

## **Keberkesanan Penggredan Makmal : Kajian Kes Makmal Fakulti Kejuruteraan Awam, UiTM Pahang, Kampus Jengka**

*Noraida Mohd Saim, Rohaya Alias, Fadhluhartini Hj, Muftah, Nor Maslina Mohsan, Mohd Syahrul Hisyam Mohd Sani, Mohd Fairuz Bachok, Khairi Khalid, Mohd Risham Jaafar, Ahmad Rasidi Osman, Wan Zukri Wan Abdullah, Norizah Omar & Nur Asmaliza Mohd Noor*

### **ABSTRAK**

*Penggredan makmal merupakan satu daripada kaedah yang penting dalam membuat penilaian sesuatu keadaan makmal untuk mengenalpasti segala aspek dipatuhi. Penggredan makmal yang telah dilaksanakan di 8 makmal Fakulti Kejuruteraan Awam, UiTM Pahang mulai awal tahun 2010 melibatkan 2 fasa penggredan iaitu pada Jun 2010 dan Oktober 2010 menunjukkan bahawa secara keseluruhannya terdapat peningkatan kepada gred yang lebih baik. Ini adalah melalui perbandingan penggredan Fasa 1 dengan Fasa 2. Penggredan makmal ini adalah berasaskan kepada 10 kriteria iaitu kebersihan, keselamatan, keseragaman, ruang, kemudahan pengguna, kekemasan susunatur, pengurusan, persekitaran, keceriaan dan persepsi/pematuhan. Daripada penilaian secara keseluruhan, 9 kriteria menunjukkan peningkatan, manakala 1 lagi kriteria menurun. Penggunaan SGredmal bagi kajian terhadap Fasa 1 dan Fasa 2 juga telah mencatatkan sebanyak 52.5 % peningkatan, 37.5% kekal dan 10% penurunan bagi penggredan semua kriteria bagi keseluruhan makmal FKA UiTM Pahang. Peningkatan disebabkan oleh penggredan ini yang menyatakan kelemahan melalui perbincangan, laporan, gambar, markah dan gred yang mana dapat membantu kepada pembetulan dan penambahbaikan. Semoga penggredan makmal dapat terus diperluaskan penggunaannya memandangkan makmal merupakan salah satu keperluan utama pendidikan terutamanya di dalam bidang sains dan teknologi.*

**Kata Kunci:** *keberkesanan, penggredan, makmal*

### **Pengenalan**

Fakulti Kejuruteraan Awam UiTM Pahang merupakan salah satu fakulti di UiTM Pahang yang mempunyai banyak makmal iaitu sebanyak 10 buah. Makmal ini merupakan tempat bagi pelajar dan pensyarah untuk menjalankan ujikaji-ujikaji samada bertujuan untuk pengajaran dan pembelajaran, penyelidikan atau perundingan. Kepentingan dan kekerapan penggunaan makmal menyebabkan makmal perlu sentiasa berada di dalam keadaan kondusif, teratur dan selamat. Ini kerana asas pembangunan dan kemajuan penyelidikan di universiti amat berkait rapat dengan kualiti pengurusan dan penyeliaan kemudahan makmalnya (Mohd Zahari & Tahir, 2004). Keadaan makmal pada tahap terbaik akan menghasilkan urusan makmal yang lebih efisien di mana secara tidak langsung dapat membantu membawa kepada kelancaran menjalankan ujikaji.

Penggredan merupakan salah satu kaedah yang digunakan untuk memastikan kualiti dan kecekapan sesuatu produk, perkhidmatan mahupun pengurusan sentiasa di dalam keadaan yang terbaik. Hoskin (2005) menyatakan sistem penggredan mula digunakan di Universiti Cambridge pada 1972 bagi menilai pencapaian pelajar di dalam bidang akademik. Penggredan ini juga boleh diaplikasikan dalam membuat penilaian kualiti makmal. Oleh yang demikian, bagi memastikan keadaan makmal sentiasa berada di tahap terbaik, penggredan makmal telah dilakukan ke atas 8 buah makmal Kejuruteraan Awam, UiTM Pahang. Makmal-makmal tersebut adalah Makmal Hidraulik, Makmal Hidrologi dan Alam Sekitar, Makmal Kekuatan Bahan, Makmal Konkrit, Makmal Perkhidmatan Bangunan, Makmal Struktur Ringan, Makmal Kerja Ukur dan Makmal Jalan Raya.

Sebagai satu pembaharuan untuk mempertingkatkan kualiti kerja, satu sistem berkomputer telah dibangunkan untuk mempercepatkan proses penggredan dijalankan. Menurut Johani & Ahmad Irzam (2010) kewujudan sesuatu sistem yang berasaskan komputer merupakan satu kaedah bagi memudahkan segala urusan sama ada urusan pentadbiran, pengurusan mahupun pembelajaran. Ini kerana sistem yang baik dan sistematik adalah penting didalam sesuatu pengurusan untuk menjadikan ianya lebih efektif dan efisien. Sistem Penggredan Makmal (SGredmal) merupakan satu inisiatif Fakulti Kejuruteraan Awam, UiTM Pahang khusus untuk memastikan penilaian dan penggredan makmal dapat dibuat dengan lebih cepat dan tepat (M. Syahrul et al., 2009). Sistem ini membolehkan pihak penilai yang dilantik membuat penggredan makmal dengan lebih mudah dan penyediaan laporan dengan lebih cepat.

Proses penggredan makmal Fakulti Kejuruteraan Awam telah mula dijalankan pada tahun 2010 di mana ianya melibatkan dua fasa penggredan. Melalui kertas kerja ini, keberkesanan penggredan Makmal Fakulti Kejuruteraan Awam UiTM Pahang akan dibincangkan secara menyeluruh.

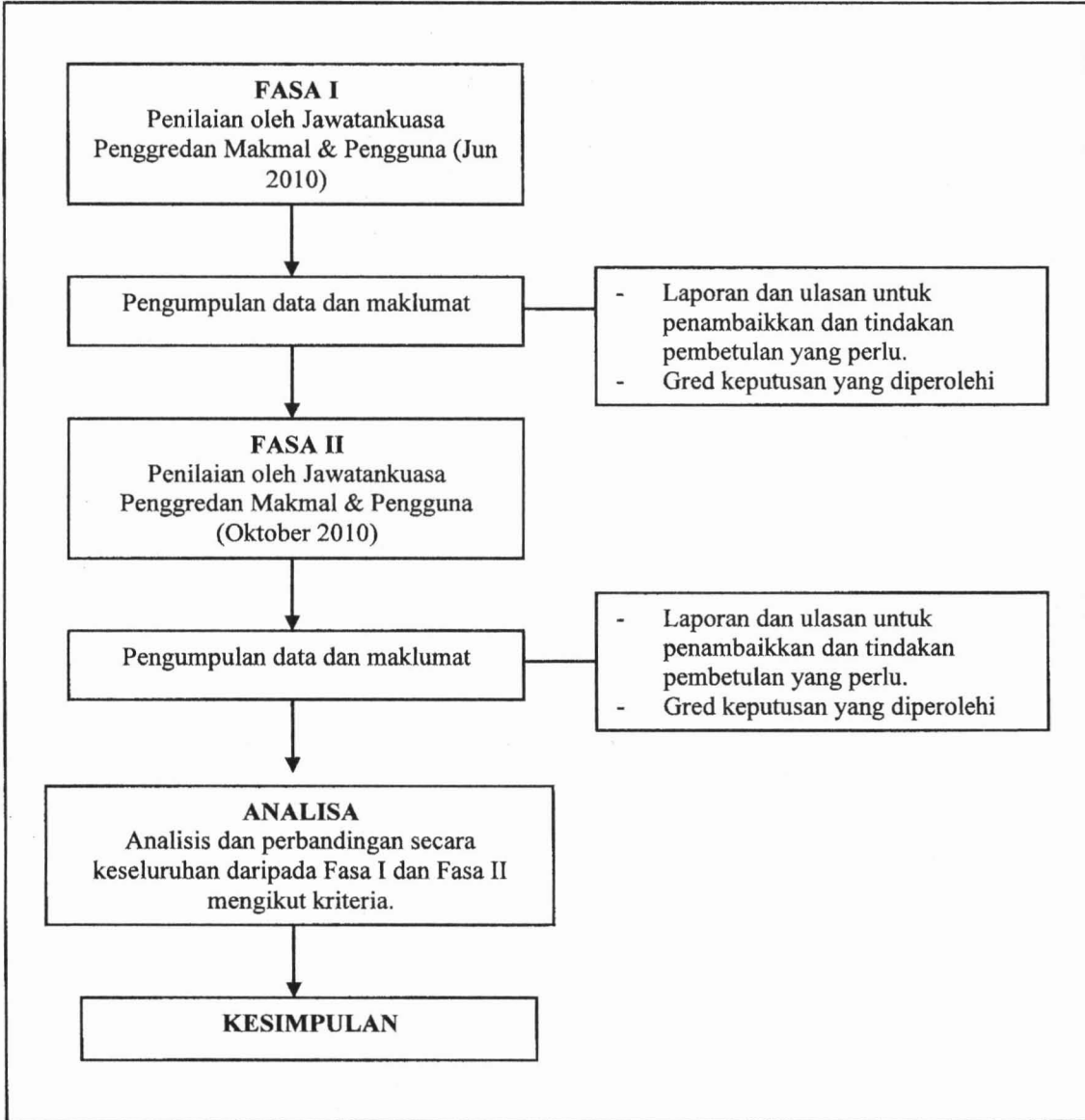
## **Objektif Kajian**

Objektif kajian ini secara umumnya bertujuan untuk mendapatkan gambaran status penggunaan Penggredan Makmal dalam sistem penilaian makmal di Fakulti Kejuruteraan Awam, UiTM Pahang, Kampus Jengka. Kriteria yang dikaji merangkumi kebersihan, keselamatan, keseragaman, ruang, kemudahan pengguna, kekemasan susunatur, pengurusan, persekitaran, keceriaan dan persepsi/pematuhan. Daripada kriteria itu, dua objektif telah dikenalpasti:

- a) Perbandingan penilaian makmal dari perspektif pengguna dan jawatankuasa penggredan.
- b) Peningkatan gred penilaian makmal secara keseluruhan mengikut semua kriteria yang telah ditetapkan.

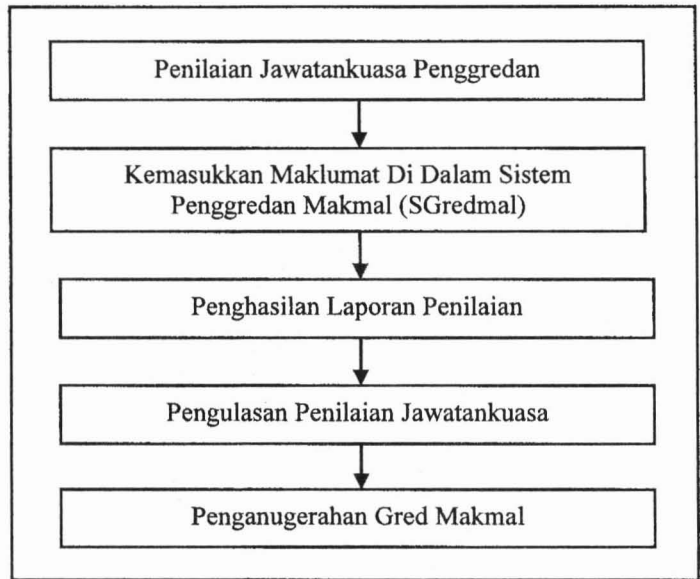
### Metodologi Kajian

Bagi melihat keberkesanan penggredan makmal yang telah dijalankan, data perlu diperolehi dan seterusnya di analisa untuk melihat keputusan secara keseluruhan. Ini dapat dilihat dengan merujuk kepada Rajah 1 yang menunjukkan aliran proses kajian ini dilaksanakan.



Rajah 1. Kaedah Kajian

Bagi mencapai objektif kajian yang ditetapkan, penilaian jawatankuasa penggredan dan juga pengguna dibuat sebanyak dua kali dalam setahun kerana dalam tempoh itu terdapat dua semester pengajian yang mana makmal akan menerima pengguna yang berbeza selain untuk mengekalkan daya saing. Dua (2) fasa penggredan makmal telah dijalankan iaitu pada Jun 2010 dan Oktober 2010. Setiap fasa dilakukan oleh Jawatankuasa Penggredan yang sama dan mempunyai kelayakan serta pengalaman yang luas dalam bidang pengauditan. Selain itu, penilaian pengguna yang terdiri daripada pelajar dan pensyarah juga turut diambil kira untuk mengenalpasti tahap kebolehterimaan keadaan makmal oleh mereka berdasarkan kriteria yang diberikan. Proses penggredan makmal bagi setiap fasa adalah seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 2.



Rajah 2. Proses Penggredan Makmal (modifikasi daripada M. Syahrul et al., 2009).

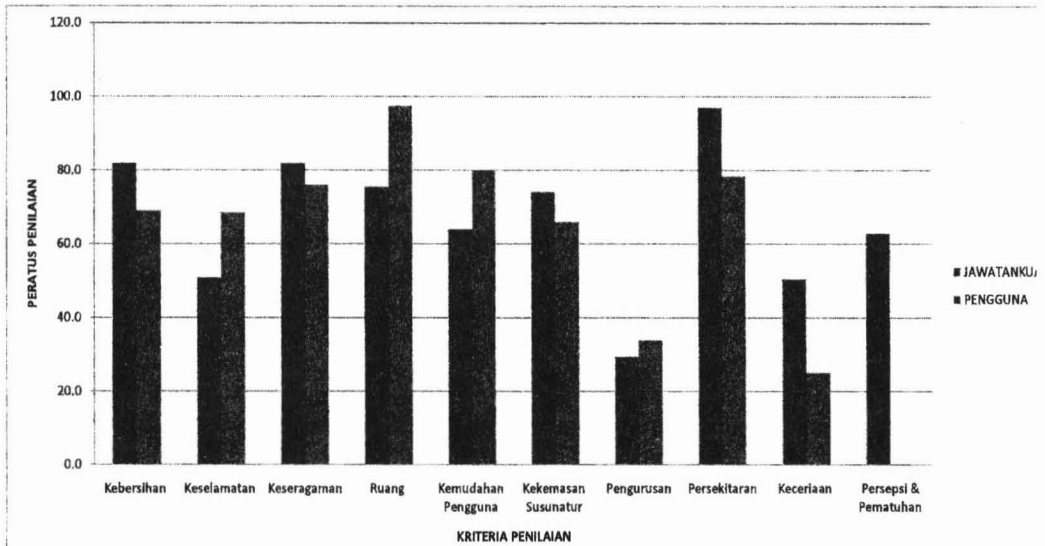
Penilaian yang dibuat oleh jawatankuasa bagi setiap kriteria dimasukkan di dalam sistem yang telah dibangunkan untuk aktiviti seterusnya iaitu memproses keputusan secara terus dan menghasilkan laporan dengan lebih cepat dan tepat. Laporan yang lengkap mengambil kira peratusan markah sebanyak 70% daripada pihak Jawatankuasa Penggredan dan 30% daripada penilaian pengguna. Ini diikuti dengan pembentangan dan ulasan penilaian secara keseluruhan oleh jawatankuasa penggredan dengan turut melibatkan pihak pengurusan makmal untuk membincangkan keputusan yang diperolehi dan juga penambahbaikan serta tindakan pembetulan yang perlu dilakukan bagi memenuhi kriteria yang ditetapkan. Akhirnya, Jawatankuasa Penggredan akan mengeluarkan sijil berdasarkan gred yang diperolehi oleh makmal yang terlibat.

Petunjuk kepada keberkesanan sistem ini dapat dilihat apabila analisa dan perbandingan di antara kedua-dua fasa dibuat. Pada fasa kedua penilaian ianya dapat memberikan gambaran samada tindakan pembetulan di buat atau sebaliknya yang mana mempengaruhi keputusan gred penilaian yang akan diperolehi. Daripada data yang dikumpulkan mengikut kriteria yang ditetapkan, analisa menggunakan perisian Microsoft Excel dibuat dengan menghasilkan graf perbandingan di antara dua fasa penilaian yang telah dijalankan. Berdasarkan perbandingan itu, kesimpulan dibuat samada berlakunya peningkatan atau pun sebaliknya yang sekaligus menjadi pengukur kepada keberkesanan sistem ini.

### **Hasil Penilaian oleh Jawatankuasa Penilai dan Pengguna bagi setiap Kriteria bagi Fasa 1 dan Fasa 2**

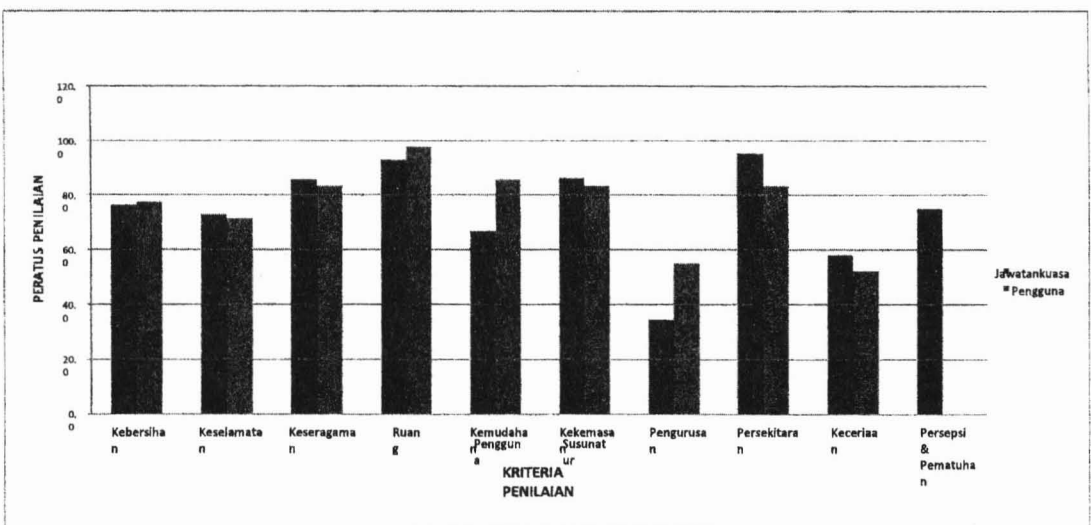
Peratus penilaian oleh Jawatankuasa penilai dan pengguna makmal ditunjukkan dalam Rajah 3. Secara keseluruhannya, hasil penilaian yang dijalankan oleh Jawatankuasa penilai mendapati kriteria persekitaran memperoleh peratus yang paling tinggi iaitu sebanyak 97.1%. Manakala hasil penilaian yang dijalankan oleh pengguna mendapati peratus bagi kriteria ruang adalah paling tinggi iaitu sebanyak 97.5%. Seterusnya, hasil penilaian oleh jawatankuasa dan pengguna menunjukkan kriteria pengurusan mendapat peratus yang paling rendah iaitu 29.4% dan 34%. Berdasarkan Rajah 3 juga didapati peratus penilaian bagi kriteria keceriaan menunjukkan perbezaan yang ketara di antara penilaian yang dijalankan oleh jawatankuasa dan penilaian yang dijalankan oleh pengguna iaitu sebanyak 25.5%. Perbezaan yang ketara

juga didapati pada kriteria ruang, persekitaran, keselamatan dan kemudahan pengguna iaitu sebanyak 21.9%, 18.6%, 17.6% dan 16.1%.



Rajah 3: Peratus Penilaian oleh Jawatankuasa Penilai dan Pengguna Mengikut Kriteria bagi Penilaian Fasa 1

Berdasarkan keputusan penilaian yang dibuat oleh Jawatankuasa penilai dan pengguna, Rajah 4 dapat ditunjukkan. Secara keseluruhan jawatankuasa penilai telah memberi peratusan tertinggi bagi kriteria persekitaran sebanyak 95.4%, manakala pengguna memberikan 97.9% bagi kriteria ruang. Jawatankuasa penilai dan juga pengguna juga telah memberi peratusan terendah bagi kriteria pengurusan. Ini menunjukkan kerja pengurusan iaitu pendokumentasian, aduan, perancangan dan penambahbaikan, proses kerja dan kepuasan pelanggan tidak dilaksanakan mengikut seperti yang dinyatakan di dalam manual kualiti. Terdapat perbezaan peratusan ketara bagi kriteria kemudahan pengguna sebanyak 19% dan pengurusan sebanyak 21%.

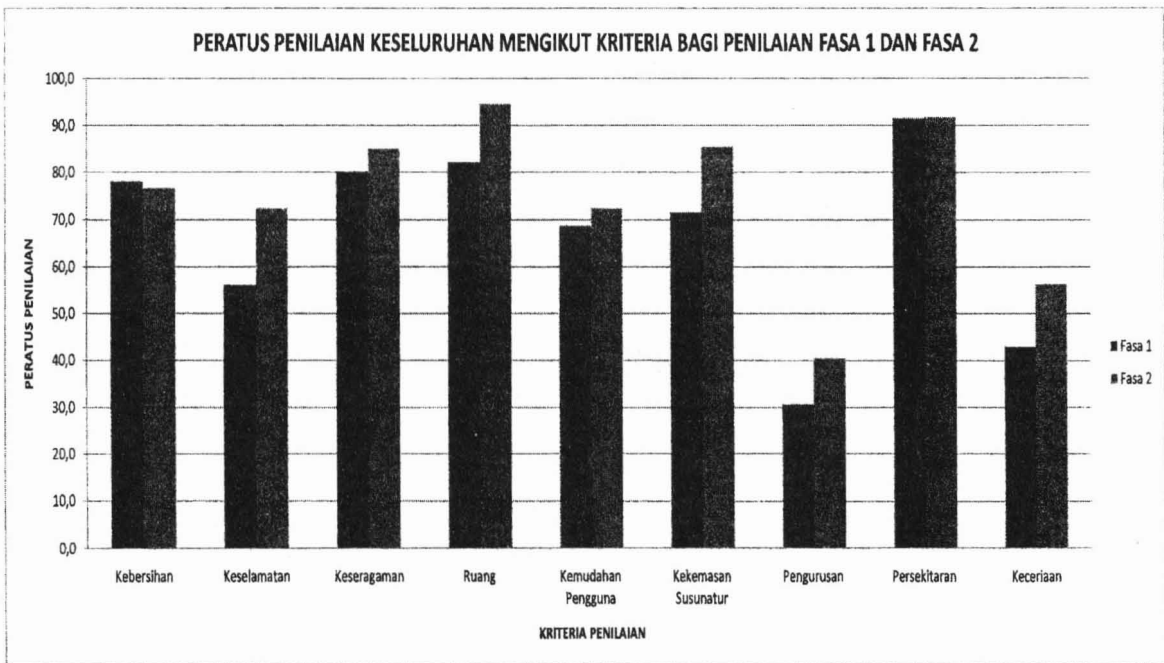


Rajah 4: Peratus Penilaian oleh Jawatankuasa Penilai dan Pengguna Mengikut Kriteria bagi Penilaian Fasa 2

Berdasarkan Rajah 3 dan Rajah 4, terdapat perbezaan peratus ketara bagi beberapa kriteria yang dinilai oleh jawatankuasa penilai dan pengguna. Perbezaan ini adalah disebabkan oleh kaedah penilaian yang berbeza kerana jawatankuasa penilaian membuat penilaian berdasarkan rubrik khusus yang dikeluarkan oleh Sistem SGredmal, manakala pengguna menilai mengikut skala (M. Syahrul et al., 2009).

### Perbandingan Hasil Penilaian Keseluruhan bagi setiap Kriteria bagi Fasa 1 dan Fasa 2

Rajah 5 menunjukkan peratus penilaian keseluruhan bagi setiap kriteria berdasarkan penilaian yang dijalankan oleh Jawatankuasa pengredan makmal dan pengguna makmal yang dijalankan di peringkat Fasa 1. Hasil daripada penilaian tersebut menunjukkan kriteria persekitaran mendapat peratus yang paling tinggi iaitu 91.6%. Manakala kriteria pengurusan pula mendapat peratus yang paling rendah iaitu 30.8%. Manakala hasil penemuan penilaian Fasa 2 didapati kriteria ruang bagi keseluruhan makmal telah mendapat peratus pencapaian tertinggi iaitu 94.6 manakala kriteria pengurusan mendapat peratusan terendah iaitu 40.6%.



Rajah 5: Peratus Penilaian Keseluruhan bagi setiap Kriteria bagi Fasa 1 dan Fasa 2

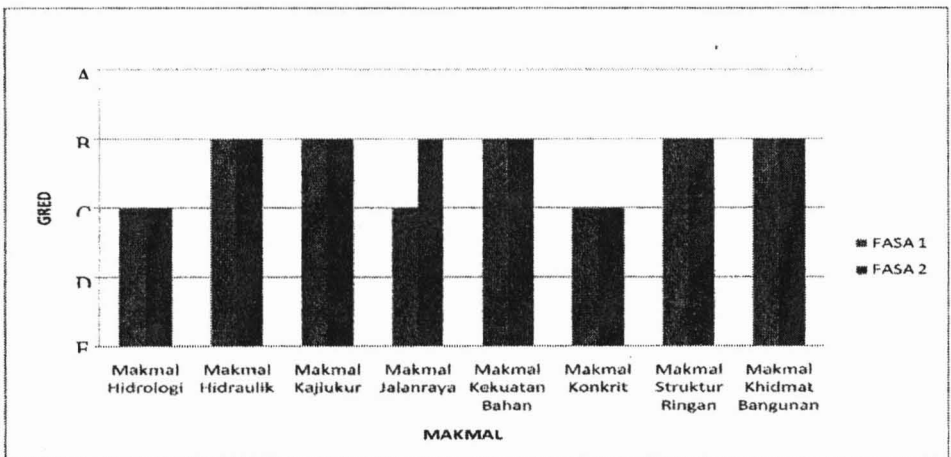
Jadual 1: Perbandingan keputusan Gred bagi Fasa 1 dan Fasa 2 bagi setiap kriteria

MAKMAL	GRED KRITERIA																			
	Kebersihan		Keselamatan		Keseragaman		Ruang		Kemudahan Pengguna		Kekemasan Susunatur		Pengurusan		Persekitaran		Keceriaan		Persepsi & Pematuhan	
	Fasa 1	Fasa 2	Fasa 1	Fasa 2	Fasa 1	Fasa 2	Fasa 1	Fasa 2	Fasa 1	Fasa 2	Fasa 1	Fasa 2	Fasa 1	Fasa 2	Fasa 1	Fasa 2	Fasa 1	Fasa 2	Fasa 1	Fasa 2
Makmal Hidrologi	B	B	D	B	B	B	B	B	B	C	B	E	D	A	A	D	D	C	D	D
Makmal Hidraulik	B	B	C	B	B	B	B	B	B	C	B	E	D	A	A	D	D	C	D	D
Makmal Kajiukur	B	B	C	B	B	A	B	B	B	B	B	E	C	A	A	C	D	B	D	D
Makmal Jalanraya	B	B	C	A	A	B	B	B	B	B	B	D	B	A	A	D	D	D	D	D
Makmal Kekuatan Bahan	B	B	C	B	B	A	B	B	B	B	B	D	C	A	A	D	D	A	D	D
Makmal Konkrit	B	B	C	B	B	B	B	B	C	B	B	D	C	A	A	D	D	C	D	D
Makmal Struktur Ringan	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B	B	D	C	A	B	D	D	C	D	D
Makmal Khidmat Bangunan	B	B	C	B	A	A	B	B	B	B	B	D	C	A	B	D	D	C	D	D

Keberkesanan penggunaan SGredmal dapat dilihat melalui perbandingan keputusan Fasa 1 dan Fasa 2 bagi setiap kriteria bagi lapan buah makmal seperti ditunjukkan di Jadual 1. Bagi kriteria kebersihan, didapati gred bagi 3 makmal telah meningkat, manakala 4 makmal yang lain kekal tetapi menurun bagi Makmal Hidrologi. Dari segi keselamatan, lima makmal meningkat, 3 yang lain kekal. Dari segi keseragaman, peningkatan dicapai bagi Makmal Khidmat Bangunan, manakala yang lain kekal. Bagi kriteria ruang, 5 makmal meningkat dan 3 makmal lain kekal. Seterusnya, kriteria kemudahan pengguna menunjukkan, 6 makmal meningkat dan 2 makmal kekal. Bagi kriteria kekemasan susun atur, 5 makmal meningkat dan 3 makmal kekal. Penilaian terhadap pengurusan didapati semua makmal telah mengalami peningkatan gred. Penilaian persekitaran telah mencatatkan 4 makmal kekal dan 4 makmal yang lain menurun. Keceriaan pula merekodkan 4 makmal yang meningkat dan 4 kekal makmal kekal. Akhir sekali, kriteria persepsi mendapati 5 makmal meningkat dan 3 yang lain telah menurun. Secara keseluruhan penggunaan SGredmal bagi kajian terhadap Fasa 1 dan Fasa 2 telah mencatatkan sebanyak 52.5 % peningkatan, 37.5% kekal dan 10% penurunan bagi penggredan semua kriteria bagi keseluruhan makmal FKA UiTM Pahang. Berpandukan Jadual 2, analisa terhadap keputusan penilaian mendapati Makmal Jalanraya telah mencapai peningkatan gred kriteria tertinggi iaitu sebanyak 8 kriteria, manakala 2 kriteria kekal dan tiada penurunan. Makmal ini adalah merupakan makmal yang terbaik bagi kajian ini. Faktor utama keputusan ini adalah disebabkan oleh penggunaan kaedah 5S di dalam pengendalian makmal tersebut. Makmal Hidrologi telah memperoleh penurunan gred kriteria sebanyak 2 kriteria. Walaubagaimanapun, 4 kriteria lain kekal dan juga meningkat.

Jadual 2: Analisa Keputusan Gred Kriteria bagi Setiap Makmal

Makmal	Peningkatan Gred	Kekal Gred	Penurunan Gred
Hidrologi	4	4	2
Hidraulik	6	4	0
Kajiukur	2	7	1
Jalanraya	8	2	0
Kekuatan Bahan	5	3	2
Konkrit	6	3	1
Struktur Ringan	6	3	1
Khidmat Bangunan	5	4	1



Rajah 6: Gred Keseluruhan Makmal



Secara keseluruhan, dapat dilihat bahawa 7 makmal tidak mengalami peningkatan bagi gred keseluruhan. Ini disebabkan oleh penggunaan SGredmal masih di peringkat permulaan. Pada peringkat ini terlalu banyak penambahbaikan yang perlu dibuat dalam tempoh enam bulan di samping menjalankan kuliah sepanjang semester. Perbandingan gred keseluruhan hasil daripada dua fasa penggredan yang telah dijalankan ditunjukkan melalui Rajah 6, di mana Makmal Jalanraya mendapat peningkatan gred keseluruhan iaitu dari gred C kepada gred B, manakala yang lain mengekalkan gred yang diperolehi daripada penggredan Fasa 1.

## Kesimpulan

Secara keseluruhan penggunaan SGredmal menunjukkan:

1. Terdapatnya perbezaan peratus yang ketara bagi beberapa kriteria yang dinilai oleh jawatankuasa penilai dan pengguna. Ini disebabkan oleh kaedah penilaian jawatankuasa penilai berdasarkan rubrik khusus yang dikeluarkan oleh Sistem SGredmal, manakala pengguna menilai mengikut skala.
2. Terdapatnya peningkatan 9 kriteria dalam penilaian Fasa 2. Ini membuktikan keberkesanan penggunaan SGredmal dalam meningkatkan kualiti pengendalian makmal.
3. Secara keseluruhan penggunaan SGredmal bagi kajian terhadap Fasa 1 dan Fasa 2 telah mencatatkan sebanyak 52.5 % peningkatan, 37.5% kekal dan 10% penurunan bagi penggredan semua kriteria bagi keseluruhan makmal FKA UiTM Pahang.

## Rujukan

- Hassan, Johari & Ahmad Malek, Ahmad Irzam (2010) *Pembangunan Sistem Pengurusan Makmal, Tempahan Dan Inventori*. Universiti Teknologi Malaysia Institutional Repository. pp. 1-6. (Unpublished). Dicapai pada October 02, 2010, dari <http://eprints.utm.my/10449/>.
- Hoskin, K. (2005). *From oral to written examination: Cambridge, Oxford and Dublin 1700-1914*. London. History of Universities.
- Mohd Zahari, A. & Mohd Tahir, A. (2004). *Makmal Sains UITM Pahang: Ke arah Sistem Pengurusan yang lebih berkesan*. Prosiding KONAKA:UPENA.
- M. Syahrul, H., Fairuz, B., Risham, J., Khairi, K., Rohaya, A., Noraida, MS., Fadhluhartini, M., et al. (2009). *Sistem Penggredan Makmal*. Prosiding KONAKA:UPENA.

---

NORAIDA MOHD SAIM, ROHAYA ALIAS, FADHLUHARTINI HJ, MUFTAH, NOR MASLINA MOHSAN, MOHD SYAHRUL HISYAM MOHD SANI, MOHD FAIRUZ BACHOK, KHAIRI KHALID, MOHD RISHAM JAAFAR, AHMAD RASIDI OSMAN, WAN ZUKRI WAN ABDULLAH, NORIZAH OMAR & NUR ASMALIZA MOHD NOOR  
 Fakulti Kejuruteraan Awam, UITM Pahang. [aidams2000@pahang.uitm.edu.m](mailto:aidams2000@pahang.uitm.edu.m)