

**APLIKASI RANTAI MARKOV UNTUK
PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN PENJUALAN**

*Eduardus Tandelilin**

Banyak perhatian telah diberikan pada masalah-masalah perencanaan dan pengendalian yang berkaitan dengan usaha-usaha penjualan. Biaya penjualan yang meningkat akhir-akhir ini telah mendorong kita untuk mencari cara-cara pemecahannya. Salah satu hambatan utama bagi pengembangan prosedur-prosedur perencanaan dan pengendalian penjualan adalah terbatasnya data yang bermanfaat yang dapat dipergunakan. Sebagai contoh, usaha-usaha penjualan akan lebih produktif bila wiraniaga (salesman) mendatangi kemungkinan-kemungkinan yang paling memberikan harapan, akan tetapi penyediaan informasi yang dapat mengidentifikasi pembeli-pembeli yang paling memberi harapan selalu sulit bagi manager penjualan.

Tulisan ini mengajukan sebuah model yang akan memberikan data yang perlu bagi usaha-usaha perencanaan dan pengendalian penjualan. Dan akan menunjukkan bagaimana data yang dihimpun dengan model tersebut dapat digunakan untuk menghasilkan strategi-strategi penjualan jangka pendek dan prosedur-prosedur yang dapat menolong mengembangkan efektifitas wiraniaga dalam jangka panjang.

Kendati Ehrenberg (1965) mengemukakan keberatan-keberatannya, tetapi para ahli lain melihat bahwa rantai Markov secara khusus berguna dalam mendiskripsikan fenomena pemasaran. Cyert, Davidson, dan Thomson (1982), misalnya, telah menggunakan rantai absorbing Markov untuk merumuskan dan mengevaluasi kebijakan manajemen tentang penentuan umur kredit (*the aging of charge accounts*) di department store. Model ini menerapkan rantai Markov untuk menentukan aturan-aturan keputusan yang ekonomis bagi perencanaan dan pengendalian usaha-usaha

* Dosen Fakultas Ekonomi UGM dan Sekretaris Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Manajemen/PPM FE-UGM.

penjualan. Suchman (1966) telah menggunakan analisis yang mirip, namun menggunakan asumsi yang berbeda.

Model

Asumsi-asumsi dasar yang mendasari model ini adalah:

1. Wiraniaga hanya menjual satu produk, yang harganya konstan untuk semua langganan.
2. Penjualan dibuat berdasarkan basis *ad hoc*. Tidak ada hubungan yang berkelanjutan (terus-terusan) antara wiraniaga dengan langganan.
3. Biaya yang diperkirakan untuk mendatangi seorang langganan sama untuk semua langganan.
4. Waktu yang diperkirakan akan dibutuhkan dalam setiap pelayanan penjualan sama bagi semua langganan.
5. Langganan-langganan dapat dibagi/diklasifikasikan atas dasar kecenderungan (*propensity*) relatif untuk membeli, seperti yang telah ditunjukkan dalam pelayanan terakhir.

Keempat asumsi pertama cocok untuk sejumlah situasi penjualan. Seorang wiraniaga ensiklopedi misalnya, menawarkan sebuah produk pada suatu harga tertentu dan seorang langganan jarang membeli lebih dari sekali. Sehingga sesudah penjualan terjadi wiraniaga tidak akan dihubungi lagi. Biaya atas pelayanan seharusnya tidak mempunyai perbedaan yang berarti di antara para langganan. Hal ini benar bila penyajian penjualan seluruhnya telah terprogram.

Asumsi 5 hanya mengingatkan bahwa kecenderungan untuk membeli adalah sebuah dasar yang paling masuk akal dalam mengklasifikasikan langganan-langganan potensial. Jelas bahwa asumsi ini tidak penting bagi barang-barang konvenian yang dibeli karena kebiasaan.

Sistem yang dideskripsikan di sini dapat dinyatakan sebagai batas *absorbing* dari proses Markov. Ada dua situasi *absorbing* yaitu penjualan terpenuhi dan yang tidak

terpenuhi, dan n-2 situasi *nonabsorbing* atau transisi. Pada umumnya, beberapa situasi *nonabsorbing* yang memadai dapat digunakan. Dengan cara diurutkan sedemikian rupa untuk menetapkan suatu kisaran (range) dari kelas-kelas diskrit, yang didasarkan pada perbedaan-perbedaan yang diperoleh dari kecenderungan-kecenderungan langganan untuk membeli. Juga biasanya baik sekali untuk menetapkan situasi *nonabsorbing* untuk klasifikasi awal atas langganan-langganan baru. Himpunan situasi n adalah mendalam dan saling meniadakan (*mutually exclusive*). Jadi seorang langganan yang ditetapkan kedalam sebuah situasi n sebelum pelayanan, harus ditetapkan sebagai satu bagian darinya sesudah pelayanan.

Transisi langganan dari situasi yang satu (S_i) ke situasi lainnya (S_j) nampaknya mengikuti probabilitas transaksi P_{ij} . Himpunan semua probabilitas transisi untuk sistem dengan situasi-situasi n dinyatakan sebagai matriks transisi:

$$P = \begin{bmatrix} P_{21} & P_{22} & \dots & P_{2j} & \dots & P_{2n} \\ \cdot & \cdot & & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot & & \cdot \\ P_{11} & P_{12} & \dots & P_{1j} & \dots & P_{1n} \\ \cdot & \cdot & & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot & & \cdot \\ P_{n1} & P_{n2} & \dots & P_{nj} & \dots & P_{nn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

dimana untuk setiap titik waktu, probabilitas P_{ij} ditentukan bagi setiap transisi yang mungkin. Dalam simbol :

$$\sum_{j=1}^n P_{ij} = 1 \text{ (untuk } i = 1, 2, \dots, n) \quad (2)$$

Perhatikan sebuah kasus dimana $n = 6$. Pada sistem tersebut, ada dua situasi *absorbing* dan 4 situasi *nonabsorbing*. Penentuan atas situasi-situasi ini ditunjukkan pada gambar. Kata minat yang digunakan dalam diskripsi situasi pada gambar, menunjukkan kecenderungan untuk membeli sebagaimana dirasakan oleh wiraniaga. Tak dapat disangkal lagi bahwa penilaian (evaluasi) wiraniaga atas kecenderungan

untuk membeli adalah subyektif. Namun dalam banyak situasi, ada cara-cara yang dapat dikembangkan untuk menjamin obyektifitas yang memadai. Thomson (1966), misalnya, mendiskripsikan suatu kertas kerja yang singkat dan praktis yang dapat digunakan oleh wiraniaga untuk membagi-silang isyarat-isyarat langganan apakah termasuk favorable-verbal, unfavorable-verbal, favorable-nonverbal, atau unfavorable-nonverbal. Suatu contoh tentang isyarat-isyarat favorable-verbal adalah pujian atas produk wiraniaga atau perusahaan. Jika sebaliknya langganan sering memalingkan muka dari wiraniaga, tindakan ini diinterpretasikan sebagai unfavorable-nonverbal.

Analisis atas pengamatan-pengamatan ini selama suatu kunjungan tertentu dapat diringkas kedalam angka kesukaan gabungan yang dapat dihubungkan secara langsung dengan satu dari Markovian states.

Anggapan bahwa untuk wiraniaga tertentu, dan untuk titik waktu tertentu, nilai probabilitas ditentukan dengan persamaan (1) sebagai berikut:

$$P = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0,10 & 0,30 & 0 & 0,25 & 0,20 & 0,15 \\ 0,05 & 0,45 & 0 & 0,20 & 0,20 & 0,10 \\ 0,15 & 0,10 & 0 & 0,15 & 0,25 & 0,35 \\ 0,20 & 0,05 & 0 & 0,15 & 0,30 & 0,30 \end{bmatrix} \quad (1a)$$

Situasi	Jenis	Deskripsi
S ₁	Absorbing	Penjualan terpenuhi selama kunjungan-kunjungan terakhir.
S ₂	Absorbing	Kehilangan penjualan selama kunjungan-kunjungan terakhir.
S ₃	Absorbing	Langganan baru-tidak ada pengalaman masa lalu.
S ₄	Nonabsorbing	Langganan dengan tingkat minat yang rendah
S ₅	Nonabsorbing	Langganan dengan tingkat minat yang sedang
S ₆	Nonabsorbing	Langganan dengan tingkat minat yang tinggi

Pada umumnya,

$$P_{ij} = \frac{U_{ij}}{\sum_{k=1}^m U_{ik}} \quad (3)$$

dimana U_{ij} adalah jumlah banyaknya transisi dari S_i ke S_j yang diharapkan muncul dalam m percobaan.

Untuk praktisnya, probabilitas transisi ditentukan berdasarkan masa lam-pau (history). Harus diingat bahwa matriks transisi seorang wiraniaga tertentu dapat bervariasi berdasarkan waktu. Sebenarnya dapat diharapkan bahwa probabilitas-probabilitas sukses (transisi ke situasi S_1) akan meningkat dan probabilitas gagal (transisi ke situasi S_2) akan menurun karena kemampuan wiraniaga dikembangkan dengan belajar. Suatu matriks transisi, seperti (1a), menunjukkan kemampuan wiraniaga untuk mengerjakan ada satu titik waktu. Oleh karena itu matriks ini seharusnya dipergunakan sebagai dasar untuk perencanaan dan pengendalian selama periode waktu pengamatan. Matriks transisi dapat dijaga agar tetap aktual dengan memasukkan lebih banyak pengalaman-pengalaman terakhir dan mengeluarkan lebih banyak pengalaman yang sudah lama (noncurrent), dalam perhitungan probabilitas transisi.

Biasanya matriks (1a) ditransformasikan ke dalam bentuk yang resmi. Pada umumnya, untuk sistem dengan r situasi absorbing dan s situasi transisi, bentuk ini adalah:

$$P = \left[\begin{array}{cc|c} \overbrace{I_{r \times r}}^r & \overbrace{O_{r \times s}}^s & r \\ \hline R_{s \times r} & Q_{s \times s} & s \end{array} \right] \quad (4)$$

dimana I adalah matriks identitas dan O adalah matriks nol. Sebagai contoh pada perhitungan ini:

$$P = \begin{matrix} & \begin{matrix} S_1 & S_2 & S_3 & S_4 & S_5 & S_6 \end{matrix} \\ \begin{matrix} S_1 \\ S_2 \\ S_3 \\ S_4 \\ S_5 \\ S_6 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0,10 & 0,30 & 0 & 0,25 & 0,20 & 0,15 \\ 0,05 & 0,45 & 0 & 0,20 & 0,20 & 0,10 \\ 0,15 & 0,10 & 0 & 0,15 & 0,25 & 0,35 \\ 0,20 & 0,05 & 0 & 0,15 & 0,30 & 0,30 \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (4a)$$

Kemeny dan Snell (1960) mengusulkan beberapa hasil menarik yang dapat diperoleh dari (4a). Ini akan diuji dari keterangan contoh yang diberikan. Matriks fundamental untuk rantai absorbing Markov ditetapkan sebagai:

$$N = (I-Q)^{-1} \quad (5)$$

dari (4a),

$$I-Q = \begin{bmatrix} 1 & -0,25 & -0,20 & -0,15 \\ 0 & 0,80 & -0,20 & -0,10 \\ 0 & -0,15 & 0,75 & -0,35 \\ 0 & -0,15 & -0,30 & 0,70 \end{bmatrix} \quad (6)$$

dan

$$N = (I-Q)^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & 0,555 & 0,667 & 0,626 \\ 0 & 1,455 & 0,590 & 0,504 \\ 0 & 0,547 & 1,890 & 1,024 \\ 0 & 0,547 & 0,939 & 1,976 \end{bmatrix}$$

Elemen-elemen n_{ij} dari matriks N dapat diinterpretasi sebagai jumlah waktu rata-rata (mean) bahwa seorang langganan akan berada dalam situasi transisi S_j sebelum diabsorpsi. Jika seorang langganan kini digolongkan dalam situasi S_4 misalnya, ia akan berada pada S_5 dengan rata-rata 0,590 kali sebelum benar-benar diabsorpsi. Diharapkan bahwa seorang langganan yang kini diklasifikasikan dalam S_6 akan berada pada situasi itu sebesar 1,976 kali sebelum absorpsi.

Total jumlah pelayanan/kedatangan yang diharapkan yang harus dilaksanakan sebelum absorpsi seorang langganan adalah:

$$r = N\xi \tag{7}$$

dimana () adalah vektor kolom dengan semua elemen adalah satu.

Sebagai contoh:

$$r = \begin{bmatrix} 1 & 0,555 & 0,667 & 0,626 & 1 & 2,848 \\ 0 & 1,455 & 0,590 & 0,504 & 1 & 2,549 \\ 0 & 0,547 & 1,890 & 1,024 & 1 & 3,461 \\ 0 & 0,547 & 0,939 & 1,976 & 1 & 3,462 \end{bmatrix} = \tag{7a}$$

Jadi, (7a) menunjukkan bahwa seseorang langganan yang digolongkan dalam S₃ akan membutuhkan tambahan pelayanan/kunjungan sebanyak 2,848 kali sebelum memutuskan untuk membeli atau tidak. Lasimnya, seorang langganan dalam S₃ membutuhkan kunjungan yang diharapkan sebesar 3,462 kali sebelum hubungan langganan-wiraniaga diakhiri.

Sejauh ini, model tidak membedakan dua situasi absorbing. Perbedaan ini cukup penting. Matriks,

$$B = NR \tag{8}$$

memberikan probabilitas b_{ij} dimana sebuah proses yang saat ini berada pada situasi nonabsorbing S_i akan diabsorbir dalam situasi absorbing S_j. Dari (5a) dan (4a),

$$B = \begin{bmatrix} 1 & 0,555 & 0,667 & 0,626 & 0,10 & 0,30 \\ 0 & 1,455 & 0,590 & 0,504 & 0,05 & 0,45 \\ 0 & 0,547 & 1,890 & 1,024 & 0,15 & 0,10 \\ 0 & 0,547 & 0,939 & 1,976 & 0,20 & 0,05 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0,352 & 0,648 \\ 0,261 & 0,739 \\ 0,515 & 0,485 \\ 0,562 & 0,438 \end{bmatrix} \tag{8a}$$

perhatikan bahwa pada (8a),

$$\sum_{j=1}^r b_{ij} = 1, \text{ untuk semua } i \quad (9)$$

Matriks B menunjukkan bahwa probabilitas dari penjualan yang benar-benar terjadi bagi seorang langganan kini digolongkan dalam S_4 sebesar 0,261. Probabilitas penjualan akan hilang adalah 0,739. Interpretasi yang sama dapat dibuat untuk situasi transisi yang lain.

Pemakaian Model untuk Perencanaan Jangka Pendek

Model yang dikembangkan pada bagian terdahulu mempunyai fungsi terutama untuk mengumpulkan data yang menolong dalam perencanaan kegiatan penjualan jangka pendek. Pada bagian ini diberikan sebuah metode yang menggunakan data ini untuk menentukan prosedur formal dalam pembuatan jadwal waktu untuk personil penjualan. Akibatnya sebuah aturan keputusan sangat restriktif. Berdasarkan batasan-batasan ini, model ini diformulasi agar langganan-langganan yang dilayani oleh wiraniaga-wiraniaga tertentu dapat diurutkan secara relatif sesuai dengan nilai harapan bersih mereka. Dengan menerapkan aturan ini wiraniaga dapat dijadualkan untuk memaksimalkan pendapatan bersih dari total yang diharapkan pada kendala yang dibebankan oleh waktu penjualan yang terbatas.

Jika biaya pembuatan kunjungan/pelayanan dianggap konstan untuk semua kunjungan, maka total biaya perpindahan langganan yang diharapkan dari setiap situasi nonabsorbing ke situasi absorbing ditunjukkan oleh vektor

$$C = C_r \quad (10)$$

dimana C adalah konstanta dan r adalah vektor dari (7a). Anggaplah bahwa biaya sebuah kunjungan/pelayanan adalah Rp 1.500,00. Maka,

$$C = (1.500) \begin{bmatrix} 2,848 \\ 2,549 \\ 3,461 \\ 3,462 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4.272 \\ 3.824 \\ 5.192 \\ 5.193 \end{bmatrix} \quad (10a)$$

misalnya diharapkan bahwa Rp 3.824 akan dibutuhkan untuk meresap seorang langganan yang digolongkan dalam situasi S_4 .

Penghasilan yang diperkirakan sehubungan dengan langganan tertentu adalah penghasilan yang akan direalisasikan bila penjualan dibuat kali probabilitas bahwa penjualan akan dilaksanakan. Penghasilan yang diperkirakan dari langganan-langganan dalam setiap situasi nonabsorbing ditunjukkan oleh:

$$R = BU \quad (11)$$

dimana B adalah matriks dari (8), dan U adalah vektor kolom yang mempunyai elemen penghasilan sesuai dengan kedua situasi absorbing.

Misalnya, jika sebuah penjualan memberikan penghasilan yang konstan Rp 19.000,00, dan terhilangnya penjualan tidak memberikan penghasilan nol, maka:

$$U = \begin{bmatrix} 19.000 \\ 0 \end{bmatrix} \quad (12a)$$

dan,

$$R = \begin{bmatrix} 0,352 & 0,648 \\ 0,261 & 0,739 \\ 0,515 & 0,485 \\ 0,562 & 0,438 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 19.000 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6.688 \\ 4.959 \\ 9.785 \\ 10.678 \end{bmatrix} \quad (11a)$$

Nilai 9.785, misalnya, merupakan penghasilan bruto yang diharapkan sesuai dengan langganan pada situasi S_3 .

Nilai yang diharapkan dari langganan berdasarkan situasi ditunjukkan oleh vektor:

$$V = R - C \quad (13)$$

Untuk contoh ini,

$$\begin{aligned}
 V &= \begin{bmatrix} 6.688 \\ 4.959 \\ 9.785 \\ 10.678 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 4.272 \\ 3.824 \\ 5.192 \\ 5.193 \end{bmatrix} \\
 &= \begin{bmatrix} 2.417 \\ 1.135 \\ 4.593 \\ 5.485 \end{bmatrix} \quad (13a)
 \end{aligned}$$

Vektor ini dapat diinterpretasi sebagai berikut: Seorang langganan kini digolongkan dalam S_4 yang hanya memiliki nilai harapan Rp 1.135,00 dalam pengembalian rupiah neto. Demikian pula seorang langganan pada S_6 sebesar Rp 5.485,00. Dari (13a) terbukti bahwa pengurutan prioritas S_6, S_5, S_3, S_4 memberikan pedoman ekonomis untuk mengalokasikan waktu wiraniaga. Akibatnya, wiraniaga seharusnya memberikan prioritas utama bagi langganan pada situasi S_6 . Setiap waktu yang tersisa sebaiknya dialokasikan kepada langganan dalam situasi S_5 dst. Menarik untuk diperhatikan, dalam contoh ini, bahwa langganan baru (situasi S_3) lebih bemilai daripada yang ada dalam situasi S_4 .

Jadi struktur ini memberikan pedoman formal untuk menghilangkan kemungkinan-kemungkinan yang kurang memberi harapan (poor prospects) dan menggantikannya dengan kemungkinan-kemungkinan baru.

Perencanaan untuk Pengendalian Jangka Panjang

Pada bagian terakhir, cara wiraniaga dalam operasinya (sebagaimana dicerminkan oleh matriks transisinya) dianggap tetap/telah tertentu. Sehingga, dapat dijelaskan bahwa suatu pedoman ekonomis untuk mengurutkan langganan, seperti yang ditetapkan dalam analisis terdahulu, memberikan sebuah strategi jangka pendek yang optimal hanya sejauh matriks transisi sesuai dengan sisa matriks yang tidak berubah.

Bagian ini menawarkan beberapa observasi tentang matriks transisi wiraniaga tertentu yang dapat digunakan sebagai alat untuk membantu mengembangkan efektifitasnya. Suatu analisis secara kritis atas matriks transisi P , bersama dengan B dan matriks r yang cocok, akan menampilkan wilayah-wilayah yang diindikasikan mempunyai kelemahan-kelemahan. Dengan memusatkan perhatian pada wilayah-wilayah ini, wiraniaga dapat mengeliminasi kesulitan-kesulitannya (dan meningkatkan matriks transisinya). Sebagai contoh, matriks B dari (8a) menunjukkan bahwa probabilitas pembuatan penjualan kepada seorang langganan pada S_6 hanyalah 0,562. Mungkin peragaan penjualan yang telah dimodifikasi pada tahap lanjutan ini akan meningkatkan efektifitas performance wiraniaga secara keseluruhan.

Untuk mengadakan pengendalian atas proses pengembangan, perlu menetapkan beberapa tanda (benchmarks). Hal ini dapat terdiri dari matriks transisi standar dan matriks-matriks standar yakni, B, r, N , dst. Satu kemungkinan yang logis adalah menetapkan kendala terhadap matriks transisi P yang memiliki mean entries P_{ij} berdasarkan pengalaman transisi dari semua wiraniaga. N, r , dan matriks-matriks B yang berkaitanpun dapat dirumuskan. Lalu performance aktual dari setiap wiraniaga bisa dihubungkan dengan performance rata-rata atau standar. Mungkin sifat-sifat dari variable-variable yang dikendalikan adalah sifat-sifat yang membutuhkan sistem pengendalian yang cukup tinggi atas dasar kesimpulan statistik yang dapat digunakan.

Beberapa Pemikiran untuk Implementasi

Dapat diamati bahwa jenis analisis yang disajikan dalam tulisan ini dengan mudah bisa disesuaikan dengan operasi komputer. Dalam kenyataannya, program yang dideskripsi sedikit sulit diintegrasikan ke dalam kerangka kerja dengan komputer yang ada, untuk perencanaan dan pengendalian kegiatan-kegiatan penjualan.

Pada mulanya, matriks transisi untuk setiap wiraniaga hanya ada dalam pikiran. Masukan-masukan ke sistem terdiri dari data penjualan mingguan atau harian, termasuk yang menyangkut klasifikasi dan reklasifikasi langganan. Setiap matriks transisi wiraniaga diperbarui terus-menerus dengan memasukkan data input (masukan) yang terjadi belakangan ini; dalam perhitungan nilai-nilai probabilitas rata-rata bergerak yang baru. Sebagai output (keluaran) secara periodik wiraniaga memperoleh daftar tentang semua langganan masa kini, termasuk kemungkinan-kemungkinan baru. Ini disusun berurutan secara relatif terhadap nilai-nilai harapan. Akhirnya evaluasi performance yang didasarkan pada matriks transisi standar dapat dimasukkan dalam pencetakan.

Daftar Bacaan

- Alderson, Wroe, and Paul E. Green, *Planning and Problem Solving in Marketing*, Homewood, 111.: Richard D. Irwin, Inc., 1984, pp. 180-191.
- Grip, Richard D., *Sales Planning and Control*, New York: McGraw-Hill Book Co., 1961.
- Cyert R.M., Estimation of the Allowance for Doubtful Account by Markov Chains, *Management Science*, 8 (April, 1982), pp. 287-330.
- Draper, J.E., and L.H. Nollin, A Markov Chain Analysis of Brand Preference, *Journal of Advertising Research*, 4 (1964). pp. 33-39.
- Ehrenberg, A.S.C., An Appraisal of Markov Brand-Switching Model, *Journal of Marketing Research*, 2 (1965), pp. 347-362.
- Herniter, J.D. and J.F. Magee, Customer Behavior as a Markov Process, *Operation Research*, 9 (1981), pp. 105-122.
- Haward, Ronald A., *Dynamic Programming and Markov Process*, New York: JohnWiley & Sons, Inc., 1983.

- Kemeny, John G., and J. Laurie Snell, *Finite Markov Chains*, New York: D. Van Nostrand, Inc., 1960.
- Maffei, Richard B, Brand Preference and Simple Markov Process, *Operation Research*, 8 (1980).
- Shuchman, Abraham, *The Planning and Control of Personal Selling Effort Directed at New Account Acquisition: A Markovian Analysis*, *New Research in Marketing*, Berkeley, Calif.: The Institute of Business and Economic Research, 1966, pp. 45-56.
- Styan, George P.H., and Harry Smith, Jr., Markov Chains Applied to Marketing, *Journal of Marketing Research*, 1 (1964).
- Thomson, Joseph W., *Selling: A Behavior Science Approach*, New York: McGraw-Hill Book Co., 1966.