

111(8) - 20.

20

**PROSIDING PERSIDANGAN KEBANGSAAN
PENYELIDIKAN DAN
PEMBANGUNAN IPTA 2001**

Peranan Penyelidikan dan Pembangunan
(P&P) IPTA untuk Membina Masyarakat
Berilmu

25-26 Oktober 2001
Dewan Tun Dr. Ismail
Pusat Dagangan Dunia Putra
(PWTC)
Kuala Lumpur



Universiti Kebangsaan Malaysia
Bangi, Selangor

[Handwritten signature]
16/10/2001

**PROSIDING
PERSIDANGAN KEBANGSAAN
PENYELIDIKAN DAN PEMBANGUNAN
IPTA 2001**

Disunting oleh

Mohd. Yusof Hj. Othman (Pengerusi)
Idris Abd. Ghani
Musa Ahmad
Supian Samat

**PENERBIT
PUSAT PENGURUSAN PENYELIDIKAN
UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA
BANGI . 2002**

Cetakan pertama First printing

P]

Hakcipta/copyright Universiti Kebangsaan Malaysia, 2002

Hakcipta terpelihara. Tiada bahagian daripada terbitan ini boleh diterbitkan kembali, disimpan untuk pengeluaran atau ditukar ke dalam bentuk atau sebarang alat juga pun, samada dengan cara elektronik, gambar serta rakaman dan sebagainya tanpa kebenaran bertulis daripada Penerbit terlebih dahulu.

All right reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, recording or any information storage and retrieval system, without permission in writing from the Publisher.

Diterbitkan di Malaysia oleh / Published in Malaysia by
Pusat Pengurusan Penyelidikan
Universiti Kebangsaan Malaysia
43600 UKM Bangi
Selangor D.E Malaysia
(<http://research.ukm.my>)

Dicetak Oleh;
Percetakan Asni Sdn Bhd,
No.41 Jalan Mewah 3/3,
Taman Perindustrian HATA,
Pandan Mewah,
68000 Ampang Selangor.
Tel: 03-428/07257,03-4280 9010
Fax: 03-4295 4716

ISBN 983-2446-28-7

Universiti Kebangsaan Malaysia
Bangi, Selangor.
2001

KANDUNGAN KERTAS KERJA

muka surat

GOVERNAN

Governan Penyelidikan dan Pembangunan (R&D) di Malaysia : Satu Pandangan Awal <i>Mohd Yusof Kasim & Ishak Yusof</i>	1
Peranan Pensyarah IPT : Pembimbing Bakal Penyelidikan dan Penyelidikan di Bidang Pengajaran dan Pembelajaran di IPT <i>Nor Azizah Salleh, Subahan Mohd Meerah & Siti Fatimah Mohd Yassin</i>	10
Ke arah Mewujudkan Sebuah Universiti Penyelidikan – Satu Cabaran <i>Ariffin Samsuri & Zainal Mohamed</i>	20
Pengkormesialan Hasil Penyelidikan : Isu dan Cabaran (Perspektif Kampus Kejuruteraan, Universiti Sains Malaysia) <i>Ahmad Farhan Mohd Sadullah</i>	29
Issues & Challenges of the Malaysian Economy : from the Perspective of Internet Payment System <i>Ida Harlina Ikhwan Nasir & Razman Mat Tahar</i>	35

EKONOMI

Structural Change and Industrialisation in Malaysia : Capability for and Timing of Change <i>Mohammad Haji Alias, Azrae Zainol, Norzilah Aziz & Siti Hadijah Che Mat</i>	42
Perniagaan Francais di Malaysia : Satu Tinjauan dan Isu-isu Pelaksanaan <i>Zafir Mohamed Makhbul & Mohd Hizam Hanafiah</i>	58
Mobiliti dan Pembangunan Sumber Manusia di Sabah <i>Fazli Abdul Hamid</i>	68
Industri Pelancongan –eko dan Potensi Pekerjaan Kepada Penduduk Tempatan : Satu Tinjauan Awal di Kg. Sukau, Kinabatangan, Sabah <i>Rosazman Hussin</i>	79
Organisasi Perdagangan Dunia (WTO) : Implikasi Kepada Dasar Perindustrian di Malaysia <i>Tham Siew Yean</i>	91
Pemasaran Strategik Produk-produk Pelancongan Malaysia <i>Baharuddin Mohamed & Nikmatul Adha Nordin</i>	100
Komitmen Pekerja Terhadap Organisasi : Satu Dimensi atau Pelbagai Dimensi? Satu Tinjauan di Malaysia <i>Nik Mu'tasim Ab. Rahman</i>	110

KE ARAH MEWUJUDKAN SEBUAH UNIVERSITI PENYELIDIKAN – SATU CABARAN

Ariffin Samsuri dan Zainai Mohamed
Universiti Teknologi Malaysia
mel-e: ariffin@rmc.utm.my

ABSTRAK

Cabaran globalisasi dan k-ekonomi memerlukan negara mempunyai lebih ramai sumber tenaga manusia yang kreatif dan inovatif sehingga mampu menghasilkan teknologi dan produk baru yang lebih kompetitif serta mampu bersaing di pasaran global. Bagi membantu negara menghadapi cabaran tersebut, universiti yang secara tradisinya merupakan universiti pengajaran perlu mengubah penekanan kepada universiti penyelidikan. Amnya universiti pengajaran lebih menumpukan kepada aktiviti pengajaran sedangkan universiti penyelidikan memberi penekanan kepada aktiviti penyelidikan dan pembangunan disamping pengajaran. Sebenarnya universiti penyelidikan telah lama wujud di negara-negara maju seperti Amerika Syarikat, United Kingdom dan Jepun. Antaranya ialah Massachusetts Institute of Technology (MIT) di Amerika Syarikat, University of Tokyo di Jepun dan University of Cambridge di United Kingdom. Oleh itu universiti penyelidikan mesti mempunyai kekuatan yang menonjol dalam penyelidikan sebagai bisnes teras disamping pengajaran. Fokus pengajaran di universiti penyelidikan mesti menjurus ke arah melahirkan graduan yang lebih kreatif, inovatif dan bersedia meneruskan kerjaya sebagai penyelidik yang cemerlang. Lebih tepat lagi, universiti penyelidikan mesti mempunyai lebih 50 % aktiviti penyelidikan berbanding 40 % pengajaran dan 10 % aktiviti lain. Oleh yang demikian, kecemerlangan universiti penyelidikan harus dilihat dari segi kepakaran dan reputasi staf akademiknya disamping hasil penyelidikan yang berkualiti. Kecemerlangan universiti pengajaran pula diukur dari segi bilangan pelajar, kualiti graduan dan bilangan program akademik yang ditawarkan. Untuk mencapai status universiti penyelidikan, sesebuah universiti perlu melakukan perubahan terhadap semua aspek yang berkaitan dengan aktiviti, termasuklah kurikulum program akademik, kewangan dan pengurusannya, program pembangunan sumber manusia, kemudahan dan struktur organisasi. Untuk mencapai matlamat anjakan paradigma ini, universiti perlu melakukan beberapa strategi pelaksanaan termasuklah perkongsian visi, perubahan budaya kerja, agihan semula beban tugas staf, program akademik dan penyelidikan, penyediaan kemudahan dan infrastruktur, pembangunan sumber manusia, penyediaan dana penyelidikan dan pembangunan, dan pemantapan struktur organisasi, terutamanya hubungan antara fakulti dengan pusat kecemerlangan. Aktiviti fakulti lebih menumpukan kepada pengajaran sedangkan pusat kecemerlangan pula lebih tertumpu kepada penyelidikan dan pembangunan. Hubungan fakulti dan pusat kecemerlangan hendaklah berdasarkan senergi perkongsian bijak supaya universiti penyelidikan yang diwujudkan mampu memenuhi keperluan negara dalam menyahut cabaran abad ke-21.

PENDAHULUAN

Visi 2020 untuk menjadikan Malaysia sebuah negara maju perindustrian memerlukan persiapan rapi dan komitmen dari semua pihak. Antara persiapan yang perlu dibuat ialah melahirkan tenaga kerja yang bernilai tinggi. Salah satu ciri tenaga kerja negara maju ialah berilmu, kreatif, inovatif dan berpengetahuan. Tenaga kerja sentiasa siap sedia ditempatkan dan ditugaskan di sebarang lokasi. Mereka mesti bersedia menghadapi cabaran globalisasi dan memenuhi permintaan k-ekonomi. Dalam hubungan ini, salah satu daripada hala tuju jangka panjang pendidikan tinggi negara ialah menghasilkan lebih ramai tenaga pakar dalam pembangunan sains dan teknologi bagi menjamin kemampanan perindustrian negara. Bilangan tenaga penyelidik negara pada tahun 2000 dianggarkan seramai 7 orang bagi setiap 10000 penduduk berbanding dengan negara perindustrian seperti Jepun dan Singapura, masing-masing mempunyai seramai 82 dan 66 orang penyelidik bagi

setiap 10000 p
dengan negara
ke had umur 1
Sasaran baru i
tinggi negara i
IPTA yang tel
daripada menj
melahirkan tel
pembangunan,
"Universiti Pe
dilancarkan pe
memajukan pe
satu langkah :
research unive
daripada ketet

UP dalam kor
universiti yar
tinggi R&D,
mantap selain
pelajar ditek
dengan prins
pekerjaan. I
kemudahan d
kerja dan sua
berterusan.
mempunyai l
pengajaran d

... 10000 penduduk. Sasaran negara ialah untuk mencapai bilangan penyelidik yang setaraf dengan negara maju. Pendidikan tinggi juga perlu diperluaskan bagi meningkat bilangan penyertaan ke had umur 17 hingga 23 tahun kepada kira-kira 40% berbanding dengan kadar semasa 22%. Sasaran baru ini merupakan satu peningkatan peluang yang besar. Kedua-dua objektif pendidikan tinggi negara ini dapat dicapai dengan menambah bilangan IPT dan ada antara IPT, terutamanya IPTA yang telah lama wujud, difokuskan aktiviti kepada penyelidikan dan pembangunan selain daripada menjayakan fungsi asas dalam pengajaran. Sesebuah universiti yang memberi fokus untuk melahirkan tenaga kerja yang berkemampuan tinggi serta kompetitif dalam penyelidikan dan pembangunan, dan secara keseluruhannya berjaya dalam penyelidikan boleh dikategori sebagai "Universiti Penyelidikan" (UP). Di Korea Selatan, contohnya, projek "Brain Korea 21" yang dilancarkan pada tahun 1999 (Hyunsook Yu, 2001) merupakan satu perancangan induk tujuh tahun memajukan pendidikan tinggi dan melaksanakan reformasi pendidikan secara umum. Salah satu langkah yang dikemukakan ialah menjadikan beberapa buah universiti sebagai "world-class research universities". Keperluan Malaysia bersiap sedia mewujudkan UP merupakan salah satu daripada ketetapan dalam pelan tindakan pendidikan tinggi negara (KPM, 2000).

KONSEP UNIVERSITI PENYELIDIKAN

UP dalam konteks pembangunan pendidikan tinggi negara sekarang boleh diertikan sebagai sebuah universiti yang khususnya memberi fokus untuk melahirkan tenaga kerja yang berkemampuan tinggi R&D, dan secara umumnya mempunyai keupayaan dan kemudahan penyelidikan yang mantap selain daripada menjayakan fungsi asas dalam pengajaran. Aktiviti pembelajaran oleh pelajar ditekankan kepada kreativiti dan penemuan. Pelajar dilatih dalam analitikal dan diperkukuh dengan prinsip asas. Graduan diberi kepercayaan dan menerima permintaan tinggi dari sektor pekerjaan. Mereka merupakan tenaga kerja yang berwibawa tinggi. Staf dibekalkan dengan kemudahan dan daya rangsangan yang efektif untuk terus aktif dalam penyelidikan. Persekitaran kerja dan suasana pembelajaran di UP mesti merangsang penerokaan ilmu dan penemuan baru yang berterusan. UP juga mesti mempunyai ramai pelajar siswazah dan tenaga penyelidik serta mempunyai keupayaan kewangan yang tinggi (UTM, 2000). Perbandingan umum antara universiti pengajaran dengan universiti penyelidikan diringkaskan dalam Jadual 1.

ti sumber tenaga
roduk baru yang
ara ngadapi
ngajaran perlu
ngajaran lebih
beri penekanan
nya universiti
nited Kingdom
rika Syarikat,
h itu universiti
i bisnes teras
urus ke arah
iaya sebagai
i lebih 50 %
ng demikian,
eputasi staf
pengajaran
demik yang
melakukan
kurikulum
manusia,
universiti
n budaya
nye...an
tika...an
ti dengan
an pusat
kulti dan
niversiti
an abad

siapan
enaga
ovatif
kasi.
i k-
nggi
bagi
000
rian
agi

Jadual 1. Perbandingan Antara Universiti Pengajaran Dengan Universiti Penyelidikan

	UNIVERSITI PENGAJARAN	UNIVERSITI PENYELIDIKAN
AKTIVITI - Pengajaran & pembelajaran - R&D - Lain-lain	70 % 20 % 10 %	50 % 40 % 10 %
KRITERIA UTAMA	- Pengajaran & pembelajaran - Penyebaran ilmu	- Penyelidikan - Pembangunan produk - Penerokaan ilmu - Ramai pelajar siswazah/penyelidik
PETUNJUK KECEMERLANGAN	- Bilangan pelajar - Bilangan kursus/program - Kualiti kursus - Permohonan masuk ijazah pertama tinggi	- Kepakaran staf - Pembangunan produk baru - Pengiktirafan penerbitan - Bilangan paten - Nobel Laureate - Permohonan masuk pengajian siswazah tinggi

CIRI-CIRI PENTING UNIVERSITI PENYELIDIKAN

a. Model Pengurusan

Model pengurusan UP dalam konteks pemajuan penyelidikan seharusnya unik dan berbeza dengan pengurusan kebanyakan organisasi bisnes atau jabatan awam. Kebanyakan universiti yang ternama di negara maju mempunyai struktur pengurusan yang mengamalkan penurunan kuasa dan tanggungjawab. Kumpulan penyelidikan dan/atau pusat kecemerlangan (PK) yang dibentuk berfungsi khusus memajukan penyelidikan serta menggarap tenaga kerja bagi menjayakan penyelidikan. Hanya sedikit beban tugas pengajaran diambil oleh PK. Pengurusan PK bertanggungjawab dalam hal ehwal kemajuan penyelidikan dan pengurusan kewangan penyelidikan. Fakulti menjayakan fungsi pengajaran di peringkat asas, terutamanya program pra-siswazah. Universiti memantau dan memberi sokongan sewajarnya bagi membolehkan setiap unit/bahagian beroperasi mengikut skop tugas yang ditetapkan. Model pengurusan serta skop dan tanggungjawab yang ditetapkan oleh universiti merupakan pemangkin kepada proses membudayakan kerja sesebuah UP.

b. Pelajar

Sesebuah UP didokong oleh ramai pelajar siswazah. Nisbah pelajar siswazah berbanding dengan pelajar pra-siswazah melebihi 40% dan kebanyakan pelajar siswazah pula, melebihi 60%, terlibat dengan program pengajian yang berteraskan penyelidikan sama ada di peringkat sarjana atau doktor falsafah. Oleh itu peranan Sekolah Pengajian Siswazah dan Pusat Pengurusan Penyelidikan penting dalam memacu aktiviti di UP. Penyelidikan merupakan aktiviti penerokaan dan penemuan ilmu. Dapatannya adalah bercorak sejagat dan global. Oleh itu tenaga penyelidik juga seharusnya terdiri daripada berbagai budaya dan datang dari negara yang berbeza. Sesebuah UP perlu disokong oleh tenaga penyelidik (pelajar siswazah khususnya) yang memenuhi ciri-ciri ini. Peningkatan bilangan pelajar antarabangsa, sehingga 30% daripada jumlah pelajar siswazah, dapat merealisasikan aktiviti penyelidikan sebagai aktiviti global. Kehadiran mereka menjamin pertukaran ilmu dan pengiktirafan dapatan penyelidikan sebagai satu produk yang global.

c. Tenaga Penyelidik

Tenaga penyelidik di UP terdiri daripada penyelidik pegawai sains (jurutera pascadoktoral membentu UP terbahagi kepada dua staf mempunyai kelayakan masing. Bagi staf akade menjayakan objektif UP. pembelajaran serta latihan program penyelidikan dan perlu mempunyai staf menjayakan aktiviti peny pegawai penyelidik/pembantuan teknikal dan peny

d. Keseimbangan Beban

Keseimbangan beban tu akademik perlu wujud. secukupnya iaitu masa u digalakkan bekerja dala pengajaran, mereka dibe nisbah pelajar dengan s beban tugas pengajaran d

e. Pembangunan Ilmu

Aktiviti penyelidikan penyelidikan asas (*Full Experimental Research*). UP merupakan diaplikasikan untuk ma masyarakat antarabangs penerbitan dalam jurna daripada itu, UP juga m dikiraf oleh masyarakat produk dalam bentuk ya kepada Universiti dan p

f. Budaya dan Aktiviti

Sebagai sebuah UP, akt program penyelidikan y kaya yang unik. Budaya serta keseluruhan dan tema pihak termasuk p

g. Kemudahan Fizikal

Kemudahan asas fizik penajara/perbincang dan antara usahasan kemudahan asas seumj

c. Tenaga Penyelidik

Tenaga penyelidik di UP mesti ramai dan terlatih. Selain daripada pelajar siswazah, mereka boleh terdiri daripada penyelidik sepenuh masa seperti pembantu penyelidik, pegawai penyelidik dan pegawai sains (jurutera penyelidik). Tenaga pakar seperti staf akademik dan penyelidik peringkat pasca-doktoral membentuk kumpulan kepimpinan dalam pasukan penyelidik. Tenaga sokongan di UP terbahagi kepada dua golongan utama iaitu staf penyelidikan dan staf sokongan. Keseluruhan staf mempunyai kelayakan akademik tertinggi sesuai dengan jawatan dan tanggungjawab masing-masing. Bagi staf akademik kelayakan di peringkat PhD atau setaraf adalah satu kemestian bagi menjayakan objektif UP. Mereka yang berkelulusan pada tahap ini telah melalui satu proses pembelajaran serta latihan yang membolehkan mereka mengendalikan program siswazah dan program penyelidikan dengan baik. Tenaga sokongan juga mempunyai kualiti yang tinggi. UP perlu mempunyai staf penyelidikan dan staf sokongan yang secukupnya bagi membantu menjayakan aktiviti penyelidikan. Staf penyelidikan boleh digolongkan sebagai staf akademik, pegawai penyelidik/pembantu penyelidik, pelajar penyelidikan, jurutera penyelidikan, pakar bantuan teknikal dan penyelidik pasca-doktoral.

d. Keseimbangan Beban Tugas

Keseimbangan beban tugas antara pengajaran pelajar pra-siswazah dan penyelidikan untuk staf akademik perlu wujud. Staf akademik perlu diberi masa bekerja untuk pembangunan diri dengan secukupnya iaitu masa untuk berfikir dan terlibat dengan bimbingan penyelidikan pelajar. Mereka digalakkan bekerja dalam pasukan atau kumpulan penyelidik dan untuk meringankan beban pengajaran, mereka diberi pembantu pengajar. Oleh itu secara keseluruhannya UP mempunyai nisbah pelajar dengan staf akademik dalam lingkungan 8:1, bagi membolehkan keseimbangan beban tugas pengajaran dan penyelidikan dapat dicapai.

e. Pembangunan Ilmu dan Hasil Penyelidikan

Aktiviti penyelidikan meliputi setiap kategori pembangunan ilmu, iaitu terdiri daripada penyelidikan asas (*Fundamental Research*); penyelidikan berbentuk pengujian/pembangunan (*Experimental Research/ Developmental Research*) dan penyelidikan gunaan (*Applied Research*). UP merupakan tempat ilmu baru diterokai, dipelajari, dikembangkan dan seterusnya diaplikasikan untuk manfaat manusia sejagat. Hasil aktiviti penyelidikan di UP diiktiraf oleh masyarakat antarabangsa. Pengiktirafan tersebut boleh dalam bentuk bilangan *citations* dan penerbitan dalam jurnal antarabangsa, bilangan paten dan bilangan Nobel Laureate. Selain daripada itu, UP juga merupakan tempat menghasilkan tenaga penyelidik yang terlatih, pakar dan diiktiraf oleh masyarakat antarabangsa. Tidak kurang pentingnya, hasil penyelidikan gunaan dan produk dalam bentuk yang boleh dikomersilkan dapat menjana kemakmuran dan sumber kewangan kepada Universiti dan penyelidik.

f. Budaya dan Aktiviti Penyelidikan

Sebagai sebuah UP, aktiviti-aktiviti yang berkaitan dengan penyelidikan merupakan agenda utama. Program penyelidikan yang berterusan dan tersusun akan secara langsung membentuk suatu budaya kerja yang unik. Budaya penyelidikan ini akan menjadi "trade-mark" kepada masyarakat Universiti secara keseluruhan dan khasnya kepada tenaga penyelidik. Aktiviti penyelidikan didokong oleh semua pihak termasuk pihak pengurusan dan pentadbiran Universiti.

g. Kemudahan Fizikal dan Infrastruktur

Kemudahan asas fizikal dan infrastruktur yang mendorong aktiviti penyelidikan seperti ruang pengajaran/perbincangan, makmal penyelidikan, makmal gunasama/perkhidmatan (untuk fabrikasi) dan makmal usahasama dengan industri (*Business Venture Labs*) dimajukan dalam universiti. Kemudahan asas seumpama ini menjadi penggalak selain daripada keupayaan kewangan.

Penyelidikan
PENYELIDIKAN
50 %
40 %
10 %
produk
u
penyelidik
produk
penerbitan
dik
azah tinggi

beza dengan
ang ternama
kuasa dan
g dibentuk
menjayakan
urusan PK
kegan
gram pra-
an setiap
skop dan
proses

dengan
terlibat
doktor
penting
ilmu.
terdiri
oleh
angan
ktiviti
dan

h. Kewangan – Dana dan Gran Penyelidikan

Sokongan kewangan yang kukuh dari berbagai sumber akan meningkatkan keupayaan dana dan geran untuk penyelidikan. Geran dapat digunakan dengan meluas untuk membiayai pelajar penyelidikan dan untuk membuat perolehan peralatan dan penggajian staf penyelidikan.

CABARAN KE ARAH UNIVERSITI PENYELIDIKAN

Untuk mencapai status UP, universiti pengajaran sedia ada perlu melakukan perubahan menyeluruh yang melibatkan seluruh staf, semua aktiviti yang dijalankan, pengurusan dan organisasinya. Ini merupakan satu perjalanan yang akan menjadi satu cabaran kepada masyarakat universiti. Perubahan status ini mempunyai implikasi tertentu terutamanya dalam aspek kurikulum pengajian, pengurusan kewangan, staf, pelajar dan kemudahan infrastruktur fizikal dan peralatan serta kemudahan lain seperti asrama/kediaman pelajar dan sebagainya. Untuk ini IPTA sedia ada mesti bersedia untuk melakukan perkongsian visi & misi, anjakan paradigma, perubahan budaya kerja, perubahan komposisi pelajar, perubahan penekanan program akademik dan penyelidikan, penyediaan kemudahan infrastruktur dan peralatan, keperluan pembangunan sumber manusia, pemantapan sistem pengurusan dan penyediaan dana yang diperlukan.

a. Keperluan Perkongsian Visi dan Misi

Perubahan ke arah UP yang melibatkan seluruh masyarakat universiti akan lebih mudah dilaksanakan jika misi/visi sesebuah UP dikongsi bersama oleh seluruh masyarakat universiti. Misi dan visi yang jelas dan mampu diterjemahkan serta dihayati oleh seluruh masyarakat universiti perlu diwujudkan. Untuk ini beberapa siri bengkel penerangan dan perancangan bersama perlu dilaksanakan secara sistematik. Hasilnya merupakan satu bentuk persetujuan bersama dan komitmen daripada keseluruhan staf untuk bersama-sama menggembling tenaga ke arah UP.

b. Keperluan Anjakan Paradigma dan Perubahan Budaya Kerja

Setiap perubahan besar yang hendak dilaksanakan oleh sesebuah organisasi memerlukan anjakan paradigma dan budaya kerja, termasuk perubahan cara berfikir dan bertindak. Ini tentunya melibatkan pandangan dan persepsi setiap staf terhadap diri dan potensi kemampuan masing-masing untuk lebih menyerlah. Kejayaan mengubah paradigma staf akan menentukan perubahan budaya kerja penyelidikan yang cemerlang. Untuk ini beberapa siri bengkel motivasi dan perubahan paradigma perlu dilaksanakan bagi memastikan seluruh masyarakat universiti bersedia memainkan peranan masing-masing. Kefahaman mengenai misi dan visi juga perlu dihayati oleh seluruh masyarakat universiti supaya mereka semua mampu dan bersedia untuk melaksanakan tugas dan tanggungjawab masing-masing demi kejayaan sesebuah UP. Selain itu, konsep dan penghayatan kualiti perlu diwujudkan dikalangan seluruh staf supaya budaya kerja cemerlang menjadi amalan harian seluruh masyarakat universiti. Untuk ini, siri bengkel kualiti perlu dilaksanakan secara berkesan dan berterusan.

c. Unjuran Bilangan Pelajar dan Nisbah Pelajar – Staf

Matlamat ini akan lebih mudah dicapai jika bilangan dan kategori pelajar disesuaikan dengan perubahan ke arah universiti penyelidikan. Kebiasaannya UP mempunyai bilangan pelajar pra-siswazah yang tidak terlalu besar dan sebahagian besar pelajar adalah pelajar siswazah kerana mereka merupakan sebahagian besar tenaga manusia yang menjalankan penyelidikan. Sehubungan dengan itu, universiti perlu menetapkan sasaran jangka panjang bilangan pelajar. Ini penting bagi memastikan bahawa staf akademik diberi masa secukupnya terhadap aktiviti penyelidikan. Disamping itu, nisbah pelajar siswazah adalah tinggi berbanding bilangan pelajar pra-siswazah. Perubahan bilangan pelajar siswazah dan pra-siswazah merupakan salah satu strategi ke arah mencapai matlamat menjadi . Selain itu, nisbah pelajar pra-siswazah terhadap staf akademik juga perlu diperbaiki kepada nisbah yang lebih rendah, misalnya 8:1, sesuai dengan keperluan sebuah UP. Ini boleh dicapai melalui beberapa strategi pengambilan staf baru, staf *expatriate*, staf kontrak, *post-doctoral* dan sebagainya.

d. Pengubahsuaian
Sejajar dengan hasrat penyelidikan perlu di dirangka dan prograr program baru yang w menekankan penyelidc sebagaimana yang di aktiviti dan program yang sesuai dengar penyelidikan yang d pemantauan dan pe fleksibel dan berkesa melaksanakan progr penyelidik dalam bic bidang baru dan teri status menjadi UP t hendaklah mampu disamping menghas untuk pelajar ijazah masalah dengan ker dengan keupayaan dengan fokus sebui intipati sesebuah l pencapaian penyelid dan prosedur yang sumber dana yang r

e. Keperluan In
Kebanyakan ruang dibangun atas kol pendidikan di perir dan kemudahan se UP. Kemudahan j keperluan pengajar Disampi dan penyelidikan p penyelidikan dan persakitaran penye seperti ruang pen perpustakaan dan j perkhidmatan kep

f. Keperluan P
Perancangan prog Perubahan ini me adalah supaya me baru lebih profes bagi pergerakan t kewangan bagi i pengawaban lebi tenaga kepada p mempunyai kefa

d. Pengubahsuaian Program Akademik dan Penyelidikan

Sejajar dengan hasrat untuk berubah ke arah UP, kewibawaan dan kualiti program akademik dan penyelidikan perlu dipertingkatkan. Beberapa program baru di peringkat pengajian siswazah perlu dirangka dan program semasa diperluas dan dipertingkatkan kualiti dan pengurusannya. Antara program baru yang wajar dilaksanakan ialah program doktoral profesional dan program lain yang menekankan penyelidikan berkaitan penggunaan ilmu dan inovasi dalam perniagaan kejuruteraan sebagaimana yang dilaksanakan oleh Warwick University, UK. Universiti juga perlu memantapkan aktiviti dan program penyelidikan semasa disamping menerokai bidang-bidang penyelidikan baru yang sesuai dengan keperluan negara untuk mencapai taraf negara maju. Projek-projek penyelidikan yang dijalankan perlu fokus dan diurus dengan baik melalui sistem penyaringan, pemantauan dan penilaian penyelidikan yang berkualiti. Untuk ini suatu sistem yang cekap, fleksibel dan berkesan perlu diwujudkan dan dilaksanakan dengan bijaksana. Universiti juga perlu melaksanakan program *Nobel Laureate Education* (NLE) yang menekankan pembangunan pakar penyelidik dalam bidang sains asas serta memperkukuh sumbangan universiti terhadap penerokaan bidang baru dan terkini, misalnya *frontier science*, *nanotechnology* dan *space science*. Perubahan status menjadi UP turut melibatkan perubahan kurikulum program ijazah pertama. Kurikulumnya hendaklah mampu menyediakan graduan yang akan meneruskan kerjaya sebagai penyelidik disamping menghasilkan profesional dalam bidang masing-masing. Ini bererti penekanan latihan untuk pelajar ijazah pertama lebih menjurus kepada aspek analitikal dan pembelajaran berasaskan masalah dengan kemahiran berfikir dan kreativiti yang tinggi. Untuk ini pelajar diperkukuhkan dengan keupayaan matematik dan sains. Bagaimanapun program yang ditawarkan perlu disesuaikan dengan fokus sebuah UP. Kecemerlangan dalam aktiviti dan produk penyelidikan merupakan intipati sesebuah UP. Segala usaha perlu dilaksanakan dengan berkesan bagi memastikan pencapaian penyelidikan cemerlang dan diiktiraf di peringkat antarabangsa. Ini memerlukan polisi dan prosedur yang mantap, pengurusan berkesan, kepakaran penyelidik, kepimpinan penyelidikan, sumber dana yang mencukupi, dan infrastruktur serta peralatan yang baik.

e. Keperluan Infrastruktur dan Kemudahan

Kebanyakan ruang kuliah, makmal dan kemudahan infrastruktur fizikal semasa telah dirancang dan dibangun atas konsep universiti pengajaran dengan penumpuan untuk memenuhi keperluan pendidikan di peringkat pra-siswazah. Ini bererti satu fasa baru pembangunan infrastruktur fizikal dan kemudahan serta peralatan perlu dirancang dan digerakkan bagi memenuhi keperluan sebuah UP. Kemudahan pendidikan pra-siswazah sedia ada perlu dipertingkatkan bagi menyokong keperluan pengajaran dan pembelajaran yang berorientasikan aktiviti R&D.

Disamping itu, infrastruktur fizikal yang khusus untuk pengembangan pengajian siswazah dan penyelidikan perlu dibangun dan dimantapkan. Pembangunan makmal perkhidmatan, makmal penyelidikan dan makmal penerokaan industri merupakan usaha berterusan bagi mewujudkan persekitaran penyelidikan yang kondusif. Disamping itu, kemudahan fizikal bagi pelajar siswazah seperti ruang pembelajaran/kuliah, kemudahan pengajian termasuk komputer dan multi-media, perpustakaan dan penginapan perlu dipertingkatkan. Kemudahan perpustakaan yang lebih memberi perkhidmatan kepada aktiviti R&D atau perpustakaan penyelidikan perlu diwujudkan.

f. Keperluan Pembangunan Sumber Manusia

Perancangan program pembangunan sumber manusia perlu berubah sesuai dengan keperluan UP. Perubahan ini mesti melibatkan program pembangunan seluruh staf universiti. Staf akademik perlu dilatih supaya mencapai tahap kelulusan akademik tertinggi dan membina kepakaran bertaraf dunia serta lebih profesional. Bagi meningkatkan lagi kepakaran dan profesionalisme staf, kemudahan bagi pergerakan untuk pendedahan dan rangkaian kerja perlu diberi sokongan sewajarnya. Sumber kewangan bagi pelaksanaan Skim Pembantu Pengajar yang melibatkan pelajar siswazah dan pengambilan lebih ramai staf *expatriate* supaya staf akademik dapat menumpukan perhatian dan tenaga kepada penyelidikan dan pembangunan kepakaran perlu disediakan. Staf teknikal perlu mempunyai kelayakan profesional dan kemahiran yang tinggi untuk membantu aktiviti R&D. Staf sokongan juga perlu diberi pendedahan secukupnya terhadap keperluan aktiviti penyelidikan

supaya dapat membantu mewujudkan persekitaran yang kondusif bagi R&D. Bagi membolehkan strategi ini dilaksanakan, beban pengajaran setiap staf akademik perlu dikurangkan dengan mengambil lebih ramai lagi staf *expatriate*, staf kontrak, pembantu pengajar, guru dan staf baru serta tutor. Peruntukan kewangan yang mencukupi perlu disediakan bagi menyokong pergerakan staf untuk meningkatkan profesionalisme dan kepakaran dalam bidang baru. Hubungan universiti-industri perlu diperkukuh kerana melalui hubungan yang bersenergi dan pintar, staf universiti akan mampu meningkatkan profesional dan kemahiran/kepakaran masing-masing. Pihak industri juga boleh memanfaatkan kepakaran serta kemudahan yang wujud di universiti bagi memajukan bisnes dan meningkatkan daya saing masing-masing.

g. Pemantapan Sistem Pengurusan Penyelidikan dan Pengajian Siswazah

Pengajian siswazah mempunyai kaitan yang rapat dengan aktiviti penyelidikan. Pemantapan pengurusan kedua-duanya memberi implikasi yang besar terhadap kejayaan sesebuah UP. Untuk ini, universiti perlu memastikan penggunaan sistem teknologi maklumat dan komunikasi (ICT) dengan sepenuhnya dan berkesan. Keupayaan pengurusan pengajian siswazah dan pengurusan penyelidikan perlu dipertingkatkan lagi sejajar dengan pertambahan bilangan pelajar siswazah, terutamanya pengambilan kakitangan sokongan pengurusan berjawatan tetap supaya latihan kemahiran pengurusan, terutamanya pengurusan projek dapat dilakukan secara berterusan. Pemantapan pengurusan juga perlu di peringkat fakulti dan PK. Pengurusan PK dimantapkan supaya lebih cekap dan berkesan, terutama yang melibatkan hubungan dengan unit-unit lain, termasuk hubungan dengan fakulti.

h. Keperluan Dana Penyelidikan dan Pengurusan

Perubahan status kepada UP akan turut memberi implikasi pengurusan kewangan dan bentuk perbelanjaan. Implikasi perbelanjaan boleh dibahagi kepada dua iaitu: kos operasi untuk pengajaran/pembelajaran dan penyelidikan, dan kos pembangunan infrastruktur fizikal dan sumber manusia. Kos pengajian purata setahun bagi pelajar ijazah pertama dalam bidang kejuruteraan di Malaysia dalam tahun 1999 (Sumber: Kementerian Pendidikan Malaysia, Sesi 1999/2000) ialah RM12,500.00. Berdasarkan kepada anggaran kos seorang pelajar pasca siswazah adalah lebih kurang 2.7 kali ganda daripada kos operasi seorang pelajar pra-siswazah dan kenaikan kos operasi sebanyak 10% dalam masa 5 tahun, anggaran kos operasi apabila universiti berubah kepada UP sepenuhnya sehingga tahun 2010 adalah seperti dalam Jadual 2. Jadual 2 juga menunjukkan bahawa nisbah kos antara aktiviti P&P yang digambarkan melalui kos pengajian pra-siswazah dan aktiviti R&D yang digambarkan melalui kos pengajian siswazah melebihi nisbah 30:70 menjelang tahun 2010 apabila sesebuah universiti telah mencapai tahap yang mantap sebagai UP. Selain kos operasi, perubahan ke arah UP akan melibatkan pembangunan, termasuk persediaan dalam aspek pembangunan sumber tenaga manusia (HRD), pembangunan infrastruktur fizikal seperti ruang, bangunan dan makmal serta peralatan, kemudahan penyelidikan dan pengajaran yang lebih sesuai sebagai UP; dan kemudahan untuk pelajar pengajian siswazah termasuk tempat belajar dan kemudahan kediaman atau

Jadual 2 : Anggaran

TAHUN	I
2000	Ij (F P (J
2005	Ij (P (J
2010	I (I (

asrama. Ini semu menampung penit sumber kewanga anggaran kos ope universiti. Oleh k sesebuah UP, uni pengajian siswa meningkatkan pe melalui sistem w yang cekap dan t

i. Perubahan

Dalam membens dibentuk. Dala penyelidikan pe seimbang di ant meliputi fakulti aspek pengurus perlu diberi "e" program akader dan pelajar mas akademik di tyu/molumer overtean dan e masuk hingga lenak, perun dan penerokan

Anggaran Kos Operasi Universiti Penyelidikan Berdasarkan Unit Kos Pelajar

TAHUN	BILANGAN PELAJAR (ORANG)	KOS OPERASI (RM)
2000	Ijazah Pertama 20,000 (RM12,500/pelajar/tahun)	250,000,000 (100%)
	Pasca Siswazah 2,500 (Tidak diambilkira)	Tidak diambilkira
	JUMLAH 22,500	JUMLAH 250,000,000
2005	Ijazah Pertama 20,000 (RM13,750/pelajar/tahun)*	275,000,000 (60 %)
	Pasca Siswazah 5,000 (RM37,125/pelajar/tahun)	185,625,000 (40 %)
	JUMLAH 25,000	JUMLAH 460,625,000
2010	Ijazah Pertama 12,500 (RM15,125/pelajar/tahun)	189,062,500 (27 %)
	Pasca Siswazah 12,500 (RM40,837/pelajar/tahun)	510,462,500 (73 %)
	JUMLAH 25,000	JUMLAH 699,525,000

asrama. Ini semua akan meningkatkan lagi keperluan dana pengurusan yang berkaitan. Dalam menampung peningkatan kos operasi, pusat kecemerlangan di UP mesti berupaya untuk menjana sumber kewangan sendiri sehingga 70% (geran dan/atau yuran pengajian) daripada jumlah anggaran kos operasi. Unit perniagaan di universiti juga perlu berusaha menjana pendapatan untuk universiti. Oleh kerana sumber dana merupakan aspek penting bagi kewujudan dan kejayaan sesebuah UP, universiti perlu berusaha menyediakan sumber dana khusus bagi membiayai program pengajian siswazah kepada fakulti, meningkatkan sumber pembiayaan skim biasiswazah, meningkatkan perolehan geran penyelidikan (IRPA, kontrak dan sebagainya), mendapatkan sumber melalui sistem wakaf, derma dan sebagainya. Oleh yang demikian, suatu sistem pengurusan dana yang cekap dan berkesan juga perlu diwujudkan.

i. Perubahan Struktur Organisasi Pengurusan Penyelidikan dan Akademik

Dalam membentuk budaya kerja cemerlang, struktur organisasi pengurusan yang mantap perlu dibentuk. Dalam hubungan ini pengurusan akademik (pengajian dan pelajar) dan pengurusan penyelidikan perlu distruktur semula. Pengurusan universiti perlu memberikan penekanan yang seimbang di antara aktiviti pengajaran dan penyelidikan. Operasi pengurusan di semua peringkat meliputi fakulti dan bahagian perlu disusun semula untuk memberi fokus yang lebih tinggi kepada aspek pengurusan, pembangunan sumber tenaga manusia (HRD) dan pembiayaan aktiviti R&D. PK perlu diberi "empowerment" secukupnya untuk bergerak tetapi tidak terlibat dengan penawaran program akademik dan pengurusan hal-ehwal akademik. Pengurusan hal ehwal program akademik dan pelajar masih merupakan tanggungjawab fakulti. Sumbangan PK dalam menjalankan program akademik dianggarkan lebih kurang 30% sesuai dengan nisbah kos operasi (gaji/emolument/overhead) yang disediakan secara langsung oleh pihak universiti melalui kos overhead dan emolument. Oleh itu, PK perlu cergas dalam aktiviti penyelidikan dengan membawa masuk hingga 70% daripada kos operasinya dari sumber luar (geran penyelidikan, penyelidikan kontrak, perundingan, dsb.). Dengan kata lain, PK bersama-sama dengan makmal perkhidmatan dan penerokaan industri mesti menjadi unit bisnes strategik kepada UP.

KESIMPULAN

Cadangan dan konsep UP merupakan satu daripada aspek pembangunan pendidikan tinggi negara. Sistem pendidikan tinggi yang mantap merupakan mekanisme yang membolehkan negara membangun mengikut perancangan visi 2020. Pendidikan tinggi yang dijayakan melalui UP dapat

menjamin pembangunan tenaga kerja yang dapat memenuhi keperluan negara untuk menjadi negara maju.

Oleh kerana kos pengujudan sesebuah UP baru memerlukan biaya yang sangat besar, adalah lebih baik dan berkesan, universiti awam yang telah lama wujud berubah status daripada universiti pengajaran kepada UP. Perubahan ini merupakan satu perjalanan yang penuh dengan cabaran kerana ia melibatkan seluruh masyarakat dan semua aktiviti di universiti. Oleh itu IPTA yang berminat untuk berubah menjadi UP perlu bersedia untuk menyahut cabaran yang akan dilalui. Untuk menjayakan perubahan yang penuh dengan cabaran ini, seluruh masyarakat universiti perlu bersedia dan komited untuk melakukan perubahan menyeluruh bagi mencapai matlamat menjadi UP yang cemerlang.

PENGHARGAAN

Penulis ingin merakamkan ucapan terima kasih kepada pihak pengurusan Universiti Teknologi Malaysia kerana mengizinkan dan menggalakkan perkongsian idea mengenai konsep Universiti Penyelidikan.

RUJUKAN

Hyunsook Yu (2001), "Economic Crisis and Higher Education in Korea", Policy Forum on Economic Crisis and Higher Education in East Asia, International Institute for Education Planning/SEAMEO Regional Centre for Higher Education & Development/Ministry of Education Malaysia, 29 - 31 January 2001, Selangor, Malaysia.

KPM (2000), "Pelan Strategik Pendidikan Tinggi Negara", Kementerian Pendidikan Malaysia.

UTM (2000), "Persediaan UTM Menjadi Sebuah Universiti Penyelidikan", Urusetia Senat UTM.

PENGGOMERSIAL (Perspektif K)

Sebagai salah sebuah universiti mengatur strategi untuk penyelidikannya. Pengukur ka penyelidikan yang dapat men dari segi kewangan, hasil pe kepada universiti, kerana pe dari pihak pengguna dan kejuruteraannya, Universiti S pengkomersialan hasil peny barunya di Nibung Tebal, Pu Teknologi Kejuruteraan de membincangkan pengalam pengkomersialan di kampus strategi awal kepada satu penyelidikan di kampus in. dibincang, bersama peruba ia ditubuhkan. Perubahan st amat perlu untuk meliputi s penyelidikan. Semoga pe meningkatkan bilangan has

Pengiktirafan Universiti S Malaysia memberikan cab jentera penyelidikan dan prestasi cemerlang yang la dapan geran penelidi kemudiannya, bilangan h Universiti Sains bertangjawab untuk Kementerian (EITD) telat pada pengkomersialan k pada masa itu masi ditubuhkan, d Setelah lebih s pada tahun usatu pen yang menjadi nadi kepad Kertas kerja i Prosiding Bertanggungjawab yang menjadi set minda yang berfokus ke arah