

Bahagian Pasaran Kereta Nasional Malaysia: Satu Analisis Model Rantai Markov (*Malaysian National Car Market Share: A Markov Chain Analysis*)

Ahmad Mohd Yusof
Zaini Mahbar

Universiti Kebangsaan Malaysia

ABSTRAK

Mengglobalisasikan industri automotif dunia dan pembentukan kawasan bebas perdagangan ASEAN (AFTA) telah memberi cabaran hebat kepada kedua-dua perusahaan automobil negara, iaitu PROTON dan PERODUA untuk kekal berdaya maju dan berdaya saing. Keupayaan untuk mengawal dan memimpin pasaran industri kereta tempatan merupakan matlamat utama jangka panjang bagi kedua-dua perusahaan. Namun untuk menzahirkan hasrat tersebut, beberapa strategi telah dibentuk dan salah satunya ialah meningkatkan bahagian pasaran industri kereta masing-masing. Justeru, model rantai Markov telah digunakan untuk menganggar matriks kebarangkalian peralihan bagi proses pembelian kereta penumpang utama di Malaysia dan seterusnya bahagian pasaran jangka panjang bagi kereta nasional. Berdasarkan data yang diperolehi, didapati bahawa bahagian pasaran industri kereta penumpang adalah seperti berikut: PROTON menguasai 36.3% pasaran, PERODUA 43.5%, TOYOTA 10.7%, HONDA 7.6% dan DATSUN 1.9%. Maklumat tersebut bersama-sama dengan maklumat min masa laluan pertama menunjukkan bahawa kereta penumpang yang paling popular di Malaysia ialah PERODUA manakala kereta berjenama Jepun paling popular di Malaysia ialah TOYOTA.

Kata kunci: bahagian pasaran; industri automotif; rantai Markov; taburan keseimbangan; peramalan

ABSTRACT

The globalisation of the world's automotive industry and the introduction of ASEAN Free Trade Area (AFTA) give considerable challenges to the two national automobile enterprises PROTON and PERODUA to stay resilient and competitive. The ability to control and lead the car market industry in the long term perspective is the goal of both enterprises. In realising that intention, several strategies had been formulated one of which is to increase the market share of its respective car industry. Thus a Markov Chain model is used to estimate the transition probability matrix for the passenger car buying process in Malaysia which in turn used to estimate the long term market share of the national car. Based on the available data it is found that the market share of passenger car industry is as follows: PROTON 36.3%, PERODUA 43.5%, TOYOTA 10.7%, HONDA 7.6% and DATSUN 1.9%. This information together with the information on the mean passage time show that the most popular passenger car in Malaysia is PERODUA while the most popular Japanese car in Malaysia is TOYOTA.

Keywords: market share; automotive industry; Markov chain; equilibrium distribution; forecasting

PENGENALAN

Pelaburan dalam industri automotif di Malaysia merupakan salah satu langkah negara ke arah negara perindustrian. Penubuhan Perusahaan Otomobil Nasional (PROTON) pada 1983 membuka ruang untuk menjadikan Malaysia sebagai sebuah negara peneraju utama dalam industri automotif global dan pada masa yang sama mempertingkatkan kekuatan perindustrian negara. Sejak beroperasi PROTON telah menunjukkan keupayaan dalam pengeluaran dan penjualan kereta buatannya. Penjualan kereta PROTON telah meningkat tahun demi tahun disebabkan sokongan pasaran tempatan yang menggalakkan. Arah aliran bahagian pasaran kereta PROTON terus melonjak tahun demi tahun iaitu daripada 11% pada tahun 1985 kepada 73% pada tahun 1988.

Bahagian pasaran terus teguh pada tahun berikutnya dan mencapai ke tahap 74% pada tahun 1993. Kemajuan yang dicapai oleh PROTON telah mendorong kerajaan Malaysia menubuhkan satu lagi perusahaan kereta nasional iaitu PERODUA pada tahun 1992. Pada masa kini kedua-dua perusahaan ini cuba menawan sebahagian besar daripada bahagian pasaran kereta negara. Analisis bahagian pasaran kereta penumpang di Malaysia mendapati peratus kereta nasional terjual berbanding dengan kereta berjenama Jepun dan Eropah meningkat tahun demi tahun. Pada tahun 1991, bahagian pasaran kereta nasional adalah 64.2%, meningkat kepada 80.2% pada tahun 1995 dan kepada 91.8% pada tahun 1998. Sebaliknya, bahagian pasaran kereta berjenama Jepun pada tahun 1991 ialah 28.0% merosot kepada 13.1% pada tahun 1995 dan 5.7% pada tahun 1998. Arah aliran yang menurun juga berlaku



kepada kereta berjenama Eropah dan Amerika Syarikat yang mana bahagian pasaran bagi tahun 1991 adalah di sekitar 7.8% menurun kepada 6.6% pada tahun 1995 dan seterusnya kepada 2.5% pada tahun 1998. Bahagian pasaran bagi kereta nasional masih dapat mengatasi bahagian pasaran bagi kereta-kereta lain. Misalnya bahagian pasaran kereta PROTON bagi tahun 2000, 2001, 2002 dan 2003 masing-masing adalah 63.44%, 63.66%, 59.56% dan 48.61% dan bagi kereta PERODUA pula bahagian pasarnya ialah sebanyak 29.22%, 28.85%, 31.75% dan 34.97% masing-masing. Aliran tersebut menunjukkan kadar yang menurun bagi kereta PROTON dan meningkat bagi kereta PERODUA. Namun, bahagian pasaran yang tinggi masih kepada kereta nasional berbanding dengan kereta Jepun seperti Toyota, Honda, Mitsubishi dan Datsun yang hanya dapat menawan 14.28% dan 13.15% bahagian pasaran pada tahun 2002 dan 2003 masing-masing.

Pelaksanaan Kawasan Perdagangan Bebas ASEAN telah menarik minat pengeluar kereta dunia untuk meneroka pasaran kereta di negara-negara ASEAN. Dengan menjangkakan margin keuntungan yang tinggi dalam industri pasaran kereta yang kian berkembang mereka telah melipat gandakan pelaburan untuk memperoleh bahagian pasaran yang tinggi. Dalam pasaran terbuka, kos memainkan peranan penting bagi menentukan ketaatan jenama bagi sesuatu pengeluar kereta. Persaingan wujud pada semua aspek pembuatan dan perkhidmatan yang boleh ditawarkan oleh pengeluar kereta terutamanya yang melibatkan harga jualan kereta, mutu kereta yang dikeluarkan dan perkhidmatan lepas jualan yang mesra pelanggan. Peratus bahagian pasaran yang kini ditawan oleh PROTON dan PERODUA adalah disebabkan oleh harga kereta yang secara relatifnya lebih rendah berbanding dengan harga kereta penumpang berjenama bukan nasional pada kebuk keupayaan yang sama. Di samping itu, sebahagian besar daripada kejayaan negara dalam membangunkan industri automotif tempatan telah didorong oleh dasar-dasar yang menyokong pengeluar kenderaan tempatan terutamanya Dasar Automotif Negara. Sungguh pun begitu, kriteria yang paling utama dalam menentukan daya saing sesuatu pengeluar kereta ialah keupayaannya mengawal dan memimpin industri kereta di Malaysia. Salah satu petunjuknya ialah dengan mengetahui bahagian pasaran kereta yang dimiliki oleh beberapa jenama kereta di Malaysia. Kajian bahagian pasaran kereta bagi beberapa jenama di Malaysia oleh beberapa pengeluar kereta atau Malaysian Motor Traders Association (MMTA) hanyalah berasaskan kepada nisbah jualan kereta jenama tersebut kepada jumlah jualan kereta bagi sesuatu tahun mengikut kategori kebuk enjin kereta. Namun penganggaran bahagian pasaran kereta bagi beberapa tahun ke hadapan dengan menggunakan model statistik masih belum pernah dijalankan setakat ini.. Justeru, kajian ini akan menganggarkan bahagian pasaran bagi kereta nasional PROTON, PERODUA dan tiga pengeluar kereta Jepun iaitu

HONDA, TOYOTA dan DATSUN dengan menggunakan model rantai Markov yang didapati teguh dalam menganalisis taburan jangka panjang bagi sesuatu proses stokastik. Kelima-lima jenama kereta yang dikaji mewakili sebanyak 95% penjualan kereta penumpang di Malaysia.

KAJIAN LITERATUR

Proses Markov setempoh adalah satu proses stokastik yang pergerakannya pada satu tempoh ke hadapan dalam sesuatu rantai diterangkan oleh satu set kebarangkalian peralihan dan bergantung hanya kepada keadaan (tempat) di mana proses tersebut berada sebelumnya. Konsep asas bagi rantai Markov ialah pergerakan yang stokastik, justeru mana-mana sistem yang memenuhi pemerihal proses Markov boleh diacukan sebagai pergerakan Markov. Model rantai Markov telah banyak digunakan dalam pelbagai permasalahan membuat keputusan sebagai analisis statistik, teknik peramalan dan proses membuat keputusan (Mohd. Yusof 1998). Ciri-ciri tertentu yang wujud pada matriks kebarangkalian peralihan (MKP) membolehkan maklumat tentang pola pergerakan proses seperti taburan keseimbangan, min masa laluan pertama dan tahap penumpuan ke taburan keseimbangan diperoleh. Sebagai satu teknik peramalan, model rantai Markov memerlukan proses tersebut berada dalam keadaan pegun yakni faktor-faktor yang bertanggungjawab dalam menghasilkan pergerakan tersebut tidak berubah secara bererti sekurang-kurangnya dalam tempoh peramalan walaupun tanpa mengetahui secara khususnya faktor-faktor tersebut. Berbanding dengan kaedah ekonometrik yang memerlukan pengetahuan tentang interaksi faktor-faktor tersebut, model rantai Markov merupakan satu kelebihan.

Anggaran bahagian pasaran keseimbangan bagi produk petroleum (Mohd. Yusof 1982; 1994), permintaan sektor elektrik (Hanafiah 1985) dan perbelanjaan sektor awam adalah beberapa contoh penggunaan model rantai Markov di Malaysia. Sebagai contoh, model rantai Markov telah digunakan untuk mengkaji ciri bagi permintaan produk petroleum. Peruntukan satu tong minyak mentah untuk menghasilkan produk petroleum boleh diacukan sebagai satu proses stokastik dari aspek permintaannya yang berubah-ubah mengikut keperluan sesuatu negara (Mohd. Yusof 1993).

Bardie dan Abdul Salam membentuk model rantai Markov setempoh untuk memerihalkan dan menganalisis pola curahan hujan di Universiti Pertanian Malaysia menggunakan data curahan hujan mikro (Bardie et al. 1981). Model tersebut menganggarkan empat matriks kebarangkalian peralihan bagi setiap musim dengan sebelas keadaan curahan hujan yang di kelaskan mengikut julat curahan. Kajian yang serupa juga dilakukan di Alor Setar. Hasil kajian menunjukkan bahawa kebarangkalian hari kering diikuti dengan hari kering ialah 0.688, hari kering akan berulang dalam masa purata sebanyak 1.89 hari dan

hari hujan akan berulang dalam masa purata sebanyak 14.87 hari.

Di sektor kerja raya model rantai Markov digunakan untuk menentukan waktu yang sesuai untuk melakukan kerja-kerja penyelenggaraan jalan. Kekerapan pembaikan dan penyelenggaraan jalan meningkatkan kos kepada Jabatan Kerja Raya, manakala kurang atau tiada penyelenggaraan jalan akan meningkatkan pula kemalangan jalan raya. Masalah tersebut diacukan sebagai model membuat keputusan lima tahun dua alternatif dan diselesaikan menerusi teknik pemrograman dinamik untuk menghasilkan peraturan keputusan optimum tahunan.

Dalam sektor perbankan, model rantai Markov telah digunakan untuk mengkaji pola pembayaran hutang (Altman et al. 1996; Kallberg et al. 1995) manakala pola pemberian kredit didalam kalangan pemilik bank semasa kitaran perniagaan dikaji oleh Asea and Blomberg (Asea et al. 1998). Thyagaraja dan Saiful Maznan (Thayagaraja et al. 2005) mengkaji pola jangka panjang pinjaman runcit bank yang dikelaskan sebagai pinjaman perumahan, pelajaran, perniagaan dan pinjaman lain di sebuah institusi perbankan di Malaysia dan merumuskan bahawa pinjaman perumahan merupakan pinjaman utama dan penting dalam pinjaman runcit perbankan.

Satu kajian tentang bahagian pasaran kereta di Malaysia telah dilakukan oleh Mohd Uzir Majidin dan R. Kanageswary (Mohd. Uzir et al. 2004). Menggunakan data tahunan 1995-2003, mereka menjelaskan bahawa bahagian pasaran kereta nasional telah menurun kepada 67% pada tahun 2003 berbanding kereta bukan nasional yang berjaya merampas 15.6% bahagian pasaran. Penurunan tersebut tidak boleh dianggap kecil memandangkan bahagian pasaran kereta nasional pada tahun 1998 hingga 2002 telah mencecah lebih daripada 75% dengan peratusan tertinggi adalah 77.1% pada tahun 1998. Sedangkan pada tahun yang sama bahagian pasaran kereta bukan nasional hanyalah 9.6%. Penurunan penjualan kereta nasional pada tahun 2003 adalah disebabkan anggapan pengguna terhadap harga kereta nasional yang dijangkakan turun dengan termeterainya perjanjian AFTA. Penurunan peratus pembelian juga disabitkan dengan ketiadaan model baru kereta PROTON yang dikeluarkan sedangkan pengeluar kereta asing rancak menjual kereta model baru pada harga yang menarik. Pesaing kereta nasional seperti Toyota, Honda dan Hyundai berjaya memenangi hati pelanggan melalui model yang inovatif dan canggih.

ANGGARAN MATRIKS KEBARANGKALIAN PERALIHAN

Kebarangkalian pertukaran daripada kereta jenama i kepada kereta jenama j adalah kebarangkalian bersyarat dan diwakili oleh matriks peralihan $P = [p_{ij}]$ supaya $\sum_j p_{ij} = 1$ (m adalah bilangan jenama kereta). Sebagai contoh p_{21} mewakili kebarangkalian bertukar daripada kereta jenama PERODUA kepada kereta jenama PROTON

pada satu tempoh berikutnya, manakala p_{ii} mewakili kebarangkalian tiada pertukaran jenama kereta i . Pergerakan stokastik bagi peralihan kereta boleh diacukan sebagai satu proses Markov setempoh dengan masa diskrit (t) dan bilangan keadaan (jenama) yang terhingga supaya p_{ij} mewakili kebarangkalian pertukaran daripada kereta jenama i pada masa t kepada kereta jenama j pada masa $t+1$. Ini bermakna bahawa pertukaran tersebut dipengaruhi oleh penggunaan kereta jenama semasa manakala pengalaman penggunaan kereta bagi sebarang jenama pada masa lampau tidak mempengaruhi pertukaran pada masa depan. Pergerakan ini dinamakan sebagai pergantungan masa peringkat pertama iaitu

$$P(X_t = j | X_0, X_1, \dots, X_{t-1} = i) = P(X_t = j | X_{t-1} = i) \text{ bagi } i, j \in S. (1)$$

S adalah ruang sampel keadaan bagi rantai Markov. Tambahan pula apabila faktor-faktor yang bertanggung jawab menjana pergerakan tersebut tidak berubah secara bererti, kebarangkalian peralihan dikatakan mempunyai ciri-ciri kepegungan, iaitu

$$P_{ij}(t) = P(X_t = j | X_{t-1} = i) = P_{ij}(t+1) = p_{ij} \text{ bagi semua } t (2)$$

Di samping itu, persamaan berikut perlu dipenuhi

$$\sum_j p_{ij} = 1, \text{ dan } 0 \leq p_{ij} \leq 1 \text{ bagi } i, j \in S. (3)$$

Penganggaran matriks kebarangkalian peralihan P memainkan peranan yang utama dan penting. Bagi sesuatu proses pergerakan yang diketahui taburan kebarangkaliannya penganggaran agak mudah dilakukan manakala selainnya tatacara penganggaran berorientasikan kepada jenis data yang diperoleh, (Farley et al. 1966, McCall 1971, Shachtman et al. 1978, Trinkle, 1974). Satu kajian komprehensif tentang tatacara penganggaran matriks kebarangkalian peralihan pegun menggunakan data agregat boleh dirujuk pada Lee, Judge and Zellner (Lee et al. 1970). Di kalangan tatacara penganggaran yang dicadangkan teknik Bayesian adalah yang terbaik. Sungguh pun begitu kajian ini akan menggunakan tatacara kuasa dua terkecil biasa dengan kekangan. Justeru penjelasan tentang teknik tersebut akan dibuat berikutnya.

Persamaan (1) boleh ditulis semula seperti berikut:

$$P(X_t = j) = \sum_i P(X_t = j | X_{t-1} = i) = \sum_i P(X_{t-1} = i | X_t = j) P(X_{t-1} = i) (4.1)$$

atau

$$q_j(t) = \sum_i q_i(t-1) p_{ij} (4.2)$$

dengan $q_i(\cdot)$, $P(\cdot)$ mewakili kebarangkalian tanpa syarat. Jika $q_j(t)$ diganti dengan nisbah tercerap $y_j(t)$, sampel tercerap boleh dikatakan dijana oleh persamaan stokastik berikut:

$$y_i(t) = \sum_i y_i(t-1) p_{ij} + \mu_j(t) (5.1)$$

atau

$$Y_j = X_j P_j + U_j \tag{5.2}$$

dengan Y_j , X_j dan P_j ditakrif seperti berikut: Y_j adalah vektor nisbah bagi kereta jenama j , X_j adalah matriks nisbah bertertib ($t-1$) dengan m , P_j adalah vektor kebarangkalian (p_{ij} bagi $i = 1, 2, \dots, m$) dan U_j adalah vektor ralat rawak. Bagi semua i dan j pergerakan bagi proses boleh diterangkan oleh persamaan berikut:

$$Y = XP + U \tag{5.3}$$

dengan,

$Y = (Y_1, Y_2, \dots, Y_m)$, $P = (P_1, P_2, \dots, P_m)$, $U = (U_1, U_2, \dots, U_m)$ dan X adalah matriks pepenjujur dengan $X_1 = X_2 = \dots = X_m$. Persamaan (5.3) digunakan untuk menganggarkan matriks P dengan menggunakan kaedah kuasa dua terkecil biasa tertakluk kepada kekangan ketaknegatifan dan kesamaan kebarangkalian. Justeru, masalah penganggaran matriks P telah bertukar kepada masalah pemrograman kuadratik berikut:

$$\text{Min } (U'U = (X - XP)'(Y - XP))$$

tertakluk kepada $GP = 1, P \geq 0$ dengan $G = [I_1, I_2, \dots, I_m]$ dan I_i adalah matrik indentiti berdimensim. Penyelesaian kepada masalah tersebut wujud dengan syarat matriks $(X'X)^{-1}$ bukan matrik singular.

Data siri masa bulanan penjualan lima jenama kereta penumpang yang dikaji di Malaysia daripada tahun 2005 hingga 2009 yang di keluarkan oleh MMTA telah digunakan untuk menganggarkan matriks kebarangkalian peralihan bagi jenama kereta iaitu PROTON (PR), PERODUA (PD), HONDA (HD), TOYOTA (TY) dan DATSUN (DN). Oleh kerana $y_j(t)$ ditakrif sebagai nisbah bagi jenama j pada masa t , maka data penjualan kereta j telah ditukar kepada nisbah. Bagi $j = 1$, Y_j adalah vektor mempunyai 59 komponen nisbah penjualan bagi kereta jenama PROTON. Bagi $j = 2, 3, 4, 5$ vektor Y_j ditakrif sewajarnya. Matriks X_j adalah matriks nisbah bagi jenama kereta j dan berterbitan 59×5 , manakala matriks P mempunyai nilai p_{ij} dan berterbitan 5×5 .

KEPUTUSAN EMPIRIK DAN ANALISIS

Bahagian ini akan membincang matriks kebarangkalian peralihan yang diperolehi daripada anggaran tersebut dan ciri-ciri yang tersirat daripadanya. Lebih khusus lagi, perbincangan akan ditumpukan kepada kebarangkalian pertukaran kereta jenama i kepada kereta jenama j , kehomogenan proses, analisis arah aliran ralat ramalan ke belakang (ϵ_t), bahagian pasaran keseimbangan (π), kadar penumpuan kepada keadaan keseimbangan (λ) dan min masa laluan pertama (m_{ij}).

MATRIKS KEBARANGKALIAN PERALIHAN

Matriks kebarangkalian peralihan bagi pertukaran kereta jenama i kepada kereta jenama j ditunjukkan pada

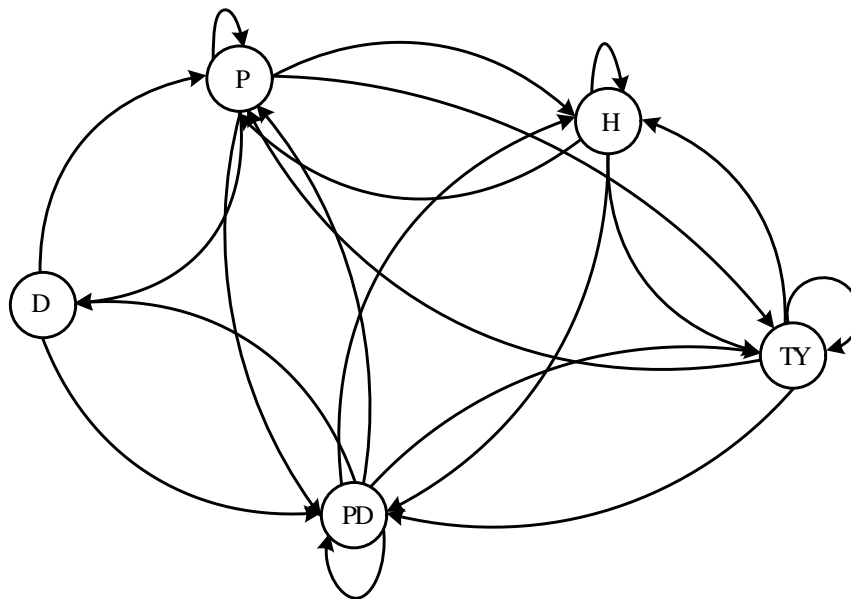
Jadual 1, manakala Rajah 1 menunjukkan persembahan secara bergambar. Kebarangkalian pertukaran kereta jenama DN kepada kereta jenama PR adalah yang tertinggi (0.976), kedua tertinggi ialah pertukaran kereta jenama HD kepada kereta jenama PD (0.435) manakala pertukaran kereta jenama DN kepada kereta jenama TY dan HD adalah terendah (0.0). Di kalangan kereta nasional Malaysia pertukaran kereta jenama PR kepada kereta jenama PD dan sebaliknya adalah rendah iaitu di sekitar 0.08, malah pengamatan yang sama juga diperolehi bagi kebarangkalian pertukaran kereta nasional Malaysia kepada kereta berjenama Jepun. Kebarangkalian pertukaran di kalangan kereta berjenama Jepun adalah pada tahap yang rendah iaitu 0.13 tetapi kebarangkalian pertukaran kereta jenama DN kepada kereta jenama TY dan HD adalah pada tahap sifar. Sungguhpun begitu matriks kebarangkalian peralihan yang diperolehi menunjukkan wujud ketaatan jenama yang tinggi di kalangan pemilik-pemilik kereta penumpang di Malaysia iaitu kebarangkalian pertukaran kereta jenama yang sama adalah tinggi kecuali bagi pemilik kereta DN dengan kebarangkalian 0.840 bagi kereta jenama PD, 0.816 bagi PR, 0.710 bagi TY dan 0.420 bagi HD.

Penemuan-penemuan tersebut membawa kepada kesimpulan berikut. Pertama, struktur harga memainkan peranan utama dalam pembelian jenama kereta (harga kereta nasional Malaysia pada umumnya adalah rendah daripada kereta berjenama Jepun). Justeru, pembelian kepada kereta nasional Malaysia kerap dilakukan khususnya bagi mereka yang berpendapatan pertengahan. Kedua, ketaatan jenama bagi pemilik kereta di Malaysia jenama PD dan PR adalah tinggi berbanding dengan pemilik kereta jenama HD dan TY. Satu pengamatan yang perlu ditonjolkan ialah terdapat kebarangkalian sifar bagi pertukaran kereta jenama DN kepada kereta jenama HD dan TY. Penemuan ini menunjukkan bahawa pemilik kereta jenama DN agak berhati-hati untuk bertukar kepada kereta berjenama Jepun yang lain, malah mereka lebih cenderung memilih kereta PR.

JADUAL 1. Matriks Kebarangkalian Peralihan

	PR	PD	HD	TY	DN
PR	0.816	0.082	0.039	0.036	0.027
PD	0.084	0.840	0.036	0.017	0.023
HD	0.002	0.435	0.420	0.143	0.000
TY	0.100	0.060	0.130	0.710	0.000
DN	0.976	0.024	0.000	0.000	0.000

Persembahan bergambar (Rajah 1) menunjukkan pola pertukaran kereta pelbagai jenama yang diperolehi daripada matriks kebarangkalian peralihan. Satu lengkung terarah mewakili kebarangkalian bukan sifar bagi pertukaran suatu jenama kereta kepada kereta berjenama lain. Oleh kerana semua jenama kereta membentuk satu rantai Markov yang tidak menyerap, maka boleh dirumuskan bahawa jenama-jenama tersebut berhubung antara satu dengan lain. Ini



RAJAH 1. Persembahan Bergambar Matriks Kebarangkalian Peralihan

menunjukkan bahawa wujud pola gelagat pertukaran kereta antara beberapa jenama dalam kalangan pemilik-pemilik kereta di Malaysia.

CIRI-CIRI KEPEGUNAN PROSES PERTUKARAN JENAMA KERETA

Untuk mengaplikasikan model rantai Markov kepada permasalahan ekonomi secara bermakna, proses stokastik perlu memenuhi ciri-ciri kepegunan atau kehomogenan. Ciri kepegunan mengandaikan faktor-faktor yang menjana penjualan atau pertukaran kereta di Malaysia tidak berubah secara bererti dalam tempoh pensampelan data dan juga dalam tempoh peramalan. Ini boleh di sahkan dengan melakukan analisis pola ralat rawak ϵ_t (perbezaan antara nilai sebenar dan nilai ramalan ke belakang bagi nisbah penjualan kereta) dan ujian kepegunan khi-kuasa dua (χ^2). Dengan menggunakan matriks kebarangkalian peralihan yang dianggarkan, pola ralat ramalan kebelakangan bagi nisbah penjualan kereta (ϵ_t) didapati mempunyai ciri-ciri kepegunan. Penemuan ini adalah tekal dengan penemuan bagi ujian kepegunan χ^2 yang memberi nilai statistik kiraan sebanyak 0.7287 (bererti pada aras 5%).

BAHAGIAN PASARAN KESEIMBANGAN (II)

Maklumat yang di perlukan oleh kebanyakan pemain dalam industri automotif ialah bahagian pasaran kereta yang di keluarkan oleh syarikatnya pada jangka panjang. Jika bahagian pasaran bagi keretanya adalah tinggi, maka syarikat tersebut berupaya mengawal dan membentuk beberapa strategi untuk menawan pasaran yang lebih besar sekali gus melakukan dasar peletakan harga yang memihak kepadanya. Pada amalnya nisbah penjualan kereta jangka panjang adalah taburan keadaan mantap

atau bahagian pasaran jangka panjang. Anggaran bagi bahagian pasaran jangka panjang penjualan kereta ialah seperti berikut:

$$\pi = \begin{bmatrix} \text{PR} & \text{PD} & \text{HD} & \text{TY} & \text{DN} \\ 0.363 & 0.435 & 0.107 & 0.076 & 0.019 \end{bmatrix}$$

Justeru bahagian pasaran jangka panjang kereta PROTON ialah 36.3%, 43.5% kereta PERODUA, 10.7% kereta HONDA, 7.6% kereta TOYOTA dan 1.9% kereta DATSUN. Maklumat ini sekali gus menunjukkan kepopularan jenama kereta di kalangan masyarakat Malaysia.

Maklumat tentang kadar penumpuan proses penjualan kereta kepada taburan keseimbangan boleh diperoleh daripada nilai kedua tertinggi nilai eigen matriks P (λ_2). Nilai λ_2^2 yang tinggi menunjukkan bahawa masa yang lama di perlukan untuk ($\lambda^2 = 0.54$) mencapai ke tahap keseimbangan. Dalam kajian ini nilai menunjukkan bahawa masa yang lama di perlukan untuk mencapai ke tahap keseimbangan. Implikasinya ialah bahawa pengguna kereta di Malaysia masih lagi bergantung kepada pengalaman dan maklumat penggunaan kereta masa kini untuk membuat keputusan tentang jenama kereta yang akan dibeli.

MIN MASA LALUAN PERTAMA (M)

Min masa laluan pertama (m_{ij}) yang di tunjukkan pada Jadual 2 mengukur masa purata yang diambil oleh pengguna kereta untuk membuat penukaran kereta daripada jenama i kepada jenama j . Bagi $i = j$ komponen m_{ij} mengukur masa purata untuk bertukar buat pertama kalinya ke kereta berjenama lain iaitu masa purata pengguna menggunakan jenama kereta masa kini. Sekali gus maklumat tersebut menunjukkan betapa sukarnya

melakukan pertukaran jenama kereta. Dengan melakukan operasi matriks $Z = [I - \pi - P]^{-1}$ dan menggunakan rumus $m_{ii} = 1/\pi_i$ dan $m_{ij} = \frac{Z_{ij} - Z_{ji}}{\pi(j)} m_{ij} =$ untuk $i \neq j$, matriks min masa laluan pertama M yang diperoleh adalah seperti berikut:

JADUAL 2. Min Masa Laluan Pertama

	PR	PD	HD	TY	DN
PR	2.755	9.392	22.106	29.767	49.570
PD	10.345	2.305	22.820	32.137	49.924
HD	12.207	3.831	22.848	25.932	52.807
TY	11.058	8.406	15.801	9.272	54.523
DN	1.188	10.166	23.133	30.821	50.582

Maklumat yang tersirat pada matrik M juga menunjukkan kepopularan relatif bagi jenama kereta dan boleh didapati daripada nilai diagonal matriks tersebut, yakni nilai yang rendah menunjukkan kepopularan yang tinggi. Dalam kajian ini nilai $m_{PD,PD} = 2.305$ dan diikuti dengan $m_{PR,PR} = 2.755$, $m_{TY,TY} = 9.272$, $m_{HD,HD} = 22.820$ dan $m_{DN,DN} = 50.282$. Jika analisis baris di lakukan didapati bahawa masa untuk melakukan pertukaran daripada kereta jenama PROTON, HONDA, TOYOTA kepada kereta jenama PERODUA adalah yang tersingkat (kecuali daripada jenama DATSUN kepada jenama PROTON) menjadikan kereta PERODUA sebagai kereta yang popular di Malaysia. Dalam kalangan kereta berjenama Jepun pula kereta yang paling popular ialah kereta TOYOTA. Satu penemuan yang perlu ditonjolkan ialah masa yang diambil oleh pengguna kereta berjenama Jepun untuk bertukar kepada kereta berjenama Jepun yang lain adalah lebih lama berbanding dengan bertukar kepada kereta nasional Malaysia. Begitu jugalah halnya bagi pengguna kereta nasional Malaysia yakni masa yang lama diperlukan untuk bertukar kepada kereta berjenama Jepun berbanding dengan kereta nasional Malaysia. Faktor harga kereta dan kos penyelenggaraan yang secara relatifnya tinggi bagi kereta berjenama Jepun boleh dikaitkan dengan penemuan tersebut. Justeru, maklumat tentang min masa laluan pertama dan bahagian pasaran keseimbangan menghasilkan kesimpulan yang sama tentang kepopularan relatif jenama kereta di Malaysia.

KESIMPULAN

Perbincangan-perbincangan yang lepas boleh disimpulkan seperti berikut: ciri-ciri tersirat bagi proses pertukaran jenama kereta yang diperoleh daripada matriks kebarangkalian peralihan menunjukkan bahawa pertukaran jenama kereta boleh berlaku dalam kalangan pengguna-pengguna kereta penumpang di Malaysia. Walau bagaimana pun disebabkan faktor harga dan kos penyelenggaraan yang secara relatifnya tinggi, kemungkinan bertukar daripada kereta nasional Malaysia

kepada kereta berjenama Jepun adalah lebih rendah berbanding dengan pertukaran daripada kereta berjenama Jepun kepada kereta nasional Malaysia. Ketaatan jenama yang tinggi wujud bagi kereta jenama PROTON, PERODUA dan TOYOTA. Bahagian pasaran keseimbangan pula menunjukkan bahawa kereta jenama PERODUA dan PROTON masing-masing menguasai 43.5% dan 36.3% pasaran kereta di Malaysia manakala bahagian pasaran kereta jenama HONDA, TOYOTA dan DATSUN adalah masing-masing adalah sebanyak 10.7%, 7.6% dan 1.9%. Maklumat tersebut disokong dengan maklumat min masa laluan pertama yang menunjukkan kepopularan relatif kereta penumpang di Malaysia. Kadar penumpuan kepada keadaan keseimbangan menunjukkan secepat mana proses pertukaran kereta mencapai tahap keseimbangan. Daripada perbincangan yang lepas boleh dirumuskan bahawa proses tersebut memakan masa yang agak lama yakni pengguna kereta di Malaysia masih lagi bergantung kepada pengalaman penggunaan kereta masa kini untuk membuat pertukaran kereta masa hadapan.

RUJUKAN

- Altman, E. I. & Kao, D. L. 1996. Examining and modelling corporate bond rating drift. *Financial Analysts Journal*.
- Amirudin, R. 1986. Peramalan perbelanjaan sektor awam 1987-1996 menggunakan kaedah rantai Markov. Unpublished.
- Asea, P. K. & Blomberg, B. 1998. Lending cycles. *Journal of Econometrics* 83.
- Bardaie, M. Z. & Salam, A. 1981. A stochastic model of daily rainfall for Universiti Pertanian Malaysia. *Pertanika* 4(1).
- Farley, J. & Ring, L. 1966. A stochastic model of supermarket traffic flows. *Operation Research* 14(4).
- Hanafiah, K. 1985. Peramalan permintaan tenaga elektrik Semenanjung Malaysia 1986/1995. Unpublished.
- Kallberg, J. G. & Saunders, A. 1995. *Markov Chain Approaches to the Analysis of Payment Behavior of Retail Credit Customers*. Springer, New York.
- Lee, C., Judge, G & Zellner, A. 1970. *Estimating the Parameters of the Markov Probability Model from Aggregate Time Series Data*. Amsterdam: North Holland Publishing Co.
- McCall. 1971. A Markovian model of income dynamic. *Journal of American Statistical Association* 66(335).
- Mohd Uzir Mahidin dan R. Kanageswaru. 2004. The development of the automobile industry and the road ahead. *Journal of the Department of Statistics Malaysia* 2.
- Mohd Yusof, A. 1993. Memahami ciri permintaan keluaran petroleum, satu analisis rangkaian Markov. *Proceeding of the Management Science Operational Research. Seminar on 'OR' for Effective Decision Making*.
- Mohd. Yusof, A. 1998. A survey of management science and operations research techniques in Malaysia. *Annual Review of Operations Research and Management Science* 6: 14-32.
- Mohd. Yusof, A. 1982. Forecasting demand share of petroleum products. *Jurnal Ekonomi Malaysia* 6: 1-14.
- Mohd. Yusof, A. 1994. Ramalan bahagian permintaan tenaga menerusi pendekatan rangkaian Markov. *Proceeding of the National Seminar on Management Science*.
- Shachtman, R. & Hoguel, C. 1978. Markov chain model for events following induced abortion. *Operation Research* 24(3).

Thayagaraja, V. & Saiful Maznan. 2005. Retail banking loan portfolio equilibrium mix: A Markov chain model analysis. *American Journal of Applied Science* 2(1).

Trinkle, F. 1974. A statistical analysis of programs for mentally retarded. *Operation Research* 22(6).

Ahmad Mohd Yusof
Fakulti Ekonomi dan Pengurusan
Universiti Kebangsaan Malaysia
ahmadf@ukm.my

Zaini Mahbar
Fakulti Ekonomi dan Pengurusan
Universiti Kebangsaan Malaysia
zm@ukm.my

