



## Peranan UiTM Pahang dalam Menjayakan Matlamat Universiti Penyelidikan Menjelang 2020

Haslizaidi Zakaria  
Megat Ahmad Kamal Megat Hanafiah  
Marzuki Abd Rahman

### ABSTRAK

*Hasrat Universiti Teknologi MARA (UiTM) menjadi universiti ke lima yang mendapat status Universiti Penyelidikan atau Research University (RU) di Malaysia adalah satu matlamat yang murni tetapi tidak dapat lari daripada pelbagai cabaran dan memerlukan komitmen yang tinggi khususnya daripada pensyarah. RU sebenarnya berteraskan kepada faktor-faktor seperti kualiti penyelidikan, jumlah geran penyelidikan, kualiti penyelidik, bilangan penerbitan jurnal antarabangsa dan buku, bilangan pelajar antarabangsa, prasarana universiti, bilangan pelajar pascasiswazah, khidmat professional, jalinan kerjasama dengan syarikat atau industri diperingkat kebangsaan dan antarabangsa, inovasi yang berguna kepada masyarakat dan sebagainya. Kertas kerja ini cuba mengupas persoalan-persoalan penting berkaitan dengan RU supaya ahli akademik dapat memahami pengertian sebenar RU dan peranan mereka dalam menjayakan visi UiTM sebagai salah satu RU terbaik di Malaysia serta diiktiraf oleh masyarakat antarabangsa.*

**Kata Kunci:** *penyelidikan, kemudahan penyelidikan, penulisan*

### Pengenalan

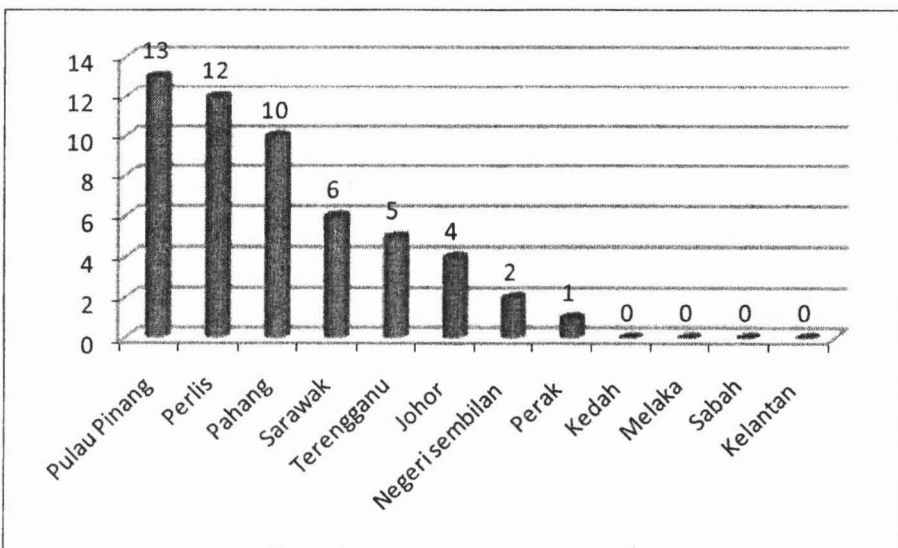
Jemaah Menteri pada 11 Oktober 2006 telah bersetuju mengiktiraf Universiti Sains Malaysia (USM), Universiti Putra Malaysia (UPM), Universiti Kebangsaan Malaysia UKM) dan Universiti Malaya (UM) sebagai RU. Selaras dengan Teras Tiga (3) Pelan Strategik Pengajian Tinggi Negara (PSPTN) untuk memperteguh penyelidikan dan inovasi, adalah menjadi hasrat Kementerian Pengajian Tinggi supaya lebih banyak lagi institusi pengajian tinggi (IPT) dapat diiktiraf sebagai RU di mana sekurang-kurangnya enam (6) RU disasarkan menjelang 2020 (MOHE, 2009).

Di antara objektif RU ialah untuk meningkatkan aktiviti penyelidikan, pembangunan dan pengkomersialan (R&D&C), meningkatkan bilangan pelajar pasca siswazah dan pasca doctoral, meningkatkan bilangan pensyarah yang mempunyai Doktor Falsafah (PhD), meningkatkan bilangan pelajar asing, mengukuhkan pusat-pusat kecemerlangan dan meningkatkan kedudukan atau *ranking* universiti. Oleh itu hasrat Universiti Teknologi MARA (UiTM) untuk mengisi salah satu dari dua kekosongan RU terlebih dahulu perlu mempersiapkan diri untuk mencapai impian tersebut tetapi pada masa yang sama objektif penubuhan UiTM tidak diabaikan. Bagi UiTM Pahang yang berada dalam sistem yang sama hendaklah mendokong aspirasi pihak pengurusan atasan dalam menjayakan usaha ke arah RU. Kertas kerja ini cuba mengupas usaha-usaha yang telah dan akan dilaksanakan oleh RMU Pahang dalam merealisasikan matlamat UiTM sebagai RU pada masa akan datang.

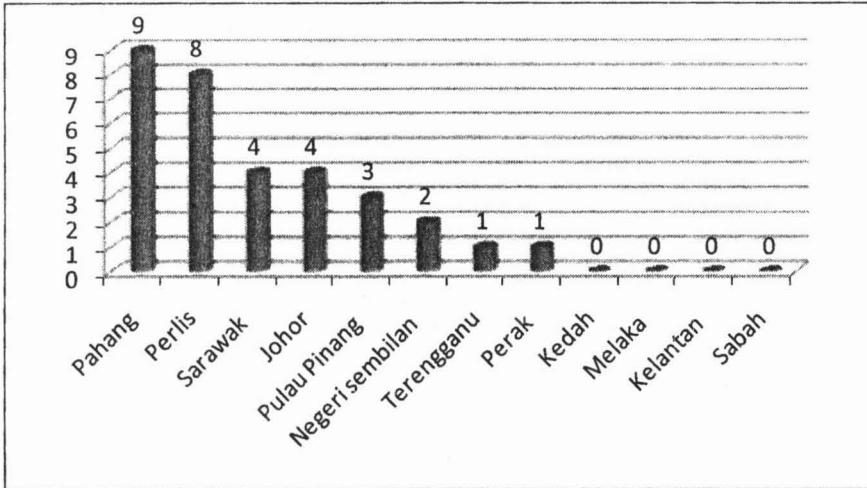
### Kedudukan UiTM Pahang dari Aspek Penulisan diperingkat Antarabangsa Berbanding Kampus-Kampus Lain

Kesemua data yang diambil dari pangkalan data 'SCOPUS' ini bermula dari tahun 2000 kerana UiTM bertukar status menjadi universiti pada penghujung tahun 1999 seperti mana tertera dalam Rajah 1. Secara am, penulisan diperingkat antarabangsa bagi kampus-kampus UiTM seluruh negara dilihat masih berkurangan, tetapi terdapat sedikit peningkatan selepas tahun 2006. Keadaan ini mungkin disumbangkan oleh peningkatan tenaga pengajar berkelulusan Sarjana dan PhD, peningkatan jumlah geran penyelidikan, peningkatan kemudahan infrastruktur penyelidikan, kemasukan pelajar-pelajar pasca siswazah dan kesedaran dikalangan ahli akademik tentang kepentingan penghasilan penulisan diperingkat antarabangsa.

Walaupun UiTM Pahang berada dikedudukan ketiga dibandingkan dengan kampus UiTM yang lain dalam kategori jumlah penulisan diperingkat antarabangsa, bagi kategori penerbitan jurnal, UiTM Pahang merupakan kampus yang merekodkan bilangan tertinggi khususnya dalam penulisan jurnal sepertimana yang ditunjukkan dalam Rajah 2. Terdapat enam (6) jurnal antarabangsa telah diterbitkan dalam tempoh empat tahun terakhir dan salah satunya mempunyai *Impact Factor*. Lebih membanggakan, jurnal yang telah diterbitkan oleh pensyarah UiTM Pahang menerima jumlah rujukan (*citation*) tertinggi bagi seluruh artikel yang pernah diterbitkan oleh UiTM (Rajah 3). Penulis berpendapat bahawa adalah tidak mustahil bilangan penerbitan artikel diperingkat antarabangsa oleh UiTM Pahang akan bertambah sebanyak 20 dalam tempoh 5 tahun akan datang memandangkan terdapat peningkatan dalam bilangan pensyarah yang melanjutkan pelajaran diperingkat PhD disamping pertambahan peralatan atau kemudahan infrastruktur penyelidikan yang menjadi pemangkin kepada peningkatan kualiti hasil penyelidikan. Adalah menjadi harapan penulis juga UiTM Pahang akan menjadi kampus UiTM terbaik bagi penulisan jurnal diperingkat antarabangsa suatu hari nanti dan menjadi contoh kepada kampus-kampus UiTM yang lain.



Rajah 1. Perbandingan bilangan penulisan yang berdaftar dalam SCOPUS di antara kampus-kampus UiTM



Rajah 2. Perbandingan bilangan penulisan jurnal yang berdaftar dalam SCOPUS di antara kampus-kampus UiTM

Document (sort by Relevance)	Author(s)	Date	Source Title	Cited By
1. Electromagnetic and absorption properties of some microwave absorbers	Yusoff, A.N., Abdullah, M.H., Ahmad, S.H., Jusoh, R.E., Mansor, A.A., Hamid, S.A.A.	2002	Journal of Applied Physics 92 (2), pp. 876	52
2. Multiwavelength, bidirectional operation of twin-cavity Brillouin/erbium fiber laser	Abd-Rahman, M.K., Abdullah, M.K., Ahmad, H.	2000	Optics Communications 181 (1-2), pp. 135-139	12
3. Effects of chemical interesterification on physicochemical properties of palm stearin and palm kernel olein blends	Norizah, A.R., Chong, C.L., Chew, C.S., Zaiha, Q.	2004	Food Chemistry 86 (2), pp. 229-235	12
4. Simple fractionation through the supercritical carbon dioxide extraction of palm kernel oil	Hassan, M.N., Rahman, N.N.A., Ibrahim, M.H., Omar, A.K.M.	2000	Separation and Purification Technology 19 (1-2), pp. 113-120	12
5. Widely tunable linear cavity multiwavelength Brillouin-Erbium fiber lasers	Al-Mansoori, M.H., Abd-Rahman, M.K., Adikan, F.B.M., Mahdi, M.A.	2005	Optics Express 13 (9), pp. 3471-3476	14
6. Crystallization properties of palm oil by dry fractionation	Zaiha, Q., Chong, C.L., Chew, C.S., Norziah, A.R., Kallenda, M.J.	2004	Food Chemistry 86 (2), pp. 245-250	12
7. The relevance of CYP2D6 genetic polymorphism on chronic metoprolol therapy in cardiovascular patients	Jamal, R., Iah, L.K.	2006	Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics 31 (1), pp.	12

Rajah 3. Bilangan rujukan (*Citation*) yang diterima oleh para penyelidik UiTM (SCOPUS, 2009)

Mungkin tidak ramai dikalangan kita menyedari bahawa faktor rujukan atau *citation* merupakan salah satu elemen utama dalam pengkelasan atau *ranking* sesebuah universiti di dunia. *Times Higher Education and Quacquarelli Symonds* (THE-QS) telah menetapkan enam faktor yang diambil kira di dalam sistem pengkelasan universiti iaitu *Academic Peer Review* (40 %), *Employer Review* (10 %), *Faculty Student Ratio* (20 %), *Citations per Faculty* (20 %), *International Faculty* (5 %) dan *International Student* (5 %) (Top Universities, 2009). Jelas

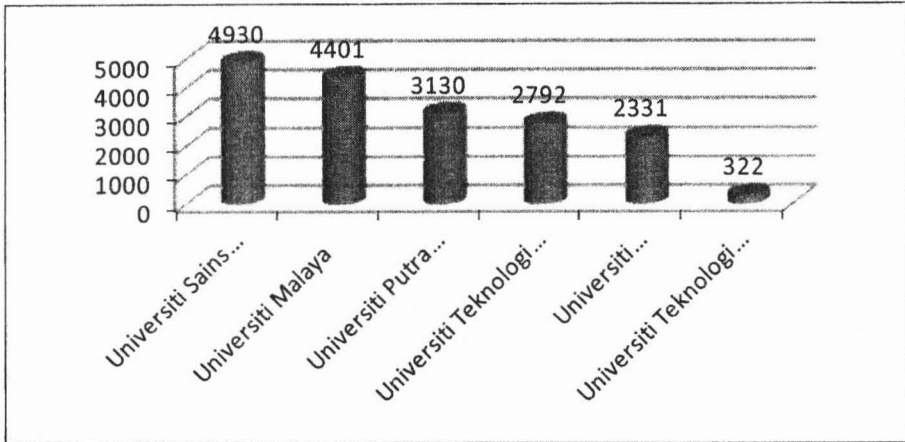
ditunjukkan bahawa faktor *citation* tidak boleh dipandang ringan kerana *citation* merupakan satu ukuran bagi melambangkan kekuatan penyelidikan. Sekiranya penulisan seseorang menerima *citation* yang tinggi, ini menunjukkan penyelidikan yang dihasilkan menjadi rujukan utama kepada penyelidik-penyelidik lain di seluruh dunia dan hasil penyelidikan tersebut diiktiraf kualitinya selain melambangkan keserjanaan seseorang ahli akademik.

Bilangan *citation* tertinggi yang direkodkan oleh penyelidik-penyelidik di Malaysia ditunjukkan di dalam Rajah 4. Jumlah *citation* yang tinggi kebanyakannya direkodkan oleh empat RU di Malaysia iaitu USM, UM, UKM dan UPM. Ianya melibatkan bidang-bidang penyelidikan sains dan perubatan. Faktor ini berkemungkinan disebabkan oleh kedapatan pelbagai sumber kewangan bagi menjalankan penyelidikan seperti *Research University Fund* dan *External Grants* yang disumbangkan oleh agensi-agensinya terkemuka seperti British Council, INTEL, PETRONAS, SAGA, FELDA, JICA dan sebagainya (Laporan Tahunan PPSK USM, 2008). Adalah penting sekiranya UiTM ingin mensasarkan RU, bilangan geran penyelidikan yang diperolehi daripada agensi luar perlu ditingkatkan dan kertas kerja yang diterbitkan diperingkat antarabangsa seharusnya berkualiti tinggi, diterbitkan di dalam jurnal-jurnal terkemuka yang mempunyai nilai *Impact factor* yang tinggi seperti *Nature*, *Science* dan sebagainya.

Document (sort by relevance)	Author(s)	Date	Source Title	Cited By
1. <input type="checkbox"/> Rapid least-squares inversion of apparent resistivity pseudosections by a quasi-Newton method [Abstract] [Refs] [View at Publisher] [Show Abstract]	Loke, M.H., Barker, R.D.	1996	<i>Geophysical Prospecting</i> 44 (1), pp. 131-152	402
2. <input type="checkbox"/> Biodiversity inventories, indicator taxa and effects of habitat modification in tropical forest [Abstract] [Refs] [View at Publisher] [Show Abstract]	Lawton, J.H., Bignell, D.E., Balton, B., Bloembergen, G.F., EGGLETON, E., Hammond, P.M., Hodda, M., (...), Watt, A.D.	1998	<i>Nature</i> 391 (6662), pp. 72-76	226
3. <input type="checkbox"/> Nipah virus: A recently emergent deadly paramyxovirus [Abstract] [Refs] [View at Publisher] [Show Abstract]	Chua, K.R.	2000	<i>Science</i> 288 (5470), pp. 1432-1435	286
4. <input type="checkbox"/> Insects in fragmented forests: A functional approach [Abstract] [Refs] [Full Text] [Show Abstract]	Dodham, R.K., Ghazoul, J., Stork, N.E., Davis, A.J.	1996	<i>Trends in Ecology and Evolution</i> 11 (6), pp. 255-260	262
5. <input type="checkbox"/> Clathration of Two-Dimensional Coordination Polymers: Synthesis and Structures of [M(4,4'-bpy)2(H2O)2](ClO4)2·(2,4'-bpy)2·H2O and [Cu(4,4'-bpy)2(H2O)2](ClO4)4·(4,4'-H2Btpy) [Abstract] [Refs] [View at Publisher] [Show Abstract]	Tong, M.-L., Ye, B.-H., Cai, J.-W., Chen, X.-M., Ng, S.-Y.	1998	<i>Inorganic Chemistry</i> 37 (11), pp. 2645-2650	226
6. <input type="checkbox"/> Perfluorooctanesulfonate and related fluorochemicals in human blood from several countries [Abstract] [Refs] [View at Publisher] [Show Abstract]	Kannan, K., Corsolini, S., Falandysz, J., Filimann, S., Kramar, R.S., Ludanathan, R.G., Mohd, M.A., (...), Aldous, K.M.	2004	<i>Environmental Science and Technology</i> 38 (17), pp. 4489-4495	213

Rajah 4. Bilangan rujukan (*Citation*) tertinggi diterima oleh penyelidik-penyelidik di Malaysia (SCOPUS)

Walau bagaimanapun UiTM secara keseluruhannya masih jauh ketinggalan daripada aspek bilangan penulisan jurnal peringkat antarabangsa berbanding dengan universiti awam yang lain (Rajah 5). UiTM Pahang sebagai salah satu dari cawangan UiTM perlulah berubah dan menyahut cabaran untuk menjarakkan lebih jauh daripada kampus lain dari segi hasil kajian ilmiah. Sehubungan itu, pihak RMU Pahang telah mengadakan bengkel penulisan jurnal antarabangsa pada 25 November 2008 sebagai suatu pendedahan awal kepada penyelidik di UiTM Pahang untuk memulakan penglibatan dalam penulisan ilmiah diperingkat lebih tinggi.



Rajah 5. Bilangan penerbitan artikel dalam jurnal antarabangsa di kalangan beberapa universiti awam di Malaysia (tahun 2000-Jun 2009)

## Kemudahan dan Sumber Penyelidikan

### Hutan Simpan Kuala Keniam

Hutan Simpan Kuala Keniam merupakan makmal khazanah alam yang tidak ternilai yang boleh diterokai oleh penyelidik-penyelidik UiTM Pahang. Hutan simpan ini kaya dengan flora dan fauna serta masyarakat orang asli yang menawarkan pelbagai jenis kajian khususnya sumber semulajadi, pencemaran dan kajian alam sekitar, pengecaman spesis, haiwan liar, perkayuan dan perhutanan, kemasyarakatan dan sebagainya. Peluang ini menjadi semakin luas selepas pihak UiTM Shah Alam menyerahkan kepada kampus UiTM Pahang untuk mengetuai kajian pelbagai bidang di hutan simpan ini. Pihak RMU Pahang akan memohon kepada pihak pengurusan agar kos ekspedisi ditanggung oleh pihak kampus manakala penyelidik perlu mendapatkan geran penyelidikan bagi menampung kajian terperinci.

Ekspedisi penyelidikan Kuala Keniam akan diketuai oleh Professor Dr. Jamaludin Kasim dengan dibantu oleh En. Shaikh Abdul Karim dan Cik Mazlin Kusin. Selepas mengadakan tinjauan pertama oleh pihak RMU Pahang, adalah dicadangkan ekspedisi tersebut dilakukan lebih kerap. Seboleh mungkin kesemua bidang kepakaran di kalangan pensyarah dimanfaatkan sepenuhnya sama ada bidang sains, teknologi atau pun sains sosial. Pihak RMU Pahang akan menyelaras dan menyimpan segala data berkaitan dengan penyelidikan di Kuala Keniam dan hasil penyelidikan tersebut mungkin mengambil masa beberapa tahun untuk disiapkan. Dijangkakan hasil penyelidikan tersebut akan diterjemahkan ke dalam bentuk buku, penulisan jurnal antarabangsa, pembentangan seminar dan dokumentasi dalam bentuk video.

### Peruntukan Tahunan RM 30,000 kepada Penyelidik

Pengarah Kampus telah meluluskan permohonan tahunan sebanyak RM 30 000 yang dipohon oleh RMU pada 13 Februari 2009. Peruntukan kewangan tersebut dibahagikan kepada tiga

bahagian iaitu peruntukan sebanyak RM 1 000 bagi penulisan jurnal antarabangsa yang telah mencapai tahap penerimaan untuk diterbitkan. Ianya bertujuan meningkatkan bilangan penulisan ilmiah yang tersenarai dalam SCOPUS. Seterusnya bagi penyelidik yang mendaftar penyelidikan tanpa pembiayaan yang telah siap hasil kajiannya boleh memohon sebanyak RM 600 untuk digunakan semasa seminar CSSR. Penyelidik yang mempunyai idea inovasi disediakan peruntukan sebanyak RM 400 bagi setiap projek untuk menyertai pertandingan *Invention, Innovation and Design* (IID).

### **Kemudahan Bengkel dan Makmal**

Bengkel dan makmal perhutanan mempunyai pelbagai peralatan yang mampu menampung keperluan sehingga ke tahap pelajar ijazah lanjutan. Sehingga kini dua orang pensyarah telah menggunakan kemudahan tersebut untuk pembelajaran peringkat PhD dan tiga orang peringkat Ijazah Sarjana Sains. Makmal sains pula terbahagi kepada tiga bahagian iaitu kimia, biologi dan fizik. Kemudahan peralatan seperti *Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS)*, *Fourier Transform Infra-red (FTIR) Spectrophotometer*, *Gas Chromatography (GC)* dan *High Performance Liquid Chromatography (HPLC)* merupakan antara model terkini telah dimanfaatkan oleh dua orang pensyarah diperingkat PhD, seorang pensyarah telah menamatkan pengajian diperingkat Sarjana Sains manakala dua orang pelajar sepenuh masa sedang melakukan kajian peringkat Sarjana Sains.

Makmal kejuruteraan awam pula akan meningkatkan pembelian peralatan untuk kegunaan diperingkat Ijazah Sarjana Muda. Kelengkapan peralatan tersebut akan ditempatkan di bangunan *Infra Science Tech*. Selain daripada itu, beberapa program peringkat Ijazah Sarjana Muda akan dijalankan di kampus UiTM Pahang seperti Teknologi Perabut (bermula November 2009) manakala Program Sains Gunaan (Fizik, Kimia dan Biologi) masih dalam proses permohonan. Program peringkat Ijazah Sarjana Muda ini akan melibatkan pembelian lebih banyak peralatan makmal yang boleh dimanfaatkan untuk tujuan penyelidikan.

### **Makmal Penyelidikan Khazanah di Bangunan *Infra Science Tech***

Makmal Penyelidikan Khazanah adalah dikhususkan untuk kajian sumber semulajadi. Pelbagai peralatan baru dengan teknologi terkini akan dibeli secara berperingkat-peringkat. Seorang pegawai sains dan dua orang pembantu makmal telah dipohon untuk pertimbangan bahagian perjawatan selaras dengan strategi kampus untuk mempertingkatkan keupayaan penyelidikan. Semoga kewujudan makmal ini akan mendatangkan hasil penyelidikan yang bermutu kepada universiti.

### **Makmal Kultur Tisu**

Makmal kultur tisu terletak di Makmal Biologi 2. Setakat ini sebanyak RM 151 470.00 telah diluluskan untuk pembelian peralatan dan bahan kimia. Sebahagian ruang di Makmal Biologi 2 ini akan diubahsuai bagi menempatkan peralatan kultur tisu. Ini bermakna UiTM Pahang mempunyai dua makmal khusus untuk penyelidikan. Adalah diharapkan makmal kultur tisu ini dapat memberikan pulangan dalam bentuk jurnal antarabangsa dan pengkomersilan setelah pihak pengurusan kampus membuat pelaburan yang besar.

### **Pengiktirafan Akademik Sanjung Sarjana, Tinta Emas dan Seri Gading**

Pengiktirafan berbentuk sijil penghargaan dan wang tunai diberikan kepada penyidik dan telah dimulakan pada Hari Kualiti 2008. Konsep pengiktirafan ini sebenarnya telah dimulakan oleh USM pada tahun 2001 dengan memperkenalkan 'Sanggar Sanjung' dan 'Hadiah Sanjungan' sebagai salah satu langkah proaktif mempertingkatkan jumlah penerbitan jurnal *Impact Factor* dan telah berjaya melahirkan ramai penyidik terkemuka diperingkat antarabangsa (Sanggar Sanjung USM, 2009). Sebagai contoh, USM telah merekodkan jumlah penerbitan artikel diperingkat antarabangsa sebanyak 228 dalam tahun 2001 tetapi telah meningkat hampir 500% kepada 979 dalam tahun 2008 (SCOPUS, 2009). Usaha ini kemudiannya diperkenalkan oleh UPM dan yang terkini Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) dijangka akan melaksanakan pengiktirafan ini bermula tahun hadapan.

### **Permohonan Setor Pusat**

Selari dengan perkembangan kampus Jengka satu setor pusat telah dicadangkan dalam mesyuarat SOCHCo untuk dibina bersebelahan dengan makmal sains beserta dengan dua orang pembantu tadbir untuk menguruskannya. Adalah dijangkakan dalam tempoh lima tahun akan datang bilangan pelajar ijazah lanjutan akan bertambah seiring dengan pertambahan bilangan pensyarah yang mempunyai ijazah PhD. Oleh itu bilangan bahan kimia akan bertambah dan perlu dipusatkan pembelian di setor pusat. Setor yang terdapat di makmal sekarang boleh ditukar kepada makmal penyelidikan mengikut kepakaran pensyarah. Setakat ini satu setor di Makmal Kimia 4 telah dijadikan makmal penyelidikan kimia analisis dan alam sekitar. Bilik pembantu makmal dan bilik persediaan di Makmal Kimia 1 telah dijadikan makmal penyelidikan bahan semulajadi dan teknologi enzim. Kewujudan makmal penyelidikan ini memberi peluang kepada penyidik berkongsi peralatan dan perbincangan ilmiah.

### **Ruang Penulisan oleh UPENA**

Pihak UPENA Pahang telah mengambil sikap proaktif dengan menyediakan beberapa peluang penerbitan berkala dari tahap rendah sampai ke tahap peringkat kebangsaan. Bermula dengan kolokium, COMPASS, KONAKA, STSS dan Jurnal Gading. Pensyarah Pahang amat beruntung dengan peluang yang diberikan ini sebagai suatu latihan sebelum menempatkan diri diperingkat antarabangsa. Peluang ini sewajarnya digunapakai oleh pensyarah-pensyarah baru demi membina atau memajukan diri dalam penulisan ilmiah, seterusnya mempunyai keyakinan untuk melibatkan diri di dalam penulisan diperingkat antarabangsa.

### **Baki Geran Lama**

Projek penyelidikan dari tahun 2000 hingga 2006 masih mempunyai baki setelah projek tamat. Sumber kewangan ini akan digunakan semula untuk membiayai projek penyelidikan terutamanya kepada yang pernah memohon geran penyelidikan tetapi gagal dan projek penyelidikan tanpa pembiayaan yang berkualiti.

## Inovasi

Jadual 1 membuktikan pensyarah di Kampus Pahang mempunyai kemampuan untuk menghasilkan pelbagai rekaan inovasi (Laporan Tahunan RMU, 2008). Ini dibuktikan melalui pertambahan bilangan yang menyertai pertandingan berbanding dengan tahun sebelumnya. Cuma kekurangan yang paling nyata belum ada hasil kemenangan ini yang dapat dipatenkan atau dikomersialkan. Adalah diharapkan pada masa akan datang hasil karya inovasi ini terlebih dahulu melalui proses pembuktian melalui kajian saintifik dan diterbitkan hasil tersebut ke dalam jurnal akademik. Ini bagi meyakinkan pihak yang ingin mengkomersilkan produk inovasi tersebut benar-benar teruji boleh digunakan serta selamat sebelum dipasarkan kepada masyarakat.

Pertandingan	Peringkat	Bilangan Pingat
EUREKA ARCHIMEDES Seoul International Invention Fair	Antarabangsa	Perak -1 Patent Right Awards-1 Gangsa-1
ITEX Malaysia Technology Expo	Kebangsaan	Gangsa-1 Perak-1
IID	Universiti	Emas-3 Perak-2 Gangsa-1

Jadual 1. Pertandingan inovasi yang dimenangi oleh penyelidik di Kampus Pahang pada Tahun 2008

## Kesimpulan

Menjadi sebuah RU sepertimana yang diidamkan oleh pensyarah dan pihak pengurusan universiti sebenarnya penuh dengan cabaran, memerlukan penglibatan aktif daripada pensyarah dalam penyelidikan dan penerbitan, serta memerlukan perancangan rapi di pihak pengurusan tertinggi universiti. Menyedari hakikat bahawa UiTM kini dalam proses ke arah RU, UiTM Pahang dilihat telah memulakan langkah dan akan terus mengambil inisiatif-inisiatif lain dalam menjayakan matlamat tersebut. Penulis berpendapat beberapa faktor keutamaan yang perlu diberi perhatian ialah mempertingkatkan jumlah geran penyelidikan seperti e-Science, FRGS dan geran-geran luar, mengadakan lebih banyak usahasama dengan universiti-universiti terkemuka di Malaysia dan luar negara, dan hasil penyelidikan harus diterbitkan di dalam bentuk buku atau jurnal-jurnal antarabangsa terkemuka.



## **Rujukan**

Laporan Tahunan PPSK, (2008). Laporan Tahunan Pusat Pengajian Sains Kimia (PPSK) Universiti Sains Malaysia.

Laporan Tahunan RMU. (2008). Dicapai pada 8 Julai 2009 dari <http://www.pahang.uitm.edu.my>

MOHE (Ministry of Higher Education), (2009). Dicapai pada 8 Julai 2009 dari <http://www.mohe.gov.my>

Sanggar Sanjung USM, (2009). Dicapai pada 7 Ogos 2009 dari <http://www.usm.my/sanggarsanjung/>

SCOPUS, (2009). Dicapai pada 8 Julai 2009 dari <http://www.scopus.com>

---

HASLIZAIDI ZAKARIA & MEGAT AHMAD KAMAL MEGAT HANAFIAH, Fakulti Sains Gunaan, Universiti Teknologi MARA Pahang. [haslizaidi@pahang.uitm.edu.my](mailto:haslizaidi@pahang.uitm.edu.my), [makmh@pahang.uitm.edu.my](mailto:makmh@pahang.uitm.edu.my)

MARZUKI ABD RAHMAN, Fakulti Kejuruteraan Awam, Universiti Teknologi MARA Pahang. [marzukiar@pahang.uitm.edu.my](mailto:marzukiar@pahang.uitm.edu.my)