

PENULISAN ILMIAH

KKKMS 2020

Hak Cipta ©2020 Kolej Komuniti Kota Marudu
©Perpustakaan Negara Malaysia

Hak cipta terpelihara. Setiap bahagian terbitan ini tidak boleh diterbitkan semula, disimpan untuk pengeluaran atau dipindahkan ke bentuk lain sama ada secara elektronik, gambar, rakaman dan sebagainya tanpa kebenaran terlebih dahulu daripada Kolej Komuniti Kota Marudu, Sabah

Perpustakaan Negara Malaysia
Kolej Komuniti Kota Marudu, 2020

eISBN 978-967-18897-0-1



Diterbitkan oleh:

Unit Penyelidikan, Inovasi dan Komersialan
Kolej Komuniti Kota Marudu
Kementerian Pengajian Tinggi
Jaya Industrial Centre
89108 Kota Marudu, Sabah.

<https://kkkotamarudu.mypolycc.edu.my/index.php/muat-turun/penerbitan>

PRAKATA

Penulisan Ilmiah merupakan penerbitan Kolej Komuniti Kota Marudu dalam usaha membudayakan penulisan ilmiah dalam kalangan warga Kolej Komuniti ke arah kecemerlangan diri dan kerjaya. Selain itu, Penulisan Ilmiah KKKMS boleh menjadi wahana transformasi pendidikan tinggi dalam TVET antara kolej dengan masyarakat. Seterusnya, ini secara tidak langsung akan melonjak nama kolej komuniti seluruh malaysia, khususnya Kolej Komuniti Kota Marudu, Sabah di arena penerbitan penulisan ilmiah serta menghasilkan teknik-teknik PdP yang berinovasi.

Adalah diharapkan penulisan seperti ini dapat diteruskan dan ditingkatkan kualitasnya dimasa akan datang. Kajian bersifat empirical dan juga kaedah baharu perlu diperluaskan cakupan pemahamannya bukan hanya dalam kalangan sarjana tetapi juga orang ramai di dalam komuniti. Oleh itu, adalah diharapkan e-book ini dapat dimanfaatkan oleh komuniti setempat, pensyarah dan pelajar.

Justerus itu, saya berharap semua pensyarah KKKMS dapat menjadikan penulisan jurnal sebagai satu budaya kerja memandangkan ia adalah satu pelaburan yang bermanfaat. Semoga e-book ini dapat dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya oleh semua pembaca dan turut dijadikan sumber rujukan.

Ts. Jackly Muriban

Ketua Unit Penyelidikan, Inovasi dan Komersialan (KUPIK)
Kolej Komuniti Kota Marudu
Kementerian Pengajian Tinggi

SENARAI KANDUNGAN

PRAKATA

Bil. Tajuk Penulisan

1. ADAPTASI PENGURUSAN FASILITI BERINTEGRASI, “SMART ASSET MANAGEMENT SOLUTION” DALAM BANGUNAN
2. AMALAN KESELAMATAN DI BENGKEL PROGRAM PENYELENGGARAAN BANGUNAN
3. KESAN PERLAKSANAAN PENYELENGGARAAN PENCEGAHAN TERHADAP KOS

ADAPTASI PENGURUSAN FASILITI BERINTEGRASI, “*SMART ASSET MANAGEMENT SOLUTION*” DALAM BANGUNAN

NOR HAZLINDA BINTI SHAMSUDIN

KAJIAN KES: LAPANGAN TERBANG ANTARABANGSA KUALA LUMPUR (KLIA)

1.0 PENGENALAN

Pengurusan fasiliti bagi sesebuah organisasi samaada ditempat awam dan swasta adalah amat penting bagi menjamin sesuatu organisasi dalam merealisasikan visi dan misi yang telah dirancang serta kelangsungan perniagaan yang dijalankan. Pelaksanaan Pengurusan Fasiliti Berasingan sediaada telah memberi pelbagai faedah seperti pengurangan kos, peningkatan imej dan kelebihan daya saing. Namun, pelaksanaan tersebut telah mengalami beberapa kekurangan seperti pertindihan kerja, peningkatan kos dan penambahan masa dan beban kerja akibat persamaan unsur ketiga-tiga sistem tersebut. Pengurusan Fasiliti Berintegrasi “*Integrated Facilities Management*” adalah satu alternatif dalam menyelesaikan dengan menghapuskan persamaan unsur antara ketiga-tiga sistem tersebut. Namun, pengurusan fasiliti secara berintegrasi ini memerlukan satu medium teknologi dalam membantu dalam pelaksanaannya. “*Smart Asset Management Solution*” adalah satu adalah perisian pengurusan kemudahan komputer (CMMS) moden yang bertujuan untuk memaksimumkan prestasi aset dan mengurangkan kos operasi dalam pengurusan kemudahan. “*Smart Asset Management Solution*” merupakan integrasi pintar data analisis yang memastikan aset bangunan dikekalkan dengan baik disamping menyediakan satu keperluan penyelesaian holistik kepada pengurusan kitaran hayat fasiliti. (*Facility Life Cycle*). “*Smart Asset Management Solution*” adalah revolusi dalam Sistem Pengurusan Penyelenggaraan Berkomputer “Computerized *Maintenance Management System*” (CMMS) bagi menggantikan sistem *e@Works* dan *ONKEY* yang diguna pakai dalam tadbir urus fasiliti di Lapangan Terbang Antarabangsa Kuala Lumpur (KLIA). “*Smart Asset Management Solution*” di uruskan oleh Urusan Teknologi Wawasan Sdn.Bhd (“UTW”) dibawah Malaysia Airport Holding Berhad (MAHB) yang ditubuhkan pada tahun 1998. Urusan Teknologi Wawasan Sdn.Bhd (“UTW”) merupakan 100% anak syarikat di bawah Malaysia Aiport Consultancy Services (MACS) yang dimiliki oleh Malaysia Airport Holding Berhad (MAHB). Urusan Teknologi Wawasan Sdn.Bhd (“UTW”)

merupakan tulang belakang dalam menguruskan pengurusan dan respon dalam pemasalahan dalam pengurusan fasiliti di KLIA khususnya bagi memenuhi keperluan dan kepuasan para pengguna.

2.0 SKOP PENGURUSAN FASILITI BERINTEGRASI “SMART ASSET MANAGEMENT SOLUTION”

Skop Perkhidmatan yang disediakan untuk O&M Komprehensif Sistem P&E untuk Perkhidmatan Bangunan seperti di bawah merangkumi pembekalan alat ganti, habis, alat dan tenaga teknikal yang kompeten dan mahir dengan kepakaran untuk mengurus, menyelenggara dan memelihara kemudahan.

Pengurusan Fasiliti “*Smart Asset Management Solution*” terdiri daripada beberapa skop iaitu :

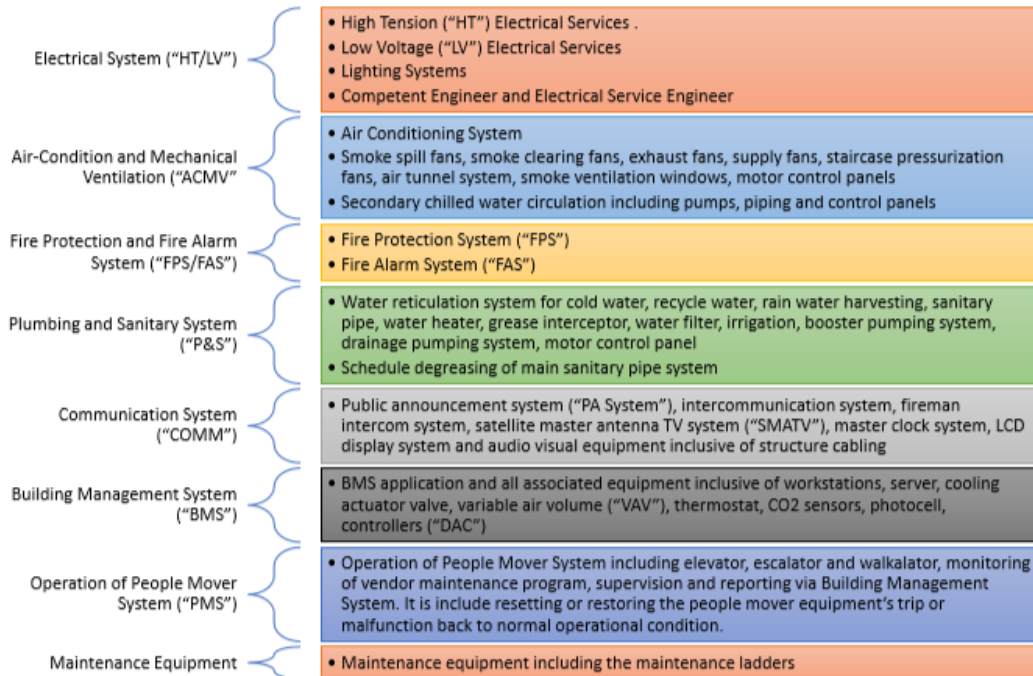
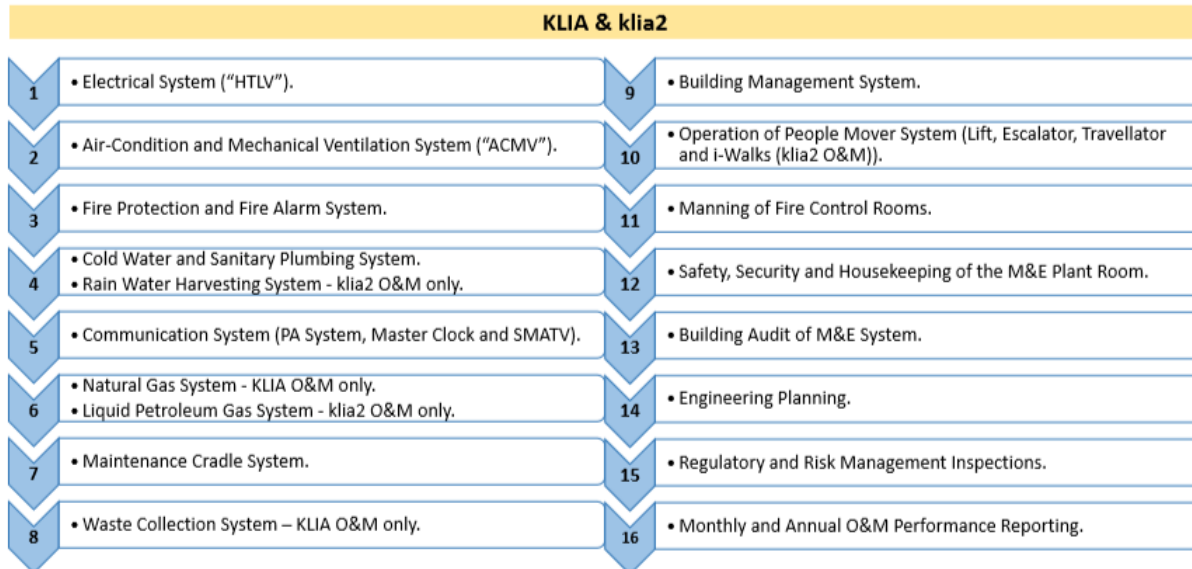
2.1 Pengurusan Fasiliti Berintegrasi “*Integrated Facilities Management Service*” : *Smart Asset Management Solution*

- 2.1.1 Operasi & Penyelenggaraan (O&M) untuk Mekanikal & Elektrikal,
- 2.1.2 Sistem Sivil & Struktur
- 2.1.3 Perkhidmatan Pembersihan
- 2.1.4 Perkhidmatan Landskap
- 2.1.5 Pengurusan Tempat Letak Kereta
- 2.1.6 Sistem Pengurusan Keselamatan
- 2.1.7 Pengurusan Tenaga
- 2.1.8 Analisis Getaran (VBA)
- 2.1.9 Termografi Infra Merah
- 2.1.10 Kerja-kerja Pembaikan
- 2.1.11 Kecekapan Tenaga Tenaga Boleh Diperbaharui (EERE)
- 2.1.12 Kerja Peningkatan
- 2.1.13 Sistem Pengurusan Bangunan (BMS)
- 2.1.14 Sistem Aset Pintar
- 2.1.15 Pengawalan Perosak
- 2.1.16 Pengujian dan Pentauliahan

2.2 Perkhidmatan Konsultasi & Khidmat Nasihat

- 2.2.1 Servis Bertauliah / Jurutera Servis yang diprakui
- 2.2.2 Penyeliaan Kontraktor Bahagian Ketiga
- 2.2.3 Sistem Aset Pintar
- 2.2.4 Audit Tenaga
- 2.2.5 Program Kecekapan Tenaga

- 2.2.6 Kontrak Prestasi
- 2.2.7 Tenaga & Pembuatan Boleh Diperbaharui
- 2.2.8 Perkhidmatan Pengurusan Projek
- 2.2.9 Audit Kemudahan

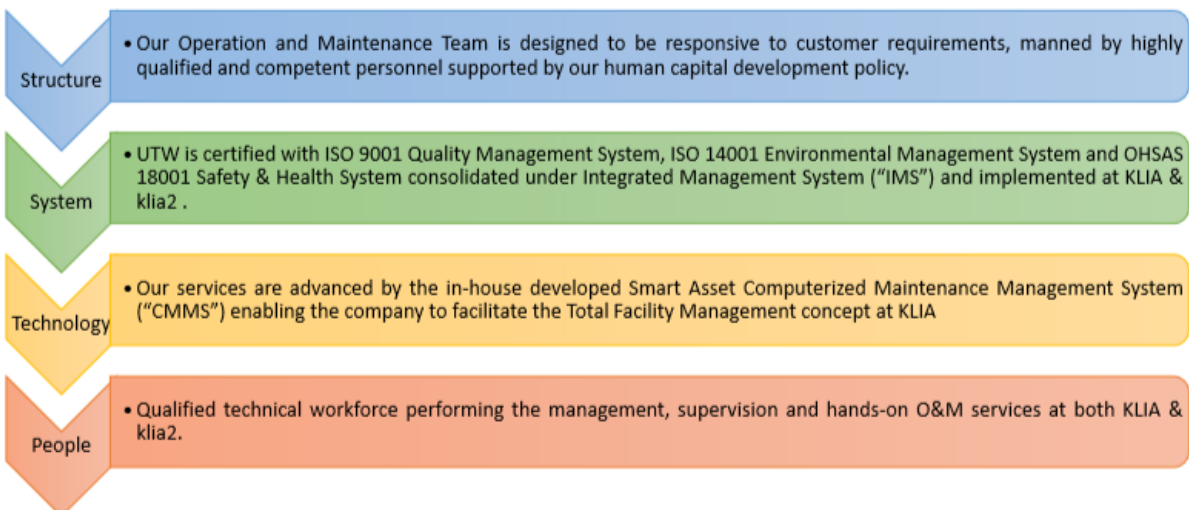


Rajah 1: Skop Pengendalian Pengurusan Fasiliti "Smart Asset Management Solution"

3.0 PROSES PENGENDALIAN PENGURUSAN FASILITI “SMART ASSET MANAGEMENT SOLUTION”



Rajah 2 : Proses Pengurusan “*Smart Assset Management*”

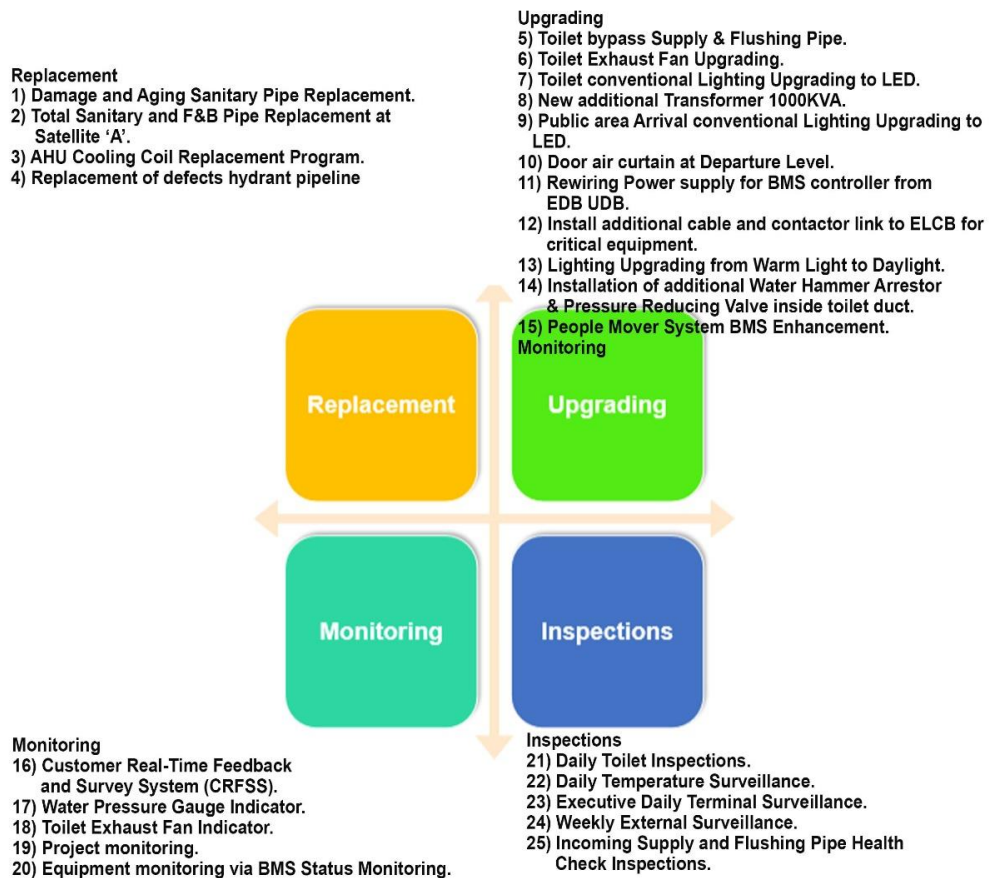


Rajah 3: Proses Pengurusan UTW KLIA & klia2 O&M menggunakan “*Smart Assset Management*”

4.0 KEBERKESANAN DAN KECEKAPAN PENGURUSAN FASILITI INTEGRASI “SMART ASSET MANAGEMENT SOLUTION” DI KUALA LUMPUR INTERNATIONAL AIRPORT (KLIA)

Pengurusan berintergrasi “SMART ASSET MANAGEMENT SOLUTION” yang diamalkan di Kuala Lumpur International Airport (KLIA) adalah bersifat holistic dan dapat mengawal operasi dan kemampuan fasiliti secara optimum. Pengurusan fasiliti di Kuala Lumpur International Airport (KLIA) yang dikendalikan oleh pasukan UTW SDN.BHD berada dalam keadaan optimum dan sentiasa mendapat pengiktirafan dalam pelbagai agensi baik dan luar negara. Seterusnya , akan melonjakkan nama negara dimata pengunjung . Pengurusan fasiliti di Kuala Lumpur International Airport terbahagi kepada 4 aspek iaitu:

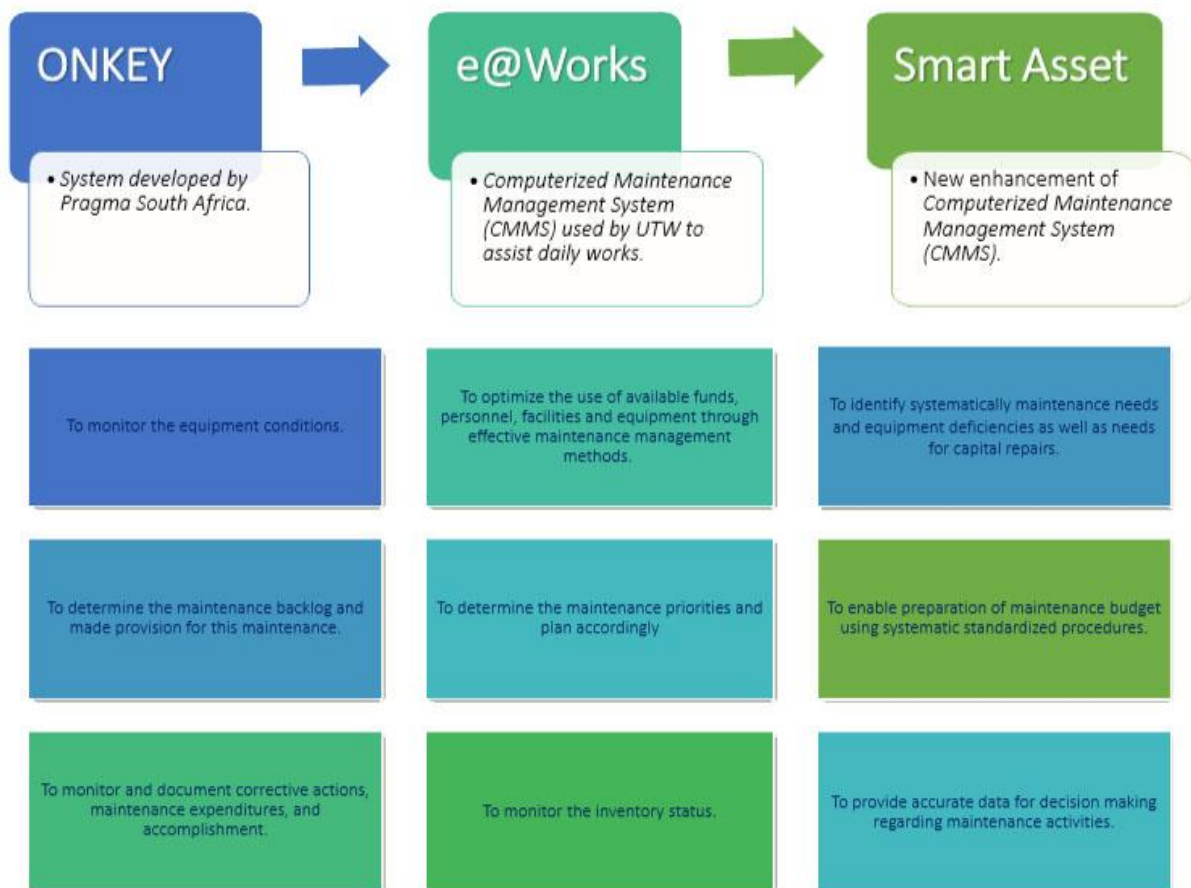
- 4.1 Penggantian (Replacement)
- 4.2 Pemantauan (Monitoring)
- 4.3 Penambahbaikan (Upgrading)
- 4.4 Pemeriksaan (Inpections)



Rajah 4: Aspek Penambahbaikan Pengurusan Fasiliti “Smart Asset Management Solution”

5.0 REVOLUSI PERUBAHAN PENGURUSAN FASILITI INTEGRASI “SMART ASSET MANAGEMENT SOLUTION” DI KUALA LUMPUR INTERNATIONAL AIRPORT (KLIA)

Smart Aset adalah perisian pengurusan fasiliti bantuan komputer modern yang dapat memaksimumkan prestasi aset dan mengurangkan kos operasi dalam pengurusan fasiliti. Dengan sehingga 80% daripada jumlah kos bangunan dalam operasi dan penyelenggaraan sepanjang hayatnya, Smart Asset bergabung dengan analisis data yang cerdas yang memastikan aset bangunan dijaga dengan baik, sambil memberikan penyelesaian holistik untuk keperluan pengurusan fasiliti sepanjang kitar hayatnya.



Rajah 5: Revolusi Pengurusan Fasiliti “Smart Asset Management Solution”

6.0 KELEBIHAN PENGURUSAN FASILITI INTEGRASI “SMART ASSET MANAGEMENT SOLUTION”.

6.1 Menguruskan Pesanan Kerja (*Work Order*) Dengan Cepak

Pengurusan fasiliti “*Smart Asset Management Solution*” dapat menguruskan pesanan kerja (*Work Order*) dengan lebih cepat dan cekap. Setiap juruteknik dan jurutera akan menjalankan pemeriksaan fasiliti dan mengemaskini pemeriksaan bangunan terus ke dalam gajet pemeriksaan (surveillance *divice*) yang dilengkapi dengan perisian “*Smart Asset Management Solution*”.

6.2 Rancang & Jadualkan “Planned Preventive Maintenance” (PPM)

“*Smart Asset Management Solution*” dapat memudahkan bagi sesebuah organisasi bagi merancang dan menjadualkan “Planned preventive maintenance” (PPM) dengan lebih tepat dan cepat. Aplikasi “*Smart Asset Management Solution*” dapat menunjukkan lokasi sesuatu fasiliti kerana aplikasi ini dilengkapi dengan kandungan koordinat dan laporan bergambar yang dapat menggambarkan kerosakan dan lokasi sesuatu pesanan kerja perlu diberi tindakan. Seterusnya melalui pendekatan aplikasi “*Smart Asset Management Solution*” ini, jurutera mahupun juruteknik akan menyemak laporan bergambar tersebut dan membuat pemeriksaan bagi kerja –kerja pembaikan. Selain itu, melalui aplikasi “*Smart Asset Management Solution*” ini membolehkan pengurus bangunan (*Building Manager*) atau seseorang itu merancang kerja –kerja pembaikan dan pengantian dengan menganalisa risiko yang dihadapi, kos penyelenggaraan, masa pembaikan yang bersesuaian, keperluan alat ganti yang diperlukan dan keperluan tenaga kerja yang diperlukan. Hal ini seperti ini amatlah penting bagi mengelakkan daripada berlaku kemalangan yang tidak dapat diundang dan mengikuti standart operasi yang telah ditetapkan. Aplikasi ini juga selaras dengan ancaman pandemik Covid-19 yang memerlukan perancangan penglibatan tenaga kerja manusia yang minima dan terancang bagi mengurangkan kadar kebolehjangkitan serta memutuskan rantaian Covid-19.

6.3 Tingkatkan Produktiviti

Perancangan kerja-kerja pembaikan menggunakan aplikasi “*Smart Asset Management Solution*” akan menjadi lebih mudah. Aplikasi “*Smart Asset Management*” direka dan dicipta secara “*In-House*” dan mesra penggunaan kepada aplikasi organisasi yang lain. Pengguna aplikasi “*Smart Asset Management Solution*” dapat menjalankan kerja-kerja perancangan di rumah kediaman sekiranya terdapat halangan bagi hadir ke pejabat bagi menjalankan urusan. Justeru, aplikasi ini dapat meningkatkan produktiviti kerja tanpa mengira jarak dan masa. Disamping itu, aplikasi ini adalah bersesuaian bagi satu langkah bagi menanganikan ancaman pandemik Covid-19 yang memerlukan pengguna bagi menjalankan kerja di rumah tanpa menjejaskan kerja pemantauan penyelenggaraan fasiliti.

6.4 Urus Inventori Alat Ganti

Aplikasi “*Smart Asset Management Solution*” dapat memudahkan bagi pengurusan inventori dan alat ganti dengan lebih terancang. Aplikasi ini mempunyai database yang lengkap bagi memudahkan para pengguna bagi menyemak kuantiti inventori yang terdapat dalam simpanan dan keperluan pembelian pada masa akan datang. Hal ini dapat mengelakkan daripada masalah kekurangan alat ganti bagi proses pengantian komponen fasiliti. Kelewatan bagi menjalankan proses penyelenggaraan dan pengantian dapat menyebabkan sesuatu fasiliti tidak dapat berfungsi dengan elok dan akan mendorong kepada kecelakaan dan ketidakpuastian para pengguna. Kepuasan para pengguna adalah amat penting bagi menjaga imej sesuatu organisasi terutamanya di lapangan terbang yang menjadi tumpuan para pengunjung daripada pelbagai tempat dan latar belakang. Selain itu, kekurangan alat ganti yang akan menyebabkan kelewatan proses pengantian dapat mengurangkan prestasi sesebuah jentera atau fasiliti dan seterusnya akan mengurangkan jangka hayat fasiliti tersebut. Namun, masalah ini dapat ditangani dengan perancangan yang baik dijalankan menggunakan aplikasi “*Smart Asset Management Solution*”.

6.5 Hapuskan Kertas Kerja

Aplikasi “*Smart Asset Management Solution*” ini dapat mengurangkan penggunaan kertas dalam menjalankan kerja pemeriksaan dan pengurusan fasiliti kerana semua input dan data terkumpul disimpan secara elektronik. Setiap pengguna akan dibekalkan dengan akaun individu bagi menjalankan kerja-kerja penyelenggaraan. Pengguna


dikalangan juruteknik akan membawa “*surveilliant gadget*” membuat pemantauan dan terus mengambil data yang diperlukan seperti lokasi (koordinat), perincian kerosakan , laporan bergambar,keperluan jentera dan alat ganti serta seterusnya membuat penilaian pembaikan secara kasar. Setelah pemeriksaan telah direkodkan, pasukan penyelenggaraan akan segera membuat pemeriksaan lanjut bagi kerja pembaikan.

6.6 Pastikan Pematuhan Dengan Standard.

Adaptasi pemantauan kerja-kerja penyelenggaraan menggunakan aplikasi “*Smart Asset Management Solution*” dapat memastikan kerja pengurusan dan pembaikan sentiasa mematuhi standard operasi yang telah ditetapkan. Hal ini kerana, aplikasi “*Smart Asset Management Solution*” dapat mengintegrasikan maklumat daripada pelbagai jabatan untuk membolehkan sesuatu fasiliti diuji selamat digunakan. Manual penggunaan dan rekod pemeriksaan harian sentiasa direkodkan dalam aplikasi bagi membolehkan pemantauan dibuat. Pemeriksaan fasiliti akan dijalankan mengikut jadual dan standard operasi yang bersesuaian bagi membolehkan sesuatu fasiliti itu berfungsi dengan baik dan optimum.

7.0 KESIMPULAN

Adaptasi penggunaan aplikasi “*Smart Asset Management Solution*” telah memberi banyak impak positif dalam perkembangan pengurusan fasiliti di Malaysia. Aplikasi “*Smart Asset Management Solution*” telah dibuktikan dengan pelbagai pengiktirafan baik daripada luar dan dalam negara seperti 5 Star CIDB Award dan KLCC Award. Selain itu, penggunaan “*Smart Asset Management Solution*” juga telah dibuktikan dengan penguasaan penggunaan dipelbagai sektor didalam negara seperti di Tanjung Pelepas Sea Airport, Sepang F1 Circuit, K1 Sentral Transportation Hub, Sime Darby Plantation , KLCC Twin Tower , Perbadanan Putrajaya , Mitsui Outlet Park, Serdang Hospital , Spirit Aerosystem & Airbus dan pelbagai lagi. Selain itu, aplikasi “*Smart Asset Management Solution*” juga diperluaskan kepada pengguna diluar negara seperti di Lapangan Terbang Antarabangsa Istanbul, Turki. Adaptasi penggunaan aplikasi “*Smart Asset Management Solution*” telah membawa pengurusan fasiliti di Malaysia pada landasan yang betul menuju transformasi *Industrial Revolution 4.0 (IR4.0)*. Kesimpulan, adaptasi penggunaan aplikasi “*Smart*



Asset Management Solution” telah membawa kebaikan dan kelebihan kepada pengurusan fasiliti yang baik dan efektif baik di Malaysia mahupun di luar negara. Penggunaan aplikasi “*Smart Asset Management Solution*” seharusnya diperkembangan dan diberi penambakan seiring keperluan sesebuah organisasi (sebagai pengguna) dalam memastikan pengurusan fasilti sentiasa cemerlang.

Rujukan

1. Hilmi Bin Abd Razak , (2014) : Peranan Dan Kompetensi Pengurus Fasiliti Di Hospital Awam
2. British Standard Institution: BS 3811:1984 British Standard Glossary of Maintenance Management terms in terotechnology, United Kingdom.
3. Kadir Arifin¹, Jamaluddin Md. Jahi¹, Ismail Bahari², (2005): Abd Rahim Md. Nor³ & Abu Bakar Che Man, Sistem Pengurusan Bersepadu: Satu Pengenalan.
4. Mohd Faiz Bin Mat Nasir¹ Lee Ming Foong², (2011): Kepuasan Pelanggan Terhadap Kualiti Perkhidmatan Di Fakulti Pendidikan Teknikal Dari Aspek Kemudahan Dan Fasiliti
5. Mohd Sabri Bin Mat Deris, Tahap Keberkesanan Pengurusan Penyenggaraan Fasiliti Bangunan Di Sektor Awam Malaysia.
6. Jabatan Perkhidmatan Awam, *Perintah Am Kerajaan*, Malaysia.
7. Smartasset-utw.malaysiaairports.com.my

AMALAN KESELAMATAN DI BENGKEL PROGRAM PENYELENGGARAAN BANGUNAN

Muhammad Shamir Bin Hassan Basri
Kolej Komuniti Kota Marudu Sabah,
Jaya Industrial Centre
89100 Kota Marudu, Sabah.

1.0 PENGENALAN

Keselamatan dan kesihatan amat penting samada seseorang itu berada secara berseorangan ataupun secara berkumpulan. Ini kerana sekiranya kemalangan terjadi ia boleh mendatangkan bahaya seperti kecederaan pada anggota badan ataupun maut. Oleh itu, seseorang pelajar mahupun pekerja haruslah sentiasa berwaspada semasa menjalankan kerja ketika berada di dalam bengkel atau di tempat kerja.

Keselamatan dan kesihatan pekerjaan adalah dua perkara yang berbeza tetapi saling berkaitan di antara satu sama lain. Menurut Mustazar Mansur & Ho Shu Peng (2009), keselamatan secara ringkasnya membawa maksud tiada bahaya. Fokus keselamatan aktiviti pekerjaan ialah penghapusan keadaan atau situasi yang berpotensi untuk menyebabkan berlakunya kecederaan. Manakala, kesihatan pekerjaan pula merupakan satu cabang perubatan pencegahan yang menghubungkan kesihatan pekerja dengan aktiviti pekerjaan dan kesan kerja terhadap kesihatan dan kebajikan pekerja.

Kesemua pelajar program penyelenggaraan bangunan sudah pasti tidak akan lari dari bahaya keselamatan ini kerana pelajar tersebut perlu berada di dalam bengkel seperti bengkel elektrik, bengkel kimpalan, bengkel perpaipan, bengkel penyamanan udara dan sebagainya yang melibatkan pengendalian peralatan tangan atau mesin bagi menjalankan kerja-kerja amali yang telah ditetapkan dalam struktur program. Setiap pelajar yang berada di bengkel mestilah mematuhi kesemua peraturan dan keselamatan bengkel yang telah ditetapkan. Walaubagaimanapun, kesedaran para pelajar dalam mempraktikkan tindakan amalan keselamatan serta mematuhi peraturan yang telah ditetapkan masih lagi dipandang ringan. Sehubungan itu, menjadi tanggungjawab warga pendidik dalam mendidik para pelajar khususnya pelajar yang terdedah

dengan bahaya keselamatan tentang kepentingan memperkasakan amalan keselamatan ketika melakukan kerja amali di bengkel atau kerja luar.

2.0 AKTA KESELEMATAN DAN KESIHATAN PEKERJAAN

Keselamatan merupakan satu keadaan yang selamat ataupun terhindar daripada bahaya serta bencana (Mohamad Khan, 2005). Peraturan keselamatan perlulah dimaklumkan kepada pengguna khususnya pelajar bagi mengelak berlakunya kemalangan. Pihak institusi bersama warga pendidik perlu memainkan peranan mereka dalam memastikan keselamatan pelajar terjamin sebagaimana yang telah dinyatakan dalam Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (Akta 514) 1994, di mana pihak majikan bertanggungjawab menyediakan maklumat, arahan, latihan dan penyeliaan serta kemudahan bagi menjamin keselamatan dan kesihatan pekerja.

Bagi melindungi atau meningkatkan kesedaran pelajar serta orang ramai terhadap keselamatan dan kesihatan pekerjaan, Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (Akta 514) 1994 telah diperkenalkan dan dikuatkuasakan oleh kerajaan Malaysian untuk dijadikan panduan dan rujukan semua. Tujuan pelaksanaan akta ini adalah untuk memastikan keselamatan, kesihatan dan kebajikan orang-orang yang sedang bekerja terhadap risiko kepada keselamatan atau kesihatan yang berbangkit daripada aktiviti orang-orang yang sedang bekerja; untuk melindungi orang-orang di tempat kerja selain daripada orang-orang yang sedang bekerja terhadap risiko keselamatan atau kesihatan yang berbangkit daripada aktiviti orang-orang yang sedang bekerja; dan untuk menggalakkan suatu persekitaran pekerjaan bagi orang-orang yang sedang bekerja yang disesuaikan dengan keperluan fisiologi dan psikologi mereka (Garis Panduan Bagi Akta Keselamatan Dan Kesihatan Pekerjaan 1994, 2006).

Pernyataan-pernyataan yang dikemukakan di atas menunjukkan kepentingan akta dalam memastikan keselamatan dan kesihatan pekerjaan terhadap orang ramai termasuk pelajar - pelajar program penyelenggaraan bangunan. Pelbagai cara dan tindakan perlu diambil untuk mengurangkan atau mengelakkan daripada berlaku kemalangan semasa berada di bengkel atau sedang melakukan kerja.

3.0 PUNCA KEMALANGAN DI BENGKEL

Menurut Azizi Ahmad (2007), terdapat beberapa punca kemalangan yang boleh terjadi ketika melakukan kerja atau aktiviti samada di bengkel mahupun di tempat lapangan kerja. Antara punca kemalangan tersebut ialah penyalahgunaan alatan dan mesin di bengkel, keadaan di tempat kerja dan bengkel atau persekitaran tempat kerja dan sikap pekerja atau pelajar semasa berada di bengkel atau tempat kerja.

3.1 PENYALAHGUNAAN ALATAN ATAU MESIN

Penyalahgunaan alatan atau mesin ini merupakan faktor dan punca utama berlakunya kemalangan di dalam bengkel. Menggunakan alatan tangan yang telah rosak dan kurang pengetahuan tentang alat atau mesin yang digunakan adalah salah satu faktor yang sering berlaku di bengkel. Selain itu, pelajar juga menggunakan alatan tangan yang telah tumpul dan alat tangan yang tidak sesuai dengan kerja yang perlu mereka lakukan. Kesan penyalahgunaan dan kecuaiannya ini akan mengakibatkan pelajar serta orang sekeliling mereka turut berisiko dari tercedera ketika melakukan aktiviti di bengkel.

3.2 KEADAAN BENGKEL

Keadaan dalaman dan ruang bengkel juga menjadi salah satu punca yang boleh berlakunya kemalangan. Ini kerana berkemungkinan bengkel yang kurang dan tidak cukup pencahayaan akan menyukarkan pelaksanaan aktiviti di dalam bengkel berkenaan. Lantai yang tidak bersih seperti berminyak dan licin serta terdapat bahan dan alatan yang berselerak di kawasan kerja yang mungkin mengakibatkan pergerakan dalam bengkel terganggu serta mendatangkan kemalangan.

Selain itu, bengkel yang mempunyai bahan mudah terbakar tidak disimpan di tempat sepatutnya serta ruang kerja yang terlalu sempit menjadi punca berlakunya kemalangan. Dalam Garis Panduan Pencegahan Kemalangan Di Tempat Kerja (2008) menegaskan bahawa persekitaran tempat kerja yang tidak selamat adalah merupakan salah satu faktor punca berlakunya kemalangan di tempat kerja.

3.3 SIKAP PELAJAR ATAU INDIVIDU

Norhazizi, Jasni & Shairul (2015) menegaskan bahawa sikap individu itu sendiri merupakan salah satu faktor berlakunya kemalangan ketika bekerja di bengkel. Antara sikap tersebut ialah cara berpakaian pelajar yang tidak sesuai ketika di bengkel dan sikap cuai, tergesa-gesa dan tidak mengikut arahan yang ditetapkan. Selain daripada itu, pelajar juga tidak mengambil kira kemampuan diri sebelum melakukan aktiviti yang melibatkan penggunaan peralatan di bengkel serta pelajar sering bergurau ketika melakukan kerja.

4.0 PERATURAN KESELAMATAN DI BENGKEL

Bagi menghindari daripada berlakunya kemalangan di bengkel, semua pihak termasuk pensyarah dan pelajar haruslah mematuhi segala peraturan yang telah diberikan bagi mengurangkan kebarangkalian terjadinya kemalangan ketika melakukan aktiviti di bengkel. Abd. Azis, Subri & Mohd Sukri (2015) menegaskan bahawa peraturan keselamatan di bengkel atau tempat kerja perlu diamalkan dari semasa ke semasa.

Terdapat beberapa langkah yang perlu diambil untuk menjaga keselamatan dalam bengkel antaranya ialah menggunakan pakaian perlindungan yang sesuai untuk kerja yang hendak dilakukan dan gunakan alat tangan dengan cara yang betul dan cermat. Selain itu, pelajar termasuk pensyarah dikehendaki baca dengan meneliti semua penerangan, arahan dan nota amaran mesin yang sedia ada sebelum memulakan kerja serta perhatikan sebarang kemudahan keselamatan dan pintu kecemasan yang ada di dalam bengkel dan tempat kerja.

Semua pengguna yang menggunakan bengkel perlu memeriksa dan pastikan kemudahan-kemudahan kecemasan mesin dan peralatan berada dalam keadaan baik dan laporkan kepada instruktur atau penyelia berkaitan jika terdapat kerosakan. Semua mesin, alat dan tempat kerja hendaklah dibersihkan dengan teliti selepas menggunakannya.

5.0 AMALAN KESELAMATAN DAN PENCEGAHAN KEMALANGAN DI BENGKEL

Antara amalan keselamatan dan pencegahan kemalangan yang boleh dititikberatkan ketika berada di dalam bengkel bagi mengurangkan risiko kemalangan atau kecederaan iaitu dengan mengikuti kehendak keselamatan am dan keselamatan kawasan kerja, keselamatan diri sendiri serta keselamatan peralatan dan penyimpanannya (Nurul Arina & Atiqah Nadhirah, 2017).

5.1 Keselamatan Am Dan Keselamatan Kawasan Kerja

Keselamatan am di dalam bengkel atau ditempat kerja adalah seperti mewujudkan persekitaraan kerja yang teratur dan kemas. Suasana seperti ini akan membantu pelajar menumpukan perhatian terhadap kerja yang dilakukan dan memastikan keselamatan sentiasa terjamin. Selain itu, papan tanda dan isyarat keselamatan perlu dipamerkan di tempat yang strategik. Papan tanda dan isyarat tersebut berupa tulisan, lukisan atau grafik yang berwarna terang seperti kuning dan merah hendaklah dibuat secara ringkas dan mudah difahami (Azizi Ahmad, 2007). Bagi mengekalkan keberkesanannya, papan tanda dan isyarat mestilah ditukarkan selalu kerana papan tanda yang sama berada di tempat yang sama, lama-kelamaan menjadi kebiasaan dan tidak lagi menarik perhatian pelajar.

Menurut Nurul Arina & Atiqah Nadhirah (2017), persekitaran kawasan kerja atau bengkel yang selamat dapat meningkatkan kualiti kerja seseorang pelajar. Antara perkara yang boleh dilakukan untuk memastikan keselamatan kawasan bengkel adalah memastikan susun atur peralatan sentiasa kemas, selamat dan peralatan yang digunakan ketika kerja amali disimpan dan disusun semula ke tempat asal serta tidak menghalang laluan kecemasan. Bagi memastikan keselamatan kawasan kerja, pengudaraan dan pengcahayaan cukup dalam bengkel mestilah berkeadaan baik kerana ia dapat membantu mengurangkan risiko kemalangan di bengkel. Manakala, lantai kawasan kerja bersih dari minyak atau air untuk mengelakkan para pelajar daripada jatuh tergelincir ataupun terkena renjatan elektrik. Selain itu, perkara penting yang perlu para pelajar atau pengguna bengkel tahu adalah mengenalpasti kedudukan alat pemadam api dan mempelajari cara penggunaannya jika berlakunya kecemasan kebakaran.

5.2 Keselamatan Diri Sendiri

Untuk mengelakkan kemalangan dan kecelakaan, seseorang harus sedar dan bertanggungjawab. Semua peraturan keselamatan hendaklah dipatuhi setiap masa terutamanya sewaktu kerja amali dijalankan di bengkel. Langkah-langkah keselamatan diri dan

keselamatan alat-alat mestilah diamalkan sepanjang masa ketika berada di bengkel. Pelajar atau pengguna bengkel perlu menggunakan pakaian yang sesuai dan kemas untuk bekerja. Penggunaan apron adalah digalakkan. Manakala, penggunaan kasut yang tertutup semasa bekerja di dalam bengkel adalah diwajibkan.

Selain itu, rupa diri pelajar itu sendiri seperti rambut yang panjang perlu diikat dengan kemas dan digalakkan untuk berambut pendek demi memastikan tidak terjadinya sebarang kemalangan di bengkel yang mendatangkan kecederaan fizikal. Pelajar juga dinasihatkan jangan bermain atau bergurau di tempat kerja dan pelajar juga diingatkan supaya basuh tangan dengan sabun dan air bersih selepas bekerja bagi mengelakkan sebarang kemungkinan berlaku (Norhazizi, Jasni & Shairul, 2015).

5.3 Keselamatan Peralatan Dan Penyimpanannya

Langkah-langkah keselamatan bagi penggunaan peralatan seperti alatan tangan dan mesin di bengkel adalah seperti memastikan tangan hendaklah bersih daripada minyak atau gris semasa menggunakan sebarang alat atau perkakas. Gunakan alat yang betul untuk sesuatu tugas di bengkel. Manakala, bahan kerja yang kecil hendaklah diapit dengan kukuh sebelum menggunakan alatan tangan seperti gergaji, gerudi atau kikir. Pelajar dikehendaki laporkan sebarang keadaan yang membahayakan kepada penyelia atau pensyarah dengan segera (Abd. Azis, Subri & Mohd Sukri, 2015).

Ketika menggunakan peralatan tajam pastikan apabila menghulurkan alat tersebut kepada orang lain, halakan pemegangnya dan bukan bahagian hujung yang tajam. Selain itu, pelajar mestilah mendapatkan kebenaran terlebih dahulu sebelum menggunakan mesin dan sentiasa diperhatikan atau diselia oleh pensyarah. Pastikan bahawa semua bekalan kuasa elektrik telah ditutup sebelum meninggalkan bengkel.

Peralatan tangan perlu disimpan dengan baik selepas digunakan supaya tidak mudah rosak dan hilang. Penyimpanan peralatan tersebut boleh disimpan di tempat khas seperti almari. Peralatan yang telah digunakan hendaklah dibersihkan terlebih dahulu sebelum disimpan supaya tidak mudah berkarat atau rosak. Bagi peralatan yang kecil seperti paku, skru, pemutar skru dan sebagainya boleh disimpan di dalam laci atau ruang khas yang bersesuaian. Penyimpanan ini perlu dipatuhi bagi memastikan tiada sebarang kejadian yang tidak diingini berlaku di bengkel.

6.0 KEPENTINGAN DAN TANGGUNGJAWAB PERLAKSANAAN AMALAN KESELAMATAN

Berdasarkan tujuan akta keselamatan dan kesihatan pekerjaan yang ada menfokuskan kepada aspek keselamatan, kesihatan dan kebajikan pekerja. Oleh itu, kepentingan pelaksanaan amalan keselamatan ini dapat memberikan kebajikan kepada pensyarah dan khususnya pelajar terutamanya dari sudut keselamatan dan kesihatan mereka ketika berada di dalam bengkel. Para pelajar berpotensi terdedah kepada situasi dimana boleh mengancam keselamatan mereka. Disebabkan itu, perkara berkaitan keselamatan dan kesihatan para pelajar di dalam bengkel perlu dipandang serius.

Nurul Arina & Atiqah Nadhirah (2017) menegaskan kepentingan amalan keselamatan diantaranya ialah membendung atau meminimumkan risiko kemalangan, mengelakkan kerugian atau kerosakan peralatan, meningkatkan produktiviti dan mutu kerja serta mengelakkan daripada kecederaan fizikal atau kematian. Misalnya dalam mengatasi risiko kecederaan fizikal atau kematian, para pelajar perlulah mengikuti segala peraturan dan arahan yang diberikan oleh pensyarah dan juga patuh pada setiap peraturan bengkel yang telah ditetapkan.

Keselamatan bengkel adalah tanggungjawab bersama bukan dari satu pihak sahaja, malah setiap individu perlu mengamalkan budaya kerja yang teratur, berdisiplin dan selamat demi menjaga kepentingan bersama. Perlaksanaan amalan keselamatan ke atas para pelajar bukanlah sesuatu perkara yang mudah kerana sebilangan pelajar memandang remeh tentang isu keselamatan ketika berada di bengkel. Sikap dan kesedaran terhadap keselamatan bengkel mestilah dipupuk dan diamalkan di kalangan pelajar sewaktu berada di bengkel. Oleh yang demikian, menjadi tanggungjawab warga institusi, pensyarah dan pihak pengurusan dalam memupuk dan menerapkan amalan keselamatan dari semasa ke semasa.

7.0 KESIMPULAN

Dalam aspek keselamatan dan kesihatan pekerjaan, semua pihak haruslah bekerjasama dalam melaksanakan tanggungjawab terhadap keselamatan dan kesihatan di tempat kerja terutama keselamatan ketika berada di bengkel. Perkara ini bertujuan agar dapat memastikan keselamatan, kesihatan dan kesejahteraan semua dalam institusi ini akan lebih terjamin. Kemalangan boleh berlaku pada bila-bila masa sahaja tanpa kita sedari. Kesan kemalangan ini boleh membawa kepada kematian, kerugian yang melibatkan kos, kecederaan fizikal atau gangguan emosi. Sehubungan itu, dalam mengurangkan risiko kemalangan di dalam bengkel, aspek keselamatan haruslah dipraktik dan diamalkan. Oleh itu, menjadi tanggungjawab setiap individu untuk mengamalkan dan menjaga keselamatan ketika berada di bengkel demi kebaikan bersama.

Rujukan

1. Abd. Azis Samat, Subri Abu Kassim & Mohd Sukri Yasin. 2015. Teknologi Binaan. Kementerian Pelajaran Malaysia. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Dan Pustaka. Cetakan Ketiga 2015. ISBN: 978-983-62-8672-7.
2. Akta Keselamatan Dan Kesihatan Pekerjaan (Akta 514).1994. Undang-Undang Malaysia, Akta 514 Akta Keselamatan Dan Kesihatan Pekerjaan 1994. Produced By Lawnet, Percetakan Nasional Malaysia Berhad.
3. Azizi Ahmad. 2007. Keselamatan Dan Kesihatan Industri. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Dan Pustaka. Garis Panduan Pencegahan Kemalangan Di Tempat Kerja. 2008. Unit Kesihatan Pekerjaan. Kementerian Kesihatan Malaysia. Putrajaya. Cetakan Ketiga 2008. ISBN: 983-42556-0-8.
4. Garis Panduan Bagi Akta Keselamatan Dan Kesihatan Pekerjaan 1994. 2006. Jabatan Keselamatan Dan Kesihatan Pekerjaan. Kementerian Sumber Manusia Malaysia. ISBN:983-2014-55-7. Mohamad Khan Jamal Khan. 2005. Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Dalam Organisasi. Petaling Jaya: Pearson-Prentice Hall.
5. Mustazar Mansur & Ho Shu Peng. 2009. Keberkesanan Latihan Keselamatan Dan Kesihatan Dalam Mengurangkan Kemalangan Di Tempat Kerja. PROSIDING PERKEM IV, JILID 2 (2009) 293-324 ISSN: 2231-962X.
6. Norhazizi Lebai Long, Jasni Abdullah & Shairul Shamsudin. 2015. Kerja Paip Domestik. Kementerian Pelajaran Malaysia. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Dan Pustaka. Cetakan Ketiga 2015. ISBN: 978-983-62-8501-0.
7. Nurul Arina Binti Abdull Razak & Atiqah Nadhirah Binti Mohd Yusof. 2017. Amalan Keselamatan Di Bengkel Elektrik. KKBD THINKBIGV1 Ekspresi Minda Warga TVET. Kolej Komuniti Bandar Darulaman. Kementerian Pendidikan Tinggi. Perpustakaan Negara Malaysia. ISBN: 978-983-44024-7-1.

KESAN PERLAKSANAAN PENYELENGGARAAN PENCEGAHAN TERHADAP KOS

Jamrin Bin Jasmin, Mohd Adzwanshah Bin Batide

Kolej Komuniti Kota Marudu Sabah,

Jaya Industrial Centre

89100 Kota Marudu, Sabah.

1.0 PENGENALAN

Penyelenggaraan adalah salah satu syarat bagi kelangsungan fungsi sesuatu mesin atau peralatan. Ianya juga merupakan perkara asas yang wajib dititikberatkan dalam memastikan keupayaan sesuatu mesin atau peralatan itu pada tahap baik untuk digunakan. Penyelenggaraan telah menjadi salah satu faktor utama dalam industri pembuatan kerana ianya memberi kesan kepada keupayaan sesuatu mesin semasa proses menghasilkan sesuatu barangan (*Ripon Kumar Chakraborty, 2012*).

Penyelenggaraan pencegahan merupakan salah satu daripada jenis-jenis penyelenggaraan yang digunakan di dalam industri pada hari ini. Penggunaan penyelenggaraan pencegahan di dalam industri pada hari ini adalah amat meluas jika dibandingkan dengan jenis-jenis penyelenggaraan yang lain. Dalam penulisan ini, impak penyelenggaraan pencegahan terhadap kos akan dibincangkan.

2.0 PENYELENGGARAAN PENCEGAHAN

Penyelenggaraan Pencegahan adalah model penyelenggaraan yang dilaksanakan untuk mengurangkan kos pembaikan tahunan dan kos hayat sesuatu peralatan (*M. Savsar, 2011*). Pada am nya, pelaksanaan penyelenggaraan pencegahan adalah mengikut jadual yang telah ditetapkan dan jadual ini dikeluarkan oleh organisasi yang terlibat dengan pembuatan peralatan tersebut. Maklumat yang terdapat di dalam sesuatu jadual penyelenggaraan adalah seperti:

- i. Masa penyelenggaraan (hari atau bulan)
- ii. Penerangan tentang penyelenggaraan
- iii. Komponen yang perlu diganti/diselenggara
- iv. Kos penyelenggaraan
- v. Maklumat penyelenggaraan yang seterusnya (kos, masa dan jarak)

Penyelenggaraan pencegahan juga merupakan satu model penyelenggaraan yang memberi impak yang positif kepada kesan ekonomi. Hal ini adalah kerana model penyelenggaraan pencegahan dilaksanakan sebelum sesuatu peralatan menjadi rosak. Bertentangan dengan model penyelenggaraan yang lain yang kebanyakannya dilaksanakan apabila sesuatu peralatan berada dalam keadaan rosak contohnya seperti model penyelenggaraan membaiki kerosakan. Perbezaan antara model penyelenggaraan pencegahan dengan model penyelenggaraan yang lain seterusnya boleh menjadi pengukur terhadap kesan kebolehpayaan dan kecekapan sesuatu peralatan itu. Terdapat beberapa ciri-ciri utama dalam penyelenggaraan pencegahan:

- i. Ia dilakukan secara rutin dan berulang dalam sela masa yang telah ditetapkan.
- ii. Ia melibatkan aktiviti penyelenggaraan yang mudah dan kompleks.
- iii. Pada kebiasaannya ianya melibatkan komponen yang kompleks dan sensitive.
- iv. Ia juga melibatkan komponen yang sentiasa bergerak.
- v. Ia memerlukan peralatan penyelenggaraan yang cukup dan lengkap.

3.0 KOS PENYELENGGARAAN

Kos penyelenggaraan adalah semua kos yang terlibat dalam memastikan tahap keupayaan sesuatu peralatan atau sistem pada tahap yang normal untuk dioperasi. Ia berkaitan dengan kos penyelenggaraan langsung seperti alat ganti, tenaga kerja, peralatan dan kos tidak langsung seperti, pentadbiran, pengurusan dan kos 'overhead' yang tidak dapat dielakkan (*El-Haram, 2002*). Apabila sesuatu kerja penyelenggaraan perlu dilakukan, anggaran kos perlu dibuat terlebih dahulu bagi memudahkan penyediaan sumber alat ganti dan penjadualan kerja penyelenggaraan dalam sesuatu tempoh dapat dirancang.

4.0 IMPAK PENYELENGGARAAN PENCEGAHAN TERHADAP KOS

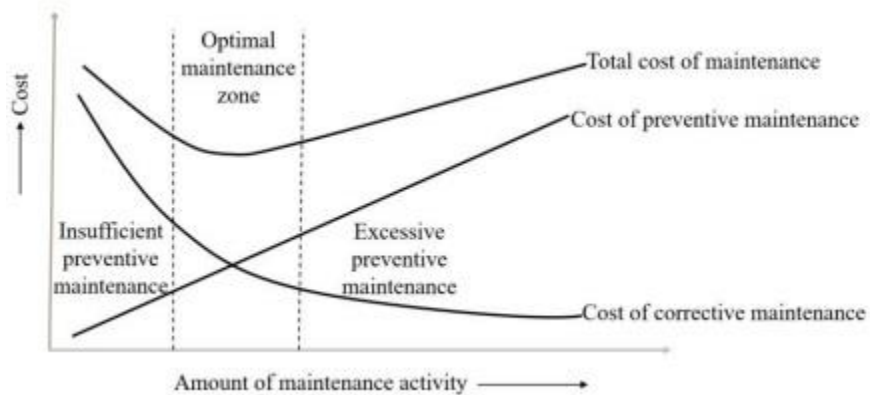
Kos penyelenggaraan biasanya mengandungi kos langsung dan tidak langsung. Kos langsung adalah seperti tenaga kerja, bahan, peralatan dan latihan. Manakala kos tidak langsung pula adalah kos yang disebabkan oleh penyelenggaraan yang dirancang atau tidak dirancang (*Blanchard, 1986*).

Kesan kos yang tinggi disebabkan oleh pemilihan cara penyelenggaraan yang tidak betul ke atas sesuatu peralatan boleh menyumbang kepada kerugian. Terdapat pandangan atau kajian

yang menunjukkan kesan penggunaan model penyelenggaraan pencegahan yang positif kepada sesuatu kos. Pada asasnya, kemerosotan keadaan sesuatu mesin atau peralatan itu disebabkan oleh faktor masa dan cara ia digunakan dan apabila keadaan ini berlaku, kos penyelenggaraan dan pengoperasian juga akan terus meningkat dan untuk mengurangkan kos tersebut penyelenggaraan pencegahan perlu dilakukan mengikut jadual yang telah ditetapkan (*M. Savsar, 2013*). Kesan dari cara penggunaan dan penyelenggaraan yang tidak teratur boleh membawa kepada peningkatan kos pengoperasian dan penyelenggaraan sesuatu peralatan. Kos aktiviti berkaitan penyelenggaraan di dalam industri dianggarkan sebanyak 15% hingga 40% daripada jumlah kos operasi (*Mobley, 1990*).

Penyelenggaraan pencegahan dijalankan pada jeda masa yang telah ditetapkan dan ianya bermatlamat untuk meminimalkan berlakunya kecacatan dan kerosakan pada sesuatu komponen atau item pada bangunan (*Mohamad Sufian, 2004*). Keupayaan sesuatu peralatan untuk beroperasi dengan tahap kecekapan yang tinggi dapat menyumbang kepada nilai produktivi dan kualiti yang baik seterusnya memberi keuntungan kepada sesuatu organisasi pengeluar. Keupayaan peralatan ini dipengaruhi oleh ketahanan komponen yang terdapat dalam sesuatu peralatan dan ianya dipengaruhi oleh masa penggunaan peralatan tersebut. Dalam model penyelenggaraan pencegahan, peralatan akan diselenggara jika masa penggunaan telah mencukupi untuk memastikan tahap ketahanan komponen adalah tinggi. Hal ini seterusnya memanjangkan jangka hayat penggunaan sesuatu peralatan dan peningkatan kos yang disebabkan oleh pembelian peralatan yang baru dapat dielakkan. Perlaksanaan penyelenggaraan pencegahan membuktikan kadar kegagalan operasi mesin dapat dikurangkan dan memastikan proses penghasilan produk tidak terganggu (*Hasnida Ab-Samat, 2012*).

Model penyelenggaraan pencegahan adalah pendekatan kepada pengurusan pengeluaran yang meletakkan tanggungjawab untuk penyelenggaraan rutin pada pekerja yang mengoperasikan mesin dan bukannya mengupah kakitangan penyelenggaraan yang berasingan untuk satu tugas yang sama (*Robert W Hall., 1987*). Melalui pendekatan dalam model penyelenggaraan pencegahan ini kos dalam pengurusan sumber manusia juga dapat dipengaruhi. Hal ini berlaku jika seorang pekerja boleh diberikan tugas untuk dua kerja yang berbeza. Dengan jumlah penggunaan tenaga kerja yang kurang, kos upah juga dapat dikurangkan.



Jadual 1 : Jumlah Kos Penyelenggaraan

Penyelenggaraan pencegahan berhubung kait dengan model penyelenggaraan yang lain. Hal ini adalah seperti dalam situasi jika amalan penyelenggaraan pencegahan tidak dilaksanakan secara baik, kos bagi penyelenggaraan pembetulan akan meningkat. Jadual 1 adalah data yang telah diperolehi melalui satu kajian yang dilakukan oleh Douglas C. pada tahun 2017. Jika dilihat pada data tersebut, jumlah kos penyelenggaraan adalah jumlah kos penyelenggaraan pencegahan dan penyelenggaraan pembetulan. Dari data juga dapat ditunjukkan bahawa melaksanakan amalan penyelenggaraan pencegahan yang baik dapat mengurangkan kos dalam penyelenggaraan pembetulan.

5.0 KESIMPULAN

Penyelenggaraan merupakan elemen yang menyumbang kepada prestasi kewangan sesuatu organisasi. Keupayaan organisasi untuk melaksanakan penyelenggaraan dengan betul menyumbang kepada kesan yang positif kepada pelbagai aspek. Penyelenggaraan pencegahan terbukti merupakan salah satu model penyelenggaraan yang penting untuk diamalkan kerana keupayaannya untuk memberi pelbagai impak yang positif kepada kos, serta produktiviti dan kualiti sesuatu penghasilan itu. Namun terdapat syarat atau ciri-ciri yang perlu dipatuhi dalam melaksanakan model penyelenggaraan pencegahan supaya impak yang positif kepada kos ini sentiasa konsisten dalam sesebuah organisasi.

Rujukan

1. Blanchard, B. (1986). *Logistic Engineering and Management*. Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall.
2. Douglas, C (2017) EMIT optimisation: Getting more out of existing equipment for less. *RISK World* (31), 4-5.
3. El-Haram, M A and Horner, M W (2002) Factors affecting housing maintenance cost. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 8(2), 115-123.
4. Hasnida Abd-Samat, Livendren Nair Jeikumar, Ernie Illyani Basri, Nurul Aida Harun, Shahrul Kamruddin, "Effective Preventive Maintenance Scheduling: A Case Study," Universiti Sains Malaysia, 2012.
5. M. Savsar, "Analysis and modeling of maintenance operations in the context of an oil filling plant," *Journal of Manufacturing Technology Management*, vol. 22, no. 5, pp. 679–697, 2011.
6. Mohamad Sufian bin Hasim (2004). *Kajian Keberkesanan Pengurusan Penyelenggaraan Bangunan Di Universiti Teknologi Mara Kampus Shah Alam*, MSc Dissertation, Universiti Sains Malaysia.
7. R. K. Mobley, *An Introduction to Predictive Maintenance*, Van Nostrand Reinhold, New York, NY, USA, 1990.
8. Ripon Kumar Chakraborty, Md. Mosharraf Hossain, Md. Mahbubar Rahman, Md. Sanouar Hossain, "Application of Preventive Maintenance and Replacement Scheduling for Maintainable Systems," 2012.
9. Robert W. Hall (1987), "Attaining Manufacturing Excellence: just-in-time, Total quality, total people involvement,".

Unit Penyelidikan, Inovasi dan Penerbitan
Kolej Komuniti Kota Marudu
Kementerian Pengajian Tinggi
Jaya Industrial Centre
89108 Kota Marudu, Sabah.

eISBN 978-967-18897-0-1



9 789671 889701