

**MAKMAL SAINS UITM PAHANG :  
KE ARAH SISTEM PENGURUSAN YANG LEBIH BERKESAN**

Mohd Zahari Abdullah @ Rafie dan Mohd Tahir Abas  
Fakulti Sains Gunaan, Universiti Teknologi MARA Pahang  
[zahari@pahang.uitm.edu.my](mailto:zahari@pahang.uitm.edu.my)

**ABSTRAK**

Pembantu makmal sains di universiti secara amnya mempunyai tugas yang agak berbeza dibandingkan dengan tugas pembantu makmal di peringkat sekolah atau lain-lain jabatan. Sebahagian besar pembantu makmal sains di universiti terlibat secara langsung dengan berbagai kerja penyelidikan yang dijalankan oleh pensyarah di samping membantu pensyarah dalam menjalankan kerja amali harian. Terdapat juga pembantu makmal di IPTA tempatan yang terlibat secara langsung dalam mengendalikan dan menyenggara peralatan yang berharga ratusan ribu ringgit. Di UiTM Pahang khususnya, setelah dinaiktaraf sebagai sebuah universiti dan penstrukturan semula dilakukan, tugas pembantu makmal sains dan kualiti sistem pengurusannya perlulah mencapai tahap piawaian yang diperlukan. Kertas kerja ini cuba mengupas beberapa kelemahan yang ada dalam sistem pengurusan makmal dan sumber tenaga khususnya di UiTM Cawangan Pahang.

**PENGENALAN**

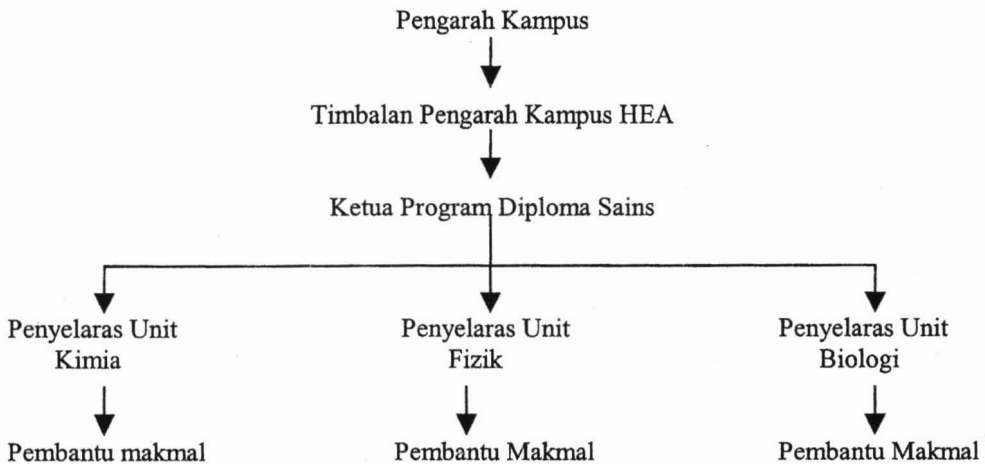
Dalam usaha merealisasikan keperluan wawasan 2020, universiti merupakan salah satu institusi yang tidak kurang pentingnya dalam menyumbang segala kepakaran dan keperluan kepada pembangunan dan kemajuan negara. Bidang penyelidikan sains dan teknologi telah diberi kepercayaan untuk meneroka dan mencipta teknologi baru untuk persaingan diperingkat global.

Asas pembangunan dan kemajuan penyelidikan di universiti amat berkait rapat dengan kualiti sistem pengurusan dan penyeliaan kemudahan makmalnya. Di antara asas penting yang perlu dititikberatkan termasuklah dari segi carta organisasi, persekitaran, alat-alat kelengkapan, kaedah pengujian, pengurusan dan keselamatan, pembelian peralatan dan barangan dan sistem rekod yang kemas dan terkawal. Untuk tujuan tersebut, pengurusan makmal di universiti perlulah mempunyai suatu organisasi yang mantap dan bersepadu di antara pihak pengurusan, pensyarah dan pembantu makmal demi untuk kemajuan pengajaran dan penyelidikannya.

Di UiTM Kampus Jengka, Pahang, pihak pengurusan telah menyediakan 17 makmal sains yang dibahagikan kepada tiga bidang asas iaitu kimia (6 makmal), fizik (5 makmal) dan biologi (6 makmal). Bagi pengendalian segala aktiviti proses pengajaran dan pembelajaran di makmal sains, pihak pengurusan telah menempatkan 10 orang pembantu makmal mengikut pecahan 4:3:3 bagi makmal kimia, fizik dan biologi. Sehubungan itu, kertas kerja ini cuba mengupas apakah peranan sebenar pembantu makmal sains di UiTM Kampus Jengka Pahang dalam menyumbang kepada kemajuan pembelajaran dan pengajaran dan juga sumbangannya kepada aktiviti penyelidikan sains dan teknologi selaras dengan penstrukturan semula UiTM.

## Struktur Organisasi Pengurusan Makmal

Carta di bawah menunjukkan struktur pentadbiran dan pengurusan makmal yang diamalkan di UiTM Kampus Pahang.



Setiap unit makmal diletakkan di bawah kawalan seorang pensyarah yang bertindak sebagai penyelarassetiap unit makmal (mengikut bidang) dan bertanggungjawab dalam semua hal ehwal pengurusan makmal. Jawatan ini dipegang secara pergiliran 2 tahun sekali di kalangan pensyarah Sains Gunaan dan pelantikan dibuat oleh bahagian pentadbiran UiTM Pahang setelah dicadangkan oleh ketua program Diploma Sains.

## Spesifikasi Tugas Pembantu Makmal Sains

Pembantu Makmal sains merupakan kakitangan yang memainkan peranan yang sangat penting dalam pengurusan makmal sains. Beliau bertanggungjawab menyediakan alat, radas, bahan ujiakaji untuk digunakan dalam pengajaran bidang sains serta mengendalikan kerja-kerja lain yang berkaitan dengan pengurusan makmal termasuk kebersihan makmal. Berikut disenaraikan secara ringkas tugas pembantu makmal yang perlu diamalkan oleh semua kakitangan makmal sains UiTM Pahang:

1. Membantu Ketua Program Sains menguruskan stok jabatan sains
2. Membantu ketua Program sains dalam pesanan pembelian, sebut harga, pembelian, penerimaan dan penyediaan L.O
3. Membeli bahan-bahan yang tertentu seperti bahan-bahan biologi dan runcit.
4. Bertanggungjawab terhadap keselamatan makmal, air, elektrik dan gas.
5. Mengawasi dan memberi panduan kepada kakitangan di bawah.
6. Mengadakan In-house training kepada kakitangan baru
7. Membantu pensyarah dalam pengajaran dan penyelidikan
8. Membantu pensyarah dalam menyediakan sesuatu percubaan, termasuk penyediaan larutan.
9. Berada di dalam makmal disepanjang masa sesi amali diadakan
10. Menjaga kad stok unit (inventori) dan sentiasa dikemaskini
11. Membuat catatan dalam buku kerosakan, kemalaangan, pinjaman dan lain-lain yang berkaitan.
12. Bertugas tidak kurang daripada 8 jam (termasuk masa makan) pada hari bekerja.
13. Membuka pintu dan tingkap makmal pada awal pagi.
14. Mempastikan bahawa keadaan makmal adalah sentiasa bersih dan sesuai untuk sesi pengajaran-pembelajaran.
15. Mengkaji buku/borang pesanan pensyarah untuk kerja amali di makmal bagi memastikan bahawa peralatan sains, bahan kimia dan lain-lain keperluan telah disediakan dalam keadaan yang berfungsi sebelum kerja amali dimulakan.

## Persoalan dan Perbincangan

### A. Pengurusan Makmal Sains

Pengurusan makmal sains yang sedia ada perlu diteliti semula dan diubah bagi meningkatkan kualiti pengurusan makmal selaras dengan visi universiti ke arah universiti bertaraf dunia. Masih banyak ruang

yang boleh dibaiki agar makmal sains dapat diurus secara professional dan berkualiti. Pada masa sekarang pengurusan makmal sains adalah di bawah tanggung jawab Ketua Program Diploma Sains dengan penyelarasan dilakukan oleh ketua-ketua unit biologi, fizik dan kimia. Fungsi utama ketua unit adalah membantu ketua program dalam penyediaan bajet keperluan bahan dan peralatan makmal, pembelian bahan dan kelengkapan makmal. Namun begitu tugas-tugas perkeranian seperti menyediakan pesanan, merekod dan mengemaskini stok bahan dan alat radas eksperimen, serta penerimaan bahan dan peralatan makmal dilakukan oleh pembantu makmal. Tugas dan tanggung jawab ketua unit terhadap pengurusan makmal dijalankan oleh pembantu makmal. Peranan ketua unit kurang jelas dan kadang kala bertindih dengan tugas pembantu makmal itu sendiri. Tiada penyelarasan yang dibuat di antara ketua-ketua unit dalam urusan bajet dan pembelian bahan dan alat radas dimana setiap unit membuat pembelian masing-masing. Terdapat bahan dan peralatan yang dimiliki oleh unit kimia juga dipunyai oleh unit fizik atau biologi.

## **B. Pengurusan Sumber tenaga**

Pengurusan yang efisien dan berkualiti juga penting bagi kakitangan makmal sains kerana ianya dapat membantu meningkatkan kompetensi mereka sejajar dengan Skim Saraan Malaysia yang menuntut kakitangan awam lebih cekap dalam menjalankan tugas-tugas mereka. Pembantu makmal tidak hanya perlu terikat sepenuhnya dengan tugas-tugas rutin harian mereka menyediakan bahan dan alat radas untuk eksperimen serta tugas-tugas lain yang tidak dapat menunjukkan kompetensi sebenar mereka. Umpamanya, pembantu makmal perlu berada di dalam makmal semasa eksperimen dijalankan bukan sahaja untuk memastikan keperluan bahan mencukupi, membaiki kerosakan kecil alat radas yang rosak semasa ujikaji dijalankan malah yang lebih penting lagi mereka dapat memahami tujuan, konsep dan eksperimen yang sedang dijalankan oleh pelajar untuk meningkatkan pengetahuan dan kompetensi mereka. Pengetahuan dan kompetensi ini digunakan oleh mereka di dalam peperiksaan Penilaian Tahap Kecekapan (PTK) yang terpaksa mereka tempuhi bagi peningkatan kerjaya mereka.

Sebagai sebuah pusat pengajian tinggi, penyelidikan adalah satu aktiviti yang dilakukan oleh pensyarah selain melaksanakan tugas hakiki iaitu memberi syarahan. Kerja-kerja penyelidikan yang dijalankan oleh pensyarah juga kadang kala memerlukan khidmat pembantu makmal terutamanya bagi pengendalian peralatan penyelidikan yang berharga ribuan dan ratusan ringgit. Kakitangan makmal merupakan individu yang bertanggungjawab untuk menyelia dan menggunakan peralatan tersebut sehingga mahir kerana jika pensyarah berkenaan bertukar atau ditukarkan ke Cawangan UiTM yang lain, masih ada individu yang bertanggungjawab dan boleh memberi panduan kepada pensyarah yang lain kaedah menggunakan peralatan tersebut. Walaupun ada pihak yang mengatakan ianya tanggungjawab penyelidik atau pensyarah untuk mengendalikan peralatan ini tetapi penglibatan pembantu makmal juga perlu untuk meningkatkan kompetensi mereka malah ada di kalangan pembantu makmal yang berminat untuk terlibat sama secara tidak langsung dengan pensyarah untuk menjayakan satu-satu aktiviti penyelidikan. Malah ianya memberi kelebihan kepada mereka untuk menjadi kakitangan yang berkompentensi tinggi dan cemerlang. Pihak pengurusan atau pentadbiran tidak seharusnya mencurigai niat murni mereka tetapi sebaliknya haruslah memberi sokongan dan galakkan kepada mereka.

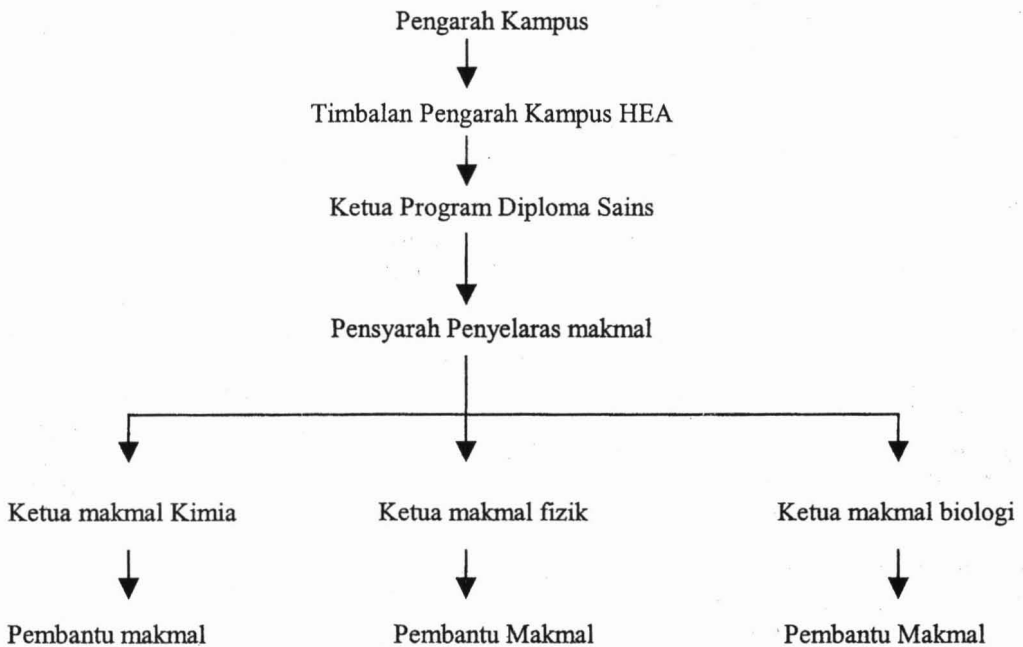
Salah tanggapan oleh pihak pentadbiran terhadap tugas pembantu makmal sains yang bertugas menyediakan bahan dan alat radas sahaja perlu dijelaskan dengan lebih terperinci. Pendapat sesetengah pihak yang mengatakan bahawa kerja pembantu makmal sains amat mudah dan kehadiran mereka tidak diperlukan semasa proses pengajaran di makmal dijalankan adalah tidak tepat. Bagi meningkatkan kompetensi dan kemahiran kakitangan makmal sains, kaedah penggiliran bertugas di bidang yang berbeza (fizik, kimia dan biologi) amatlah perlu jika berpandukan kepada pekeliling yang dikeluarkan oleh pihak JPA. Namun begitu ianya tidak perlu berlaku terlalu kerap dan dalam tempoh yang singkat. Mereka perlu diberi masa dua atau tiga tahun untuk menguasai kemahiran dan ilmu di dalam satu-satu bidang yang mereka pilih. Kelonggaran juga perlu untuk mereka memilih bidang sama ada fizik, kimia, atau biologi untuk penggiliran tersebut.

## **Cadangan ke Arah Pengurusan Yang Lebih Efisien**

Dalam usaha meningkatkan pengiktirafan terhadap pembantu makmal dan pengurusan yang lebih efisien, berikut adalah beberapa cadangan yang difikirkan wajar dan dapat dilaksanakan dalam tempoh yang terdekat ini.

### i. Perlantikan Seorang Pensyarah Penyelaras Makmal Sains

Melantik seorang pensyarah penyelaras makmal di kalangan pensyarah yang sedia ada dan digilirkan setiap dua tahun. Ketua unit untuk penyelaras makmal dimansuhkan seperti sebelumnya dimansuhkan. Ini bagi mengelakkan berlaku pertindihan tugas antara ketua program dan ketua unit. Adalah dicadangkan juga perlantikan ketua pembantu makmal bagi setiap bidang sains yang mana perlantikannya juga dibuat pergiliran 2 tahun sekali di kalangan pembantu makmal atau mengikut kekananan.



Berdasarkan kepada carta di atas, terdapat dua jawatan kehormat baru yang ditubuhkan bagi memainkan peranan yang lebih berkesan dalam sistem pengurusan makmal.

#### Tugas Pensyarah Penyelaras Makmal

1. Bekerjasama dengan semua pensyarah dalam meningkatkan kualiti dan kelengkapan makmal
2. Membuat semakan peralatan makmal dari masa ke semasa
3. Membuat urusan pembelian barangan makmal sekurang-kurangnya setahun sekali
4. Menyelaraskan keselamatan makmal dari segi susunatur alat radas dan penempatan segala peralatan dengan berkesan
5. Mewujudkan satu sistem pengurusan dan penempatan peralatan dan bahan guna sama secara berpusat.
6. Penasihat kepada semua kakitangan makmal sains

Sementara ketua pembantu makmal bagi setiap bidang berperanan membuat penyelaras diperingkat pembantu makmal sebelum dibincangkan dengan pensyarah penyelaras makmal untuk sebarang tindakan. Ketua pembantu makmal juga perlu melaksanakan segala arahan yang dikeluarkan oleh pensyarah penyelaras makmal. Dengan adanya tambahan struktur organisasi ini, adalah dirasakan ianya akan membantu meningkatkan kualiti sistem pengurusan dan pengendalian peralatan, penggunaan bahan kimia dan sebagainya.

### ii. Penyelaras Sumber Tenaga dan Harta-benda

Selain itu, ada beberapa perkara lain yang patut diberi perhatian sewajarnya di dalam usaha menambahbaik pengurusan makmal sains pada masa sekarang :

- Membuat pembelian bahan dan peralatan secara berpusat di mana ianya dapat digunakan secara bersama di antara ketiga-tiga bidang sains. Ini dapat mengurangkan perbelanjaan makmal dan dapat mengelakkan pembaziran.

- Konsep gunasama bahan dan peralatan di antara makmal fizik, kimia dan biologi perlu dilaksanakan supaya ianya dapat digunakan secara optimum.
- Mewujudkan stor pusat bagi menyimpan semua bahan dan alatan makmal.
- Mewujudkan pangkalan data bagi bahan dan alat radas amali.
- Melupus bahan kimia lama yang tamat tempoh dalam tempoh terdekat supaya bahan-bahan ini tidak menjadi lambakan yang membebankan.
- Melupus alat radas yang rosak dan lama yang tidak lagi digunakan.
- Memasang jeriji pada setiap pintu makmal bagi menjamin keselamatan harta universiti terutama peralatan yang berharga.
- Menyedia dan memberi latihan dengan menghantar pembantu makmal menghadiri kursus dan bengkel secara berkala terutama berkaitan dengan tugas mereka.
- Mengadakan kursus asas bagi pembantu makmal yang baru terutama aspek pengendalian alat radas, mengenal alat radas, penyediaan bahan amali serta aspek keselamatan di dalam makmal sains.
- Pihak pentadbiran tidak perlu mempertikaikan tugas dan kerja pembantu makmal dan jangan samakan mereka dengan kerani di pejabat pentadbiran.
- Mewujudkan makmal penyelidikan yang khusus bagi memudahkan kerja-kerja penyelidikan.
- Mengganti perabut lama yang tidak lagi sesuai terutamanya meja pelajar kepada yang lebih bermutu dan tahan lasak.

Cadangan-cadangan yang dikemukakan di atas adalah sebahagian daripada usaha penambahbaikan makmal sains pada masa depan demi menjadikan UiTM Pahang sebagai satu kampus berteraskan sains dan teknologi. Perubahan yang dilakukan dijangka akan dapat melahirkan kakitangan makmal yang cemerlang, pelajar yang berinovatif dan pensyarah yang kreatif dan berpengetahuan tinggi melalui hasil penyelidikan yang diperolehi

#### RUJUKAN

Sulaiman dan Patchamuthu R. (1993). *Perkembangan dan Peningkatan Profesionalisme Pembantu Makmal USM*. Dalam Prosiding Seminar Kebangsaan Teknologi Makmal.

Mohd Lias Kamal dan Khudzir Ismail. (1995). *Ke arah Sebuah Makmal Yang Berkualiti*. Dalam Prosiding Seminar Kebangsaan Teknologi Makmal.

Sumber JPA, Kurikulum PTK Pembantu Makmal Sains, C7.