

## **PEMBANGUNAN DAN PENGANALISISAN APLIKASI PERMOHONAN PENYELENGGARAAN BUMBUNG DAN TANDAS SEKOLAH ( CoRTMaS )**

Oleh:

Syarifah Hamimah binti Shamsuddin,  
Zainnal Abidin Akasah,  
Ismail Abd. Rahman,  
Maizam Alias  
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia

### **ABSTRAK**

*Penyelenggaraan adalah aktiviti yang dilakukan secara berterusan bagi memastikan fungsi bangunan dapat dilaksanakan sebagaimana fungsinya secara normal. Penyelenggaraan bangunan sekolah adalah aktiviti rutin yang harus dijalankan memandangkan sekolah adalah lokasi pertama dalam pengembangan minda kanak-kanak. Namun begitu, kajian literatur menunjukkan terdapat beberapa masalah dalam pengurusan penyelenggaraan yang lazimnya diselia oleh ahli jawatankuasa penyelenggaraan. Antaranya ialah kegagalan mereka mematuhi Pekeliling Am Bil.2 Tahun 1995 dalam proses permohonan penyelenggaraan. Disebabkan permasalahan tersebut, jurnal ini diwujudkan bagi membantu mereka dalam menyelesaikan sebahagian masalah yang dihadapi dengan cara membangunkan satu aplikasi permohonan penyelenggaraan sekolah berkomputer. Sistem ini dilengkapi dengan visual serta nama item mengikut istilah kejuruteraan berdasarkan bahagian yang dipilih. Di samping itu, sistem ini dilengkapi dengan pengiraan kos iaitu harga bahan adalah mengikut standard yang dikeluarkan oleh Construction Industry Development Board (CIDB) yang mengalami perubahan harga setiap 2 tahun. Melalui kajian yang dijalankan terhadap CoRTMaS, jelas menunjukkan bahawa terdapat respon yang sangat positif daripada responden yang terdiri sama ada daripada guru besar/pengetua, guru penolong kanan atau ahli jawatan kuasa penyelenggaraan.*

## **PENGENALAN**

Penyelenggaraan bangunan adalah satu proses aktiviti pemuliharaan dan penjagaan terhadap struktur serta komponen bangunan. Penyelenggaraan bangunan meliputi keseluruhan bangunan iaitu tandas, tiang, bumbung, pintu, tingkap dan lantai. Isu penyelenggaraan bangunan merupakan isu universal dan begitu dititikberatkan dalam proses awal pembinaan (mereka bentuk) untuk menjamin kualiti sesuatu bangunan yang dibina .

Bangunan sekolah adalah salah satu fasiliti penting dalam proses menimba ilmu. Berikutan itu, aktiviti penyelenggaraan bangunan sekolah adalah penting dalam memastikan memastikan fungsinya dalam keadaan yang baik. Pada kebiasaannya, pejabat pendidikan dan jabatan kerja raya adalah organisasi yang bertanggungjawab dalam perlaksanaan aktiviti penyelenggaraan bangunan sekolah .

Konsep yang sama juga diamalkan oleh sekolah-sekolah di Amerika Syarikat. Kebanyakan bangunan sekolah Amerika adalah bangunan yang telah lama dibina dan menghadapi cabaran dalam mengekalkan fasiliti pendidikan kebangsaan dan memenuhi keperluan pembelajaran abad ke-21. Isu-isu fasiliti timbul pada semua peringkat pendidikan iaitu dari peringkat tadika sehingga peringkat menengah dan pada semua bahagian bermula dari bilik-bilik darjah sehingga pejabat pentadbiran. Cabaran penyelenggaraan timbul pada fasiliti lama dan baru walaupun jenis-jenis cabaran yang terlibat mungkin berbeza .

Kerosakan dan kecacatan bangunan adalah fenomena yang kerap berlaku kepada kebanyakan bangunan termasuk bangunan sekolah. Ada sesetengahnya mungkin berlaku pada kadar lebih cepat berbanding bangunan yang lain. Walau bagaimanapun, kerosakan yang berlaku bergantung kepada beberapa faktor yang bermula dari peringkat reka bentuk bangunan hingga ke peringkat pemilihan bahan, pembinaan bangunan dan seterusnya kepada cara mengguna dan menyenggara bangunan. Oleh sebab itu, sebaik sahaja sesebuah bangunan siap dibina, maka bermulalah kerja-kerja penyelenggaraan ke atas bangunan tersebut .

## **LATAR BELAKANG KAJIAN**

Dalam konteks penyelenggaraan bangunan sekolah, kebanyakan warga sekolah menyatakan kesediaan mereka untuk melaksanakan penyelenggaraan sebelum kerosakan besar terjadi. Namun, kajian yang telah dijalankan oleh Zainal Abidin, 2008, menunjukkan bahawa faktor latar belakang mereka yang kebanyakannya tidak mempunyai pengetahuan teknikal menyukarkan pihak sekolah dalam proses melengkapkan borang permohonan

dan memenuhi keperluan dalam Pekeliling Am Bil.2 Tahun 1995 [1]. Kajian yang telah dijalankan oleh Noor Hidayah, 2008, menunjukkan sebanyak 71.45% responden (guru besar) menyatakan mereka tidak mempunyai kemahiran dalam pengurusan penyelenggaraan. Situasi yang sama juga dihadapi oleh kakitangan di Unit Pembangunan dan Bahan, Pejabat Pendidikan Daerah. Faktor-faktor ini telah menyebabkan sebanyak 42.86% responden menyatakan tempoh masa yang diambil untuk melaksanakan kerja penyelenggaraan adalah 1 hingga 3 bulan (kategori sederhana) dan 31.43% lebih dari 3 bulan (kategori lambat). Mohd Fuad, 2004 pula menyatakan sebanyak 31.3% responden menyatakan masalah dalam penyelenggaraan adalah tiada persefahaman antara pihak (dalam istilah kejuruteraan) menyebabkan aduan lewat tiba ke Pejabat Pendidikan Daerah.

## **OBJEKTIF KAJIAN**

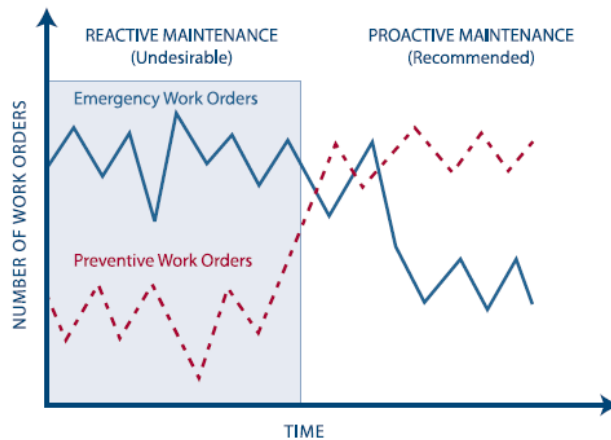
Berdasarkan permasalahan di atas, beberapa objektif telah ditetapkan dalam kajian ini iaitu :

1. Menenal pasti amalan sebenar penyelenggaraan bangunan sekolah yang sedang dipraktikkan;
2. Membangunkan prototaip aplikasi permohonan penyelenggaraan bangunan sekolah;
3. Menguji prototaip terhadap sekolah-sekolah di sekitar Negeri Johor.

## **KAJIAN LITERATUR**

Merujuk kepada BS 3811:1984, terdapat dua bahagian utama dalam penyelenggaraan bangunan iaitu penyelenggaraan terancang dan penyelenggaraan tidak terancang. Penyelenggaraan terancang adalah kerja penyelenggaraan yang diorganisasi, dilaksana, dikawal dan dibentuk berdasarkan perancangan yang telah dibuat terlebih dahulu dengan mengambil kira kemungkinan yang akan berlaku berdasarkan kepada rekod lalu. Penyelenggaraan terancang dibahagikan kepada dua kategori iaitu penyelenggaraan pencegahan dan penyelenggaraan kecemasan. Penyelenggaraan pencegahan merupakan kerja-kerja khusus yang dijalankan pada sela masa yang telah ditentukan atau mengikut kriteria sesuatu perkara. Penyelenggaraan pembaikan adalah proses tindakan pembaikan, pembetulan atau pemulihan untuk mengembalikan fungsi asal apabila berlaku kerosakan atau kegagalan.

**Rajah 1.0** Menunjukkan perbezaan antara penyelenggaraan pencegahan (Preventive Work Order) dan kecemasan (Emergency Work Order).



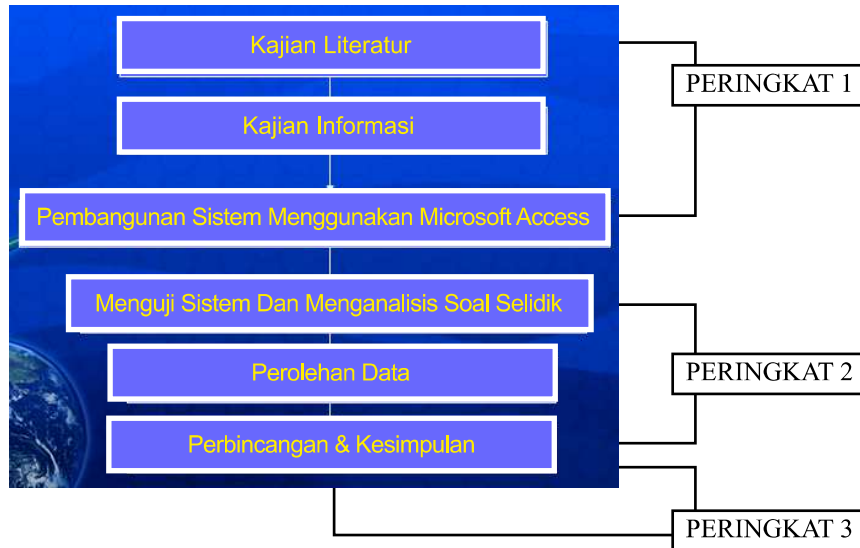
**Rajah 1.0 :** *Perbezaan Antara Penyelenggaraan Pencegahan Dan Kecemasan*  
[U.S Department Of Education, 2003]

Walau bagaimanapun, dalam konsep penyelenggaraan bangunan sekolah di Malaysia, susunan proses penyelenggaraan telah dibentuk oleh Kementerian Pendidikan Malaysia. Bangunan sekolah yang berusia kurang dari 5 tahun adalah diuruskan oleh Kementerian Pelajaran Malaysia dan Jabatan Kerja Raya. Bagi bangunan yang berumur lebih dari 5 tahun, urusan penyelenggaraan adalah diuruskan sepenuhnya oleh Kementerian Pelajaran Malaysia melalui Pejabat Pendidikan Daerah dan dipantau oleh Jabatan Pendidikan Negeri .

Terdapat beberapa kajian terdahulu yang memaparkan beberapa data berkenaan item binaan yang kerap mengalami kerosakan dan memerlukan penyelenggaraan. Antaranya ialah kajian yang telah dijalankan oleh Zainal Abidin (2008), Tan Wei Cheun (2008) dan Mohd Fuad (2004). Kajian terhadap fizikal komponen bangunan sekolah dalam bandar dan luar bandar mengikut sesi telah dijalankan oleh Zainal Abidin. Kajian tersebut menunjukkan hanya sebanyak 14.3% responden sekolah bandar 1 sesi bersetuju bahawa tandas dan bumbung mereka dalam keadaan baik. Manakala responden 2 sesi menyatakan tandas dan bumbung masing-masing mewakili 0% dan 12.5% adalah dalam keadaan baik. Tan Wei Cheun pula mencatatkan jenis-jenis kerosakan yang sering berlaku di bangunan sekolah. Kerosakan tersebut merangkumi item perpaipan, saluran air hujan dari bumbung dan tingkap. Manakala kajian Mohd Fuad pula menunjukkan perpaipan, siling komponen bumbung serta tandas masing-masing mempunyai purata mata 3.46, 3.11 dan 2.54 merupakan item bangunan yang paling kerap berlaku di bangunan sekolah.

Berdasarkan permasalahan di atas, kajian ini telah dijalankan berdasarkan 2 item utama yang kerap mengalami masalah iaitu tandas dan komponen bumbung bangunan sekolah.

## METODOLOGI



**Rajah 2.0 : Carta Alir Kajian**

Berdasarkan maklumat di atas, satu rangka kerja telah dirancang dalam memastikan objektif kajian dapat dicapai seperti yang dikehendaki. Penulis telah merangka dan menggunakan satu bentuk metodologi berasaskan kajian yang akan dilaksanakan. Penulis telah membahagikan proses pengujian sistem dan pengedaran borang soal selidik terhadap aplikasi Component Roof and Toilet Maintenance System (CoRTMaS) dan Sistem Penyelenggaraan Bangunan Sekolah (SiPBaS). CoRTMaS merupakan pengujian awal penulis terhadap responden yang terdiri daripada guru besar, pengetua, guru penolong kanan atau ahli jawatan kuasa penyelenggaraan sekolah di sekitar Negeri Johor. Pengujian ini khusus kepada item bumbung dan tandas berdasarkan 2 kedudukan tertinggi seperti yang dilaporkan pada kajian literatur.

## PEMBINAAN PROTOTAIP

Pembinaan prototaip sistem ini adalah dengan menggunakan Microsoft Access dan pembangunan arahan pengkalan data menggunakan Microsoft Visual Basic. Microsoft Access adalah salah satu siri dalam rangkaian pengaplikasian Microsoft Office.

Terdapat beberapa langkah yang disenaraikan bagi membina prototaip sistem ini iaitu :

1. Membina pangkalan data
2. Membina Jadual ( Table )
3. Membina Borang ( Form )
4. Pembangunan Arahan Pangkalan Data

Contoh sebahagian pengoperasian prototaip adalah seperti berikut :



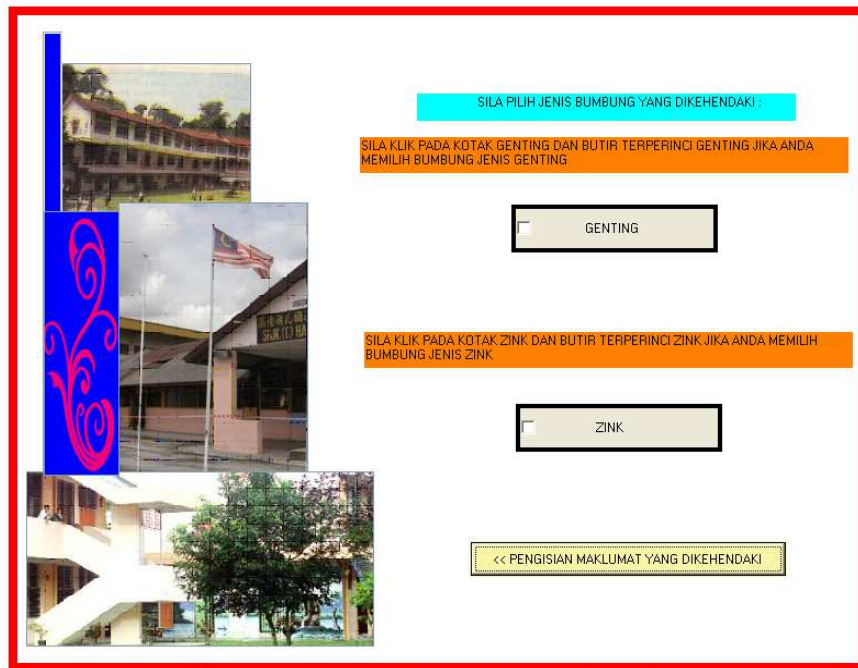
The screenshot displays the 'Sistem Penyelenggaraan Komponen Bumbung & Peralatan Tandas Sekolah Berkomputer (CoRTMaS)' interface. At the top, there is a banner with the system title and logos of the Malaysian Ministry of Education and the Universiti Teknologi Malaysia (UTM). Below the banner, a yellow box contains the instruction: 'Sila isi maklumat yang diperlukan di petak yang disediakan :'. The main form area has a light beige background and contains several input fields with labels in purple text. The fields are filled with the following data:

| Label          | Value              |
|----------------|--------------------|
| Daerah         | batu pahat         |
| Nama sekolah   | smk                |
| Status         | menengah           |
| Lokasi         | bangunan 2 tingkat |
| Bilangan murid | 1000               |
| Bilangan Guru  | 100                |
| Kod sekolah    | dse                |
| Program        | kill               |
| Objek sebagai  | hantuan            |

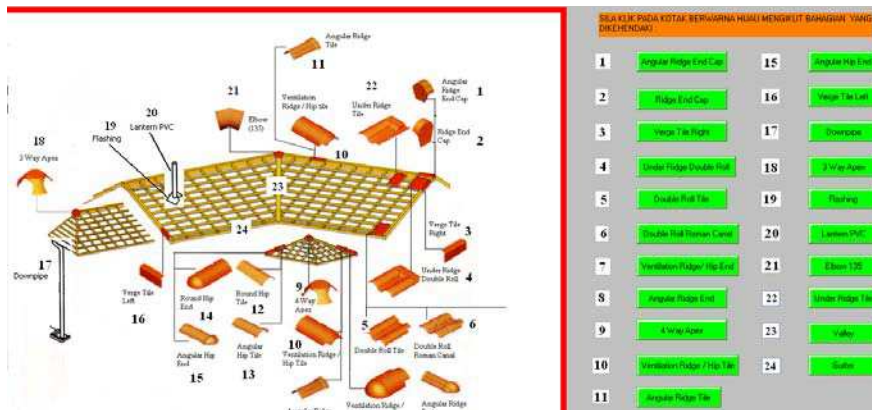
1. Taip maklumat yang diperlukan pada kotak maklumat.
2. Klik butang *Save Record* setelah melengkapkan maklumat yang diperlukan.



3. Sila klik pada ikon komponen yang hendak diselenggara iaitu sama ada *PENYELENGGARAAN PERALATAN TANDAS* atau *PENYELENGGARAAN KOMPONEN BUMBUNG*



4. Sila pilih dan klik pada ikon yang hendak diselenggara berdasarkan kategori kotak pilihan yang dipaparkan.



5. Sila klik pada komponen yang hendak diselenggara.

The screenshot shows a web form with the following elements:

- A green-bordered box at the top containing the text "SILA MASUKKAN HARGA MENGIKUT PASARAN".
- A text input field for price, preceded by "RM" and followed by "/ KEPING".
- A green-bordered box containing the text "UKURAN YANG DIPERLUKAN".
- A text input field for size, followed by "m".
- A green-bordered box containing the text "JUMLAH".
- A text input field for quantity, preceded by "RM".
- A pink-bordered box containing the text "GO".
- A pink-bordered box at the bottom containing the text "SILA PILIH WARNA GENTING >>".

6. Sila taip maklumat yang diperlukan pada kotak maklumat dan klik ikon *GO*.

The screenshot shows a web form with the following elements:

- Two color selection options for roof tiles: "Orange" and "Clay", each with a corresponding image of a roof tile.
- A yellow button labeled "<< GENTING".
- A yellow button labeled "BORANG KE PPD".
- A yellow button labeled "BORANG KE JPN".
- A yellow button labeled "BORANG KE KPM".

7. Sila pilih warna genting yang dikehendaki. Seterusnya, sila klik ikon *PERMOHONAN KE PPD* atau *PERMOHONAN KE JPN* atau *PERMOHONAN KE KPM*



DAERAH

BORANG PENYELENGGARAAN SEKOLAH ( BPS )

|                                               |                                |                      |                                    |
|-----------------------------------------------|--------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| berukuran sepanjang ( m )=                    | <input type="text" value="2"/> | berwarna orange      | <input type="text" value="RM 12"/> |
| penyelenggaraan atap zink merangkumi komponen |                                | fascia flashing      |                                    |
| sepanjang ( meter )=                          | <input type="text" value="2"/> | berwarna police blue | RM <input type="text" value="4"/>  |
|                                               |                                |                      | <b>Jumlah</b>                      |
|                                               |                                |                      | RM <input type="text"/>            |

Peringatan :

1. Sila kepilkan borang ini setiap kali berurusan dengan pihak Jabatan ini dan semua permohonan PIBG / Lembaga kepada pihak-pihak tertentu
2. Permohonan ini akan dipertimbangkan dalam ABM dan PKK tahun berikut
3. Sila kembalikan 2 salinan kepada PPD untuk dijilid dan satu jilid dikemukakan kepada JPN sebelum 6 Oktober tahun semasa

Disahkan oleh :

Nama :

Cop Sekolah :

Tarikh :

8. Sila klik pada ikon *JUMLAH*, seterusnya ikon *Print Record* untuk mencetak atau ikon *KEMBALI (GENTING)* jika memerlukan penyelenggaraan komponen kedua.

## DATA DAN ANALISIS

Beberapa data telah diperolehi hasil daripada kajian yang dijalankan terhadap 52 responden dari sekolah di seluruh negeri Johor. Borang soal selidik yang diedarkan mengandungi 6 bahagian yang berlainan merangkumi bahagian pengurusan, amalan penyelenggaraan dan tahap keberkesanan CoRTMaS. Data berkaitan SiPBaS masih di dalam proses pengedaran.

Tuliskan mengikut nombor turutan dari kadar kerosakan tertinggi kepada kadar terendah berdasarkan item binaan yang diberikan

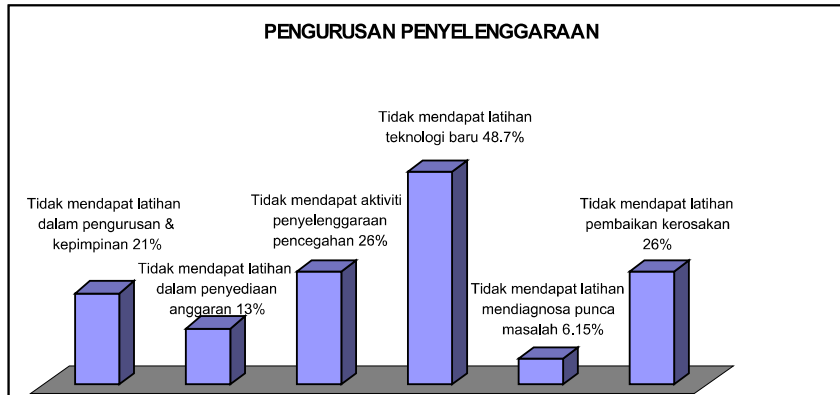
|               | 1         | 2         | 3         | 4         | 5         | 6         |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Lantai        | 6         | 4         | 8         | 6         | 25        | 3         |
| Tiang         | 0         | 0         | 1         | 0         | 3         | 48        |
| Tingkap       | 10        | 8         | 20        | 16        | 1         | 0         |
| Pintu         | 10        | 25        | 10        | 6         | 2         | 0         |
| Bumbung       | 1         | 4         | 3         | 20        | 20        | 2         |
| Tandas        | 25        | 11        | 10        | 4         | 0         | 0         |
| <b>Jumlah</b> | <b>52</b> | <b>52</b> | <b>52</b> | <b>52</b> | <b>52</b> | <b>52</b> |

\* Analisa adalah mengikut turutan kadar kerosakan daripada tertinggi (1) hingga terendah (6)

### Jadual 3.0 : Kekerapan Penyelenggaraan Mengikut Keutamaan

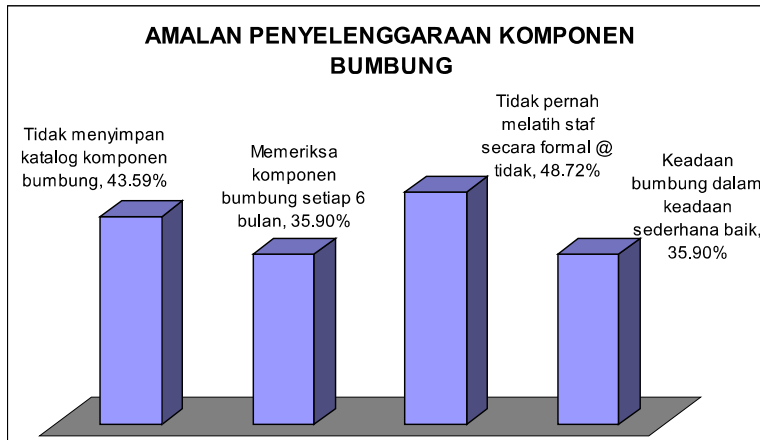
**Jadual 3.0** menunjukkan sebanyak 25 daripada 52 responden meletakkan tandas sebagai item binaan yang paling banyak mengalami kerosakan diikuti pintu, tingkap, bumbung, lantai dan tiang. Data perolehan ini adalah berbeza dengan data dapatan daripada kajian literatur iaitu data dapatan kedua tertinggi ialah tandas dan pintu berbanding kajian literatur yang menunjukkan data kedua tertinggi ialah tandas dan bumbung. Ini berikutan kebanyakan sekolah-sekolah di Malaysia telah menggantikan komponen bumbung yang telah lama bermula pada tahun 2009 berbanding kajian literatur ( dapatan data adalah pada 2004 dan 2008 ).

Berdasarkan kajian yang dijalankan, hanya 21% daripada responden tidak mendapat latihan dalam pengurusan dan kepimpinan dalam melaksanakan kerja-kerja pengurusan.13% daripada responden tidak mendapat latihan dalam penyediaan anggaran belanjawan manakala 26% responden tidak mendapat sebarang latihan dalam aktiviti penyelenggaraan pencegahan. Manakala latihan teknologi penyelenggaraan baru, mendiagnosa punca masalah penyelenggaraan dan pembaikan kerosakan kecil masing-masing mewakili 48.7%, 6.15% dan 26% responden yang tidak mendapat sebarang latihan Ringkasan data ini ditunjukkan seperti dalam **Rajah 3.1**. Data perolehan ini menunjukkan sebahagian responden telah mmendapat latihan pengurusan penyelenggaraan secara rasmi.



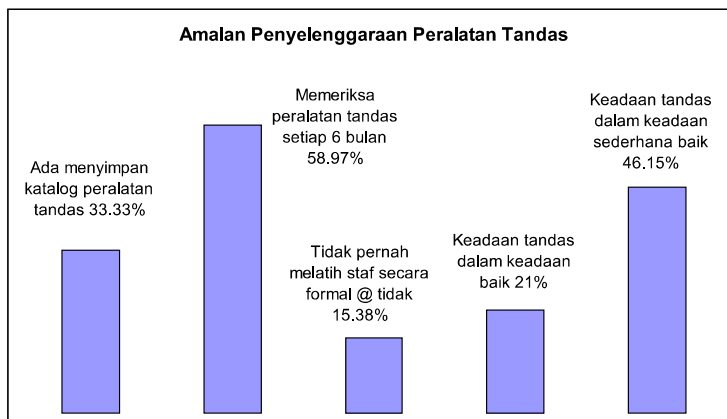
**Rajah 3.1 :** Pengurusan Penyelenggaraan

Berdasarkan keputusan yang diperolehi, hampir separuh daripada jumlah responden tidak menyimpan sebarang katalog komponen bumbung sebagai rujukan mereka jika hendak melakukan sebarang penyelenggaraan (43.59%). Namun begitu, kebanyakan responden iaitu sebanyak 35.9% sangat prihatin dalam pemeriksaan bumbung yang dilakukan setiap tiga tahun. Walau bagaimanapun, sebanyak 48.72% menyatakan mereka tidak pernah melatih staf secara formal atau tidak dalam mengenalpasti sebarang komponen bumbung. Secara keseluruhannya, kebanyakan responden berpendapat keadaan bumbung sekolah mereka adalah berkeadaan baik manakala 35.9% responden berpendapat keadaan bumbung mereka adalah dalam keadaan sederhana di mana terdapat sebahagian bumbung blok sekolah dalam keadaan baik manakala sebahagian blok lain terdapat beberapa kerosakan minor. Data perolehan adalah seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 3.2**. Rajah tersebut menunjukkan amalan sebenar penyelenggaraan bumbung yang sedang dipraktikkan di sekolah KPM pada masa kini.



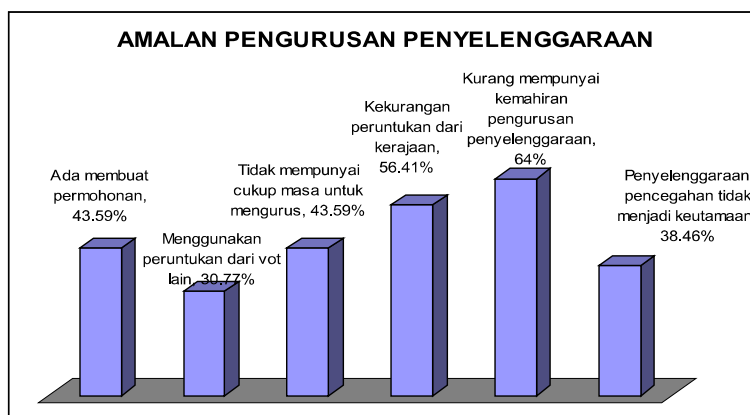
**Rajah 3.2 : Amalan Penyelenggaraan Komponen Bumbung**

33.33% daripada jumlah responden ada menyimpan katalog berkenaan peralatan tandas sebagai rujukan. Di samping itu, kebanyakan responden iaitu sebanyak 58.97 % sangat prihatin dalam pemeriksaan peralatan tandas yang dilakukan setiap 6 bulan. Hanya 15.38% menyatakan mereka tidak pernah melatih staf secara formal atau tidak formal dalam mengenalpasti sebarang peralatan tandas. Secara keseluruhannya, hanya 21% responden berpendapat keadaan tandas sekolah mereka berkeadaan baik manakala 46.15% responden berpendapat keadaan tandas sekolah mereka adalah dalam keadaan sederhana iaitu sebahagian tandas dalam keadaan baik manakala sebahagian lagi mengalami beberapa kerosakan minor. Ringkasan data adalah seperti dalam Rajah 3.3. Rajah tersebut menunjukkan amalan sebenar penyelenggaraan bumbung yang sedang dipraktikkan di sekolah KPM pada masa kini.



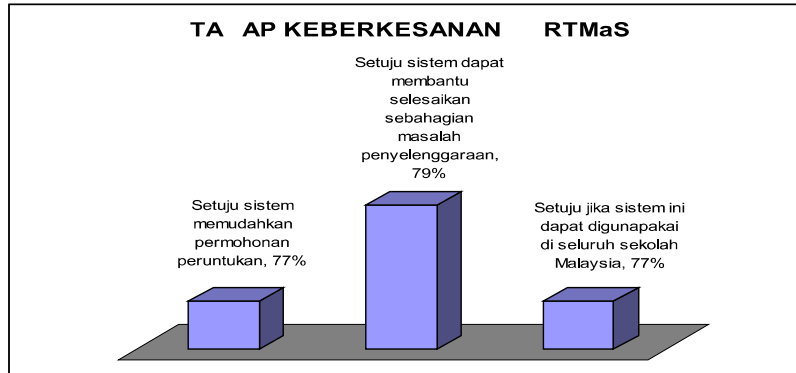
**Rajah 3.3 : Amalan Penyelenggaraan Peralatan Tandas**

43.59% responden bersetuju bahawa mereka ada mengemukakan permohonan penyelenggaraan setiap tahun. Manakala 30.77% bersetuju mereka ada mengambil peruntukan dari vot lain bagi membiayai penyelenggaraan yang kecil berikutan kadangkala permohonan mereka untuk mendapatkan peruntukan gagal. Sebanyak 43.59% responden bersetuju bahawa mereka tidak mempunyai cukup masa untuk memantau serta menjalankan kerja-kerja pengurusan penyelenggaraan. 56.41% responden berpendapat bahawa terdapat kekurangan peruntukan daripada kerajaan dalam penyelenggaraan selain 64% berpendapat mereka terlalu kurang kemahiran atau pengalaman dalam melaksanakan pengurusan penyelenggaraan. 38.46% responden menyatakan bahawa penyelenggaraan pencegahan tidak menjadi keutamaan pengurusan mereka seperti yng digambarkan dalam **Rajah 3.4**. Data menunjukkan walaupun telah mendapat latihan pengurusan, namun mereka masih tidak dapat memahami dan mahir dalam pengurusan penyelenggaraan.



**Rajah 3.4** : Amalan Pengurusan Penyelenggaraan

Keputusan kajian soal selidik menunjukkan sebanyak **77%** daripada responden bersetuju bahawa sistem ini memudahkan proses permohonan peruntukan penyelenggaraan sekolah mereka kepada pihak Pejabat Pendidikan Daerah masing-masing. Di samping itu, **79%** responden bersetuju bahawa sistem ini dapat membantu menyelesaikan sebahagian masalah penyelenggaraan iaitu spesifik kepada bahagian pengurusan. Selain itu, **77%** responden bersetuju jika sistem ini dapat digunapakai di seluruh sekolah di Malaysia kerana sistem ini merupakan suatu inovasi dan dapat memudahkan di samping mempercepatkan semua urusan mereka dalam pengurusan penyelenggaraan seperti yang telah diringkaskan dalam **Rajah 3.5**. Hasil kajian ini menunjukkan kajian awal sistem ini telah berjaya dan konsep asas sistem ini telah diterima dan difahami oleh responden. Oleh itu, pembangunan seterusnya iaitu pembangunan SiPBaS wajar dilaksanakan bagi mengetahui penerimaan sistem ini di peringkat atasan.



**Rajah 3.5 :** Tahap Keberkesanan CoRTMaS

## KESIMPULAN

Berdasarkan kajian ini, tiga objektif kajian telah dikenalpasti. Objektif pertama kajian ini adalah untuk mengenalpasti amalan-amalan penyelenggaraan bangunan sebenar yang dipraktikkan di sekolah-sekolah di Negeri Johor. Objektif kedua adalah untuk membangunkan suatu model sistem bagi memudahkan semua pihak yang terlibat dalam proses permohonan penyelenggaraan bangunan sekolah melalui penggunaan komputer. Di samping itu, proses pembangunan model dan sekaligus membuktikan keberkesanan konsep tersebut melalui prototaip. Pembangunan sistem ini adalah berdasarkan kepada kajian literatur dan temubual dengan pegawai-pegawai yang terlibat. Objektif ketiga juga telah dicapai melalui kajian yang telah dibincangkan. Secara keseluruhannya, pembangunan sistem CoRTMas telah diterima dengan baik oleh semua responden. Di samping itu, responden juga mencadangkan agar sistem ini diperluaskan skopnya kepada seluruh bangunan sekolah seperti yang telah dirancang bagi pembangunan SiPBaS.



## RUJUKAN

Zainal Abidin Bin Akasah. 2007. *Model Proses Generik Pengurusan Penyelenggaraan Bangunan Sekolah*. Universiti Teknologi Malaysia: PhD.Thesis.

David Arditi and Manop Nawakorawit. 1999. *Designing Building For Maintenance: Designers' Perspective*. *Journal of Architectural Engineering*:107-108.

Organization Of American States. 1998. *Maintenance Manual For School Buildings In The Caribbean*. Unit For Sustainable Development And Environment.

National Center for Education Statistics and the National Cooperative Education Statistics System. 2003. *Planning Guide For Maintaining School Facilities*. U.S Department of Education.

Ahmad Bin Ramly. 2004. *Panduan Kerja-kerja Pemeriksaan Kecacatan Bangunan*. Building & Urban Developement Institute. Selangor.

Noor Hidayah Binti Jamal.2008. *Perancangan Penyelenggaraan Bagi Bangunan Sekolah Kes Kajian : Unit Pembangunan Dan Bekalan, Pejabat Pendidikan Muar*. Universiti Teknologi Malaysia: Psm. Thesis.

Mohd Sabri Bin Mat Deris.2007. *Tahap Keberkesanan Pengurusan Penyelenggaraan Fasiliti Banguna Di Sektor Awam*. Universiti Teknologi Malaysia: Master. Thesis.