

Sains Malaysiana 41(9)(2012): 1155–1161

## Pemodelan Matematik dalam Pengurusan Aktiviti Pelancongan Rekreasi di Wetland Putrajaya

(Mathematical Modelling Approach to the Management of Recreational  
Tourism Activities at Wetland Putrajaya)

NASRUDDIN HASSAN\* & BUSHRA ABDUL HALIM

### ABSTRAK

*Satu model matematik dibina bagi menilai pengurusan aktiviti pelancongan rekreasi di Wetland Putrajaya. Kajian ini menggunakan kaedah pengaturcaraan gol (PaG) dan perisian LINDO 6.1 untuk menyelesaikan masalah pelbagai objektif bagi memaksimumkan anggaran keuntungan aktiviti dan bilangan peserta yang terlibat. Tujuh aktiviti di Wetland Putrajaya yang terletak di bawah pengurusan Perbadanan Putrajaya telah dipilih sebagai kes kajian. Data dan maklumat rekod tahun 2008 dijadikan sebagai anggaran untuk kos dan bilangan peserta. Hasil kajian mendapati pihak Wetland Putrajaya boleh mencapai keuntungan lebih 40% daripada jumlah kos dan matlamat untuk memaksimumkan bilangan peserta bagi aktiviti yang terlibat juga tercapai.*

*Kata kunci: Aktiviti rekreasi; pengaturcaraan gol; pengurusan*

### ABSTRACT

*A mathematical model is developed to assess the management of tourism activities at Wetland Putrajaya. The goal programming model is designed to find the optimal solution of maximizing the estimate profit of activity and maximizing the number of participants involved using the LINDO 6.1 software. Seven activities in Wetland Putrajaya under the Putrajaya Corporation were considered. The data and information were obtained from the 2008 record to estimate the cost and the number of participants. The result showed that Wetland Putrajaya can achieve a profit of more than 40% of the total cost with a corresponding optimal number of participants involved.*

*Keywords: Goal programming; management; recreational activities*

### PENDAHULUAN

Pelancongan ditakrifkan sebagai semua bentuk perniagaan yang menyediakan barangan dan berbagai-bagai jenis perkhidmatan yang memenuhi keperluan pelancong dan dengan demikian mengadakan hubungan dengan pelancong-pelancong dalam urusan mereka sehari-hari, sama ada perusahaan-perusahaan ini menyediakan perkhidmatan yang eksklusif, banyak atau sedikit sahaja bagi pelancong (Mohamad 2007; Yoeti 1988). Pelancongan merupakan kajian tentang manusia daripada habitat asalnya yang memberi reaksi kepada industri dan kehendaknya serta memberi impak terhadap sosial, ekonomi dan persekitaran fizikal (Mason 2003). Leiper (1981) pula menyatakan pelancongan sebagai suatu sistem terbuka yang mempunyai hubungan dengan persekitaran yang luas, unsur manusia sebagai pelancong, unsur kawasan asal, kawasan persinggahan dan destinasi yang terpilih, unsur ekonomi industri pelancongan, dan elemen dinamik yang terdiri daripada individu yang mengembara bagi tujuan berehat jauh dari tempat asal mereka selama lebih kurang satu hari. Rekreasi pula berkaitan dengan aktiviti yang dijalankan oleh manusia ketika masa kesenggangan, aktiviti yang menyeronokkan dan memberi kepuasan

aktiviti secara sukarela dan tidak melibatkan ganjaran (Bucher & Bucher 1974). Sementara itu, Newsome et al. (2004) menyatakan rekreasi berasaskan cabaran adalah berfokus kepada aktiviti di dalam kawasan semulajadi sama ada di darat, air atau udara.

Pelbagai produk pelancongan yang ditawarkan dalam negara termasuklah tempat peranginan yang mempunyai pulau dan bukit, destinasi membeli-belah dan acara utama antarabangsa, pasaran persidangan, insentif, konvensyen dan pameran, pelancongan sukan dan rekreasi, ekopelancongan, pelancongan berasaskan pertanian, program tinggal bersama keluarga, taman tema, pelancongan kebudayaan dan warisan serta pelancongan pendidikan, pelajar dan kesihatan.

Industri pelancongan merupakan salah satu sumber utama yang memberi sumbangan pendapatan kepada negara Malaysia. Oleh itu pelbagai usaha kerajaan telah dilaksanakan untuk meningkatkan kedatangan pelancong ke Malaysia. Menteri Pelancongan menyatakan Kementerian Pelancongan Malaysia akan menggunakan pelbagai pendekatan untuk mencapai sasaran kedatangan 20 juta pelancong asing ke negara ini pada tahun ini termasuk menganjurkan program dan acara menarik di seluruh

negara (Anon. 2009). Ketibaan pelancong ke Malaysia dijangka meningkat pada kadar purata. Sehubungan ini, pendapatan pelancongan dijangka meningkat pada kadar tahunan purata 13.9 peratus kepada RM59.4 billion pada tahun 2010 dan dijangka memberi sumbangan besar kepada jumlah pendapatan dalam akaun perkhidmatan imbangan pembayaran (Malaysia 2009). Nurwati (1994) menegaskan dasar dan strategi pembangunan industri pelancongan perlu lebih agresif, terselaras dan bersepadu seiring dengan peningkatan pesat bilangan pelancong antarabangsa yang tiba di Malaysia.

Aktiviti pelancongan rekreasi sememangnya dapat memberikan pulangan ekonomi yang baik kepada negara di samping turut memberikan kesan yang positif kepada individu itu sendiri dengan memperoleh input daripada aktiviti riadah yang dijalankan (Jaffry & Nor Azlina 2007). Mengikut Murphy (1985), pembangunan pelancongan harus menemui keseimbangan keperluan antara residen iaitu individu atau peniaga dan pelancong. Manfaat yang diperoleh dalam sektor pelancongan dari segi pembangunan sumber manusia dan menjaga pendapatan adalah bergantung kepada pendekatan dan pengurusan berkesan yang digunakan oleh sesuatu organisasi atau perniagaan dalam menyumbang ekonomi negara berdasarkan tarikan semula jadi, produk tempatan dan perkhidmatan, dan lain-lain sumber yang menggalakkan sektor pelancongan (Foa & Franco 2008). Sokongan dan penglibatan kerajaan dan masyarakat secara keseluruhannya dalam menjayakan aktiviti pelancongan serta pemahaman yang baik terhadap kesan ekonomi dalam pelancongan di industri pelancongan adalah penting (Stynes 1997).

#### SOROTAN KAJIAN

Sharma et al. (2006) telah menggunakan pendekatan pengaturcaraan gol leksikografik untuk menilai pengurusan perikanan dan aktiviti yang berkaitan serta kesan ekonomi di kawasan pantai Maryland. Set bagi gol dan objektif merupakan perkara-perkara yang berkaitan dengan kepentingan sosioekonomi pengurusan perikanan di kawasan pantai Maryland. Leung et al. (1999) telah membina model pengaturcaraan pelbagai objektif dan proses hierarki analisis dalam kajian pengurusan perikanan di Hawaii bertujuan mengkaji keseimbangan antara memaksimumkan keuntungan ekonomi dan memaksimumkan aktiviti rekreasi. Selain itu, Zografos dan Oglethorpe (2004) mengaplikasikan analisis pelbagai kriteria dengan menggunakan pengaturcaraan gol berpemberat untuk menilai penyelesaian yang bersesuaian bagi permasalahan ekopelancongan.

Cracolici et al. (2006) telah membangunkan model analisis aktiviti untuk kajian pembangunan pelancong kekal melancong ke destinasi percutian di Itali. Mereka menggunakan kaedah analisis penyampulan data untuk menilai kecekapan pelancongan kekal dengan mengambil kira faktor ekonomi dan keadaan persekitaran bagi 'proses penghasilan' destinasi pelancong. Selain itu, kaedah analisis penyampulan data juga telah digunakan dalam

kajian peningkatan kecekapan dalam sektor pelancongan (Davutyan 2002). Salah satu kaedah membuat keputusan pelbagai matlamat ialah pengaturcaraan gol yang direka cipta oleh Charnes dan Cooper pada tahun 1960-an iaitu satu pendekatan penyelesaian model linear berketentuan dengan pelbagai matlamat (Ignizio 1982). Ignizio (1976) membina suatu algoritma untuk menunjukkan bagaimana pengaturcaraan gol leksikografik boleh memberi penyelesaian pengaturcaraan linear bersiri. Selain bidang pelancongan, model pengaturcaraan gol juga dibangunkan dalam bidang pertanian, pengangkutan, pengilangan, perniagaan dan sebagainya.

Satu model matematik pengaturcaraan gol pelbagai objektif dengan dua aras keutamaan dibina untuk menilai pengurusan tujuh aktiviti rekreasi pelancongan di Wetland Putrajaya. Aras keutamaan pertama bertujuan memaksimumkan anggaran keuntungan aktiviti manakala aras keutamaan kedua bertujuan memaksimumkan bilangan peserta yang terlibat. Perisian LINDO 6.1 digunakan untuk menyelesaikan pengaturcaraan gol ini berdasarkan data dan maklumat rekod tahun 2008 sebagai anggaran untuk kos dan bilangan peserta.

#### KAEDAH

##### FORMULASI MODEL

Model pengaturcaraan gol linear umumnya berbentuk seperti berikut (Ignizio 1982):

$$\begin{aligned} &\text{Cari } x = (x_1, x_2, \dots, x_n) \text{ supaya} \\ &\text{Meminimumkan secara leksikografi} \\ &(P_1(d^-, d^+), \dots, P_k(d^-, d^+)) \text{ tertakluk kepada} \\ &f_i(x) + d^- - d^+ = b_i, \\ &x, d^-, d^+ \geq 0 \quad \text{bagi } i = 1, 2, \dots, m \end{aligned}$$

dengan  $f_i(x)$  mewakili perwakilan matematik bagi objektif ke  $i$  sebagai fungsi pemboleh ubah keputusan  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ ,  $b_i$  adalah nilai aras aspirasi yang berkaitan dengan objektif ke  $i$  dan  $d^-, d^+$  masing-masing merupakan pemboleh ubah sisihan negatif dan positif bagi setiap gol. Jika  $P_1$  mewakili prioriti atau aras keutamaan yang berkait dengan set matlamat yang paling utama dan  $P_2$  berkait dengan set matlamat berikutnya dan begitu juga seterusnya, didapati kepatuhan kepada matlamat yang berkait dengan  $P_k$  adalah melebihi kepatuhan kepada fungsi matlamat yang kurang utama iaitu  $P_{k+1}, P_{k+2}, \dots$ , maka dengan ini kepatuhan terhadap set gol yang lebih utama diberikan keutamaan berbanding dengan kepatuhan terhadap set yang kurang utama (Hillier & Lieberman 2010).

Pemboleh ubah keputusan  $-x_i$  adalah bilangan penyertaan dalam aktiviti  $i$  yang dijalankan di Wetland Putrajaya.

Pekali dan pemalar  $-u_i$  ialah Keuntungan penyertaan untuk aktiviti  $i$  (RM/seorang).  $U_i$  ialah Jumlah keuntungan untuk aktiviti  $i$  (RM).  $A_i$  ialah Jumlah bilangan penyertaan dalam

aktiviti  $i$  dijalankan bagi tahun 2008 (orang).  $JU$  ialah Jumlah keuntungan daripada semua aktiviti (RM).  $JA$  ialah Jumlah bilangan penyertaan dalam aktiviti daripada semua aktiviti (orang).  $m_i$  ialah Jumlah minimum penyertaan untuk aktiviti  $i$  (orang).

#### KEKANGAN GOL

Berdasarkan maklumat data, pihak Wetland Putrajaya perlu mencapai jumlah keuntungan lebih 40% daripada jumlah kos yang terlibat untuk semua aktiviti yang dipertimbangkan dalam kes kajian. Dengan itu persamaan ditulis sebagai:

$$\sum_{i=1}^I u_i x_i + d_{JU}^- - d_{JU}^+ = JU. \quad (1)$$

Begitu juga dengan keuntungan bagi setiap aktiviti di Wetland Putrajaya yang dipertimbangkan di dalam kajian kes perlu mencapai lebih 40% daripada jumlah kos aktiviti yang terlibat. Maka persamaan ditulis sebagai:

$$u_i x_i + d_U^- - d_U^+ = U_i. \quad (2)$$

Berdasarkan data yang diperoleh, jumlah bilangan penyertaan untuk semua aktiviti yang terlibat di Wetland Putrajaya sepanjang tahun 2008 dijadikan anggaran bilangan peserta dan hendaklah dipertingkatkan. Persamaan ditulis seperti berikut:

$$\sum_{i=1}^I x_i + d_{JA}^- - d_{JA}^+ = JA. \quad (3)$$

Jumlah bilangan penyertaan bagi setiap aktiviti yang terlibat yang dijalankan di Wetland Putrajaya sepanjang tahun 2008 juga dijadikan anggaran bilangan peserta dan perlu dipertingkatkan. Maka, persamaan ditulis seperti berikut:

$$x_i + d_A^- - d_A^+ = JA. \quad (4)$$

#### KEKANGAN TEGAR

Pihak Wetland Putrajaya telah menetapkan kapasiti minimum untuk setiap pakej. Oleh itu, untuk memastikan bilangan peserta tidak kurang daripada jumlah minimum penyertaan yang telah ditetapkan bagi setiap aktiviti, maka persamaan ditulis seperti berikut:

$$x_i \geq m_i \quad \text{dengan } i = 1, 2, \dots, I. \quad (5)$$

#### APLIKASI

Kajian kes ini dijalankan di Wetland Putrajaya di bawah pengurusan Bahagian Operasi dan Pendidikan Taman, Jabatan Landskap dan Taman. Bahagian Operasi dan Pendidikan Taman, Jabatan Landskap dan Taman adalah salah sebuah jabatan di bawah Perbadanan Putrajaya. Perbadanan Putrajaya merupakan sebuah agensi di bawah Kementerian Wilayah Persekutuan dan agensi ini ditubuhkan di bawah Akta Perbadanan 1995 (Akta

536) pada 1 Mac 1996. Putrajaya terus menjadi destinasi pelancongan negara dan sebagai lokasi penganjuran acara-acara peringkat kebangsaan dan antarabangsa. Putrajaya menjadi salah satu pilihan destinasi pelancongan di Malaysia oleh pelancong tempatan dan juga pelancong asing yang kebanyakannya adalah dari negara China, Taiwan, Hong Kong, Indonesia, Singapura dan Thailand. Sehingga akhir tahun 2005, seramai 150,000 orang telah mengunjungi Taman Wetland, Putrajaya (Perbadanan Putrajaya 2006).

Wetland Putrajaya terbahagi kepada dua komponen iaitu Taman Wetland Putrajaya dan Pusat Rekreasi Air. Taman Wetland merupakan Pusat Pendidikan dan Rekreasi yang sesuai dengan aktiviti-aktiviti berkaitan alam semula jadi, acara-acara korporat dan riadah untuk seisi keluarga. Sementara itu, Pusat Rekreasi Air di Putrajaya berfungsi sebagai tempat tumpuan pelancong menjalankan aktiviti-aktiviti air seperti aktiviti memancing, rakit, penyewaan bot kayuh dan bot elektrik, kayak dan lain-lain. Wetland Putrajaya beroperasi sepanjang minggu termasuk hujung minggu dan cuti umum. Oleh itu, Wetland Putrajaya dibuka sepanjang tahun. Waktu operasi bagi kedua-dua Taman Wetland dan Pusat Rekreasi Air mula beroperasi dari jam 9 pagi sehingga jam 6 petang pada hari bekerja manakala pada hari minggu dan cuti umum pula, waktu operasi bermula dari jam 9 pagi sehingga jam 7 malam.

Kebanyakan pelancong yang menyertai aktiviti di Wetland Putrajaya adalah daripada kalangan pelajar sekolah, penuntut universiti dan kolej serta agensi-agensi kerajaan dan swasta. Kebiasaannya tujuan kedatangan pelancong ke Wetland Putrajaya untuk mengadakan aktiviti persatuan dan jabatan misalnya menganjurkan hari keluarga, program-program riadah, aktiviti pembinaan kumpulan, motivasi pelajar, modul pendidikan, perhimpunan, majlis keraian dan sebagainya. Aktiviti sepanjang tahun yang terdapat di Wetland Putrajaya dijalankan berdasarkan tempahan program dan aktiviti melalui pegawai yang bertanggungjawab. Terdapat juga penyertaan daripada syarikat-syarikat swasta dan agen-agen pelancongan yang membawa pelancong-pelancong asing.

Wetland Putrajaya telah mewujudkan program kalender peristiwa tahun 2008 (Krisnan 2007) sebagai program wajib yang dijalankan pada setiap bulan di sepanjang tahun 2008 untuk menarik kedatangan pelancong untuk mengikuti aktiviti-aktiviti yang terdapat di situ. Di dalam program tersebut, salah satu aktiviti dipilih untuk dijadikan sebagai satu aktiviti wajib dan penyertaan bagi sesetengah aktiviti adalah terbuka. Namun ada juga peserta yang mengikuti aktiviti di dalam program ini dijemput dan dikenakan bayaran oleh pihak Wetland Putrajaya disebabkan masalah bilangan peralatan yang terhad. Oleh itu, bilangan peserta yang dijemput telah ditetapkan dan kebiasaannya peserta adalah daripada kalangan mahasiswa institut pengajian tinggi awam.

Dua kemudahan pakej telah ditetapkan oleh pihak Wetland Putrajaya adalah terdiri daripada pakej pelajar dan pakej berkumpulan diperoleh daripada Jabatan Landskap dan Taman, Taman Wetland Putrajaya pada 11 Februari

2009. Kadar bayaran, tempoh had masa aktiviti dan kapasiti minimum atau maksimum penyertaan bagi setiap aktiviti telah ditetapkan untuk setiap pakej. Data bagi anggaran kos dan harga untuk setiap aktiviti serta jumlah penyertaan dalam aktiviti-aktiviti sepanjang tahun 2008 diperolehi pada 27 Februari 2009. Kajian kes hanya melibatkan tujuh aktiviti sahaja disebabkan aktiviti yang terlibat mempunyai kiraan dan anggaran kos untuk perbelanjaan bagi pembelian barangan keperluan aktiviti dan pembayaran upah. Antara aktiviti-aktiviti yang digunakan dalam kajian kes ini adalah lawatan berpandu, "scavenger hunt", pencarian harta karun wetland, kursus kayak, pencarian harta karun akuatik, rakit dan merentas tasik. Pihak Wetland Putrajaya telah menetapkan sasaran bahawa setiap aktiviti hendaklah mencapai keuntungan lebih 40% daripada keseluruhan kos yang terlibat untuk setiap aktiviti.

Jadual 1 dan 2 menunjukkan data bagi kos, harga bayaran, keuntungan yang diperolehi, bilangan peserta dan minimum penyertaan bagi aktiviti-aktiviti yang terlibat di sepanjang tahun 2008.

Wetland Putrajaya berusaha merancang dan melaksanakan aktiviti rekreasi dan pendidikan untuk menjadikan Wetland Putrajaya sebagai ekopelancongan yang terkenal dan terunggul. Sehubungan itu, pihak Wetland Putrajaya sentiasa menyemak semula dan mengemaskini program dan aktiviti yang ada untuk memberi lebih pengalaman kepada pengunjungnya.

Oleh itu, kajian ini dalam usaha membantu pihak pelancongan di taman rekreasi tersebut mengenal pasti aktiviti mana yang lebih memberi manfaat bersama kepada

pihak Wetland Putrajaya dan pengunjungnya. Selain itu, penyertaan dalam aktiviti-aktiviti yang telah disediakan dapat dipertingkatkan sekaligus meningkatkan keuntungan dan sumber ekonomi di tempat rekreasi yang terlibat. Di samping dapat mengurangkan kos yang terlibat dalam aktiviti yang disediakan.

Di dalam model ini, sebanyak tujuh pemboleh ubah telah dipertimbangkan.  $x_1$  ialah bilangan penyertaan dalam aktiviti kursus kayak dijalankan di Wetland Putrajaya,  $x_2$  ialah bilangan penyertaan dalam aktiviti rakit dijalankan di Wetland Putrajaya,  $x_3$  ialah bilangan penyertaan dalam aktiviti merentas tasik,  $x_4$  ialah bilangan penyertaan dalam aktiviti "scavenger hunt",  $x_5$  ialah bilangan penyertaan dalam aktiviti pencarian harta karun akuatik,  $x_6$  ialah bilangan penyertaan dalam aktiviti pencarian harta karun wetland dijalankan di Wetland Putrajaya dan  $x_7$  ialah bilangan penyertaan dalam aktiviti lawatan berpandu dijalankan di Wetland Putrajaya.

#### KEKANGAN GOL

Berdasarkan kepada persamaan (1) dan (2), jumlah keuntungan masing-masing bagi semua aktiviti dan setiap aktiviti yang terlibat ditetapkan supaya melebihi 40% daripada jumlah kos terlibat. Oleh itu, nilai sebelah kanan dihitung seperti berikut:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah anggaran keuntungan bagi semua aktiviti} \\ \text{terlibat} &= \text{Jumlah kos semua aktiviti terlibat} \times 1.4 = \\ &= 12,969.90 \times 1.4 = \text{RM}18,157.86 \end{aligned}$$

JADUAL 1. Kos, harga bayaran, keuntungan dan penyertaan minimum

Aktiviti $i$	Kos (RM/seorang)	Bayaran (RM/seorang)	Keuntungan (RM/seorang)	Penyertaan minimum
1. Kursus kayak	2.1	40	37.9	30
2. Rakit	4.4	25	20.6	20
3. Merentas tasik	3.7	8	4.3	30
4. "Scavenger hunt"	5.5	8	2.5	10
5. Pencarian harta karun akuatik	5.8	35	29.2	20
6. Pencarian harta karun wetland	3.4	10	6.6	10
7. Lawatan berpandu	2.5	4	1.5	10

JADUAL 2. Jumlah kos dan bilangan peserta pada tahun 2008

Aktiviti $i$	Bilangan peserta (orang)	Kos (RM/seorang)	Jumlah kos (RM)
1. Kursus kayak	200	2.10	420.00
2. Rakit	280	4.40	1,232.00
3. Merentas tasik	440	3.70	1,628.00
4. "Scavenger hunt"	120	5.50	660
5. Pencarian harta karun akuatik	175	5.80	1,015
6. Pencarian harta karun wetland	1011	3.40	3,437.40
7. Lawatan berpandu	1831	2.50	4,577.50
Jumlah	4057		12,969.90

Aras aspirasi keuntungan bagi semua aktiviti terlibat:

$$37.9x_1 + 20.6x_2 + 4.3x_3 + 2.5x_4 + 29.2x_5 + 6.6x_6 + 1.5x_7 + d_1^- - d_1^+ = 18157.86 \quad (6)$$

Anggaran jangkaan keuntungan bagi setiap aktiviti terlibat:

$$37.9x_1 + d_2^- - d_2^+ = 588 \quad (\text{aktiviti kursus kayak}) \quad (7)$$

$$20.6x_2 + d_3^- - d_3^+ = 1724.8 \quad (\text{aktiviti rakit}) \quad (8)$$

$$4.3x_3 + d_4^- - d_4^+ = 2279.2 \quad (\text{aktiviti merentas tasik}) \quad (9)$$

$$2.5x_4 + d_5^- - d_5^+ = 924 \quad (\text{aktiviti "scavenger hunt"}) \quad (10)$$

$$29.2x_5 + d_6^- - d_6^+ = 1421 \quad (\text{aktiviti pencarian harta karun akuatik}) \quad (11)$$

$$6.6x_6 + d_7^- - d_7^+ = 4812.36 \quad (\text{aktiviti pencarian harta karun wetland}) \quad (12)$$

$$1.5x_7 + d_8^- - d_8^+ = 6408.5 \quad (\text{aktiviti lawatan berpandu}) \quad (13)$$

Persamaan (3) dan (4) adalah jumlah bilangan penyertaan sepanjang tahun 2008 yang dijadikan sebagai anggaran bilangan peserta mengikuti aktiviti-aktiviti yang terlibat. Aras aspirasi anggaran bilangan peserta yang mengikuti semua aktiviti sepanjang tahun 2008 adalah:

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + d_9^- - d_9^+ = 4057 \quad (14)$$

Aras aspirasi anggaran bilangan peserta yang mengikuti setiap aktiviti yang terlibat sepanjang tahun 2008 adalah:

$$x_1 + d_{10}^- - d_{10}^+ = 200 \quad (\text{aktiviti kursus kayak}) \quad (15)$$

$$x_2 + d_{11}^- - d_{11}^+ = 280 \quad (\text{aktiviti rakit}) \quad (16)$$

$$x_3 + d_{12}^- - d_{12}^+ = 440 \quad (\text{aktiviti merentas tasik}) \quad (17)$$

$$x_4 + d_{13}^- - d_{13}^+ = 120 \quad (\text{aktiviti "scavenger hunt"}) \quad (18)$$

$$x_5 + d_{14}^- - d_{14}^+ = 175 \quad (\text{aktiviti pencarian harta karun akuatik}) \quad (19)$$

$$x_6 + d_{15}^- - d_{15}^+ = 1011 \quad (\text{aktiviti pencarian harta karun wetland}) \quad (20)$$

$$x_7 + d_{16}^- - d_{16}^+ = 1831 \quad (\text{aktiviti lawatan berpandu}) \quad (21)$$

Dalam persamaan (5), jumlah minimum penyertaan dihadkan bagi mengikuti setiap aktiviti terdapat pada Jadual 1. Dengan itu, kekangan tegas untuk setiap aktiviti yang terlibat ditulis seperti berikut:

$$x_1 \geq 30 \quad (22)$$

$$x_2 \geq 20 \quad (23)$$

$$x_3 \geq 30 \quad (24)$$

$$x_4 \geq 10 \quad (25)$$

$$x_5 \geq 20 \quad (26)$$

$$x_6 \geq 10 \quad (27)$$

$$x_7 \geq 10 \quad (28)$$

#### KEKANGAN DAN STRUKTUR ARAS KEUTAMAAN

Aras keutamaan 1: Memaksimumkan keuntungan untuk aktiviti-aktiviti yang terlibat.

Aras keutamaan 2: Maksimumkan bilangan penyertaan bagi aktiviti-aktiviti yang terlibat

Secara kesimpulannya aras keutamaan bagi model ini adalah:

$$P_1: \text{Minimum } (d_1^- + d_2^- + d_3^- + d_4^- + d_5^- + d_6^- + d_7^- + d_8^-)$$

$$P_2: \text{Minimum } (d_9^- + d_{10}^- + d_{11}^- + d_{12}^- + d_{13}^- + d_{14}^- + d_{15}^- + d_{16}^-)$$

#### HASIL KAJIAN

Model pengaturcaraan gol yang dibina ini bertujuan untuk mendapatkan penyelesaian optimum dalam menilai pengurusan aktiviti pelancongan dan kesan ekonomi di Wetland Putrajaya dengan menggunakan perisian LINDO 6.1.

Jadual 3 menunjukkan hanya tiga aktiviti berbanding tujuh aktiviti di Wetland Putrajaya yang dipertimbangkan



di dalam kes kajian disarankan untuk meningkatkan bilangan penyertaan iaitu aktiviti merentas tasik, "scavenger hunt" dan lawatan berpandu. Dengan itu, jumlah bilangan penyertaan untuk mengikuti semua aktiviti yang terlibat boleh dipertingkatkan sehingga 6840 orang peserta. Selain itu, jumlah anggaran keuntungan yang telah ditetapkan oleh pihak Wetland Putrajaya telah melebihi sasaran dengan peningkatan daripada RM18,157.86 kepada RM34,748.40.

Jadual 4 menunjukkan kedua-dua aras keutamaan pertama memenuhi matlamat kajian. Bagi aras keutamaan pertama, semua nilai  $d_i$  untuk  $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$  memberikan nilai sifar menunjukkan setiap aktiviti melebihi sasaran keuntungan yang ditetapkan oleh pihak Wetland Putrajaya. Aktiviti yang memperoleh keuntungan yang paling tinggi adalah aktiviti kursus kayak sekiranya 200 orang peserta mengikuti aktiviti ini, keuntungan mencapai RM7580 yang mana keuntungan yang diperoleh bagi seorang peserta sebanyak RM37.90.

Aras keutamaan kedua pula menunjukkan nilai  $d_i$  untuk  $i = 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16$  memberikan nilai sifar menunjukkan semua gol untuk memaksimumkan bilangan peserta bagi semua aktiviti dan setiap aktiviti yang terlibat berjaya mencapai matlamat kajian. Bilangan peserta yang mengikuti semua aktiviti yang terlibat di Wetland Putrajaya pada tahun 2008 adalah sebanyak 4057 orang peserta dan jumlah ini telah memadai bagi mencapai matlamat kedatangan pelancong ke Wetland Putrajaya untuk mengikuti tujuh aktiviti yang telah dipertimbangkan. Walau bagaimanapun, kedatangan pelancong boleh ditambah seramai 2783 orang peserta bagi menyertai aktiviti-aktiviti yang terlibat.

#### KESIMPULAN

Hasil kajian ini mendapati pihak Wetland Putrajaya telah berjaya mencapai sasaran untuk memperoleh

keuntungan yang dikehendaki bagi aktiviti-aktiviti yang terlibat. Jumlah penyertaan bagi mengikuti setiap aktiviti yang terlibat juga berjaya mencapai matlamat kajian untuk memaksimumkan bilangan peserta. Walau bagaimanapun, aktiviti seperti merentas tasik, mencari harta karun dan lawatan berpandu boleh ditingkatkan lagi bilangan penyertaannya. Kajian menilai pengurusan pelancongan dan mengkaji kesan ekonomi dalam sektor pelancongan ini agak ringkas dan bergantung kepada nilai-nilai anggaran jumlah bagi bilangan peserta dan kos yang diperoleh daripada data lepas untuk mendapatkan penyelesaian optimum. Hasil kajian akan menjadi lebih tepat sekiranya sasaran bilangan peserta untuk menyertai setiap aktiviti dalam setahun ditetapkan oleh pihak yang berkaitan. Selain itu, keputusan yang diperoleh daripada penyelesaian model PaG ini hanyalah secara teknikal sahaja kerana saranan untuk meningkatkan bilangan peserta bagi mengikuti aktiviti yang terlibat bergantung kepada nilai anggaran jumlah peserta walaupun aktiviti-aktiviti lain juga dilihat berpotensi untuk menarik lebih ramai bilangan peserta untuk mengikutinya. Oleh itu, penilaian lain misalnya melalui kaji selidik mengenai keberkesanan peserta untuk mengikuti aktiviti yang terlibat juga perlu diambil kira. Sektor pelancongan di Malaysia dilihat semakin berkembang maju dengan peningkatan infrastruktur dan kemudahan yang telah disediakan, promosi yang dilakukan dan penambahbaikan dari segi perkhidmatan mahupun kemudahan yang sedia ada kerana sektor ini berpotensi untuk memberi keuntungan yang lumayan dan banyak faedah kepada masyarakat, negara dan pelancong itu sendiri. Oleh itu, lebih banyak kajian perlu dilakukan untuk mengkaji dan menilai pembangunan sektor pelancongan di Malaysia supaya perancangan dan pengurusan pelancongan dapat dilakukan dengan lebih baik. Kajian perlu dilakukan tidak hanya mengambil kira sumber seperti kos, keuntungan dan bilangan peserta sahaja, tetapi juga perlu mengambil

JADUAL 3. Rumusan penyelesaian model

Aktiviti $i$	Bilangan peserta pada tahun 2008	Bilangan peserta yang disarankan	Keuntungan yang dicapai (RM)
1. Kursus kayak	200	200	7580
2. Rakit	280	280	5768
3. Merentas tasik	440	531	2283.30
4. "Scavenger hunt"	120	370	9241
5. Pencarian harta karun akuatik	175	175	5110
6. Pencarian harta karun wetland	1011	1011	6672.60
7. Lawatan berpandu	1831	4273	6409.50
Jumlah	4057	6840	34,748.40

JADUAL 4. Pencapaian aras keutamaan

Aras keutamaan	Huraian	Pencapaian
$P_1$	Memaksimumkan keuntungan aktiviti terlibat.	Tercapai
$P_2$	Maksimumkan bilangan penyertaan aktiviti terlibat	Tercapai

kira sumber-sumber lain seperti bilangan pekerja yang terlibat untuk aktiviti-aktiviti yang berkaitan.

#### PENGHARGAAN

Penyelidikan ini ditaja oleh geran penyelidikan UKM-GUP-2011-159.

#### RUJUKAN

- Anon. 2009. Menteri yakin capai 20 juta pelancong. *Utusan Malaysia*, 27 Februari 2009: 15.
- Bucher, C.A. & Bucher, R.D. 1974. *Recreation for Today's Society*. Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall.
- Cracolici, M.F., Cuffaro, M. & Nijkamp, P. 2006. Competition among tourist destination: An application of data envelopment analysis to Italian provinces. *Tourism and Regional Development: New Pathways*.
- Davutyan, N. 2002. Efficiency enhancement in the tourism sector: Some Turkish examples. <http://www.ecomod.net/conferences/ecomod2002/papers/davutyan.pdf> (2Mac 2009).
- Foan, L. & Franco, R. 2008. *Measuring the local economic impact of tourism*. Kim Jessen. Washington: The Small Enterprise Education and Promotion (SEEP) Network.
- Hillier, F.S. & Lieberman, G.J. 2010. *Introduction to Operations Research*. 9th. ed. New York: McGraw-Hill.
- Ignizio, J.P. 1976. *Goal programming and extensions*. Lexington: Lexington Books.
- Ignizio, J.P. 1982. *Pengaturcaraan Linear dalam Sistem Matlamat Tunggal dan Terbilang*. Terj. Bidin Yatim & Ahmad Sukri Yahya. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Jaffry Zakaria & Nor Azlina Abdullah. 2007. Pelancongan rekreasi berasaskan cabaran dan biodiversiti: Isu Dan Konflik. <http://www.freewebs.com/outdoorasia> (1 Mac 2009).
- Krisnan, Geetha. 2007. Big plans ahead for Putrajaya parks. <http://thestar.com.my/news/story.asp?file=/2007/7/23/central/18365666&sec=central> (3 Mac 2009).
- Leiper, N. 1981. Towards a cohesive curriculum tourism: The case for a distinct discipline. *Annals of Tourism Research* 8(1): 69-84.
- Leung, P., Pan, M., Ji, F., Nakamoto, S.T. & Pooley, S.G. 1999. *A bilevel and bi-criterion programming model of Hawaii's multi-fisheries*. Ocean-Scale Management of Pelagic Fisheries: Economic and Regulatory Issues. Joint Institute of Marine and Atmospheric Research, University of Hawaii at Manoa: 41-63.
- Mason, P. 2003. *Tourism Impacts, Planning and Management*. London: Butterworth-Heinemann.
- Mohamad, S.R. 2007. Masa Hadapan Industri Pelancongan Negara. <http://mohamadsofee.blogspot.com/2007/04/masa-hadapan-industri-pelancongan.html> (1 Mac 2009).
- Murphy, P. 1985. *Tourism: A Community Approach*. London: Methuen/Routledge.
- Newsome, D., Moore, S.A. & Dowling, R.K. 2005. *Natural Area Tourism: Ecology, Impacts and Management*. India: Viva Books.
- Nurwati Badarulzaman. 1994. *Penglibatan Bumiputra Dalam Pemandu Pelancongan*. Kertaskerja dalam bengkel asas pemandu pelancong bumiputera. Universiti Sains Malaysia, Pulau Pinang (7-9 November 1994)
- Perbadanan Putrajaya. 2006. Laporan Tahunan Perbadanan Putrajaya 2005. [http://www.ppj.gov.my/portal/page?\\_pageid=233,131269&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://www.ppj.gov.my/portal/page?_pageid=233,131269&_dad=portal&_schema=PORTAL) (20 Februari 2009).
- Sharma, D.K., Alade, J.A. & Acquah, E.T. 2006. An economic impact of Maryland's coastal bays: A goal programming approach. *International Business & Economic Research Journal* 5(5): 41-50.
- Stynes, D.J. 1997. Economic Impacts of Tourism. <https://www.msu.edu/course/prt/840/econimpact/pdf/ecimpvol1.pdf> (7 Mac 2009).
- Yoeti, O.A. 1988. *Pemasaran Pelancongan*. Adaptasi Abd. Jalil Haji Anuar. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Zografos, C. & Oglethorpe, D. 2004. Multi-criteria analysis in ecotourism: using goal programming to explore sustainable solutions. *Current Issues in Tourism* 7(1): 20-43.

Nasruddin Hassan\*

School of Mathematical Sciences  
Faculty of Science and Technology  
Universiti Kebangsaan Malaysia  
43600 UKM Bangi, Selangor  
Malaysia

Bushra Abdul Halim  
Fakulti Sains Komputer dan Matematik  
Universiti Teknologi MARA Malaysia  
40450 Shah Alam  
Selangor  
Malaysia

\*Pengarang untuk surat-menyurat; email: nas@ukm.my

Diserahkan: 9 Disember 2010

Diterima: 16 April 2012