

## PENDEKATAN KABUR UNTUK MENGENAL PASTI KRITERIA MEMPENGARUHI PELAJAR MEMILIH INSTITUSI PENGAJIAN TINGGI AWAM (IPTA)

MUHAMMAD MAT YUSOF<sup>1</sup> & ABDUL AZIZ JEMAIN<sup>2</sup>

**Abstrak.** Saban tahun, ramai pelajar yang berkecenderungan memohon untuk meneruskan pengajian ke institusi pengajian tinggi awam. Lantaran itu, suatu penunjuk perlu dicari bagi membantu pihak berwajib mendapat gambaran tentang kriteria pemilihan ke universiti untuk tujuan perancangan, pemantauan, pemulihan, pemuliharaan atau penaiktarafan selanjutnya. Dalam kajian ini, teori set kabur digunakan. Maklumat kecenderungan pemilihan boleh digambarkan dengan menggunakan vektor tertib, vektor kepuasan, vektor linguistik atau vektor pemilihan subset. Para pelajar sebagai pembuat keputusan akan memberi kecenderungan mereka dalam format yang berbeza-beza mengikut idea, sikap, motivasi dan personaliti masing-masing. Perbezaan format ini kemudiannya diseragamkan dan diagregatkan menggunakan format hubungan kecenderungan kabur. Pemberat setiap kriteria akan diperolehi dengan menggunakan operasi pemurata tertib berpemberat (*Ordered Weighting Averaging* - OWA). Berdasarkan kajian ini, didapati bahawa pelajar memilih kriteria penawaran kursus, kualiti pengajaran pensyarah dan kemudahan pinjaman/biasiswa sebagai kriteria utama untuk meneruskan pengajian di Institusi Pengajian Tinggi Awam.

**Kata kunci:** Teori set kabur, vektor tertib, vektor kepuasan, vektor linguistik, operasi pemurata tertib berpemberat (OWA)

**Abstract.** Every year, many qualified students apply to further their study to the public higher learning institution. For that reason, indicators are needed in assisting the proper authority to get the current situation in the country regarding criterias used by students in seeking proper places for them to pursue their higher education. Thus, the selection criteria should be treated with a high level of importance, which will provide information useful for planning, monitoring and upgrading in order to ensure all public higher intuitions are able to satisfy the demand from the society. In this study, a fuzzy set theory was applied when the imprecise information was represented in fuzzy terms. Preference information can be represented by means of preference orderings, utility functions, vector of linguistic terms or a selected subset. In this approach, four different preference formats are provided from students as decision makers to express their individual preferences, taking into consideration the decision makers different attitudes, motivation, and personalities. The different formats of preferences are transformed into uniform fuzzy preference relations and aggregated. Ordered Weighting Averaging (OWA) was used to assess the criteria weights. From this study, it was found that offering courses, teaching qualities and availability of financial aid are the most important criteria considered by the students to further their study in public higher learning institutions.

**Keywords:** Fuzzy set, fuzzy consensus, multi-criteria decision, fuzzy preference

<sup>1</sup> Jabatan Statistik, Fakulti Sains Kuantitatif, Universiti Utara Malaysia. E-mail: mmy@uum.edu.my  
<sup>2</sup> Pusat Pengajian Sains Matematik, Fakulti Sains dan Teknologi, Universiti Kebangsaan Malaysia. E-mail: azizj@pkrisc.cc.ukm.my

## 1.0 PENGENALAN

Universiti dan kolej merupakan institusi tertinggi di dalam sistem pendidikan negara yang sememangnya memainkan peranan aktif dalam penyediaan sumber manusia mahir dan profesional bagi memenuhi permintaan pasaran kerja. Menyedari tentang kepentingan ilmu sebagai pemangkin kemajuan dan kemakmuran negara, kerajaan melalui Kementerian Pendidikan Malaysia turut membuka ruang seluas-luasnya kepada masyarakat untuk menimba ilmu. Kementerian Pendidikan telah menetapkan matlamat untuk menjadikan Malaysia sebagai Pusat Kecemerlangan Pendidikan bagi memenuhi wawasan menjadikan pendidikan di Malaysia bertaraf dunia (JPS, 2001). Bagi merelisasikan matlamat tersebut, dua dasar pendidikan negara telah digubal iaitu pendemokrasian serta pengantarabangsaan pendidikan. Antara strategi yang telah dirangka bagi memastikan matlamat tersebut tercapai adalah menggalakkan pihak Institusi Pengajian Tinggi (IPT) menyediakan kursus pengajian pelbagai bidang, mewujudkan program-program pengajian yang berkualiti dan bertaraf dunia serta memperluaskan lagi aktiviti promosi pendidikan tinggi di luar negara.

Menyedari tentang keperluan meningkatkan akses kepada pendidikan tinggi, PP 2001-2010 KPM telah mensasarkan supaya Institusi Pengajian Tinggi Awam (IPTA) dan Institusi Pengajian Tinggi Swasta (IPTS) dapat menyediakan tempat belajar untuk para pelajar peringkat tertiar kepada 30 peratus pada tahun 2005 dan 40 peratus menjelang tahun 2010. Data semasa Kementerian Pendidikan menunjukkan bahawa 25 peratus pelajar yang meneruskan pengajian peringkat tertiar adalah pelajar berumur 17-23 tahun. Dalam Rangka Rancangan Jangka Panjang Ketiga 2001-2010, dasar pendidikan tinggi telah mensasarkan supaya 40 peratus pelajar di IPT adalah lingkungan umur 17-23 tahun. Bagi menampung keperluan tempat pengajian di IPT, kerajaan menubuhkan beberapa IPTA dan IPTS yang baru.

Permohonan pelajar yang berkelayakkan untuk meneruskan pengajian di IPTA meningkat dari tahun 1977 sehingga tahun 2000/2001. Pada sesi 2000/2001, terdapat seramai 30,477 pelajar ijazah di universiti awam berbanding hanya 1,587 pelajar ijazah pada tahun 1977 (JPT, 2001). Menurut laporan Rajmah Hassan Sirat (Utusan Malaysia, 28 Januari 2003), permohonan bagi memasuki universiti awam mempunyai persaingan yang amat tinggi dengan nisbah hampir 10:1 berbanding permohonan ke universiti swasta iaitu kira-kira 300,000 pelajar Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) dan Sijil Tinggi Persekolahan Malaysia (STPM) setiap tahun. Statistik Jabatan Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan Malaysia (2003) mendapati bahawa pada sesi akademik 2003/2004, terdapat sebanyak 70,000 permohonan telah diterima untuk memasuki IPTA bagi mengikuti program ijazah pertama dan diploma sedangkan hanya terdapat sebanyak 50,300 tempat sahaja yang ditawarkan di 17 buah IPTA seluruh negara. (Berita Harian, 16 April 2003)

Memandangkan pertambahan pelajar ke IPTA semakin meningkat, maka suatu kajian khusus perlu dilakukan bagi mengenal pasti apakah faktor yang mendorong pelajar yang berkelayakkan memohon meneruskan pengajian ke IPTA. Pengenal

pastian faktor dapat memberi maklumat penting kepada pihak berwajib untuk tujuan perancangan, pemantauan, pemulihan, pemuliharaan atau penaiktarafan selanjutnya. Brown (1991) menyatakan bahawa pelajar akan hanya memilih universiti yang dapat memenuhi kriteria pemilihan yang telah mereka tetapkan. Oleh itu, terdapat beberapa kajian dilakukan bagi mengenal pasti kriteria pemilihan pelajar seperti kajian yang dijalankan dengan menggunakan kaedah tinjauan ke atas pelajar-pelajar yang memohon masuk ke universiti (Endo *et al.*, 1984), laporan pelajar yang diperolehi semasa ujian standard (ACT, 1990), maklumat tinjauan yang diperolehi daripada pelajar di universiti (Bowen & Lee, 1984; Clark & Williamson, 1987; Harper & Hill, 1989), pendekatan temubual berdepan ke atas pelajar yang memasuki universiti menggunakan teknik kumpulan sasar (Bers, 1987) dan proses temubual ke atas pelajar di sekolah menengah dan pelajar di IPT (Wan Rosmanira, 2002).

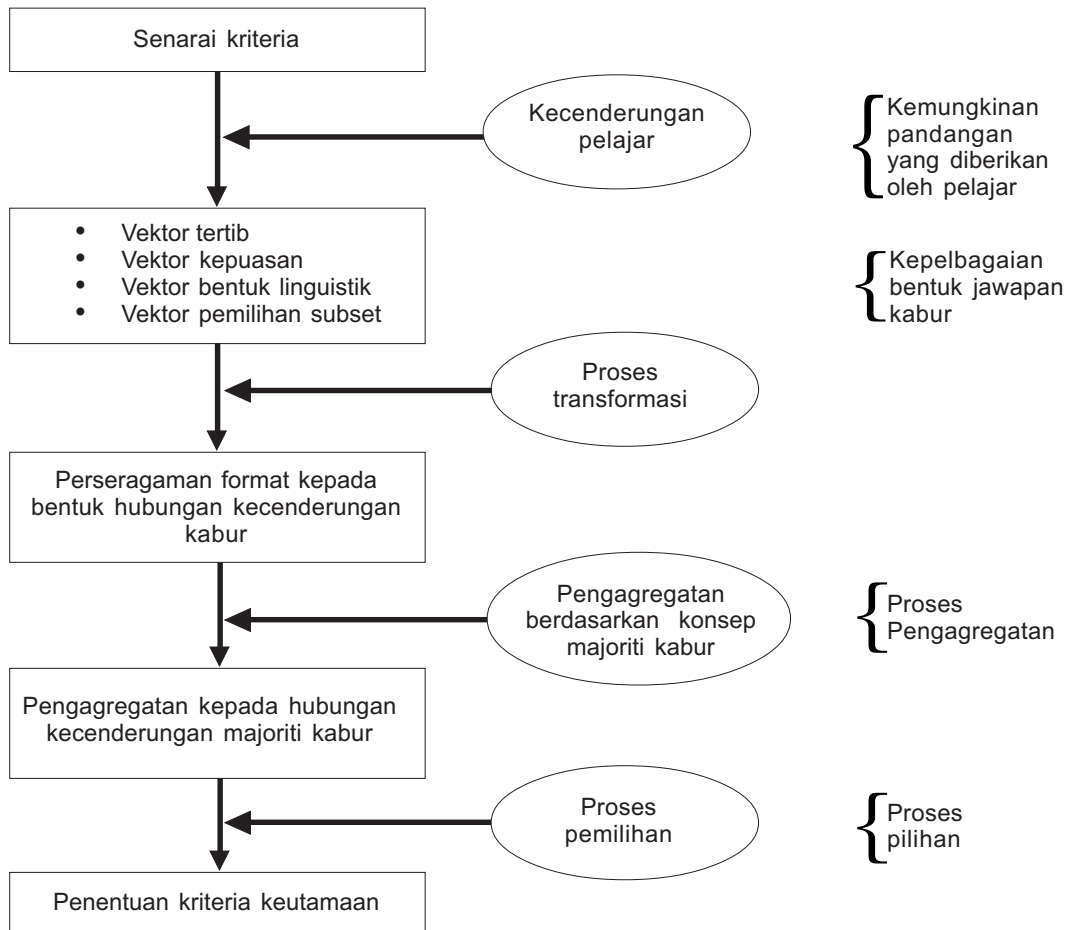
Dari segi pendekatan yang digunakan, terdapat pelbagai kaedah telah digunakan. Sebagai contohnya, Ramayah menggunakan *Theory of Reasoned Action* untuk mengkaji niat pilihan pelajar ke Institusi Pengajian Tinggi manakala Wan Rosmanira (2002) menggunakan Proses Hierarki Analisis (PHA) bagi mengkaji corak pemilihan pelajar ke IPT. Walau bagaimanapun, di sini, tumpuan akan diberikan untuk mengenal pasti apakah kriteria keutamaan yang mendorong para pelajar yang berkelayakan untuk meneruskan pengajian di IPTA menggunakan pendekatan kabur. Menyusul di dalam bahagian berikut ialah penjelasan tentang teori set kabur serta penggunaannya yang bersesuaian dengan objektif kajian.

## 2.0 TEORI SET KABUR DAN HUBUNGAN KECENDERUNGAN KABUR

Teori set kabur pertama kali diperkenalkan oleh Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965, akibat ketidakpuasan hati beliau terhadap penggunaan konsep Matematik yang begitu ketat untuk menggambarkan fenomena alam nyata yang sebenarnya kompleks (Yager *et al.* 1987). Teori ini menyediakan suatu keperluan fleksibel untuk mewakili keputusan yang tidak menentu akibat dari kekurangan pengetahuan. Oleh itu, teori set kabur sepertimana yang dicadangkan oleh Zadeh (1965) amat sesuai digunakan untuk mengkaji masalah yang melibatkan sesuatu pandangan yang bersifat subjektif, kabur, samar dan tidak pasti. Selain itu, teori ini juga berupaya menyelesaikan masalah kepelbagaian atribut pembuatan keputusan dari pelbagai orang (Chiclana *et al.* 1998).

Dalam kehidupan seharian manusia selalu terdedah dengan unsur kekaburan dan ketidakpastian. Dalam menentukan pemilihan yang penting, pelajar-pelajar sebagai pembuat keputusan kadangkala begitu sukar untuk menentukan kepentingan sesuatu kriteria akibat dari pada kekurangan maklumat. Oleh itu, setiap pelajar akan menggunakan pendekatan yang berbeza untuk menggambarkan kecenderungan mereka terhadap kriteria tersebut mengikut idea, sikap, motivasi dan personaliti masing-masing (Chiclana *et al.* 1998). Pelajar akan menggunakan pelbagai bentuk kecenderungan seperti vektor tertib, vektor nilai kepuasan, vektor linguistik atau vektor pemilihan

subset kepentingan bagi menggambarkan kecenderungan mereka. Rajah 1 menunjukkan tatacara penyelesaian model kabur yang digunakan dalam kajian ini bagi menentukan kriteria yang menjadi keutamaan pelajar.



**Rajah 1** Tatacara penyelesaian model kabur untuk memilih kriteria terbaik

## 2.1 Format Kecenderungan Pelajar

Setiap pelajar akan memberi kecenderungan mereka terhadap kriteria pemilihan berdasarkan persepsi masing-masing menggunakan salah satu daripada format kecenderungan yang disediakan. Imbasan literatur yang dibuat menunjukkan bahawa terdapat dua belas kriteria yang menjadi keutamaan para pelajar. Jadual 1 menunjukkan tandaan yang digunakan bagi setiap kriteria pemilihan.

**Jadual 1** Notasi bagi setiap kriteria pemilihan

	<b>Kriteria pemilihan</b>		<b>Kriteria pemilihan</b>
$X_1$	Reputasi universiti	$X_7$	Kualiti pengajaran
$X_2$	Lokasi universiti	$X_8$	Syarat kemasukan
$X_3$	Kursus ditawarkan	$X_9$	Kemudahan di kampus
$X_4$	Yuran pengajian	$X_{10}$	Profil pelajar
$X_5$	Tempoh pengajian	$X_{11}$	Persekitaran kampus
$X_6$	Kemudahan biasiswa/pinjaman	$X_{12}$	Saiz universiti

### **2.1.1 Format Kecenderungan Dalam Vektor Tertib**

Dalam kes ini, para pelajar yang terpilih akan menyusun kedudukan 12 kriteria pemilihan ke universiti berdasarkan keutamaan masing-masing. Penyusunan kriteria berkenaan dibuat secara berjujukan dari pilihan utama sehingga pilihan terakhir. Kriteria pemilihan yang paling utama di pertimbangkan oleh pelajar diletakkan dengan kedudukan pertama, kriteria pemilihan yang kedua diletakkan dengan kedudukan kedua dan seterusnya sehinggalah kepada kriteria yang terakhir dipertimbangkan diletakkan dengan kedudukan ke 12 (Lampiran 1).

### **2.1.2 Format Kecenderungan Dalam Vektor Kepuasan**

Pelajar yang terpilih akan memberikan tahap kepuasan mereka bagi setiap kriteria pemilihan menggunakan skala di antara 0 dan 1. Nilai ini merujuk kepada sejauhmana tahap kepuasan responden terhadap sesuatu kriteria sama ada mereka tersangat berpuashati ataupun sebaliknya. Nilai 1 menunjukkan bahawa seseorang pelajar itu tersangat berpuashati terhadap sesuatu kriteria manakala 0 merujuk kepada pelajar itu tersangat tidak berpuashati tentang sesuatu kriteria (Lampiran 1).

### **2.1.3 Format Kecenderungan Dalam Vektor Linguistik**

Pelajar yang terpilih akan menilai kepentingan sesuatu kriteria berasaskan pernyataan bahasa yang disediakan. Pelajar yang terpilih akan menilai sama ada sesuatu kriteria itu tersangat penting atau sebaliknya. Tujuh skala likert yang digunakan adalah seperti berikut:

1. Tersangat penting (TSP)
2. Amat penting (AP)
3. Sederhana penting (SP)
4. Penting (P)
5. Tidak penting (TP)

6. Amat tidak penting (ATP)
7. Sangat tidak penting (STP)

Pemboleh ubah linguistik adalah suatu nilai bukan berangka tetapi menggunakan perkataan atau ayat dalam bahasa biasa bagi menerangkan sesuatu perkara (Jasmani, 2002). Skala likert 7-titik digunakan memandangkan ia dilihat mempunyai unsur-unsur kabur yang subjektif dan berupaya menerangkan penafsiran yang bermakna (Lampiran 1).

#### **2.1.4 Format Kecenderungan Dalam Vektor Pemilihan Subset**

Di dalam bentuk ini, pelajar diberi pilihan untuk memilih sebahagian sahaja daripada 12 kriteria yang disediakan berdasarkan pandangan mereka dengan menandakan bahagian yang berkenaan.

### **3.0 PENYERAGAMAN KECENDERUNGAN KEPADA HUBUNGAN KECENDERUNGAN KABUR**

Oleh kerana setiap pelajar memberi maklumat kecenderungan dalam format yang berbeza, maka suatu proses transformasi perlu dilakukan bagi menyeragamkan kepelbagaian format maklumat kecenderungan ini kepada satu format yang sama. Untuk tujuan tersebut, format hubungan kecenderungan kabur digunakan sebagai format asas penyeragaman. Chiclana *et al.* (1998) menjelaskan bahawa format hubungan kecenderungan kabur dianggap format terbaik dalam memodelkan proses pembuatan keputusan secara keseluruhan. Menurut Chiclana, beberapa format kecenderungan lain seperti kecenderungan tertib dan nilai kepuasan adalah termasuk di dalam keluarga hubungan kecenderungan kabur. Proses penukaran format tersebut ditunjukkan di bawah.

#### **3.1 Penukaran Vektor Tertib Kepada Hubungan Kecenderungan Kabur**

Proses penukaran vektor tertib kepada hubungan kecenderungan kabur ditunjukkan dalam persamaan (1) (Chiclana *et al.* 1998):

$$P_{ij}^n = \frac{1}{2} \left( 1 + \frac{o^n(j)}{m-1} - \frac{o^n(i)}{m-1} \right), \quad 1 \leq i \neq j \leq m \quad (1)$$

di mana,

- $P_{ij}^n$  – hubungan kecenderungan kabur pelajar ke-n  
 $o^n(i)$  – tertib bagi kriteria  $X_i$

$o^n(j)$  – tertib bagi kriteria  $X_j$   
 $m$  – bilangan kriteria

### 3.2 Vektor Nilai Kepuasan Kepada Hubungan Kecenderungan Kabur

Persamaan (2) digunakan untuk menukarkan vektor nilai kepuasan kepada hubungan kecenderungan kabur (Chiclana *et al.* 1998):

$$P_{ij}^n = \frac{(u_i^n)^2}{(u_i^n)^2 + (u_j^n)^2}, \quad i \neq j \quad (2)$$

di mana,

$u_i^n$  – nilai kepuasan bagi kriteria  $X_i$   
 $u_j^n$  – nilai kepuasan bagi kriteria  $X_j$   
 $m$  – bilangan kriteria

### 3.3 Vektor Linguistik Kepada Hubungan Kecenderungan Kabur

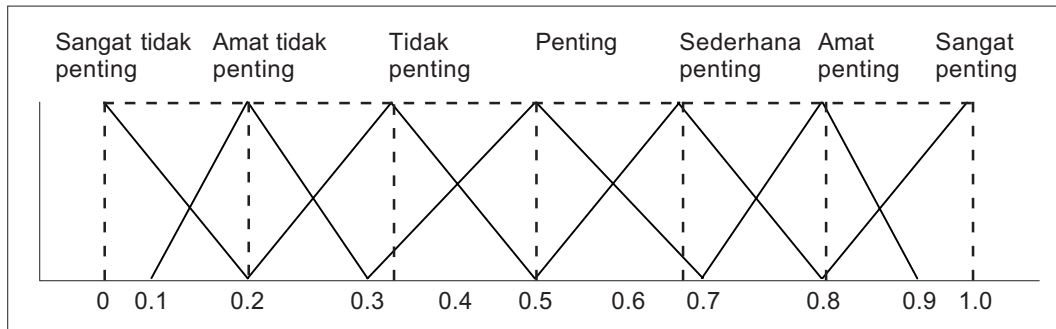
Bagi menukarkan bentuk ini, nilai linguistik perlu dikira terlebih dahulu menggunakan nombor kabur segitiga,  $(u, \alpha, \beta)$  di mana  $u$  merupakan nilai tengah,  $\alpha$  merupakan batas bawah dan  $\beta$  merupakan batas atas. Persamaan (3) digunakan untuk menukarkan vektor linguistik kepada hubungan kecenderungan kabur. Nilai linguistik yang terlibat ditunjukkan dalam Rajah 2 (Leekwijck, 1999; Zhou, 2000):

1. Sangat tidak penting : (0,0,0.2)
2. Amat tidak penting : (0.2, 0.1,0.3)
3. Tidak penting : (0.35,0.2,0.5)
4. Penting : (0.5,0.3,0.7)
5. Sederhana penting : (0.65,0.5,0.8)
6. Amat penting : (0.8,0.7,0.9)
7. Sangat penting : (1,0.8,1)

$$P_{ij}^n = \frac{u_i^2}{u_i^2 + u_j^2}, \quad (3)$$

di mana,

$u_i$  – skala linguistik bagi kriteria  $X_i$   
 $u_j$  – skala linguistik bagi kriteria  $X_j$



**Rajah 2** Nombor kabur menerangkan nilai linguistik

### 3.4 Penukaran Vektor Pemilihan Subset Kepada Hubungan Kecenderungan Kabur

Persamaan (4) digunakan untuk menukarkan vektor pemilihan subset kepada hubungan kecenderungan kabur (Ma *et al.* 2000):

$$P_{ij}^n = \begin{cases} 1 & , \text{ jika } X_i \in \bar{X}, X_j \in X / \bar{X} \\ 0.5, & \text{ selainnya} \end{cases} \quad 1 \leq i \neq j \leq m \quad (4)$$

di mana,

$X$  – Set kriteria pemilihan

$\bar{X}$  – Sebahagian daripada set kriteria yang dipilih oleh pelajar

### 3.5 Pengagregatan Maklumat Kecenderungan

Proses pengagregatan adalah bergantung kepada konsep majoriti kabur. Majoriti kabur merupakan satu konsep majoriti yang lunak dan dimanipulasi melalui kemantikan kabur berdasarkan pengiraan pernyataan perjumlahan secara linguistik. Majoriti kabur diwakili oleh pengkuantiti kabur, dan digunakan dalam proses pengagregatan dengan menggunakan operator pemurata tertib berpemberat “*Ordered Weighted Averaging (OWA)*” di mana nilai pemberat dikira melalui pengkuantiti kabur. Bagi mengagregatkan  $P_{ij}^1, P_{ij}^2, \dots, P_{ij}^n$ ,  $F$  adalah berhubungan dengan vektor berpemberat  $W = [W_1, W_2, \dots, W_h]$ ,  $W_h \in [0, 1]$ ,  $h = 1, 2, \dots, n$  dan  $\sum_{h=1}^n w_n = 1$  dan

$$F(p_{ij}^1, p_{ij}^2, \dots, p_{ij}^n) = W \cdot C^T = \sum_{h=1}^n W_h c_h, \quad 1 \leq i \neq j \leq m \quad (5)$$

di mana  $C = [c_1, c_2, \dots, c_n]$  dengan  $c_h$  nilai ke- $h$  terbesar bagi koleksi  $P_{ij}^1, P_{ij}^2, \dots, P_{ij}^n, h = 1, 2, \dots, n$ .  $P' = (P'_{ij})_{m \times m}$  merupakan matrik hubungan kecen-



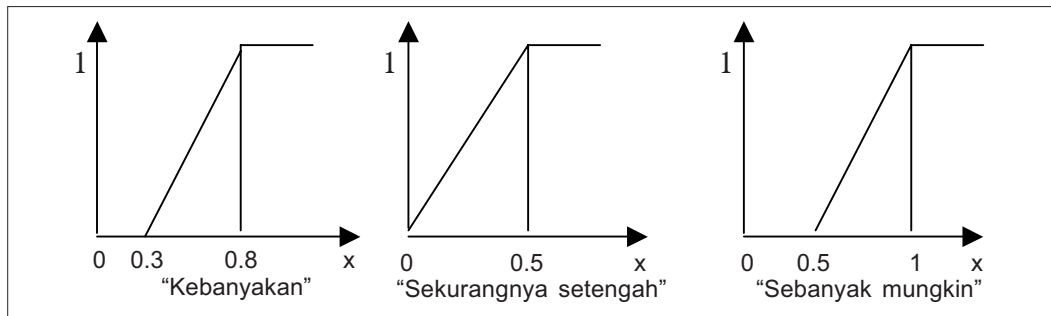
derungan kabur yang telah diseragamkan antara kriteria,  $l = 1, 2, \dots, n$ . Vektor berpemberat  $W$  boleh diperolehi dengan menggunakan perkadaran pengkuantiti  $Q$  (Yager *et al.*, 1993),

$$W_h = Q(h/n) - Q((h-1)/n) \quad h = 1, 2, \dots, n \tag{6}$$

di mana  $Q$  merupakan pengkuantiti linguistik kabur dengan pasangan  $(a, b)$  (Zadeh, 1983).

$$Q(x) = \begin{cases} 0 & \text{untuk } x < a \\ \frac{x-a}{b-a} & \text{untuk } a \leq x \leq b \\ 1 & \text{untuk } x > b \end{cases} \quad \text{di mana } a, b, x \in [0, 1] \tag{7}$$

Contoh untuk perkadaran pengkuantiti linguistik kabur ditunjukkan dalam Rajah 3 di mana parameter  $(a, b)$  adalah masing-masing  $(0.3, 0.8)$ ,  $(0, 0.5)$  dan  $(0.5, 1)$ .



**Rajah 3** Perkadaran pengkuantiti linguistik kabur

Oleh itu, hubungan kecenderungan kabur secara kolektif diperolehi sepertimana berikut:

$$P_{ij}^c = \varnothing_Q(p_{ij}^1, p_{ij}^2, \dots, p_{ij}^n) \tag{8}$$

di mana  $Q$  adalah pengkuantiti kabur yang digunakan untuk menentukan vektor berpemberat OWA  $\varnothing_Q$

#### 4.0 HASIL ANALISIS

Daripada 386 responden yang terpilih di kalangan pelajar tahun pertama di beberapa buah IPTA, terdapat seramai 96 pelajar menyusun kriteria pemilihan menggunakan format kecenderungan dalam vektor tertib, 97 pelajar menggunakan format kecenderungan dalam vektor kepuasan, 98 pelajar menggunakan format kecenderungan menggunakan vektor linguistik dan 95 pelajar menggunakan format kecenderungan

dalam vektor pemilihan subset. Kepelbagaian format oleh pelajar diseragamkan kepada vektor hubungan kecenderungan kabur dengan menggunakan Persamaan (1) hingga (4).

Setelah diseragamkan, maka terdapat 386 vektor hubungan kecenderungan kabur,  $P_{ij}^1, P_{ij}^2, \dots, P_{ij}^n$ . Hubungan kecenderungan kabur setiap pelajar ini kemudiannya diagregatkan bagi mendapatkan hubungan kecenderungan kabur kolektif yang ditandakan sebagai  $P_{ij}^c$ . Dengan menggunakan pengkuantiti kabur “kebanyakan” dengan pasangan (0.3,0.8), maka vektor berpemberat yang diperolehi adalah seperti berikut:

$$w_i = \begin{cases} 0 & i = 1, \dots, 115 \\ 0.001036 & i = 116 \\ 0.005181 & i = 117, 308 \\ 0.004145 & i = 309 \\ 0 & i = 310, \dots, 386 \end{cases}$$

Dengan menggunakan persamaan (8), maka hubungan kecenderungan kabur kolektif adalah seperti berikut:

$$[P_{ij}^c] = \begin{bmatrix} - & 0.53 & 0.47 & 0.49 & 0.52 & 0.49 & 0.48 & 0.48 & 0.47 & 0.57 & 0.55 & 0.54 \\ 0.42 & - & 0.40 & 0.41 & 0.48 & 0.40 & 0.38 & 0.38 & 0.38 & 0.51 & 0.47 & 0.47 \\ 0.50 & 0.54 & - & 0.52 & 0.54 & 0.50 & 0.48 & 0.50 & 0.49 & 0.61 & 0.57 & 0.57 \\ 0.46 & 0.53 & 0.45 & - & 0.50 & 0.47 & 0.43 & 0.47 & 0.44 & 0.57 & 0.51 & 0.53 \\ 0.44 & 0.49 & 0.40 & 0.48 & - & 0.46 & 0.43 & 0.43 & 0.43 & 0.54 & 0.50 & 0.51 \\ 0.49 & 0.55 & 0.46 & 0.49 & 0.52 & - & 0.48 & 0.49 & 0.48 & 0.59 & 0.55 & 0.57 \\ 0.49 & 0.55 & 0.47 & 0.50 & 0.53 & 0.49 & - & 0.49 & 0.50 & 0.58 & 0.55 & 0.55 \\ 0.49 & 0.56 & 0.47 & 0.49 & 0.52 & 0.48 & 0.47 & - & 0.47 & 0.58 & 0.54 & 0.55 \\ 0.48 & 0.55 & 0.45 & 0.50 & 0.52 & 0.48 & 0.48 & 0.48 & - & 0.58 & 0.54 & 0.54 \\ 0.36 & 0.43 & 0.31 & 0.37 & 0.41 & 0.35 & 0.36 & 0.35 & 0.36 & - & 0.46 & 0.47 \\ 0.39 & 0.47 & 0.36 & 0.41 & 0.44 & 0.40 & 0.41 & 0.40 & 0.42 & 0.51 & - & 0.49 \\ 0.38 & 0.46 & 0.36 & 0.39 & 0.43 & 0.37 & 0.40 & 0.38 & 0.41 & 0.50 & 0.48 & - \end{bmatrix}$$

#### 4.1 Pemeringkatan Kriteria Pemilihan

Bagi proses pemeringkatan, dua panduan yang digunakan iaitu “*Quantifier Guided Dominance Degree (QGDD)*” dan “*Quantifier Guided Non-Dominance Degree*”. Kedua-dua panduan ini menggunakan konsep majoriti kabur.

##### 4.1.1 *Quantifer Guided Dominance Degree (QGDD)*

Dengan menggunakan persamaan di bawah. Nilai pemberat setiap kriteria akan diperolehi.

$$QGDD_1 = \emptyset_Q \left( P_{ij}^c, j = 1, 2, \dots, n, j \neq i \right) \quad (9)$$

Dengan menggunakan pengkuantiti kabur “kebanyakan” dengan pasangan (0.3,0.8), maka vektor berpemberat yang diperoleh adalah seperti berikut:

$$W = (0,0,0,0.127,0.181,0.181,0.181,0.181,0.146,0,0)$$

Oleh itu, nilai pemberat setiap kriteria menggunakan *QGDD* ditunjukkan dalam Jadual 2.

**Jadual 2** Nilai pemberat bagi setiap kriteria berdasarkan *QGDD*

Kriteria	Nilai pemberat	Kriteria	Nilai pemberat
X <sub>1</sub>	0.4986	X <sub>7</sub>	0.5136
X <sub>2</sub>	0.4124	X <sub>8</sub>	0.5022
X <sub>3</sub>	0.5145	X <sub>9</sub>	0.5039
X <sub>4</sub>	0.4762	X <sub>10</sub>	0.4230
X <sub>5</sub>	0.4574	X <sub>11</sub>	0.4133
X <sub>6</sub>	0.5065	X <sub>12</sub>	0.3967

#### 4.1.2 Quantifier Guided Non-dominance Degree (*QGNDD*)

Persamaan 10 digunakan untuk mendapatkan pemberat setiap kriteria. Nilai pemberat ditunjukkan dalam Jadual 3.

$$QGNDD_1 = \emptyset_Q (1 - P_{ji}^s, j = 1, 2, \dots, n, j \neq 1)$$

di mana :

$$P_{ji}^s = \max(p_{ji}^c - p_{ij}^c, 0)$$
(10)

**Jadual 3** Nilai pemberat bagi setiap kriteria berdasarkan *QGNDD*

Kriteria	Nilai pemberat	Kriteria	Nilai pemberat
X <sub>1</sub>	0.9968	X <sub>7</sub>	1.0000
X <sub>2</sub>	0.8774	X <sub>8</sub>	0.9988
X <sub>3</sub>	1.0000	X <sub>9</sub>	0.9999
X <sub>4</sub>	0.9769	X <sub>10</sub>	0.7974
X <sub>5</sub>	0.9418	X <sub>11</sub>	0.8819
X <sub>6</sub>	1.0000	X <sub>12</sub>	0.8607

## 5.0 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis menggunakan hubungan kecenderungan kabur, didapati terdapat tiga kriteria yang diutamakan oleh pelajar iaitu kursus yang ditawarkan, kualiti pengajaran dan juga kriteria kemudahan biasiswa/pinjaman. Jadual 4 menunjukkan pemeringkatan kriteria pemilihan berdasarkan panduan *QGDD* dan *QGNDD*.

**Jadual 4** Nilai pemberat dan pangkat kriteria pemilihan

Kriteria	QGDD		QGNDD	
	Nilai pemberat	Pangkat	Nilai pemberat	Pangkat
Reputasi universiti	0.4986	6	0.9968	6
Lokasi universiti	0.4124	11	0.8774	10
Kursus ditawarkan	0.5145	1	1.0000	1.5
Yuran pengajian	0.4762	7	0.9769	7
Tempoh pengajian	0.4574	8	0.9418	8
Kemudahan biasiswa/pinjaman	0.5065	3	1.0000	1.5
Kualiti pengajaran	0.5136	2	1.0000	1.5
Syarat kemasukan	0.5022	5	0.9988	5
Kemudahan di kampus	0.5039	4	0.9999	4
Profil pelajar	0.4230	9	0.7974	12
Persekitaran kampus	0.4133	10	0.8819	9
Saiz universiti	0.3967	12	0.8607	11

Dengan ini dapatlah disimpulkan bahawa para pelajar yang memohon untuk meneruskan pengajian di IPTA melihat kepada faktor kursus yang ditawarkan, kualiti pengajaran dan pembelajaran di IPTA serta kemudahan pinjaman/biasiswa yang ada di IPTA sebagai pendorong utama mereka untuk memohon meneruskan pengajian

## RUJUKAN

- Act. 1990. *The ACT Class Profile Service Report*, ACT.
- Bers, T. H. 1987. Exploring Institutional Images Through Focus. *News Directions for Institutional Research*. 54: 19-30.
- Brown, K. G. 1991. Postsecondary Plan of High-School Seniors in 1972 and 1980: Implications for Student Quality. Denver: Paper presented at the Annual Forum of the Association for Institutional Research. ED 220 060. 25 pp MF-01.
- Bowen, B. E., dan J. S. Lee. 1984. Educational and Occupation Aspirations of Students in Agriculture Majors. *Journal of the American Association of Teachers Educators in Agriculture*. 25: 23-29.
- Chiclana, F., F. Herrere., dan E. Herrere-Viedma., M. C. Poyates. 1996. A Classification Method of Alternatives for

- Multiple Preference Ordering Criteria Based on Fuzzy Majority. *The Journal of Fuzzy Mathematics*. 47(4): 801-812.
- Chiclana, F., F. Herrera., dan E. Herrera-Viedma. 1998. Integrating Three Representation Model in Fuzzy Multi-purpose Decision Making Based on Fuzzy Preference Relations. *Fuzzy Sets and Systems*. 97: 33-48.
- Clark, K., dan J. Williamson. 1988. *Summary of Entering Freshman Survey (1987)*. Research Report #32. Measurement and Research Services. Texas A & M University. College Station. Texas 77843.
- Endo, J. J., B. McCalmon., J. Lynn., dan P. Storey. 1984. *Survey of College Choice of Accepted Applications at the University of Colorado at Boulder. Fall 1983*. Office of Academic Planning. University of Colorado.
- Gary, H. 2001. Selecting a University: Study in the US (Atas Talian) <http://www.fulbright.org.nz> (17 Desember 2002).
- Harper, J.G., dan G. C. Hill. 1989. Factors Influencing College of Agriculture Student's Decision to Enroll at the University of Nevada-Reno. *College Student Journal*. 23: 9-12.
- Howard, R. B. 1981. Cost Differences: The Amazing Disparity Among Institutions of Higher Education in Educational Costs Per Students. *Change*. 13(1): 21.
- Jabatan Pendidikan Swasta. 2001. Kementerian Pendidikan Malaysia. *Perancangan Strategik. 2001-2010*.
- James, T. W. 1998. Survey of First-Year University Students. *The Canadian Undergraduate Survey Consortium*. University of British Columbia Edition.
- Jasmani B., dan M. T. Abu Osman . 2002. Pendekatan Kabur Dalam Keutamaan Pilihan Pengguna. *Analisis*. 9(1): 31-46.
- Kacprzyk, J. 1986. Groups Decision Making with a Fuzzy Linguistic Majority. *Fuzzy Sets and Systems*. 18: 105-118.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. 2001. *Pembangunan Pendidikan 2001-2010: Perancangan Bersepadu Penjana Kecemerlangan Pendidikan*. Kuala Lumpur: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. 2001. *Pendidikan di Malaysia: Perjalanan untuk Kecemerlangan*. Bahagian Perancangan Pendidikan & Penyelidikan. Jabatan Pendidikan Tinggi. Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Kerajaan Malaysia. 2001. *Rangka Rancangan Jangka Panjang Ketiga, 2001-2010*. Kuala Lumpur: Percetakan Nasional.
- Krukowski, J. 1985. What Do Students Wants? Status. *Change*. 17(3): 21-22.
- Leekwijck, W.V., dan E. E. Kerre. 1999. Defuzification: Criteria and Classification. *Fuzzy Sets and Systems*. 108(2): 159-178.
- Ma, J., Q. Zhang., D. Zhou. Z.-P. dan Fan. 2000. A Multiple Person Multiple Attribute Decision Making Method Based on Preference Information and Decision Matrix. *European Journal of Operational Research*. 123: 1-22.
- Mathews. 2002. Selecting a College or University. (Atas Talian) <http://www.hsf.net/cybercampus/collegeguide/02.html> (19 Desember 2002).
- Tanino, T. 1990. On Group Decision Making under Fuzzy Preferences, in J. Kacprzyk and M. Fedrizzi, (Eds). *Multiperson Decision Making Using Fuzzy Sets and Possibility Theory*. Kluwer Academic publishers. Dordrecht. 172-178.
- Ramayah, T., M. N. Aizzat, M. N. Nasser., dan H. Hajemi. 2003. Students' Choice Intention of a Higher Learning Institution: An Application of the Theory of Reasoned Action (TRA). *Malaysian Management Journal*. 7(1): 47-62.
- Stephanie, S., M. To. 1991. How Do Students Choose A Particular College? A Survey of Admitted Students: 1990. *College Students Journal*. 25: 182-488.
- Wan Rosmanira, Abdul Aziz, dan Wong. 2002. Corak Pemilihan Institusi Pengajian Tinggi Menggunakan Proses Hierarki Analisis. *Prosiding Seminar Kebangsaan Sains Pemutusan, Sekolah Sains Kuantitatif*. Universiti Utara Malaysia. 99-104.
- Yager, R. R. 1988. On Ordered Weighted Averaging Aggregation Operators in Multicriteria Decision Making. *IEEE Trans. Systems Man Cybernet*. 18: 183-190.
- Yager, R. R. 1993. Families of OWA operators. *Fuzzy Sets and Systems*. 59: 125-148.
- Zadeh, L. A. 1983. A Computational Approach to Fuzzy Quantifiers in Natural Languages. *Computing Mathematics Applications*. 9: 149-184.
- Zadeh, L. A. 1965. *Fuzzy Sets, Information, and Control*. 8: 338-353.
- Zhou, D. N. 2000. Fuzzy Group Decision Support Systems Approach to Group Decision Making Under Multiple Criteria. Dissertation of Doctor of Philosophy. City University of Hong Kong. March.
- Zimmermann, H.J. 1991. *Fuzzy Set Theory and Its Application*. Bostan: Kluwer Academic Publishers.

## LAMPIRAN 1

## 1.1 Format kecenderungan dalam vektor tertib

Contoh 1 di bawah menunjukkan format kecenderungan menggunakan vektor tertib.

Contoh 1:

(Kriteria Utama)  
Terakhir)

(Kriteria

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Kriteria Pemilihan    Keutamaan  
Reputasi universiti/program    7

Lokasi Universiti	12
Kursus yang ditawarkan	6
Yuran Pengajian	1
Tempoh Pengajian	2
Kemudahan Biasiswa/Pinjaman	5
Kualiti Pengajaran dan Pembelajaran	3
Syarat Kemasukan	11
Kemudahan yang disediakan	4
Profail Pelajar	9
Persekitaran kampus	8
Saiz Universiti	10

### 1.2 Format kecenderungan dalam vektor kepuasan

Format kecenderungan ini ditunjukkan dalam contoh 2.

Contoh 2:

(Tersangat Tidak Berpuashati)  
Berpuashati)

(Tersangat

0	1
	<b>Kriteria Pemilihan Tahap kepuasan</b>
	Reputasi universiti/program 0.5
	Lokasi Universiti 0.2
	Kursus yang ditawarkan 1
	Yuran Pengajian 1
	Tempoh Pengajian 1
	Kemudahan Biasiswa/Pinjaman 1
	Kualiti Pengajaran dan Pembelajaran 0.8
	Syarat Kemasukan 0.9
	Kemudahan yang disediakan 0.6
	Profail Pelajar 0.7
	Persekitaran kampus 0.2
	Saiz Universiti 0.1

### 1.3 Format kecenderungan dalam vektor linguistik

Bentuk kecenderungan yang ketiga yang digunakan ialah vektor bentuk linguistik..  
Skala Likert 7-matra terdiri dari pada:

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| 1. Tersangat Penting ( <b>TSP</b> ) | 5. Tidak Penting ( <b>TP</b> )         |
| 2. Amat Penting ( <b>AP</b> )       | 6. Amat Tidak Penting ( <b>ATP</b> )   |
| 3. Sederhana Penting ( <b>SP</b> )  | 7. Sangat Tidak Penting ( <b>STP</b> ) |

## 4. Penting (P)

Format kecenderungan dalam vektor linguistik ditunjukkan dalam contoh 3 .

Contoh 3:

**Kriteria Pemilihan Penilaian**

Reputasi universiti/program	TSP AP SP P TP ATP STP
Lokasi Universiti	TSP AP SP P TP ATP STP
Kursus yang ditawarkan	TSP AP SP P TP ATP STP
Yuran Pengajian	TSP AP SP P TP ATP STP
Tempoh Pengajian	TSP AP SP P TP ATP STP
Kemudahan Biasiswa/Pinjaman	TSP AP SP P TP ATP STP
Kualiti Pengajaran & Pembelajaran	TSP AP SP P TP ATP STP
Syarat Kemasukan	TSP AP SP P TP ATP STP
Kemudahan yang disediakan	TSP AP SP P TP ATP STP
Profail Pelajar	TSP AP SP P TP ATP STP
Persekitaran kampus	TSP AP SP P TP ATP STP
Saiz Universiti	TSP AP SP P TP ATP STP

#### 1.4 Maklumat kecenderungan dalam vektor pemilihan subset

Dalam format ini, responden akan memilih sebahagian sahaja daripada dua belas kriteria yang disediakan berdasarkan pandangan mereka seperti dalam ditunjukkan dalam contoh 4.

Contoh 4:

Kriteria Pemilihan	Pilihan
Reputasi universiti/program	
Lokasi Universiti	
Kursus yang ditawarkan	
Yuran Pengajian	
Tempoh Pengajian	
Kemudahan Biasiswa/Pinjaman	
Kualiti Pengajaran dan Pembelajaran	
Syarat Kemasukan	
Kemudahan yang disediakan	
Profail Pelajar	
Persekitaran kampus	
Saiz Universiti	







