam memastikan kelestarian inovasi dan kreativiti terhadap penghasilan projek Quisy-SDS berjaya dilaksanakan.

PRA-SYARAT

1. Konvensyen Kumpulan Inovatif dan Kreatif Peringkat UiTM 2017. Penarafan Emas.
2. Konvensyen Wilayah *Team Excellence* (RTE_x) 2018 Peringkat Wilayah Utara. Penarafan Emas.
3. *National Innovation and Invention Competition through Exhibition* 2018 (iCompEx'18). Pingat Emas

RUJUKAN

Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 (Akta 514): Peraturan-peraturan & perintah-perintah; (hingga 1 Mac 2017). (2017). Selangor, *International Law Book Services*.

Ayi, H-R. dan Hon, C-Y. (2018), Safety culture and safety compliance in academic laboratories: A Canadian perspective. *Journal of Chemical Health and Safety*, 25 (6), 6-12. <https://doi.org/10.1016/j.jchas.2018.05.002>

Department of Occupational Safety and Health (2018), A Manual of Recommended Practice on Assessment of the Health Risks Arising from the Use of Chemicals Hazardous to Health at The Workplace, 3rd Edition. Dicapai Januari 2019 dari <http://www.dosh.gov.my/index.php/en/factory-machinery/guidelines/chemical/2874-01-a-manual-of-recommended-practice-on-assessment-of-the-health-risks-arising-from-the-use-of-chemicals-hazardous-to-health-at-the-workplace-3rd-edition?path=guidelines/chemical> Jamu, J.T., Lowi-Jones, H and Mitchell, C. (2016), Just in time? Using QR codes for multi-professional

learning in clinical practice. *Nurse Education in Practice*, 19, 107-112. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2016.03.007>

Khair, N. K., Lee, K. E., Mokhtar, M., dan Goh, C.T. (2018), Integrating responsible care into quality, environmental, health and safety management system: A strategy for Malaysia chemical industries. *Journal of Chemical Health and Safety*, 25 (5), 10-18, <https://doi.org/10.1016/j.jchas.2018.02.003>

Lisa M. dan Tina M. (2010). Chemical laboratory Safety and Security ; A guide to prudent chemical management. The National Academic Press Washington.

Muhtaridi. (2011). Keselamatan Kerja Di Laboratorium. Makalah dalam pelatihan laboran di Makasar.

Olewski, T dan Snakard, M. (2017). Challenge in applying process safety management at university laboratories. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 49 (B), 209-214. <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2017.06.013>

Rossol, M. (2018). The state of the arts: Chemical safety – 1937 to 2017. *Journal of Chemical Health and Safety*, 25 (2), 18-27. <https://doi.org/10.1016/j.jchas.2017.10.007>

Shin, D-H., Jung, J dan Chang, B-H. (2012). The psychology behind QR codes: User experience perspective. *Computers in Human Behavior*, 28 (4), 1417-1426. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.03.004>

Shukran, M. A., Abdullah, M. N., Ismail, M. N., Maskat, K., Isa, M. R., Ishak, M. S., dan Khairuddin, M. A. (2017). Designing Intelligent Secure Android Application for Effective Chemical Inventory. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 226. 012086. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/226/1/012086>.

Walters, A. U. C., Lawrence, W dan Jalsa, N. K. (2017). Chemical laboratory safety awareness, attitude and practices of tertiary students. *Safety Science*, 96, 161-171. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.03.017>