

## **PENILAIAN TERHADAP KECEKAPAN RELATIF PERPUSTAKAAN DI INSTITUSI PENGAJIAN TINGGI AWAM (IPTA) MALAYSIA**

MOHAMAD SHUKRI ABDUL HAMID<sup>1</sup> & WAN ROSMANIRA ISMAIL<sup>2</sup>

**Abstrak.** Kajian ini membincangkan penggunaan kaedah analisis penyampulan data (APD) dalam mengukur kecekapan relatif perkhidmatan perpustakaan di institusi pengajian tinggi awam (IPTA) di Malaysia. Kaedah APD adalah salah satu teknik yang sesuai digunakan untuk menilai kecekapan relatif satu set unit pembuatan keputusan (UPK) yang homogen. Konsep asas APD ialah mengenal pasti UPK yang cekap berbanding dengan UPK yang lain. UPK yang cekap ini dikenali sebagai Pareto optimum dan ianya dijadikan asas untuk perbandingan dengan UPK yang tidak cekap. Dalam kajian ini perpustakaan yang didapati tidak cekap akan dijalankan analisis kedualan supaya ketidakcekapan dapat diterjemahkan kepada bentuk input dan output. Hasil daripada analisis kedualan ini pihak pengurusan dapat melakukan penambahbaikan supaya perpustakaan yang didapati tidak cekap akan mencapai kecekapan melalui pengurangan dalam input dan pertambahan dalam output. Input dan output yang sesuai diambil kira dalam penentuan kecekapan setiap UPK ditentukan menggunakan ujian isotonisiti. Kajian ini dilakukan ke atas 14 buah perpustakaan IPTA di Malaysia dan hasil kajian menunjukkan 8 buah perpustakaan adalah cekap manakala 6 buah perpustakaan tidak cekap.

*Kata kunci:* Analisis penyampulan data; unit pembuat keputusan; kecekapan relatif; set rujukan; pareto optimum

**Abstract.** This research discusses Data Envelopment Analysis (DEA) model to evaluate the relative performance of public university libraries in Malaysia. DEA model is a suitable method to evaluate relative performances of a set of homogeneous decision-making units (DMUs). The basic concept of DEA is to identify the efficient decision-making units among all DMUs. This efficient DMU is called a Pareto optimal unit and is considered as the standard for comparison of all inefficient DMUs. In this study, the dual analysis will be carried out for the inefficient libraries in order to interpret the inefficiency in terms of the inputs and outputs. The outcomes of this dual analysis will give the management the improvements that need be done to the inefficient libraries, in terms of reducing the inputs and increasing the outputs. Suitable inputs and outputs for evaluating the performance of DMUs are determined using the isotonicity test. The study is carried out on 14 public university libraries and the results showed that 8 libraries are efficient while 6 are inefficient.

*Keywords:* Data envelopment analysis; decision-making unit; relative efficiency; reference set; pareto optimal

<sup>1</sup> Fakulti Sains Kuantitatif, Universiti Utara Malaysia, 06010 Sintok, Kedah

<sup>2</sup> Pusat Pengajian Sains Matematik, Fakulti Sains dan Teknologi, Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 Bangi, Selangor  
Email: <sup>1</sup>mohdshukri@uum.edu.my; <sup>2</sup>wrismail@pkrisc.cc.ukm.my

## 1.0 PENGENALAN

Pada umumnya perpustakaan merupakan gedung ilmu yang berfungsi sebagai pusat pinjaman, pembacaan, rujukan dan kajian. Sebagai memenuhi fungsinya perpustakaan menyediakan pelbagai jenis bahan dan koleksi seperti buku, jurnal berjilid, keratan akhbar, majalah dan lain-lain lagi.

Perpustakaan universiti memainkan peranan utama dalam menepati keperluan maklumat untuk memajukan proses pembelajaran, pengajaran dan penyelidikan di universiti. Sebagai khazanah ilmu perpustakaan menyediakan pelbagai kemudahan dan perkhidmatan serta bahan rujukan yang meliputi pelbagai media sama ada bercetak, elektronik dan sebagainya kepada pengguna-penggunanya.

Dalam kajian ini, kaedah Analisis Penyimpulan Data (APD) digunakan untuk menilai kecekapan relatif perpustakaan di IPTA Malaysia dan juga untuk meningkatkan kecekapan perpustakaan yang tidak cekap. Kaedah APD digunakan secara meluas terutamanya untuk mengukur kecekapan unit-unit yang homogen dan bukan berasaskan keuntungan. Kaedah APD adalah satu teknik berasaskan kepada pengaturcaraan linear untuk mengukur kecekapan relatif unit-unit organisasi menggunakan input dan output yang pelbagai untuk dibuat perbandingan (Norman & Stoker, 1991).

Objektif kajian ini adalah bertujuan untuk mengukur kecekapan dalam penggunaan sumber perpustakaan di IPTA dengan mengambil kira semua perpustakaan yang terlibat dan juga menentukan penambahbaikan yang perlu dilakukan oleh perpustakaan yang tidak cekap untuk mencapai kecekapan. Kajian ini diharap dapat membantu pihak pengurusan perpustakaan dalam merancang peruntukan sumbernya supaya dapat mengelakkan berlakunya pembaziran.

Dalam kajian ini, pemilihan input dan output adalah berasaskan kepada manual yang dikeluarkan oleh *American Library Assosiatan (ALA)* (Van House *et al.* 1990) dan kajian yang telah dilakukan oleh Chen (1997) terhadap kecekapan perpustakaan. Dalam kajian ini, tiga input telah digunakan, iaitu bilangan buku yang ada di perpustakaan, kapasiti ruang pengguna perpustakaan, dan perbelanjaan tahunan untuk buku dan jurnal berjilid. Empat output untuk mengukur kecekapan perkhidmatan perpustakaan terdiri daripada purata bilangan pengunjung perpustakaan, jumlah peredaran buku dalam bentuk pinjaman, jumlah jam operasi tahunan dan bilangan pinjaman antara perpustakaan (PAP). Semua input dan output yang digunakan dalam kajian adalah untuk tempoh tahun 2002.

Sebanyak empat belas perpustakaan IPTA Malaysia telah dipilih sebagai UPK, iaitu Universiti Malaya (UM), Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM), Universiti Sains Malaysia (USM), Universiti Teknologi Malaysia (UTM), Universiti Putra Malaysia (UPM), Universiti Utara Malaysia (UUM), Universiti Teknologi Mara (UiTM), Universiti Malaysia Sabah (UMS), Universiti Malaysia Sarawak (UNIMAS), Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI), Universiti Islam Antarabangsa Malaysia (UIAM), Kolej Universiti Islam Malaysia (KUIIM), Kolej Universiti Tun Hussein Onn (KUiTTHO) dan Kolej Universiti

Teknikal Kebangsaan Malaysia (KUTKM). Empat belas UPK ini sudah memadai sebagai sampel kajian kerana ia telah memenuhi syarat bilangan UPK yang sesuai digunakan sebagai sampel kajian mengikut petua yang digunakan dalam kaedah APD, iaitu  $UPK \geq 2(\text{bilangan input} + \text{bilangan output})$  (Golany dan Roll, 1989).

## 2.0 KAEDAH ANALISIS PENYAMPULAN DATA (APD)

Analisis penyampulan data adalah satu teknik pengukuran prestasi di mana ia digunakan untuk mengukur kecekapan relatif unit pembuat keputusan (UPK) dalam organisasi yang homogen seperti sekolah (Jesson *et al.* 1987; Mante & O'Brien, 2002), hospital (Hofmarcher *et al.* 2004), bank (Chen & Yeh, 1998; Jemric & Vujcic, 2002), dan agensi kerajaan (Smith & Mayson, 1987). Konsep asas kaedah APD ialah untuk mengenal pasti UPK yang cekap di kalangan kesemua UPK yang terlibat. UPK yang cekap dikenali sebagai unit Pareto optimum dan dijadikan asas untuk perbandingan dengan UPK lain yang tidak cekap.

Model paling asas dalam kaedah APD dibangunkan oleh Charnes, Cooper dan Rhodes (1978) dan ianya dikenali dengan model CCR. Model CCR mengukur kecekapan penggunaan sumber atau peruntukan input untuk menghasilkan output dengan cara yang paling optimum. Untuk sesuatu UPK yang tidak cekap, penggunaan sumber atau peruntukan input haruslah dikurangkan, manakala output pula haruslah ditingkatkan supaya mencapai kecekapan. Kemudian pada tahun 1986, Banker dan Morey telah memperkenalkan satu model APD yang mengambil kira input dan output yang tidak boleh dikawal. Model ini yang dikenali sebagai model "Non Controllable" (NCN) melibatkan input yang tidak boleh dikawal. Ianya merujuk kepada sesetengah sumber atau input yang telah dikenal pasti tidak dapat dikurangkan untuk tujuan penambahbaikan. Contoh sumber atau input yang tidak dapat dikurangkan untuk mencapai tahap kecekapan adalah gaji pekerja, bilangan kakitangan tetap dan sebagainya.

### 2.1 Model CCR

Model CCR boleh diterbitkan daripada masalah pengaturcaraan linear pecahan. Diandaikan terdapat  $j$  UPK yang menggunakan  $m$  jenis input untuk menghasilkan  $r$  jenis output. Oleh itu  $y_{rj}$  mewakili output ke- $r$  yang dihasilkan oleh UPK ke- $j$  dan  $x_{ij}$  mewakili input ke- $i$  yang digunakan oleh UPK ke- $j$ . Jika sebuah UPK<sub>0</sub> menggunakan  $t$  input untuk menghasilkan  $m$  output, maka skor kecekapan  $h_0$  boleh diperolehi daripada persamaan tak linear seperti di bawah:

$$\text{Maks } h_0 = \frac{\sum_{r=1}^t u_r y_{rj_0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij_0}} \quad (1)$$

tertakluk kepada

$$\frac{\sum_{r=1}^t u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1, \quad j = 1, \dots, n \quad (2)$$

$$u_r \geq 0 \quad r = 1, \dots, t \quad (3)$$

$$v_i \geq 0 \quad i = 1, \dots, m \quad (4)$$

dengan

- $y_{rj}$  = amaun output ke- $r$  yang dihasilkan oleh UPK ke- $j$
- $x_{ij}$  = amaun input ke- $i$  yang digunakan oleh UPK ke- $j$
- $u_r$  = pemberat yang diberikan untuk output ke- $r$
- $v_i$  = pemberat yang diberikan untuk input ke- $i$
- $n$  = bilangan UPK
- $t$  = bilangan output
- $m$  = bilangan input

Model pengaturcaraan tak linear ini boleh ditukarkan ke dalam bentuk linear dengan menyamakan nilai penyebut fungsi objektif dengan nilai 1 dan diletakkan sebagai kekangan tambahan dalam model. Oleh itu model CCR dalam bentuk linear adalah seperti berikut:

$$\text{Maks } h_0 = \sum_{r=1}^t u_r y_{rj_0} \quad (5)$$

tertakluk kepada

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} = 1 \quad (6)$$

$$\sum_{r=1}^t u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0, \quad j = 1, \dots, n \quad (7)$$

$$u_r \geq 0 \quad r = 1, \dots, t \quad (8)$$

$$v_i \geq 0 \quad i = 1, \dots, m \quad (9)$$

Persamaan fungsi objektif (1) dalam bentuk pecahan telah ditukar ke bentuk linear (5). Persamaan (6) merupakan kekangan tambahan dengan menyamakan nilai penyebut fungsi objektif (1) dengan nilai 1. Persamaan (2) dalam bentuk pecahan juga ditukar ke bentuk linear yang ditunjukkan oleh persamaan (7). Persamaan (8) dan (9) kekal sama dengan masing-masing persamaan (3) dan (4).

Apabila skor kecekapan  $h_0$  bernilai 1, maka UPK  $j_0$  tersebut dikatakan cekap berbanding dengan UPK yang lain. Sebaliknya jika skor kecekapan  $h_0$  kurang daripada 1, maka UPK tersebut tidak cekap. Bagi UPK yang tidak cekap ini, penambahbaikan terhadap input dan output boleh diperolehi melalui analisis kedualan. Jika harga dual atau harga bayangan bukan sifar bagi kesemua UPK yang cekap didarabkan dengan input atau output mereka, satu nilai purata input atau output akan terbina. Ianya dikenali sebagai input atau output gubahan. Perbezaan antara nilai input atau output gubahan ini dengan nilai input atau output bagi UPK yang tidak cekap merupakan nilai penambahbaikan bagi UPK yang tidak cekap itu. Dengan kata lain, UPK yang tidak cekap haruslah mengurangkan input setara dengan input gubahan untuk menjadi cekap. Begitu juga dengan penghasilan output UPK yang tidak cekap, ianya haruslah dipertingkatkan untuk menyamai output gubahan.

## 2.2 Model NCN

Model NCN diterbitkan dari model CCR dalam keadaan terdapat sebilangan input yang tidak boleh dikawal. Diandaikan terdapat  $j$  UPK yang menggunakan  $m$  jenis input yang boleh dikawal dan  $s$  jenis input yang tidak boleh dikawal untuk menghasilkan  $r$  jenis output. Oleh itu  $y_{rj}$  mewakili output ke- $r$  yang dihasilkan oleh UPK ke- $j$  dan  $x_{ij}$  mewakili input yang boleh dikawal ke- $i$  dan  $z_{kj}$  mewakili input yang tidak boleh dikawal ke- $k$  yang digunakan oleh UPK ke- $j$ . Jika sebuah UPK<sub>0</sub> menggunakan  $t$  input yang boleh dikawal dan  $s$  input yang tidak boleh dikawal untuk menghasilkan  $m$  output, maka skor kecekapan  $h_0$  boleh diperolehi daripada persamaan tak linear seperti di bawah:

$$\text{Maks } h_0 = \frac{\sum_{r=1}^t u_r y_{rj_0} - \sum_{k=1}^s w_k z_{kj_0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij_0}} \quad (10)$$

tertakluk kepada

$$\frac{\sum_{r=1}^t u_r y_{rj} - \sum_{k=1}^s w_k z_{kj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1, j = 1, \dots, n \quad (11)$$

$$w_k \geq 0; k = 1, \dots, s \quad (12)$$

$$v_i \geq 0; i = 1, \dots, m \quad (13)$$

$$u_r \geq 0; r = 1, \dots, t \quad (14)$$

dengan

- $y_{rj}$  = amaun output ke- $r$  yang dihasilkan oleh UPK ke- $j$
- $z_{kj}$  = amaun input tidak boleh dikawal ke- $k$  yang digunakan oleh UPK ke- $j$
- $x_{ij}$  = amaun input boleh dikawal ke- $i$  yang digunakan oleh UPK ke- $j$
- $u_r$  = pemberat yang diberikan kepada output ke- $r$
- $v_i$  = pemberat yang diberikan kepada input boleh dikawal ke- $i$
- $w_k$  = pemberat yang diberikan kepada input tidak boleh dikawal ke- $k$
- $n$  = bilangan UPK
- $t$  = bilangan output
- $m$  = bilangan input yang boleh dikawal
- $s$  = bilangan input yang tidak boleh dikawal

Oleh kerana masalah dalam persamaan di atas merupakan suatu masalah pengaturcaraan tak linear, maka ia hendaklah ditukar kepada bentuk pengaturcaraan linear seperti berikut:

$$\text{Maks } h_0 = \sum_{r=1}^t u_r y_{r0} - \sum_{k=1}^s w_k z_{k0} \quad (15)$$

tertakluk kepada

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} + \sum_{k=1}^s w_k z_{kj} - \sum_{r=1}^t u_r y_{rj} \geq 0; j = 1, \dots, n \quad (16)$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1 \quad (17)$$

$$w_k \geq 0; k = 1, \dots, s \quad (18)$$

$$v_i \geq 0; i = 1, \dots, m \quad (19)$$

$$u_r \geq 0; r = 1, \dots, t \quad (20)$$

Persamaan fungsi objektif (10) dalam bentuk pecahan telah ditukar ke bentuk linear (15). Persamaan (17) merupakan kekangan tambahan dengan menyamakan nilai penyebut fungsi objektif (10) dengan nilai 1. Persamaan (11) dalam bentuk pecahan juga ditukar ke bentuk linear yang ditunjukkan oleh persamaan (16). Persamaan (18), (19) dan (20) kekal sama dengan masing-masing persamaan (12), (13) dan (14).

Bagi UPK yang tidak cekap menggunakan model NCN, penambahbaikan hanya akan dilakukan terhadap input yang boleh dikawal dan juga output. Akan tetapi input yang tidak boleh dikawal akan kekal dengan nilai asal.

### 3.0 ANALISIS KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Pada peringkat awal, data kajian dianalisis melalui ujian isotonositi bagi melihat hubungan di antara pemboleh ubah input dan output. Kemudiannya analisis skor kecekapan relatif dijalankan menggunakan perisian komputer LINDO (Winston, 2004) untuk menentukan skor kecekapan setiap perpustakaan, set rujukan dan penambahbaikan yang diperlukan bagi perpustakaan yang tidak cekap.

#### 3.1 Ujian Isotonositi

Ujian isotonositi dilakukan untuk melihat hubungan di antara pemboleh ubah input dan output. Dalam kaedah APD, input dan output harus mempunyai hubungan yang linear yang positif, iaitu apabila input ditambah output akan turut meningkat. Ujian isotonositi dijalankan menggunakan analisis korelasi. Analisis korelasi Pearson menunjukkan pekali korelasi positif sebagai hubungan linear yang positif antara dua pemboleh ubah, dan pekali korelasi negatif sebagai hubungan linear yang negatif antara dua pemboleh ubah.

Berdasarkan hasil daripada keputusan analisis korelasi Pearson dalam Jadual 1, jelas menunjukkan bahawa pekali korelasi Pearson antara input dan output semuanya positif, dan input dan output mempunyai hubungan linear yang positif.

**Jadual 1** Matriks pekali korelasi antara pemboleh ubah input dan output

Output	Input		
	Bilangan buku (ribu)	Kapasiti (ratus)	Perbelanjaan tahunan (RM juta)
Pengunjung (ribu)	0.488	0.101	0.407
Jumlah Pinjaman (ribu)	0.688	0.457	0.667
Jam Operasi Tahunan (ratus)	0.160	0.510	0.234
Pinjaman Antara Perpustakaan (ratus)	0.425	0.311	0.543

#### 3.2 Analisis Skor Kecekapan Relatif

Analisis skor kecekapan relatif menggambarkan tahap kecekapan perpustakaan menggunakan sumber-sumber untuk menghasilkan output. Oleh kerana didapati terdapat input dalam kajian ini, iaitu bilangan buku dan kapasiti tidak wajar dikurangkan untuk penambahbaikan, maka model NCN digunakan dengan mengambil bilangan buku dan kapasiti sebagai input yang tidak boleh dikawal dan

perbelanjaan sebagai input yang boleh dikawal. Hasil daripada analisis ditunjukkan dalam Jadual 2. Berdasarkan kepada jadual tersebut, dapat dilihat terdapat 8 buah perpustakaan yang cekap yang memperoleh skor kecekapan 1, manakala bakinya 6 buah perpustakaan tidak cekap yang mana skor kecekapannya kurang daripada 1. Perpustakaan yang cekap terdiri daripada perpustakaan USM, UMS, KUIM, UM, UTM, UPM, KUiTTHO dan KUTKM. Manakala, perpustakaan yang tidak cekap terdiri daripada perpustakaan UPSI, UiTM, UUM, UKM, UIAM dan UNIMAS. Purata skor kecekapan keseluruhan ialah 0.8513 atau 85.13%.

**Jadual 2** Skor kecekapan relatif, set rujukan dan kekerapan rujukan mengikut perpustakaan IPTA

No rujukan	Perpustakaan	Skor kecekapan	Set rujukan	Kekerapan rujukan
1	USM	1.0000	-	6 (100)
12	UMS	1.0000	-	5 (83.3)
4	KUIM	1.0000	-	5 (83.3)
14	UM	1.0000	-	4 (66.7)
8	UTM	1.0000	-	3 (50)
6	UPM	1.0000	-	2 (33.3)
11	KUiTTHO	1.0000	-	2 (33.3)
7	KUTKM	1.0000	-	0 (0)
2	UPSI	0.9899	1, 4,12,14	-
3	UiTM	0.6874	1,12,14	-
13	UUM	0.6691	1,4,8,12,14	-
10	UKM	0.5536	1,4,6,8,14	-
9	UIAM	0.5121	1,4,8,11,12	-
5	UNIMAS	0.5066	1,4,6,11,12	-

Nilai dalam kurungan ( ) mewakili peratusan

Jadual 2 juga menunjukkan set rujukan, iaitu perpustakaan yang cekap yang menjadi rujukan kepada perpustakaan yang tidak cekap. Set rujukan mempunyai harga dual bukan sifar dan dijadikan perpustakaan gubahan untuk tujuan penambahbaikan perpustakaan yang tidak cekap.

Kekerapan rujukan dalam Jadual 2 bermaksud bilangan perpustakaan yang tidak cekap merujuk kepada sesuatu perpustakaan yang cekap. Oleh itu, berdasarkan kepada kekerapan rujukan ini, perpustakaan yang cekap dapat dikategorikan kepada empat kumpulan iaitu sangat kukuh, kukuh, sederhana kukuh dan sedikit kukuh. Pengelasan perpustakaan yang cekap ini dibuat berdasarkan kepada peratusan perpustakaan yang tidak cekap merujuk kepadanya. Jika sekurang-kurangnya 80% daripada perpustakaan yang tidak cekap merujuk kepada perpustakaan *i*, maka perpustakaan *i* boleh dikategorikan sebagai sangat kukuh. Perpustakaan yang cekap dikategorikan sebagai



kukuh jika 50% hingga 79.9% daripada perpustakaan yang tidak cekap merujuk kepadanya. Jika terdapat 30% hingga 49.9% daripada perpustakaan yang tidak cekap merujuk kepada sesuatu perpustakaan yang cekap, perpustakaan tersebut dikategorikan sebagai sederhana kukuh dan sedikit kukuh jika kurang dari 30% daripada perpustakaan yang tidak cekap merujuk kepada sesuatu perpustakaan yang cekap. Jadual 3 menunjukkan USM, UMS dan KUIM dikategorikan sebagai sangat kukuh, UM dan UTM sebagai kukuh, UPM dan KUiTTHO sebagai sederhana kukuh dan KUTKM sebagai sedikit kukuh.

Perpustakaan yang tidak cekap juga boleh dibahagikan kepada dua kumpulan, iaitu kumpulan di atas median dan di bawah median berdasarkan median skor kecekapan perpustakaan yang tidak cekap. Pengelasan perpustakaan tidak cekap ditunjukkan dalam Jadual 3. Perpustakaan UPSI, UiTM dan UUM dikelaskan dalam kumpulan di atas median kerana skor kecekapan mereka adalah lebih besar daripada median skor kecekapan perpustakaan yang tidak cekap, iaitu 0.61135. Manakala perpustakaan UKM, UIAM dan UNIMAS berada dalam kumpulan di bawah median.

**Jadual 3** Klasifikasi perpustakaan mengikut IPTA

<b>Klasifikasi</b>	<b>Perpustakaan</b>
<i>Perpustakaan cekap</i>	
Sangat kukuh	USM, UMS, KUIM
Kukuh	UM, UTM
Sederhana kukuh	UPM, KUiTTHO
Sedikit kukuh	KUTKM
<i>Perpustakaan tidak cekap</i>	
Di atas median	UPSI, UiTM, UUM
Di bawah median	UKM, UIAM, UNIMAS

Bagi perpustakaan yang tidak cekap, penambahbaikan dapat dilakukan supaya mencapai kecekapan dengan mengurangkan sumber input dan meningkatkan output. Hasil daripada analisis kedualan bagi penambahbaikan terhadap perpustakaan yang tidak cekap ditunjukkan dalam Jadual 4. Sebagai contohnya, skor kecekapan perpustakaan UUM ialah 0.6691, ini bermaksud perpustakaan UUM mencapai kecekapan pada 66.91%. Bagi mencapai kecekapan, pihak pengurusan perpustakaan UUM perlu mengurangkan perbelanjaan untuk buku dan jurnal berjilid sebanyak RM1.28 juta atau mengurangkan perbelanjaan untuk buku dan jurnal berjilid sebanyak 33.09%. Pada masa yang sama meningkatkan bilangan pinjaman antara perpustakaan sebanyak 330 atau peningkatan sebanyak 125.19%.

**Jadual 4** Jumlah pengurangan dalam input dan pertambahan dalam output untuk setiap perpustakaan yang tidak cekap mencapai kecekapan

Perpustakaan	Input			Output			
	Bilangan buku (ribu)	Kapasiti (ratus)	Perbelanjaan tahunan (RM juta)	Pengunjung (ribu)	Jumlah pinjaman (ribu)	Jam operasi tahunan (ratus)	Pinjaman Antara Perpustakaan (ratus)
UPSI	0 (0)	0 (0)	-0.01 (-0.008)	0 (0)	8.31 (24.70)	0 (0)	2.50 (341.99)
UNIMAS	0 (0)	0 (0)	-2.27 (-49.34)	0 (0)	51.08 (47.30)	0 (0)	0 (0)
UUM	0 (0)	0 (0)	-1.28 (-33.09)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3.30 (125.19)
UIAM	0 (0)	0 (0)	-3.56 (-48.79)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	6.36 (253.55)
UKM	0 (0)	0 (0)	-4.51 (-44.64)	784.90 (112.13)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
UiTM	0 (0)	0 (0)	-2.35 (-31.29)	132.12 (29.73)	189.93 (101.74)	0.11 (0.22)	0 (0)

Nilai dalam kurungan ( ) mewakili peratusan

#### 4.0 KESIMPULAN

Daripada analisis kajian prestasi perpustakaan di IPTA boleh dinilai berdasarkan kepada skor kecekapan relatif. Dalam kajian ini, teknik APD jelas menunjukkan alat penilaian yang berkesan di mana penganggaran secara matematik agregat skor kecekapan dengan integrasi kombinasi output dan input 14 buah perpustakaan. Oleh kerana terdapat pemboleh ubah input, iaitu bilangan buku dan kapasiti adalah input yang tidak dapat dikawal atau dalam kata lain untuk aktiviti penambahbaikan adalah tidak munasabah untuk mengurangkan bilangan buku dan kapasiti yang telah sedia ada, sedangkan setiap perpustakaan seharusnya inginkan bilangan buku yang banyak dan kapasiti besar. Bagi mengatasi masalah ini model asas CCR diubah suai dengan mengambil kira pemboleh ubah input yang tidak dapat dikawal yang dikenali sebagai model NCN. Menggunakan model NCN, terdapat 8 buah perpustakaan yang cekap, sementara bakinya 6 buah perpustakaan tidak cekap. Analisis kedualan dilakukan sebagai cadangan untuk penambahbaikan bagi perpustakaan yang tidak cekap untuk mencapai kecekapan.

Dalam kajian ini terdapat dua masalah utama yang ditemui, pertamanya output yang diukur tidak mengandungi pemboleh ubah berkenaan kualiti seperti kualiti

perkhidmatan dan kualiti peralatan. Keduanya, kesukaran untuk menterjemahkan hasil analisis kepada pihak pengurusan perpustakaan kerana ia merupakan proses kuantitatif yang rumit.

Setelah menjalankan kajian ini beberapa masalah, halangan dan kelemahan ditemui. Oleh itu beberapa cadangan untuk kajian lanjut supaya dapat mengambil kira dalam beberapa perkara. Dalam kajian penilaian kecekapan relatif perpustakaan perlu mengambil kira pemboleh ubah kualitatif seperti tahap kepuasan pengguna, kualiti perkhidmatan dan kualiti bahan-bahan. Dengan memasukkan pemboleh ubah ini dalam kajian, penilaian kecekapan relatif perpustakaan akan lebih menyeluruh di samping dapat mengelakkan berlakunya bias dalam kajian tersebut.

### PENGHARGAAN

Penyelidik mengucapkan ribuan terima kasih kepada pihak Universiti Utara Malaysia kerana sudi membiayai kajian ini. Setinggi penghargaan kepada pihak pengurusan perpustakaan yang terlibat di atas kerjasama yang diberikan.

### RUJUKAN

- Banker., R. D., and R. Morey. 1986. Efficiency Analysis for Exogenously Fixed Inputs and Outputs. *Operation Research*. 34: 513-521.
- Charnes, A., W.W. Cooper, and E. Rhodes. 1978. Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*. 2: 429-444.
- Chen, T. Y. 1997. An Evaluation of the Relative Performance of Library in Taipei. *Asian Libraries*. 6: 39-50.
- Chen, T. Y., and T. L. A. Yeh. 1998. Study of Efficiency Evaluation in Taiwan's Bank. *International Journal of Service Industry Management*. 9(5): 402-415.
- Golany, B., and Y. Roll. 1989. An Application Procedure for APD. *Omega*. 17(3): 237-250.
- Hofmarcher, M. M., I. Paterson, and M. Riedel. 2004. Measuring Hospital Efficiency in Austria - A DEA Approach. *Health Care Management Science*. 5(1): 7-14.
- Jemric, I., and B. Vujcic. 2002. Efficiency of Banks in Croatia: A DEA Approach. *Journal of Comparative Economic Studies*. 44(2): 169-193.
- Jesson, D., D. Mayson, and P. Smith. 1987. Performance Assesment in the Education Sector: Educational and Economic Perspectives. *Oxford Review of Education*. 13: 249-266.
- Mante, E., and G. O'Brien. 2001. Efficiency Measurement of Australia Public Sector Organizations: The case of State Secondary Schools in Victoria. *Journal of Educational Administration*. 40(3): 274-296.
- Norman, M., and B. Stoker. 1991. *Data Envelopment Analysis: The assessment of performance*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Smith, P., and D. Mayson. 1987. Measuring Efficiency in the Public Sector. *Omega*. 15(3): 181-187.
- Van House, N. A., B. T. Weil, and C. R. Mc Clure. 1990. Measuring Academic Library Performance: A Practical Approach. *American Library Association*. 13-14.
- Winston, W. L. 2004. *Operations Research: Applications and Algorithms*. 4th Ed. Singapore: Thomson Learning.