

APLIKASI AUDIT KEJAT BAGI INDUSTRI PEMBUATAN DI MALAYSIA

CHAN KING ZHION
AMELIA NATASYA ABDUL WAHAB

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia

ABSTRAK

Penggunaan istilah kejut, dalam industri pembuatan boleh didefinisikan sebagai falsafah yang menggabungkan koleksi alatan dan teknik kejut dalam proses pembuatan untuk mengenal pasti dan menghapuskan pembaziran secara penambahbaikan berterusan. Secara umumnya, terdapat lapan jenis pembaziran dalam konsep kejut iaitu pengangkutan, inventori, pergerakan, menunggu, lebihan pengeluaran, lebihan proses, defek dan bakat pekerja yang tidak digunakan. Pembaziran tersebut dikenalpasti atau dikurangi melalui penggunaan alatan dan teknik kejut. Terdapat lebih tiga puluh enam jenis alatan atau teknik kejut yang biasa digunakan dalam industri pembuatan kejut. Antara isu yang telah dikenalpasti dalam kajian lepas adalah tahap pelaksanaan kejut yang rendah, kurang pengetahuan, tidak tahu alatan dan teknik yang betul selain kemahiran mengenal pasti pembaziran. Faktor-faktor tersebut mempengaruhi kadar kejayaan pelaksanaan kejut dalam kebanyakan organisasi. Kajian lepas telah memfokus untuk membangunkan sebuah perisian berasaskan Excel untuk membantu pihak organisasi mengenalpasti jenis pembaziran dan lokasi serta alat yang betul bagi mengurangi pembaziran dalam proses. Namun, capaian pengguna kepada sistem ini adalah terhad kerana memerlukan peranti yang bersesuaian untuk menggunakan sistem. Oleh itu, objektif kajian ini adalah untuk membangunkan sebuah aplikasi mudah alih yang berfungsi sebagai sistem audit kejut bagi industri pembuatan di Malaysia. Kajian perbandingan melalui kajian susastera dan pasaran semasa telah dilakukan bagi mengenalpasti keperluan untuk pembangunan aplikasi audit kejut ini. Model Air Terjun telah dipilih sebagai metodologi kajian dan perisian Android Studio digunakan dalam pembangunan aplikasi. Pengguna aplikasi ini tidak terhad kepada pihak pekerja operasi sahaja malah pihak pengurusan dalam organisasi juga. Tiga jenis carta telah dibangunkan bagi membantu pihak pengurusan mengenalpasti tahap pembaziran dalam proses organisasi secara berkala. Selain itu, aplikasi ini membantu pengguna untuk menganalisis masalah yang berlaku dalam persekitaran proses pembuatan dan seterusnya mencadangkan alatan atau teknik kejut yang sesuai bagi menghapus pembaziran. Hasil daripada pengujian yang dilakukan, keseluruhannya mendapat maklum balas yang positif dari pengguna. Kesimpulannya, aplikasi ini merupakan suatu alat diagnostik yang membantu pengamal kejut dalam industri pembuatan terutamanya yang baharu melaksanakan konsep kejut untuk mengamal konsep ini dengan jayanya ke seluruh unit aktiviti organisasi. Kejayaan sesebuah organisasi dalam menghapus pembaziran secara tidak langsung dapat memastikan barang disampaikan kepada pelanggan pada masa yang tepat, dengan kuantiti yang betul dan nilai yang memenuhi kepuasan pelanggan.

1 PENGENALAN

Lean manufacturing atau juga dikenali sebagai pembuatan kejut boleh didefinisikan sebagai falsafah yang melibatkan penggunaan koleksi alatan dan teknik kejut dalam proses pembuatan bagi mengenal pasti dan menghapus pembaziran secara penambahbaikan berterusan (Liker 1994). Dalam era globalisasi kini, kebanyakan organisasi berminat mengamalkan konsep pembuatan kejut (Dües, Tan, dan Lim 2013).

Istilah pembuatan kejut ini berasal daripada Sistem Pengeluaran Toyota atau *Toyota Production System* (TPS) yang telah diperkenalkan oleh Eiji Toyoda, Taiichi Ohno, dan Shingo Shingo. Prinsip utama bagi pembuatan kejut adalah pengurangan pembaziran dalam proses pembuatan melalui penglibatan semua pekerja dalam usaha untuk membuat penambahbaikan berterusan (Anand dan Kodali 2008). Secara umumnya terdapat lapan jenis pembaziran dalam konsep kejut. Tujuh daripadanya telah diperkenalkan dalam TPS, iaitu pengangkutan, inventori, pergerakan, menunggu, lebih pengeluaran, lebih proses, dan defek (Womack dan Jones, 1996). Pembaziran kelapan pula ditambah selepas metodologi kejut diterapkan di negara barat, iaitu bakat pekerja yang tidak digunakan (Christina Gay 2016). Penyingkiran pembaziran dalam proses organisasi dapat membantu organisasi untuk memfokus kepada penambahbaikan berterusan bagi aktiviti-aktiviti yang menambah nilai kepada pelanggan selain mengenalpasti nilai daripada perspektif pelanggan dan mengurangkan masa mendulu.

Pembaziran dalam operasi pembuatan boleh dikenalpasti dan dihapus dengan penggunaan teknik, amalan atau alatan kejut. Penggunaan alatan kejut yang sesuai adalah penting bagi tujuan mengurangkan kos dan menghapus pembaziran. Kejayaan pelaksanaan pembuatan kejut dalam industri pembuatan hanya boleh berlaku sekiranya pengurusan atasan memberikan sokongan penuh dengan mengubah budaya sedia ada (Hines dan Taylor, 2000).

Di era globalisasi kini, organisasi industri pembuatan di Malaysia menghadapi cabaran untuk memenuhi keperluan pelanggan, mengatasi ketidakpastian turun naik permintaan dan kemampuan pembekal (Wong et al., 2009). Dalam persekitaran yang berdaya saing ini, dengan kemasukan produk dari negara China dan India ke pasaran Malaysia, amalan pengurusan yang sesuai telah dipandang berat oleh semua pihak yang berkaitan dengan industri pembuatan di

Malaysia. Di samping itu, China telah diramalkan menjadi saingan terbesar bagi mana-mana organisasi dari tahun 2008 dan seterusnya (Zen dan Williamson, 2003). Walau bagaimanapun, terdapat juga banyak organisasi yang gagal melaksanakan pembuatan kejut atau tahap pelaksanaan konsep kejut yang rendah. Organisasi besar tidak menghadapi kesukaran untuk mengamalkan pembuatan kejut, tidak seperti organisasi kecil (Shah dan Ward, 2003). Selain pada itu, kekurangan kepakaran, budaya organisasi, masalah kewangan dan kekurangan kepakaran merupakan cabaran yang akan dihadapi oleh sesebuah organisasi pembuatan yang ingin mengamalkan pembuatan kejut (Achanga et al., 2006).

Bagi melaksanakan pembuatan kejut ini, organisasi perlu melibatkan pekerja di setiap jabatan dan peringkat kerana sesebuah organisasi memerlukan proses komunikasi yang baik agar setiap proses operasi dapat dijalankan dengan lancar. Antara cabaran proses komunikasi dalam sebuah organisasi adalah untuk memastikan semua pihak menerima dan melaksanakan perubahan (Puvanasvaran et. al, 2009).

2 PENYATAAN MASALAH

Pembuatan kejut menjanjikan faedah yang luar biasa khususnya dari aspek daya saing dan kelestarian. Menyedari ini, banyak organisasi mengambil peluang untuk menikmati manfaatnya dengan membuat inisiatif pelaburan pelaksanaan konsep kejut. Namun, mereka mendapati bahawa agak sukar untuk mengintegrasikan konsep kejut dalam proses aktiviti organisasi mereka dengan baik (Bhasin, 2012). Implikasinya, kebanyakan industri pembuatan Malaysia masih mempunyai tahap kejayaan pelaksanaan pembuatan kejut yang rendah selain tidak mengetahui keberkesanan pembuatan kejut dalam operasi organisasi. Antara punca yang menyumbang kepada situasi tersebut adalah tidak memahami dan kurangnya pengetahuan mengenai konsep dan pelaksanaan kejut serta tidak menggunakan alatan kejut yang betul dengan keperluan industri (Bhamu dan Singh Sangwan, 2014).

Kejut juga sering disebut sebagai proses "belajar melalui melihat," melihat operasi organisasi dari perspektif pelanggan dan memperhatikan perkara-perkara yang biasanya anda terbiasa sehingga anda mengabaikannya (Bach 2017). Penemuan Bach 2017 tersebut jelas menekankan bahawa pengalaman amat penting. Proses "belajar melalui melihat" yang berterusan

ini mampu membentuk pembudayaan konsep kejut pada keseluruhan organisasi dalam memastikan kejayaan pelaksanaan kejut yang tinggi. Proses mengenal pasti pembaziran agak mencabar kerana memerlukan ilmu pengetahuan, pengalaman dan kefahaman yang mendalam. Pengelasan pembaziran mengikut lokasi seharusnya dipandang berat kerana pembaziran yang berlainan memerlukan strategi dan alatan kejut yang berlainan selain implikasi kepada kualiti produk dan prestasi organisasi (Sheikh-Sajadieh et al. 2009).

Penilaian kekejatan sesebuah organisasi dilakukan bagi menganalisis status tahap kekejatan yang telah dicapai. Kajian lepas mendapati bahawa kaedah manual tanpa menggunakan sistem komputeran yang sistematik telah diguna bagi menilai kekejatan sesebuah organisasi. Penilaian manual tersebut melibatkan kaedah audit yang menggunakan semakan buku atau carta yang direka bentuk sendiri tanpa rekod simpanan pangkalan data digital. Senario ini menyukarkan perkongsian maklumat antara jabatan. Kesilapan data mungkin berlaku semasa proses perkongsian maklumat sehingga menyebabkan kesilapan kepada pengurus dalam membuat keputusan berkenaan pengeluaran organisasi (Al-Hakim 2005, Mahathir Fansuri 2018). Oleh itu, faktor komunikasi yang baik juga menyumbang kepada kelancaran operasi organisasi (Puvanasvaran et al. 2009). Sebuah sistem audit kejut berasaskan *Excel* telah dihasilkan bagi membantu pihak pengamal memantau jenis pembaziran, lokasi pembaziran dan alatan atau teknik kejut yang betul (Nur Adhariah 2015, Nadia 2014). Namun, pengguna memerlukan peranti yang bersesuaian seperti komputer dengan perisian *Excel* untuk mencapai sistem tersebut pada lokasi tertentu.

Berdasarkan hasil temu bual bersama pakar kejut luar negara, Encik Lee Candy, beliau menyatakan bahawa kebanyakan sistem audit kejut dalam industri semasa menyediakan cadangan pilihan koleksi alatan atau teknik kejut yang pelbagai kepada pengguna, namun tidak menjelaskan pembaziran yang sedang berlaku. Menurut beliau, pihak pengguna akan memilih alatan atau teknik kejut yang dicadangkan oleh sistem tanpa mengenalpasti status pembaziran semasa. Beliau juga berpandangan sebuah sistem audit kejut yang baik seharusnya mampu membantu pengguna untuk memahami konsep kejut dan memberi jumlah skor ukuran kekejatan.

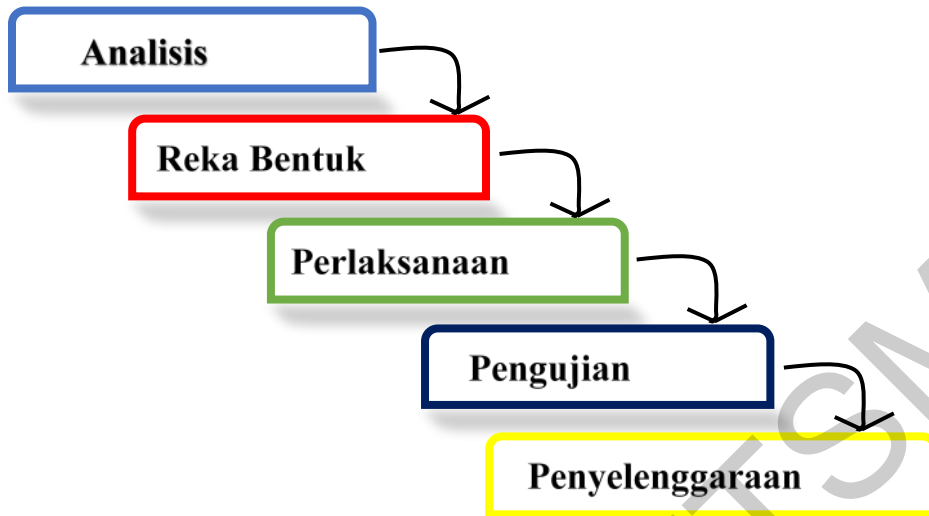
3 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif utama kajian ini adalah untuk membangunkan satu sistem audit kejut berasaskan aplikasi mudah alih dengan ciri-ciri yang berikut:

- i. Mengenal pasti jenis pembaziran berdasarkan gejala yang berlaku dalam operasi organisasi.
- ii. Mengenal pasti jenis pembaziran yang berlaku pada tujuh dimensi aktiviti organisasi dalam industri pembuatan.
- iii. Mencadangkan alatan kejut yang sesuai digunakan untuk mengurangi pembaziran yang dikenalpasti.
- iv. Menganalisis tahap penggunaan alatan kejut yang digunakan.
- v. Menjana laporan analisis melalui carta gejala pembaziran, carta garis dimensi dan pembaziran, dan carta analisis peralatan kejut.
- vi. Menyediakan fungsi bagi pihak pengurus untuk menetapkan skor sasaran bagi alatan kejut yang dianalisis.

4 METOD KAJIAN

Metodologi yang digunakan bagi pembangunan aplikasi ini ialah Model Air Terjun. Kaedah metodologi ini dipilih kerana model ini mempunyai lima fasa yang menunjukkan setiap proses yang berlaku semasa menjalankan projek. Antaranya ialah fasa analisis (*Analysis*), fasa reka bentuk (*Design*), fasa pelaksanaan (*Implementation*), fasa pengujian (*Verification*), dan fasa penyelenggaraan (*Maintenance*). Model ini mempunyai fasa yang jelas dan menghasilkan pengeluaran yang baik (Wiro Sasmito 2017). Rajah 1.1 merupakan metodologi Air Terjun yang digunakan untuk membangunkan aplikasi audit kejut ini.



Rajah 1 Model Air Terjun

4.1 Fasa Analisis

Dalam fasa ini, kajian keperluan dalam pembangunan dilakukan. Fasa ini memberi pemahaman yang lengkap terhadap aplikasi yang dibangunkan dengan melakukan kajian perbandingan antara sistem audit kejut yang sedia ada di pasaran. Kelebihan dan kekurangan serta penambahbaikan dapat dikenal pasti dalam fasa ini. Seterusnya, keperluan perisian dan perkakasan bagi pembangun aplikasi ini dikenal pasti.

4.2 Fasa Reka Bentuk

Fasa ini merupakan fasa yang penting kerana proses ini akan menentukan antaramuka pengguna. Antaramuka bagi aplikasi ini yang telah ditambahbaik daripada sistem sedia ada akan direka bentuk dan dibangunkan. Komponen yang diperlukan untuk mendirikan aplikasi ini akan dikenal pasti. Selain itu, ciri-ciri aplikasi diterangkan dengan teliti pada fasa ini. Rajah kes guna telah dihasilkan untuk menentukan fungsi-fungsi bagi ketiga-tiga pengguna aplikasi ini. Manakala aliran data dan proses pengguna interaksi dengan aplikasi telah dilakar ke carta alir bagi setiap jenis pengguna.

4.3 Fasa Perlaksanaan

Fasa ini merupakan fasa pelaksanaan untuk membangunkan aplikasi audit kejut ini serta membuat fungsi mengikut objektif yang ditentukan. Penyelesaian masalah dan ujian dilakukan untuk memastikan aplikasi berfungsi dengan baik. Perisian *Android Studio* telah digunakan untuk membangunkan aplikasi ini dan pangkalan data yang digunakan ialah *Cloud Firestore*. Setiap perancangan sebelum ini menjadi panduan dalam fasa ini.

4.4 Fasa Pengujian

Dalam fasa ini pengguna menguji dan memberi maklum balas terhadap aplikasi audit kejut yang dibangunkan. Dua jenis pengujian telah dijalankan iaitu pengujian kes guna kaedah kotak hitam dan pengujian kebolegunaan.

Pengujian kes guna melibatkan sembilan kes guna telah yang telah direkabentuk dan kemudian diuji. Setiap input yang bakal dilakukan oleh pengguna diuji manakala setiap pengeluaran oleh aliran utama dan aliran alternatif juga diramal dan disenarai pada setiap kes ujian. Tujuannya adalah untuk mengukur sama ada aplikasi ini mencapai objektif pengujian yang telah ditentukan.

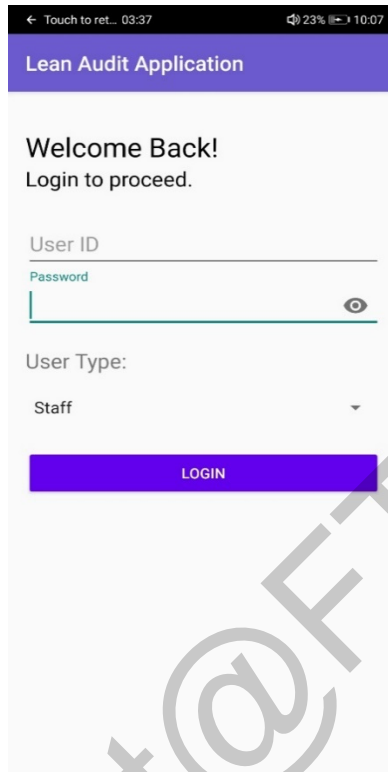
Seterusnya, pengujian kebolegunaan turut dilaksanakan melalui pembangunan instrumen soal selidik. Penilai telah dipilih daripada kalangan pakar kejut iaitu Encik Dewa Shahril Mohd Namsah. Beliau merupakan *Senior Manager, Operational Excellence & Innovation* di lapangan kapal terbang Malaysia dan mempunyai lebih daripada 20 tahun pengalaman dalam bidang *Continuous Improvement* dan *Lean Six Sigma*. Kaedah secara dalam talian telah dipilih bagi melakukan demonstrasi aplikasi audit kejut oleh pembangun kepada panel kajian. Borang soal selidik yang memuat penilaian berkaitan kebolegunaan dan kemudahan penggunaan aplikasi telah diisi oleh panel.

4.5 Fasa Penyelenggaraan

Fasa ini berlangsung selepas fasa pengujian. Fasa penyelenggaraan adalah untuk memperbaiki aplikasi ini berdasarkan maklum balas responden. Fasa ini perlu dilakukan untuk memastikan aplikasi ini berjalan dengan lancar dan mampu digunakan oleh pengguna iaitu pihak industri dengan jangka hayat yang lama.

5 HASIL KAJIAN

Pembangunan Aplikasi Audit Kejut telah diselesaikan dalam tempoh masa yang ditetapkan dan berjaya menepati objektif kajian yang telah ditentu. Aspek ini boleh dinilai berdasarkan kejayaan membangunkan setiap modul yang telah dirancang. Modul-modul tersebut ialah modul log masuk, modul pendaftaran dan kemas kini butiran pengguna, modul carta prestasi pekerja, modul laporan analisis, modul gejala pembaziran, modul dimensi kejut, modul analisis peralatan kejut, dan modul carta prestasi. Rajah 2 – Rajah 9 masing-masing menunjukkan modul log masuk, modul pendaftaran dan kemas kini butiran pengguna, modul carta prestasi pekerja, modul laporan analisis, modul gejala pembaziran, modul dimensi kejut, modul analisis peralatan kejut, dan modul carta prestasi.



Rajah 2 Antara muka modul log masuk

Lean Audit Application

Create New User

User ID 0/5

Username 0/15

Password 👁

User Type:

Manager Staff

CREATE USER

Lean Audit Application

List of Users

ID: s001	staff
James	
ID: m001	manager
Ali	

Lean Audit Application

Edit User Biodata

User ID s001

Username **James**

Password 5/15

..... 👁

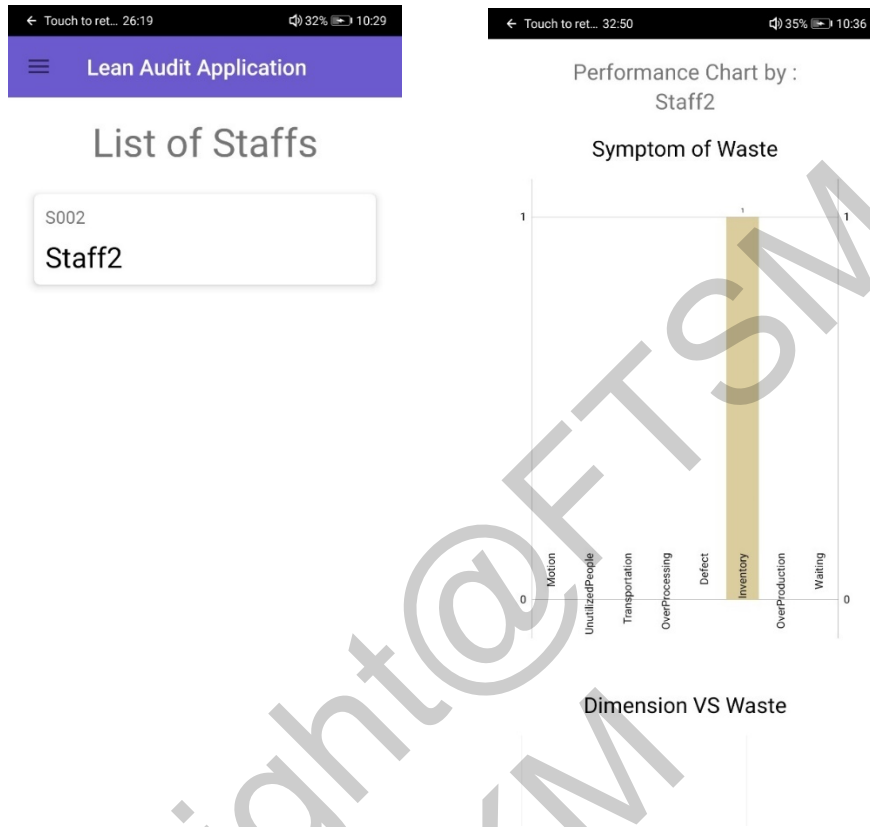
User Type:

Manager Staff

UPDATE USER BIODATA

DELETE USER

Rajah 3 Antara muka modul pendaftaran dan kemas kini butiran pengguna

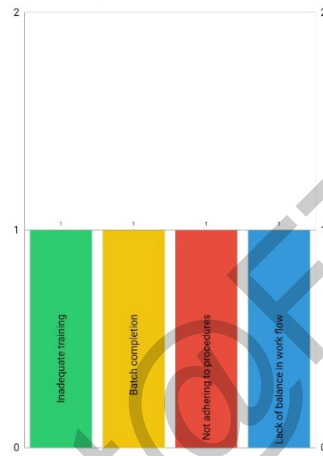


Rajah 4 Antara muka modul carta prestasi pekerja

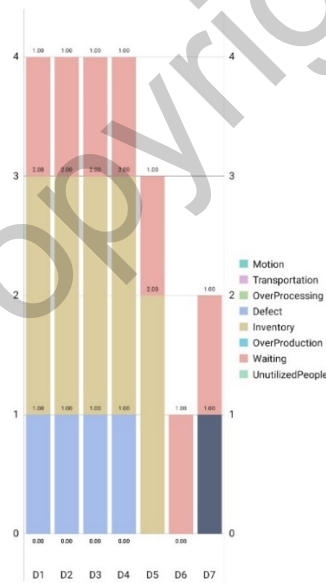
Report Analysis



Symptom of Waste

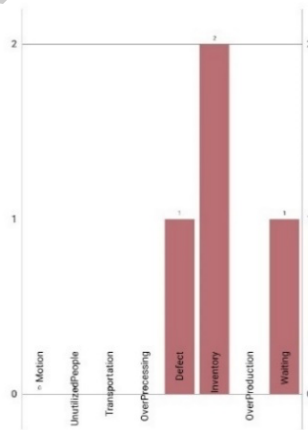


Dimension VS Waste



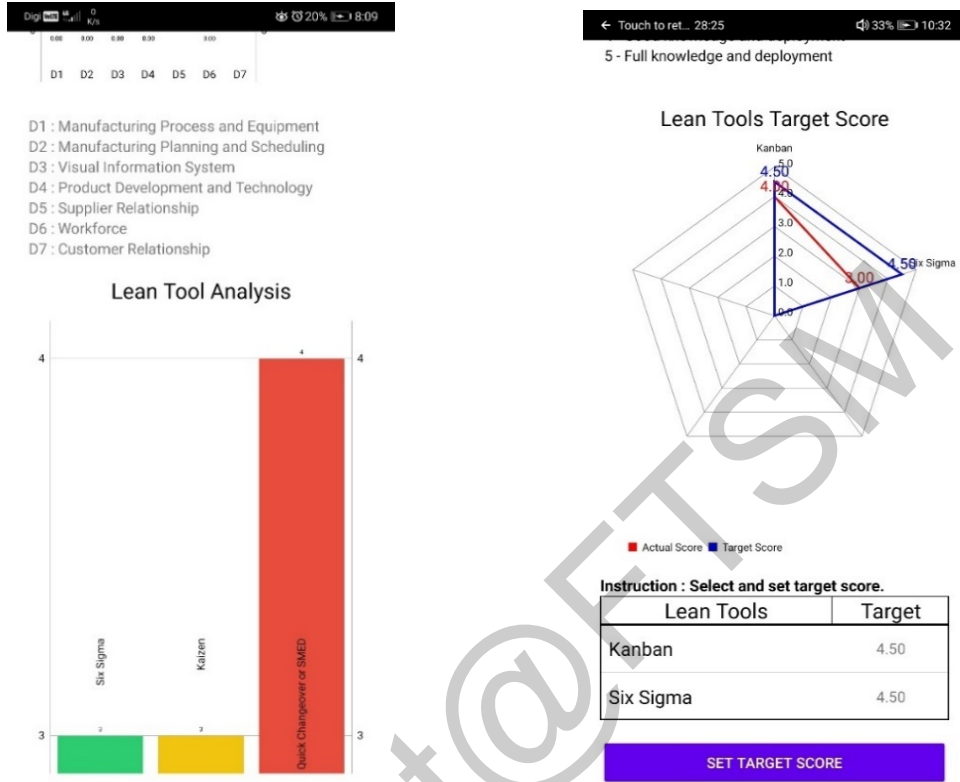
D1 : Manufacturing Process and Equipment
 D2 : Manufacturing Planning and Scheduling
 D3 : Visual Information System
 D4 : Product Development and Technology

Total Waste Count

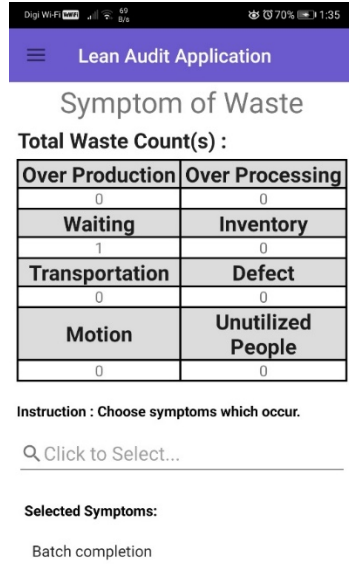


Dimension VS Waste

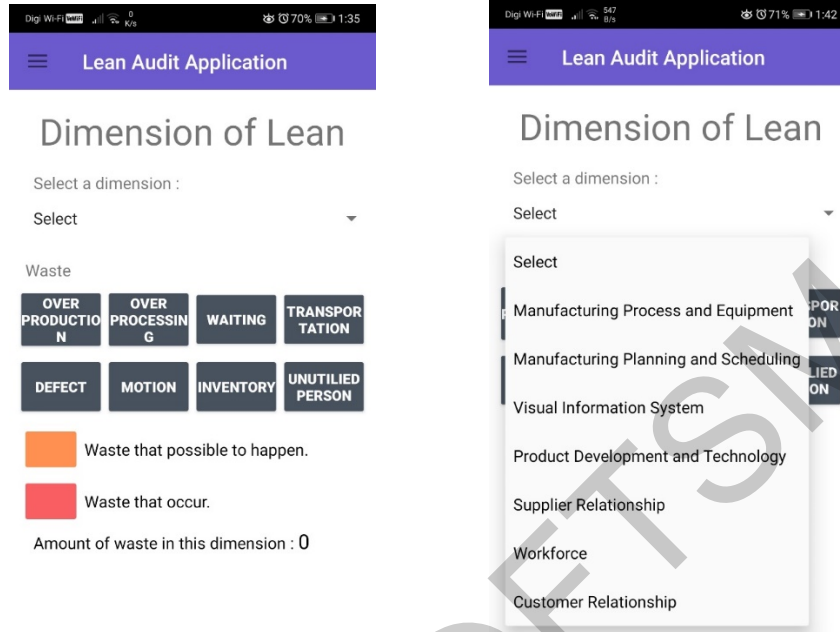




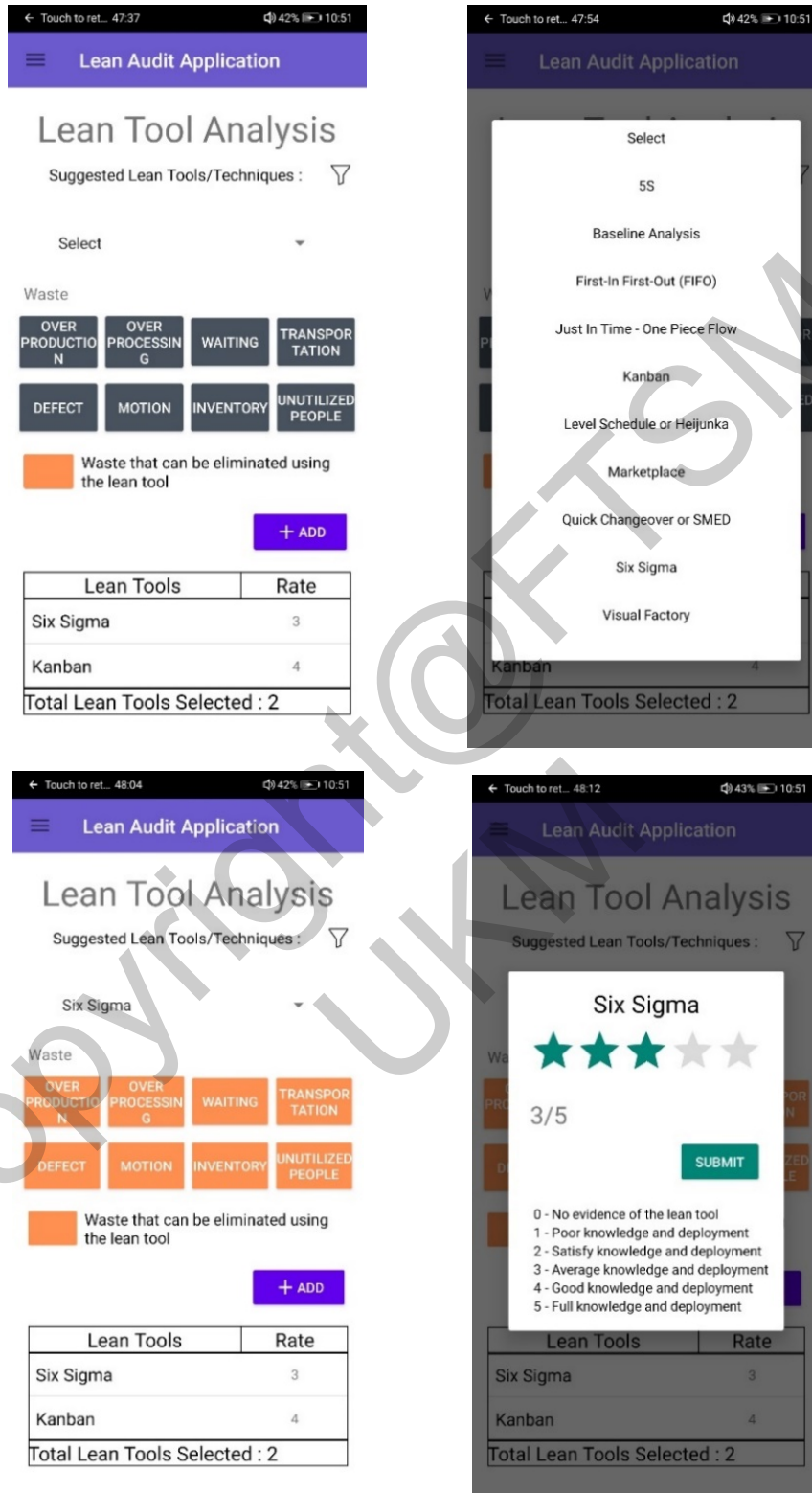
Rajah 5 Antara muka modul laporan analisis



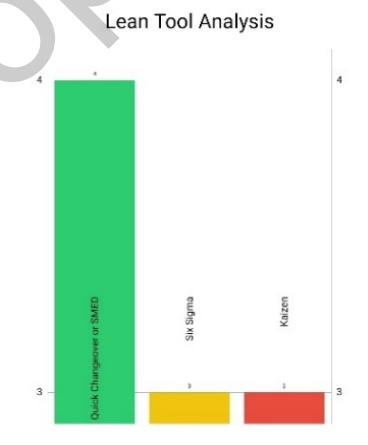
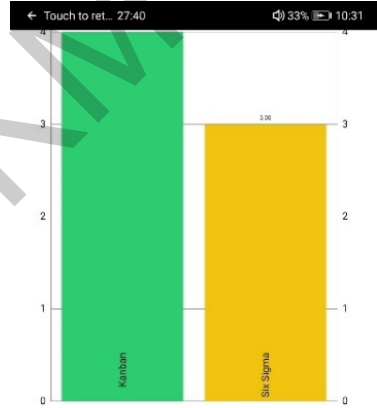
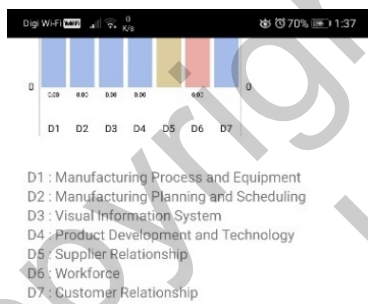
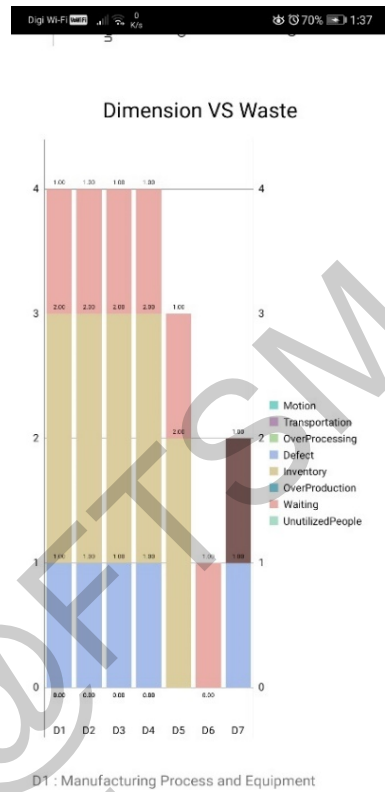
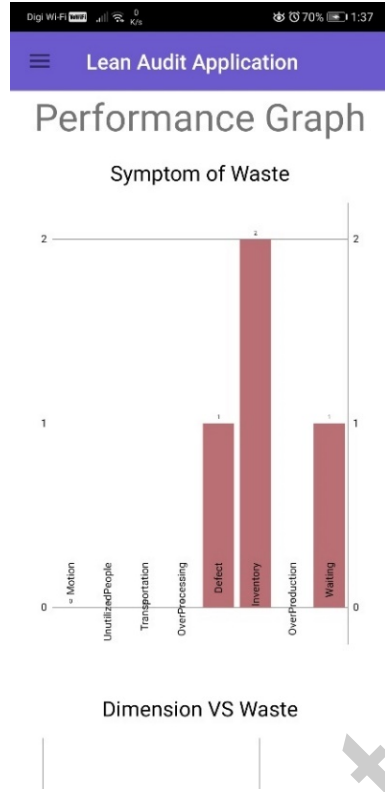
Rajah 6 Antara muka modul gejala pembaziran



Rajah 7 Antara muka modul dimensi kejut



Rajah 8 Antara muka modul analisis peralatan kejut



- 0 - No evidence of the lean tool
- 1 - Poor knowledge and deployment
- 2 - Satisfy knowledge and deployment
- 3 - Average knowledge and deployment
- 4 - Good knowledge and deployment
- 5 - Full knowledge and deployment

Target Score

Lean Tools	Target
5S	4.60
Fishbone Diagram	5.00

Rajah 9 Antara muka modul carta prestasi

6 KESIMPULAN

Kesimpulannya, Aplikasi Audit Kejut telah berjaya dibangunkan dan menepati objektif kajian. Permasalahan kajian yang telah dikaji dapat diselesaikan melalui kajian susastera, temu bual dengan pakar serta penghasilan produk akhir. Aplikasi ini memberi dedahan lebih kepada individu atau organisasi yang tidak mempunyai pengetahuan dan / atau pengalaman dalam pembuatan kejut.

Pelbagai faktor seperti pengetahuan yang terhad dalam pembuatan kejut dan kekurangan pengalaman dalam menggunakan perisian *Android Studio* telah menjadi kekangan pembangunan aplikasi ini dan menyukarkan aplikasi yang mantap dihasilkan. Pelbagai rujukan yang didapati daripada internet telah banyak membantu dalam pembangunan aplikasi ini. Dengan terhasilnya aplikasi ini, diharapkan serba sedikit dapat membantu pengguna-pengguna baharu untuk mengenali dan memahami pembuatan kejut.

7 RUJUKAN

- Achanga, P., C, Shebab., E, Roy., R & Nelder, G. 2006. Critical success factors for lean implementation within SMEs. (atas talian) <https://doi.org/10.1108/17410380610662889>.
- Anand, G. & Kodali, R. 2008. "Benchmarking the benchmarking models", *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 15 No. 3, pp. 257-291.
- Bach, N. 8 Lean Wastes: How to Identify & Eliminate Them. (atas talian) <https://www.eonsolutions.io/blog/learn-to-identify-the-eight-lean-wastes-and-eliminate-them>
- Bhasin, S. 2012. Performance of Lean in large organisations. (atas talian) <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2012.04.002>. 2012
- Christina Maria Dües, Tan, Kim Hua & Lim, Ming K 2011. Green as the new Lean: How to use Lean practices as a catalyst to greening your supply chain. (atas talian) <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.12.023>
- Gay, C. 2016. 8 Wastes Of Lean Manufacturing | Machinometrics. (atas talian) <https://www.machinometrics.com/blog/8-wastes-of-lean-manufacturing>

- Ginanjar Wirosamisto (2017), "Penerapan Metode Waterfall Pada Desain Sistem Informasi Geografis Industri Kabupaten Tegal", *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, Vol. 2, No. 1, Januari 2017.
- Hines, P. & Taylor, D. 2000. *Going lean*. Lean Enterprise Research Centre.
- James P. Womack. & Daniel T. Jones. 1996. *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. (atas talian) <https://doi.org/10.1038/sj.jors.2600967>.
- L, Al-Hakim. 2005. "Waste Identification: A Supply Chain Strategy Perspective", *International Conference on Business and Information*, Hong Kong.
- Liker, J. 1994. *The Toyota Way, 14 management principles from the world greatest manufacturer*. Edisi ke-2, New York: Mc-Graw Hill.
- M, Sheikh Sajadieh. & MR Akbari Jokar. 2009. An integrated vendor-buyer cooperative model under stochastic supply lead-time. *Int J Adv Manuf Tech*, 41: 1043–1050. 10.1007/s00170-008-1540-3
- Mahathir Fansuri 2018 *Pengurusan Lean. Kemuncak Kecekapan dan Keberkesanan*, Institut Aminudin Baki.
- Puvanavar, P. *Lean Manufacturing*. Universiti Teknikal Malaysia Melaka; Penerbit Universiti. 2012.
- Shah R., Ward, P, T. 2003. *Lean Manufacturing: Context, Practice Bundles, and Performance*. (atas talian) [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(02\)00108-0](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(02)00108-0).
- Wong, Yu Cheng, Wong, Kuan Yew & Anwar Ali. 2009. A Study on Lean Manufacturing Implementation in the Malaysian Electrical and Electronics Industry. *European Journal of Scientific Research*, 38(4), 521-535.
- Zen, M. & Williamson, P.J. 2003. Hidden dragons. *Harvard Business Review*, 10, 92-99.