

## Kecekapan Relatif Institusi Pengajian Tinggi Awam Di Malaysia

Siti Rosiah Mohamed  
Ainun Hafizah Mohd

### ABSTRAK

*Kajian ini telah menggunakan kaedah Analisis Penyampulan Data (APD) sebagai satu alat pelbagai kriteria untuk mengukur kecekapan relatif bagi 15 Institusi Pengajian Tinggi Awam (IPTA) di Malaysia yang terpilih. Setiap kategori IPTA ini dibahagikan kepada Universiti Intensif Penyelidikan (UIP), Universiti Khusus (UK) dan Universiti Umum(UU). Kajian diukur berdasarkan kepada kecekapan dari sudut kakitangan akademik dan penyelidikan. APD merupakan satu alat untuk mengukur indeks prestasi dan telah diaplikasikan dalam pelbagai sektor organisasi. Dalam mengkaji prestasi IPTA, formulasi Matematik APD digunakan bagi mencari analisis skor kecekapan, analisis potensi penambahbaikan dan perbandingan antara unit. Di antara perubahan-perubahan yang berlaku telah menunjukkan keputusan bagi setiap model, definisi yang jelas terhadap pembolehubah dan penjelasan yang mendalam terhadap keputusan yang diperolehi.*

**Kata Kunci:** Analisis Penyampulan Data, institusi pengajian tinggi awam (IPTA), Universiti Intensif Penyelidikan (UIP), Universiti Khusus (UK), Universiti Umum (UU)

### Pengenalan

Peranan universiti adalah penting untuk melahirkan graduan universiti yang berilmu, melakukan pelbagai penyelidikan dan memberikan pelbagai perkhidmatan kepada masyarakat. Laporan daripada *Malaysia and the Knowledge Economy: Building a World Class System of Higher Education* (2007) telah menyentuh status semasa pengajian tinggi negara, isu dan cabaran yang perlu ditangani serta ciri-ciri yang perlu ada untuk menjadikan IPT bertaraf dunia. Laporan tersebut telah mencadangkan beberapa langkah penambahbaikan termasuk arah tuju pengajian tinggi, model pembiayaan, peningkatan kualiti, penghasilan graduan yang relevan dengan kehendak pasaran dan memperkukuh sistem inovasi kebangsaan (Bank Dunia dan Unit Perancang Ekonomi 2007). Ekoran daripada pertambahan bilangan pelajar yang berjaya menempatkan diri di IPTA di Malaysia telah membuatkan institusi menghadapi masalah untuk menyediakan pendidikan yang efektif. Peruntukan yang besar juga diperlukan untuk meningkatkan tahap kecekapan universiti pada tahap yang maksimum. Berikutan masalah ini, maka terdapat dua perkara yang menjadi perhatian dalam kitaran polisi dan akademik iaitu produktiviti dan kecekapan. Oleh itu, satu kajian telah dilaksanakan bagi menentukan tahap kecekapan sesebuah organisasi iaitu penggunaan Kaedah Analisis Penyampulan Data (APD).

### Metodologi

Pemilihan pembolehubah adalah bahagian APD yang paling sukar. Kajian yang bakal dilakukan adalah melibatkan pembolehubah terkawal dan pembolehubah yang tidak boleh dikawal oleh Unit Pembuat Keputusan (UPK). Umumnya, APD tidak mempunyai ujian yang khusus untuk menilai pembolehubah yang akan diambil kira mahupun yang tidak akan diambil kira. Oleh itu, adalah wajar jika keputusan yang diperolehi diuji terlebih dahulu terhadap pelbagai spesifikasi pembolehubah bagi melihat jika kecekapan adalah sensitif terhadap pemilihan pembolehubah.

## Penggunaan Data

Jadual 1.1 di bawah menunjukkan pemilihan penyelidik terhadap pengukuran input dan output dalam mengukur kecekapan 15 IPTA di Malaysia.

Jadual 1.1 Pengukuran input dan output dalam mengukur kecekapan Institusi Pengajian Tinggi Awam (IPTA) di Malaysia

Model		1	2
Jenis Model		CCRI	NCNI
UPK		15 universiti	15 universiti
Input	Terkawal	KPS KBPS KTG	KA
	Tidak Boleh Dikawal		SPP
Output		PPP	PPP
		PM	PM
		PAP	PAP
		PP	PE
		PG	PP PG
Orientasi	Orientasikan Input	Orientasikan Input	
Skala Pengembalian Tetap (SPT)	SPT	SPT	

Pemilihan akan terbahagi kepada input dan output yang diwakili oleh dua model iaitu:

### a) Model 1: Model Staf Akademik

Input:

- a) Jumlah kakitangan akademik yang berkelayakan Ph.D dan setara (KPS)
  - Bilangan pensyarah berjawatan Profesor
  - Bilangan pensyarah berjawatan Profesor Madya
  - Bilangan yang berjawatan pensyarah kanan
  - Bilangan pensyarah yang mempunyai kelayakan Ph.D dan kelayakan setara
  - Bilangan pensyarah yang mempunyai kelayakan profesional
- b) Bilangan pensyarah yang menjadi ahli badan profesional atau sarjana (KBPS)
- c) Bilangan Tutor dan Guru (KTG)

Output:

- a) Jumlah penghasilan produk (paten, rekacipta, polisi, buku ilmiah)(PPP)
  - Bilangan hasil teknologi yang dihasilkan oleh institusi
  - Bilangan polisi yang dihasilkan oleh institusi
  - Bilangan buku rujukan yang diterbitkan oleh penerbit yang berdaftar
  - Bilangan buku terjemahan yang diterbitkan oleh penerbit yang berdaftar
  - Bilangan bab dalam buku ilmiah yang diterbitkan oleh penerbit yang berdaftar
  - Bilangan makalah yang disebut dalam Indeks Sebutan bidang berkaitan
- b) Bilangan makalah yang diterbitkan dalam jurnal yang diadili(PM)

- c) Bilangan anugerah atau pengiktirafan penyelidikan yang diterima diperingkat tempatan dan antarabangsa(PAP)
- d) Jumlah peruntukan penyelidikan bagi tahun 2006 (RM)(PP)
- e) Nilai geran penyelidikan yang diterima (RM)(PG)

### b) Model 2: Model penyelidikan

Input:

- a) Jumlah bilangan kakitangan akademik (KA)
- b) Sumber bagi pengajaran dan pembelajaran (SPP)

Output:

- a) Jumlah penghasilan produk (paten, rekacipta, polisi, buku ilmiah)(PPP)
- b) Bilangan makalah yang diterbitkan dalam jurnal yang diadili(PM)
- c) Bilangan anugerah atau pengiktirafan penyelidikan yang diterima diperingkat tempatan dan antarabangsa(PAP)
- d) Bilangan entiti kecemerlangan dalam universiti (PE)
- e) Jumlah peruntukan penyelidikan bagi tahun 2006 (RM)(PP)
- f) Nilai geran penyelidikan yang diterima (RM)(PG)

Bagi mengukur tahap kecekapan IPTA di Malaysia, model pengaturcaraan LINGO versi 10.0 akan digunakan bagi mengira dan membina model APD. Model ini kemudiannya akan mengenal pasti unit pembuat keputusan yang paling cekap dan melakukan penambahbaikan bagi UPK yang tidak cekap. Notasi-notasi yang digunakan untuk mewakili jenis model pula ialah:

#### a) Model CCR Berorientasikan Input (CCR-I)

Berdasarkan kepada Norman dan Stoker (1991), nilai penyebut  $\sum_{i=1}^r v_i x_{io}$  pada fungsi objektif akan digantikan dengan nilai 1, maka model pengaturcaraan di atas boleh ditukar kepada model primal pengaturcaraan linear berikut:

$$\text{maks } e_o = \sum_{j=1}^s w_j y_{jo}$$

tertakluk kepada

$$\sum_{i=1}^r v_i x_{im} - \sum_{j=1}^s w_j y_{jm} \geq 0 \quad ; \quad m = 1, \dots, n$$

$$\sum_{i=1}^r v_i x_{io} = 1$$

$$w_j \geq 0 \quad ; \quad j = 1, \dots, s$$

$$v_i \geq 0 \quad ; \quad i = 1, \dots, r$$

dengan

$y_{jo}$  = banyaknya output ke- $j$  yang dihasilkan oleh UPK ke- $o$

$y_{jm}$  = banyaknya output ke- $j$  yang dihasilkan oleh UPK ke- $m$

$x_{io}$  = banyaknya input ke- $i$  yang dihasilkan oleh UPK ke- $o$

$x_{im}$  = banyaknya input ke- $i$  yang dihasilkan oleh UPK ke- $m$

$w_j$  = pemberat yang diberikan kepada output ke- $j$  yang dianggap tidak negatif

- $v_i$  = pemberat yang diberikan kepada input ke- $i$  yang dianggap tidak negatif
- $n$  = bilangan UPK
- $s$  = bilangan output
- $r$  = bilangan input
- $e_o$  = fungsi objektif bagi kecekapan UPK ke- $o$

**b) Model NCN Berorientasikan Input (NCNI)**

Berdasarkan kepada Norman dan Stoker (1991), nilai penyebut  $\sum_{i=1}^r v_i x_{io}$  pada fungsi objektif akan digantikan dengan nilai 1, maka model pengaturcaraan di atas boleh ditukar kepada model primal pengaturcaraan linear berikut:

$$\text{maks } e_o = \sum_{j=1}^s w_j y_{jo} - \sum_{k=1}^t u_k z_{ko}$$

tertakluk kepada

$$\sum_{i=1}^r v_i x_{im} + \sum_{k=1}^t u_k z_{km} - \sum_{j=1}^s w_j y_{jm} \geq 0 \quad ; \quad m = 1, \dots, n$$

$$\sum_{i=1}^r v_i x_{io} = 1$$

$$w_j \geq 0 \quad ; \quad j = 1, \dots, s$$

$$v_i \geq 0 \quad ; \quad i = 1, \dots, r$$

dengan

- $y_{jo}$  = banyaknya output ke- $j$  yang dihasilkan oleh UPK ke- $o$
- $y_{jm}$  = banyaknya output ke- $j$  yang dihasilkan oleh UPK ke- $m$
- $x_{io}$  = banyaknya input ke- $i$  yang dihasilkan oleh UPK ke- $o$
- $x_{im}$  = banyaknya input ke- $i$  yang dihasilkan oleh UPK ke- $m$
- $z_{ko}$  = banyaknya input tak boleh dikawal ke- $k$  yang dihasilkan oleh UPK ke- $o$
- $z_{km}$  = banyaknya input tak boleh dikawal ke- $k$  yang dihasilkan oleh UPK ke- $m$
- $w_j$  = pemberat yang diberikan kepada output ke- $j$  yang dianggap tidak negatif
- $v_i$  = pemberat yang diberikan kepada input ke- $i$  yang dianggap tidak negatif
- $u_k$  = pemberat yang diberikan kepada input tidak boleh dikawal ke- $k$  yang dianggap tidak negatif
- $n$  = bilangan UPK
- $s$  = bilangan output
- $r$  = bilangan input
- $t$  = bilangan input tak boleh dikawal
- $e_o$  = fungsi objektif bagi kecekapan UPK ke- $o$

## Harga Dual APD

Dual memainkan peranan yang penting dalam APD yang digunakan untuk penambahbaikan UPK yang tidak cekap. UPK yang mempunyai harga dual yang tidak cekap ataupun bukan sifar akan menjadikan UPK yang harga dualnya cekap sebagai rujukan. Masalah bagi UPK yang tidak cekap ini boleh diatasi dengan mengira purata vektor input dan output. Maka nilai sasaran bagi input dan output UPK boleh diperoleh.

a) Tingkat Sasaran bagi UPK E

i) Purata Vektor Input

$$\begin{pmatrix} \text{Harga} \\ \text{dual} \\ \text{UPK D} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \text{Input} \\ \text{UPK D} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \text{Harga} \\ \text{dual} \\ \text{UPK F} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \text{Input} \\ \text{UPK F} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \text{Input} \\ \text{Sasaran} \\ \text{UPK E} \end{pmatrix}$$

ii) Purata Vektor Output

$$\begin{pmatrix} \text{Harga} \\ \text{dual} \\ \text{UPK D} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \text{Output} \\ \text{UPK D} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \text{Harga} \\ \text{dual} \\ \text{UPK F} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \text{Output} \\ \text{UPK F} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \text{Output} \\ \text{Sasaran} \\ \text{UPK E} \end{pmatrix}$$

## Hasil Analisis

Setelah membahagikan kajian kepada dua model seperti yang telah dinyatakan, didapati bahawa terdapat universiti yang 100 peratus cekap dan terdapat juga universiti yang tidak cekap berdasarkan kepada klasifikasi model-model tersebut. Keputusan analisis yang berbeza diperoleh.

### Ringkasan Analisis Skor Kecekapan

Keputusan bagi dua spesifikasi yang berbeza bagi model APD diperoleh. Secara amnya, analisis APD adalah sensitif terhadap pembolehubah yang digunakan. Di sini, kesan yang dapat dilihat hasil daripada kemasukan pembolehubah tambahan dan berbeza adalah ketara. Model 1 adalah terdiri daripada lapan pembolehubah iaitu jumlah kakitangan akademik yang berkelayakan Ph.D dan setara (KPS), bilangan pensyarah yang menjadi ahli badan profesional atau sarjana (KBPS), bilangan tutor dan guru (KTG) yang mewakili input. Manakala bagi output pula mewakili jumlah penghasilan produk (PPP), bilangan makalah yang diterbitkan dalam jurnal yang diadili (PM), bilangan anugerah atau pengiktirafan penyelidikan yang diterima diperingkat tempatan dan antarabangsa (PAP), jumlah peruntukan penyelidikan (RM) (PP) dan nilai geran penyelidikan yang diterima (PG).

Keputusan dapat dilihat dalam Jadual 1.2 di bawah, didapati bahawa empat daripada 15 universiti adalah cekap. Dua daripada Universiti Intensif Penyelidikan (UIP) didapati cekap (Universiti 2 dan Universiti 4) dan skor kecekapan bagi kumpulan tersebut adalah diantara julat 0.5435 hingga 1.0000. Satu daripada sembilan Universiti Khusus (UK) adalah cekap dalam analisis (Universiti 6). Julat skor kecekapan bagi kumpulan ini turun sehingga 0.1019. Satu daripada dua Universiti Umum (UU) mempunyai skor kecekapan 1.000 (Universiti 14). Tetapi, julat skor kecekapan meningkat sehingga 0.5767. Berdasarkan kepada purata skor kecekapan iaitu 0.7725, 0.4080, 0.7884, wujud sedikit perbezaan dalam kecekapan relatif antara ketiga-tiga kategori bagi universiti-universiti tersebut.

Dalam Model 2, terdapat tiga unit UPK yang cekap iaitu kategori Universiti UK (Universiti 7, Universiti 8 dan Universiti 10) relatif kepada model 1. Purata skor kecekapan diantara ketiga-tiga kategori universiti ini adalah antara 0.5787 hingga 0.7920. Secara

keseluruhan, universiti yang mencapai tahap kecekapan 1.0000 adalah berdasarkan kepada model 1,2 dan 3 adalah Universiti 2, 4, 6 dan 14.

Jadual 1.2 Ringkasan bagi skor kecekapan

Universiti/Model	1	2
<b>Universiti Intensif Penyelidikan (UIP)</b>		
Universiti 1	0.5464	0.5921
Universiti 2	1.0000	1.0000
Universiti 3	0.5435	0.5759
Universiti 4	1.0000	1.0000
<b>Purata Keseluruhan</b>	0.7725	0.7920
<b>Purata - UPK tidak cekap</b>	0.5450	0.5840
<b>Bil. Kecekapan</b>	2	2
<b>Universiti Khusus (UK)</b>		
Universiti 5	0.4054	0.5326
Universiti 6	1.0000	1.0000
Universiti 7	0.3530	1.0000
Universiti 8	0.5640	1.0000
Universiti 9	0.1030	0.0875
Universiti 10	0.1401	1.0000
Universiti 11	0.1531	0.2717
Universiti 12	0.8515	0.4489
Universiti 13	0.1019	0.2454
<b>Purata Keseluruhan</b>	0.4080	0.6207
<b>Purata - UPK tidak cekap</b>	0.2969	0.3172
<b>Bil.Kecekapan</b>	1	4
<b>Universiti Umum (UU)</b>		
Universiti 14	1.0000	1.0000
Universiti 15	0.5767	0.1574
<b>Purata Keseluruhan</b>	0.7884	0.5787
<b>Purata-UPK tidak cekap</b>	0.5767	0.1574
<b>Bil.Kecekapan</b>	1	1

### Ringkasan Analisis Potensi Penambahbaikan

Bagi mengukur potensi penambahbaikan unit, aspek yang perlu dilihat adalah seperti set UPK yang tidak cekap, set rujukan dan harga dual bagi UPK. Jadual 1.3 di bawah menyenaraikan set universiti yang tidak cekap, set rujukan dan juga keputusan harga dual yang diperoleh daripada perisian LINGO versi 10.0 berdasarkan kepada dua model.

Jadual 1.3 Senarai IPTA tidak cekap, set rujukan dan harga dual mengikut model

Universiti	Model 1	
	Set Rujukan	Harga Dual
Universiti 1	2,4,14	0.0866485, 0.3232375,0.1728068
Universiti 3	2,4,14	0.0828798, 0.3558784, 0.1033723
Universiti 5	2,4,14	0.01059131, 0.02169988, 0.01777009
Universiti 7	2,14	0.02185694, 0.01117158
Universiti 8	2,14	0.06871877, 0.01077742
Universiti 9	2,4,14	0.001461929, 0.001157038, 0.003963685

Universiti 10	2,4,14	0.01136459, 0.00093663, 0.00667557
Universiti 11	2,6,14	0.01315395, 0.08584817, 0.00847874
Universiti 12	2,14	0.2294972, 0.0548647
Universiti 13	2,6	0.0081925, 0.1460303
Universiti 15	2,4,6,14	0.0015041, 0.0273705, 0.1313979, 0.0173581

**Model 2**

Universiti	Set Rujukan	Harga Dual
Universiti 1	2,4,7,14	0.083266,0.32413,0.72958,0.163239
Universiti 3	2,4,14	0.0828798,0.3558784,0.1033723
Universiti 5	2,4,7,14	0.004978,0.023181,1.210592,0.001894
Universiti 9	2,4,7,14	0.00100738,0.00129336,0.09090551,0.00277276
Universiti 11	2,4,7	0.0023706,0.0001728,0.9904731
Universiti 12	2,7,14	0.222442,1.436609,0.036227
Universiti 13	7	1.70000
Universiti 15	2,4,7,14	0.005833,0.0276168,0.0858169,0.0183348

Seterusnya adalah analisis bagi potensi penambahbaikan dengan menggunakan purata vektor input dan putara vektor output seperti yang telah dibincangkan sebelum ini. Berikut adalah contoh purata vektor input dan output bagi Model 1 bagi Universiti 1. Universiti-universiti yang lain juga menggunakan kaedah yang sama.

**a) Purata Vektor Input:**

Purata Vektor Input bagi Universiti 1

$$0.08665 \begin{pmatrix} 2599 \\ 1203 \\ 376 \end{pmatrix} + 0.32324 \begin{pmatrix} 1762 \\ 202 \\ 182 \end{pmatrix} + 0.17281 \begin{pmatrix} 1646 \\ 291 \\ 324 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1079.18 \\ 219.82 \\ 147.40 \end{pmatrix}$$

**b) Purata Vektor Output:**

Purata Vektor Output bagi Universiti 1

$$0.08664852 \begin{pmatrix} 15007 \\ 8922 \\ 856 \\ 152909150.5 \\ 31459112.83 \end{pmatrix} + 0.3232375 \begin{pmatrix} 911 \\ 866 \\ 105 \\ 200937298 \\ 27003282 \end{pmatrix} + 0.1728068 \begin{pmatrix} 254 \\ 434 \\ 26 \\ 11092113 \\ 295877500 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 1638.70 \\ 1128.00 \\ 112.60 \\ 80116614 \\ 62584000.00 \end{pmatrix}$$

Jadual 1.4 di bawah menunjukkan jumlah analisis potensi penambahbaikan bagi setiap Unit Pembuat Keputusan (UPK). Jadual ini menerangkan jumlah keseluruhan potensi penambahbaikan. Gambaran ini adalah penting secara keseluruhannya di mana pembolehubah perlu diperbaiki pada tahap darjah terbesar. Ini akan membolehkan kajian memfokuskan kepada pembolehubah yang mempunyai potensi terbesar untuk penambahbaikan. Contohnya bagi Model 1 (Universiti 1), penghasilan produk (PPP) boleh ditingkatkan sehingga 26.44 peratus dan peruntukan penyelidikan (PP) adalah mencukupi tanpa perlu ditambah mahupun dikurangkan.



**b) Model 2**

UPK	Input				Output			
	KA	SPP	PPP	PM	PAP	PE	PP	PG
<i>Universiti Intensif Penyelidikan (UIP)</i>								
Universiti 1	-40.79%	-62.53%	26.74%	0%	146.83%	0%	0%	0%
Universiti 2	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Universiti 3	-42.41%	-11.27%	68.88%	119.38%	0%	59.36%	0%	0%
Universiti 4	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
<i>Universiti Khusus (UK)</i>								
Universiti 5	-46.74%	-75.08%	120.38%	0%	395.76%	0%	0%	0%
Universiti 6	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Universiti 7	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Universiti 8	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Universiti 9	-91.25%	-85.84%	0%	54.93%	179.74%	0%	0%	0%
Universiti 10	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Universiti 11	-72.83%	-71.65%	0%	234.31%	39.11%	0%	0%	17.67%
Universiti 12	-55.11%	-14.16%	0%	9292.86%	433.29%	0%	163.04%	0%
Universiti 13	-75.46%	-84.75%	19.00%	24.13%	148.46%	0%	35.63%	789.89%
<i>Universiti Umum (UU)</i>								
Universiti 14	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Universiti 15	-84.26%	-80.70%	117.47%	41.71%	0%	0%	0%	0%

Jadual 1.4 Ringkasan jumlah analisis potensi penambahbaikan bagi setiap Unit Pembuat Keputusan (UPK)

a) Model 1

UPK	KPS	Input KBPS	KTG	PPP	PM	Output PAP	PP	PG
<i>Universiti Intensif Penyelidikan (UIP)</i>								
Universiti 1	-45.36%	-47.54%	-54.51%	26.44%	0%	125.20%	0%	0%
Universiti 2	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Universiti 3	-45.65%	-85.11%	-76.43%	68.88%	119.38%	0%	0%	0%
Universiti 4	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
<i>Universiti Khusus (UK)</i>								
Universiti 5	-70.77%	-59.46%	-94.00%	113.05%	0%	96.78%	0%	0%
Universiti 6	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Universiti 7	-64.70%	-75.78%	-82.33%	329.67%	334.47%	0%	469.53%	0%
Universiti 8	-50.04%	-56.88%	-43.60%	0%	169.78%	118.90%	317.48%	0%
Universiti 9	-89.70%	-93.01%	-98.25%	0%	57.66%	47.60%	0%	0%
Universiti 10	-85.99%	-91.81%	-94.92%	367.83%	951.03%	0%	0%	0%
Universiti 11	-91.10%	-84.69%	-84.69%	85.00%	561.86%	0%	161.14%	0%
Universiti 12	-48.32%	-14.85%	-26.71%	0%	9315.39%	382.62%	166.11%	0%
Universiti 13	-89.83%	-89.81%	-89.81%	23.58%	46.62%	0%	177.06%	46.62%
<i>Universiti Umum (UU)</i>								
Universiti 14	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Universiti 15	-65.94%	-42.33%	-79.00%	11.60%	0%	0%	0%	0%

### Analisis Perbandingan Dan Potensi Penambahbaikan Bagi Unit

Penjelasan bagi analisis unit menyediakan maklumat terbaik sebagai satu usaha untuk meningkatkan tahap kedudukan kecekapan bagi setiap UPK yang tidak cekap. Contoh yang diberikan hanya bagi Model 1 dan Universiti 1, manakala model yang lain menggunakan kaedah yang sama. Model 1, menunjukkan empat unit yang cekap yang mana tidak memerlukan potensi penambahbaikan bagi analisis. Namun begitu, analisis menyediakan maklumat yang berguna bagi 11 unit yang tidak cekap. Pertama, analisis ini menyediakan maklumat berkaitan dengan potensi penambahbaikan yang boleh diaplikasikan kepada pembolehubah input dan output. Keduanya, ia membuat perbandingan terhadap set rujukan yang menyediakan penanda aras bagi membantu menentukan yang mana satu pembolehubah input yang benar-benar mempengaruhi output. Jadual 1.5 merupakan ilustrasi bagi potensi penambahbaikan. Nilai potensi penambahbaikan ini diperolehi dengan menggunakan formula berikut:

$$\text{Potensi penambahbaikan} = \frac{\text{Nilai sasaran} - \text{Nilai asal}}{\text{Nilai asal}} \times 100$$

Jadual 1.5 Potensi penambahbaikan bagi Model 1 (Universiti 1)

Pembolehubah	Asal	Sasaran	Potensi Penambahbaikan
<b>Input</b>			
KBPS	419.00	219.82	-47.54 %
KPS	1975.00	1079.18	-45.36 %
KTG	324.00	147.40	-54.51 %
<b>Output</b>			
PAP	50.00	112.60	125.20 %
PG	62584000.00	62584000.00	0.00 %
PM	1128.00	1128.00	0.00 %
PP	80116624.00	80116614.00	0.00 %
PPP	1296.00	1638.70	26.44 %

Dengan menggunakan analisis dual seperti dalam Jadual 1.4 dan pengiraan terhadap purata vektor input dan output, maka nilai sasaran diperolehi. Berdasarkan kepada analisis penambahbaikan Model 1 (Universiti 1), didapati bahawa kadar potensi penambahbaikan bagi bilangan tutor dan guru (KTG) adalah tinggi iaitu sebanyak 54.51 peratus. Ini akan menjadi had bagi mengenal pasti bagaimana ia boleh dikurangkan. Kalau diperhatikan bahawa, output bagi universiti adalah pelajar dan penyelidikan. Kedua-dua ini diharap dapat ditingkatkan lagi, maka kekerapan bagi jumlah KTG adalah diperlukan. Namun begitu, mungkin terdapat peluang untuk meminimumkan jumlah KTG yang diperlukan. Memahami keperluan khusus terhadap penambahbaikan boleh mempengaruhi kecekapan sesebuah institusi. Analisis juga menunjukkan bahawa peningkatan terhadap penghasilan produk penyelidikan sebanyak 125.20 peratus. Dengan peningkatan ini, ia boleh bergerak ke arah untuk menjadi cekap.

### Perbincangan

Kajian telah dijalankan terhadap 15 IPTA di Malaysia dengan mengkategorikan IPTA dengan Universiti Intensif Penyelidikan (UIP), Universiti Khusus (UK) dan Universiti Umum (UU). Model CCR dan NCN yang berorientasikan input digunakan dalam kajian ini. Terdapat satu pengukuran output yang diukur iaitu penyelidikan. Namun begitu, input pula diwakili oleh satu kakitangan akademik serta input yang tidak terkawal iaitu penggunaan sumber.

Pemilihan pembolehubah yang dalam kajian APD ini adalah penting. Penggunaan teknik APD adalah untuk menilai kecekapan relatif bagi universiti-universiti ini. Model CCRI mengambil kira faktor terkawal. Model 1 menggunakan kaedah CCRI bagi pengukuran kecekapan. Manakala, Model 2 menggunakan kaedah NCNI yang mengambil kira faktor tak boleh dikawal. Hasil telah diperolehi daripada dua spesifikasi input dan output. Walaupun spesifikasi adalah penting, kecekapan relatif adalah agak konsisten. Pengukuran yang telah dilakukan menunjukkan bahawa terdapat beberapa IPTA di Malaysia mencapai tahap cekap berdasarkan klasifikasi model masing-masing. Model 1, menunjukkan terdapat empat universiti yang cekap dan Model 2 menunjukkan 7 universiti yang cekap.

Bagi universiti-universiti yang tidak cekap, proses penambahbaikan telah dilakukan dengan menjadikan universiti yang cekap sebagai set rujukan bagi universiti yang tidak cekap. Disebabkan kajian adalah berorientasikan input, maka sasaran utama adalah untuk pengurangan atau pengekalan input disamping mengekalkan atau meningkatkan output. Proses penambahbaikan melibatkan penggunaan dual bagi mendapatkan nilai sasaran. Dengan ini, potensi penambahbaikan dapat ditentukan. Apa yang dapat diperhatikan universiti yang mencapai status cekap daripada dua model adalah universiti 2,4,6 dan 14.

## Kesimpulan

Analisis APD digunakan untuk membantu membuat perbandingan secara relatif bagi meningkatkan prestasi sesebuah organisasi. Dalam kajian terhadap universiti, ia melihat dari segi kedudukan universiti itu dibandingkan secara relatif dengan universiti yang lain. Hasil daripada penilaian, ia boleh memberikan sedikit motivasi disamping menawarkan panduan dengan melihat kepada pilihan yang ada, seterusnya melaksanakan penambahbaikan. Analisis tambahan hendaklah dilaksanakan oleh pihak universiti sebagai langkah meningkatkan tahap kecekapan institusi. Umumnya, pihak pengurusan universiti mempunyai maklumat dan memahami operasi tahap institusi masing-masing, input, output, suasana, harapan, keutamaan dan lain-lain. Kesemua ini membolehkan pihak institusi melakukan penilaian yang lebih baik.

Pengaplikasian APD telah menyediakan beberapa garis panduan dalam menentukan tahap kecekapan institusi pengajian tinggi antaranya ialah mengenal pasti unit pembuat keputusan yang ingin dikaji. Selain itu, output dan input perlu diketahui untuk memastikan kejayaan dalam unit pembuat keputusan. Semasa melakukan analisis, perlu diketahui akan aspek yang ingin dikaji seperti kecekapan keseluruhan, kualiti perkhidmatan atau lain-lain. Garis-garis panduan yang lain ialah kenal pasti objektif utama untuk memaksimumkan output atau meminimumkan input. Seterusnya, pengiraan APD dilakukan bagi menentukan unit yang dilaporkan tidak cekap. Namun begitu, unit yang tidak cekap haruslah dicuba dengan kaedah lain bagi menentukan tahap kecekapannya. Di samping itu, kenal pasti unit yang terbaik dalam sampel. Akhirnya lakukan penambahbaikan bagi unit yang tidak cekap yang menjadikan unit yang cekap sebagai set rujukan dan juga mana-mana kekangan terhadap potensi penambahbaikan yang boleh dilihat daripada segi input dan outputnya.

## Rujukan

- Bank Dunia dan Unit Perancang Ekonomi. (2007). *Malaysia and the Knowledge Economy: Building a World Class System of Higher Education* EPU dan World Bank.
- Kementerian Pengajian Tinggi. (2007). *Pelan Strategik Pengajian Tinggi Negara Melangkaui Tahun 2020*.
- Norman, M. & Stoker, B. (1991). *Data Envelopment Analysis : The Assesment of Performance*. England: John Wiley & Sons.

---

SITI ROSIAH BINTI MOHAMED & AINUN HAFIZAH MOHD, Fakulti Sains Komputer dan Matematik, UiTM Pahang. [siti\\_rosie@pahang.uitm.edu.my](mailto:siti_rosie@pahang.uitm.edu.my), [ainunhafizah@pahang.uitm.edu.my](mailto:ainunhafizah@pahang.uitm.edu.my)