

MODEL SISTEM BISNIS INTELIJEN DALAM PENGAMBILAN KEPUTUSAN PERSAINGAN TEKNOLOGI INFORMASI PERBANKAN

Rico Rizal Budidarmo^{*)}, Marimin^{**)}, Rina Oktaviani^{***)}, Noer Azam Achsan^{****)}

^{*)} Bank Rakyat Indonesia

^{**)} Departemen Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor

^{***)} Departemen Ilmu Ekonomi Fakultas Ekonomi dan Manajemen Institut Pertanian Bogor

^{****)} Program Pascasarjana Manajemen dan Bisnis Institut Pertanian Bogor

ABSTRACT

The objective of this study is to provide a structured modelling of business intelligence system for helping decision makers in banking IT management to extract external competitive information, to anticipate business environment changes, and to make appropriate and effective business decisions. Using a system perspective where the focus is on the interaction between dependent and independent variables, this study shows how IT management could use neural network to help improve the strategy formulation process. Combined with a business intelligence roadmap, the system has an ability to process internal and external data as well as providing intelligence analysis to determine IT strategy to anticipate competition. Expert system and artificial neural network were used in this competition submodel to predict bank's transaction cost strategies which gives some priority actions for management to decide the best IT cost strategy such as focus, differentiation, and overall cost leadership.

Keywords: Business Intelligence System, Banking Technology Information, Competition, Expert System, Artificial Neural Network

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah membuat rancang bangun model berbasis suatu sistem intelijen bisnis untuk membantu proses pengambilan keputusan dalam menghadapi persaingan di bidang teknologi informasi perbankan. Data dan informasi berbasis pengetahuan pakar, kondisi persaingan internal eksternal, perubahan kebutuhan bisnis yang cepat, digunakan untuk menghasilkan suatu keputusan yang cepat, tepat, dan efektif. Konstruksi model berbasis intelijen bisnis dikombinasikan dengan pendekatan sistem diharapkan mampu menggabungkan data terstruktur maupun tidak terstruktur yang diolah melalui analisis intelijen untuk menghasilkan strategiantisipasi bersaing. Sistem pakar dan jaringan saraf tiruan digunakan untuk mengolah data yang bersifat multi dimensi berupa data kompetisi, ancaman, substitusi, nasabah, dan supplier untuk dapat menghasilkan solusi terbaik bagi pengambil keputusan berupa strategi penetapan harga teknologi informasi perbankan dalam bentuk strategi fokus, diferensiasi, dan kepemimpinan biaya.

Kata kunci: Sistem Intelijen Bisnis, Teknologi Informasi Perbankan, Antisipasi Bersaing, Sistem Pakar, Jaringan Saraf Tiruan

Alamat korespondensi:

Rico Rizal Budidarmo, HP: 0811176444

Email: rico.budidarmo@yahoo.com

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Persaingan yang semakin kompetitif menuntut bank lebih memahami pentingnya hubungan antara lingkungan eksternal dan strategi bersaing. Belum ada suatu strategi yang dapat menjawab kebutuhan untuk keunggulan bersaing secara berkesinambungan (Helms *et al.*, 1997). Bank saat ini masih memiliki posisi dominan dalam menguasai pangsa pasar bidang keuangan. Dominansi perbankan terdapat di lima area nilai nasabah yaitu dalam perannya sebagai perantara perbankan menguasai pemberian modal, jasa transaksi, informasi pasar keuangan, dan pengetahuan keuangan (Reber, 1999). Namun ancaman pesaing baru seperti supermarket, asuransi, industri mobil, perusahaan internet, *leasing* dan *multifinance* semakin meningkat dan secara berangsur menurunkan pangsa pasar perbankan (González, 2004). Strategi bersaing yang dilandasi dengan keselarasan antara bisnis dan Teknologi Informasi (TI) menjadi kunci keberhasilan manajemen suatu perusahaan (Gupta *et al.*, 1997).

Konsep Porter tentang keunggulan bersaing paling banyak digunakan sebagai referensi oleh para akademisi dan praktisi termasuk di berbagai literatur teknologi (Porter, 1980). Strategi bersaing memerlukan suatu inovasi TI secara berkesinambungan, karena jika terus dilakukan dengan cara konvensional dapat menyebabkan menurunnya minat nasabah (Enders *et al.*, 2006). Perbankan cenderung semakin mengurangi jaringan kantor cabang dan mengurangi sumber daya manusianya yang bisa digantikan dengan layanan mandiri seperti anjungan tunai mandiri karena nasabah juga menginginkan cara transaksi yang mudah dan tidak banyak menyita waktu (Karjaluto *et al.*, 2003). Sehingga kebutuhan dukungan TI pada suatu organisasi telah meningkat drastis, dan diperkirakan 50% investasi modal di suatu organisasi adalah di bidang TI (Westland and Clark, 2000).

Strategi penetapan biaya layanan teknologi juga sangat mempengaruhi persepsi nasabah terhadap kualitas layanan elektronik suatu bank (Colgate and Hedge, 2001; Keaveney, 1995). Nasabah yang terbiasa dengan layanan *online* lebih sensitif terhadap harga dibandingkan dengan nasabah yang terbiasa dilayani bank secara *offline*. Layanan perbankan *online* merupakan cara termurah untuk memasarkan produk perbankan (Sathye, 1999; Giglio, 2002). Bisnis perbankan elektronik banyak menjawab permasalahan antisipasi bersaing karena sangat menguntungkan bagi bank (Mols, 1998; Sheshunoff, 2000). Strategi bersaing dengan melakukan investasi TI dilakukan karena beberapa alasan seperti pengurangan biaya,

meningkatkan produktivitas, dan meningkatkan kualitas layanan (Lederer *et al.*, 1998). Salah satu yang perlu diperhatikan apakah teknologi baru yang ditawarkan bank dapat memberikan manfaat yang kritical untuk memenuhi kebutuhan nasabah (Davis *et al.*, 1989; Venkatesh and Davis, 1996).

Bila perusahaan mampu menganalisis pesaingnya pada saat persaingan bisnis yang semakin ketat, maka perusahaan dapat menentukan strategi bersaing dan memiliki pengetahuan tentang pesaing yang sangat penting bagi perencanaan pemasaran produk, harga, saluran, dan promosinya yang efektif (Fuld, 1995; Kotler and Gary, 2003). Perhatian terhadap analisis pesaing penting karena banyak produk bank yang sudah *mature*, sehingga kecepatan pertumbuhannya menurun dan siklus hidup produk yang memendek. Perusahaan harus berusaha mengganti kerugian investasi yang telah dikeluarkan dalam waktu yang singkat (Lehmann dan Winer, 1991).

Sistem Intelijen Bisnis (SIB) menyajikan informasi bisnis yang akurat sekaligus dapat memberikan penjelasan yang mudah dimengerti dibalik informasi bisnis yang ada (Azoff dan Charlesworth, 2004). Fungsi dari investasi SIB adalah untuk mentransformasikan suatu lingkungan yang reaktif terhadap data menjadi sesuatu yang proaktif. Tujuan utama SIB adalah untuk mengotomasikan dan mengintegrasikan segala tahapan dan fungsi sebanyak mungkin. Tujuan lain adalah untuk memberikan data dan informasi untuk analisis yang tidak tergantung pada suatu perangkat (Biere, 2003). Perangkat SIB dapat digunakan untuk mengolah berbagai aspek bisnis melalui manipulasi data dengan memanfaatkan teknologi yang ada (Chou, 2005). Pada situasi yang sangat kompetitif, bank yang mengandalkan SIB akan memiliki keunggulan dibanding pesaing karena dapat segera mengetahui nasabah, vendor, rekanan, produk, dan situasi pasar sehingga manajemen dapat mengambil keputusan yang secara drastis meningkatkan pendapatan, penghematan biaya, dan peningkatan laba. Perangkat SIB diharapkan dapat mengolah data secara multidimensi dan memberikan informasi secara visual untuk menyajikan kondisi yang dihadapi dan mencari alternatif solusi secara terstruktur. Moss dan Atre (2003) menjelaskan SIB merupakan suatu integrator antara aplikasi *front-end* dan *back-end*. Gangadharan and Swamy (2004) mendefinisikan SIB sebagai suatu arsitektur perusahaan yang mengintegrasikan aplikasi operasional, penunjang keputusan, basis data, dan memberikan manajemen kemudahan akses data bisnis, sehingga mudah untuk membuat keputusan akurat.

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa perspektif antisipatif dan peran dari TI sangat

penting agar perusahaan untuk memungkinkan selalu menciptakan strategi bersaing (Sambamurthy *et al.*, 2003; Weill *et al.*, 2002). Namun debat tentang *productivity paradox*, yaitu bagaimana menilai TI menghasilkan suatu nilai bisnis dan keunggulan bersaing merupakan suatu fenomena yang terjadi dan banyak pihak memandang investasi TI berlebihan dan tidak produktif (King, 2007). Berkaitan dengan strategiantisipasi bersaing dalam bidang pemasaran, jaringan saraf tiruan digunakan untuk keperluan segmentasi pasar dan memilih sarana promosi yang tepat (Kluytmans *et al.*, 1993; Dasgupta *et al.*, 1994; Davies *et al.*, 1996).

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah merancang suatu model sistem intelijen bisnis di bidang TI perbankan yang memiliki kemampuan sebagai berikut untuk menganalisis faktor-faktor persaingan dan memberikan strategi pengambilan keputusan untukantisipasi bersaing menggunakan suatu pendekatan sistem intelijen. Kebaruan (*novelty*) dari penelitian ini menerapkan suatu konsep sistem intelijen bisnis dalam pengambilan keputusan menghadapi persaingan teknologi di industri perbankan dan merumuskan rancang bangun pengambilan keputusan strategik investasi TI. Pendekatan sistem dibangun berdasarkan multi kriteria multi dimensi menggunakan data dan informasi dari berbagai masukan dengan cara dan bersifat intelijen.

TINJAUAN PUSTAKA

Persaingan dalam suatu industri berbasis teknologi (Ward and Peppard, 2003) memiliki lima peubah input yang terdiri dari aspek persaingan, ancaman, substitusi, nasabah, dan pemasok (Porter, 1980). Dalam menghadapi persaingan, diperlukan keunggulan kompetitif yang berkesinambungan yaitu suatu aktivitas yang dapat menciptakan nilai bagi nasabah dan tidak dapat ditiru pesaing dengan mudah (White and Burton, 2007). Keunggulan di bidang teknologi berarti memiliki keunggulan kompetitif dan memiliki sesuatu yang lebih baik dibanding pesaing.

Pendekatan sistem berarti melihat permasalahan sebagai suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul untuk melakukan suatu kegiatan atau menyelesaikan suatu sasaran tertentu (Kort, 1991). Sistem dibatasi sebagai seperangkat elemen yang saling berkaitan, yang dirancang dan diorganisir untuk mencapai satu atau beberapa tujuan (Manetsch and Park, 1982). Grant Thornton mendefinisikan intelijen bisnis sebagai suatu

strategi, disain, dan implementasi dari suatu proses, teknologi, dan alat pendukung yang diperlukan untuk merubah data menjadi suatu rencana sehingga dapat mendorong terciptanya manfaat bagi bisnis (Chaudhuri, 2006).

Intelijen Bisnis (IB) adalah suatu aplikasi rasional yang menggunakan prinsip intelijen meliputi pengumpulan, analisis, dan aplikasi dari setiap informasi yang bersifat strategik di dalam pengambilan keputusan bisnis (Marren, 2004). Kumpulan informasi yang telah disaring, dikaji dan dianalisis sehingga menjadi sesuatu yang dapat ditindaklanjuti disebut intelijen atau pengetahuan (Kahaner, 1998). Sistem intelijen pesaing melibatkan lima tugas dasar intelijen, yaitu mengumpulkan data, mengevaluasi data, menganalisis data, menyimpan intelijen, dan menyebarkan intelijen (McLeod, 2007).

Salah satu sumber analisis intelijen adalah informasi tentang penggunaan produk dan layanan bank oleh nasabah pada tingkat transaksional yang digali menggunakan perangkat IB (Bielski, 2007). IB awalnya lebih merupakan suatu filosofi manajerial berupa perangkat untuk mengolah informasi bisnis dengan tujuan untuk membuat pengambilan keputusan menjadi lebih efektif (Ghoshal and Kim, 1986; Gilad and Gilad, 1986). Konsep IB berkembang dari konsep MIS di tahun 1970-an kemudian berkembang menjadi Executive Information Systems di awal 1980-an dan sejak 2005 memasukkan unsur *artificial intelligence* (Raisinghani, 2004).

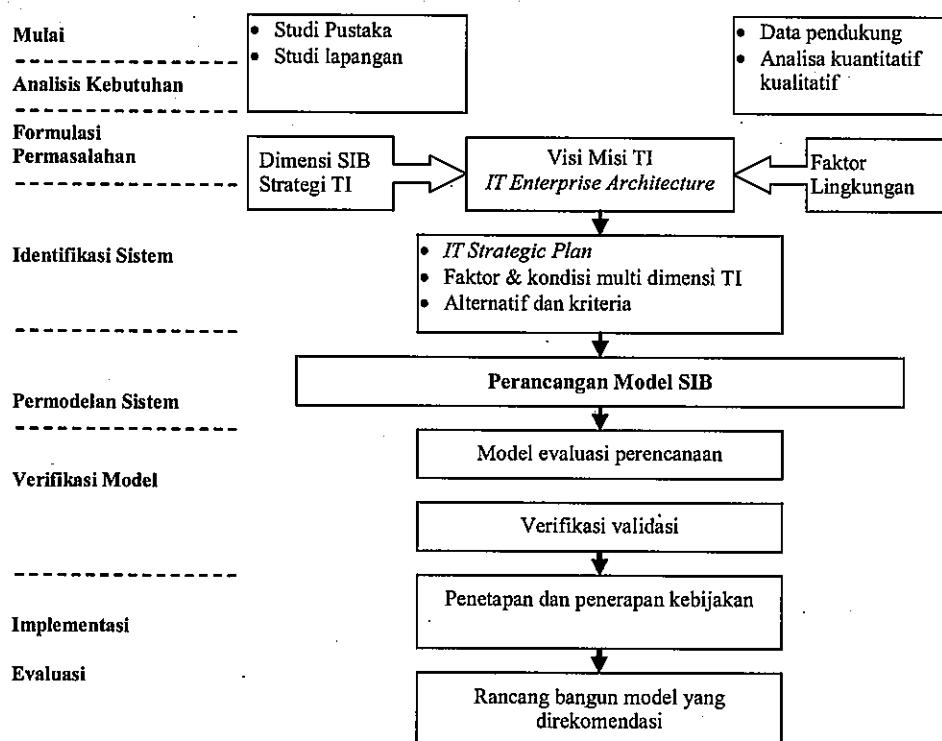
Paska sistem informasi berbasis komputer antara lain muncul Sistem Penunjang Keputusan (SPK) dan Sistem Pakar (*expert system*). Perkembangan sistem pakar merupakan hasil dari penelitian dalam bidang intelijen/kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) yang ditujukan untuk memenuhi keinginan memanfaatkan kecanggihan komputer oleh pemakai untuk dapat mengerjakan tugas-tugas yang memerlukan daya nalar atau kecerdasan buatan (Marimin, 2007). SPK atau *Decision Support System* adalah suatu sistem informasi berbasis komputer yang bersifat fleksibel dan interaktif yang menggunakan aturan keputusan, model, basis model, serta dipadu dengan database komprehensif dan pendapat pembuat keputusan sehingga menghasilkan keputusan yang spesifik dan dapat diimplementasikan (Turban *et al.*, 2007).

Keputusan strategik mencakup persoalan yang berkaitan dengan usaha menciptakan, menghasilkan, mengalokasikan sumber daya berhubungan dengan kapasitas, kekuatan organisasi, dan nilai kemanusiaan (Baker, 1980). Keputusan strategik memiliki karakteristik utama (1) tidak terstruktur dan non

rutin, artinya keputusan strategik tidak dapat dibuat hanya dengan menggunakan aturan pengambilan keputusan sederhana, bahkan tidak bisa dibuat dengan menggunakan formula; (2) keputusan strategik memegang peranan sentral bagi organisasi karena menyangkut komitmen sangat luas tentang sumber daya, ditambah dengan kemungkinan risiko besar yang bisa timbul, atau sebaliknya dapat membuahkan hasil yang sangat memuaskan; (3) keputusan strategik umumnya sangat kompleks, sehingga memiliki daya tarik tersendiri untuk dipelajari; (4) *rarity* atau unik; (5) memiliki keterlibatan sejumlah orang dalam proses pengambilan keputusan; (6) memiliki konsekuensi yang besar menyangkut kehidupan organisasi secara keseluruhan (Schwenk, 1988).

KERANGKA PEMIKIRAN

Kerangka pemikiran secara ringkas disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran Sistem

METODOLOGI PENELITIAN

Langkah awal dilakukan analisa kebutuhan dengan mencari informasi tentang persaingan perbankan yaitu

(1) teknologi bank pesaing dan atau berbagai kelompok produk bank yang memerlukan layanan teknologi, (2) layanan bank untuk menghadapi pesaing baru, (3) produk substitusi, (4) kebutuhan nasabah yang diwakili para unit bisnis sebagai *project owner*, dan (5) sumber

daya pendukung seperti para vendor dan pemasok. Data dan pengetahuan yang diperlukan dari para aktor adalah:

1. Pengetahuan dan data mengenai strategi teknologi yang diperlukan dalam menghadapi persaingan internal maupun eksternal. Informasi meliputi identifikasi fitur teknologi yang diperlukan, posisi masing-masing produk bank didalam persaingan, keunggulan dan kelemahan teknologi Bank yang ada, jenis dan tingkat persaingan yang dihadapi, kondisi pangsa pasar, dan peluang pertumbuhan nasabah atau rekening masing-masing kelompok produk bank. Pengetahuan bersumber dari kemampuan intelijen unit bisnis, nasabah, vendor, dan berbagai referensi teknologi baik yang telah terpublikasi maupun belum.
2. Data dari unit bisnis untuk mendukung layanan nasabah yang terkait dengan peramalan kapasitas teknologi, seperti perkiraan transaksi, jumlah nasabah, jumlah produk, jumlah fitur, dan teknologi baru pesaing.

3. Data kelayakan proyek teknologi meliputi kebutuhan dan peluang bisnis, alternatif sewa atau beli, pendapatan dan biaya beserta seluruh dampak bisnis yang ditimbulkan baik secara kuantitatif maupun kualitatif, alokasi sumber daya yang diperlukan.

4. Data yang diperlukan berkaitan dengan produk substitusi dan teknologi pesaing untuk mendukung proyek dari unit bisnis. Data akan berpengaruh

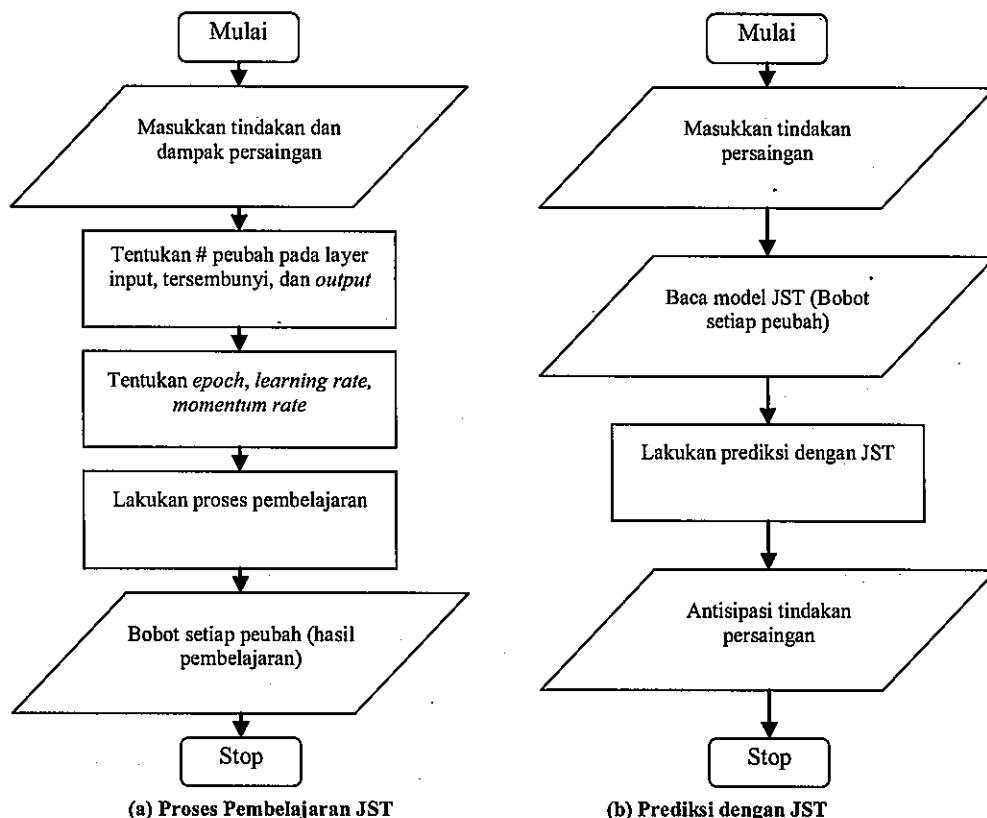
kepada teknologi *hardware* atau *software* yang akan dipilih, *owner estimate*, jumlah vendor, kualifikasi vendor, sistem pembayaran, dan hubungan vendor dengan Bank.

Basis pengetahuan dibangun dari data transaksional nasabah yang diperoleh dari data internal yang tercatat dalam sistem utama Bank. Data pesaing, regulasi, substitusi perkembangan teknologi, dan lingkungan merupakan data eksternal yang lebih sulit untuk diperoleh dan sering tidak selalu tampak dipermukaan. Pencarian data intelijen tersebut diperoleh dari sumber lain yang memiliki basis data intelijen seperti vendor, mass media, konsultan, analisis bisnis, dan perusahaan riset.

Pengolahan dilakukan menggunakan Jaringan Saraf Tiruan (JST) atau *neural networks* karena pendekatan JST dapat membantu mempertajam formulasi strategi bersaing. Metode ini mampu melakukan pengujian sekaligus dapat diajarkan untuk meningkatkan kemampuan dalam melakukan pengujian tersebut. Proses pembelajaran dilakukan untuk mengantisipasi tindakan persaingan berdasarkan basis pengetahuan dengan memberikan nilai bobot terbaik untuk setiap peubah. Tindakan persaingan dimasukkan dan diolah berdasarkan nilai bobot hasil pembelajaran. Strategi yang dipilih akan menentukan arah pengembangan layanan produk berbasis teknologi dengan kepemimpinan biaya atau diferensiasi (Phillips *et al.*,

2002). Hasil keluaran dari submodel berupa saran atau keputusan mengenai strategi bagaimana menghadapi persaingan yang perlu dilakukan manajemen. Diagram alir model persaingan dapat dilihat pada Gambar 2.

Penggunaan JST memiliki fleksibilitas dalam menganalisis pemodelan yang memiliki berbagai kemungkinan permasalahan. Kinerja JST unggul dibandingkan teknik statistik tradisional seperti analisis regresi, analisis diskriminan, dan analisis kluster. Pada berbagai penelitian ditemukan JST unggul dibandingkan analisis diskriminan untuk permasalahan klasifikasi (Huang and Lippman, 1987; Swales and Yoon, 1992; Tam and Kiang, 1992, Subramanian *et al.*, 1993; Hashemi *et al.*, 1995). JST adalah suatu prosesor yang melakukan pendistribusian secara besar-besaran yang memiliki kecenderungan secara alami untuk menyimpan suatu pengenalan yang pernah dialami. Bagian dasar dari pemrosesan suatu JST disebut Neuron. Pada Gambar 2 terlihat JST memiliki kemampuan pembelajaran dan pendeteksian terhadap suatu obyek. Sistem pembelajaran merupakan proses penambahan pengetahuan pada JST yang sifatnya kontinuitas sehingga pada saat digunakan pengetahuan tersebut akan dieksploitasi secara maksimal dalam mengenali suatu obyek. Metode algoritma yang paling banyak digunakan pada jaringan dengan satu atau lebih lapisan tersembunyi adalah metode propagasi balik dan tidak dapat menggunakan metode Delta Rule (Phillips *et al.*, 2002).



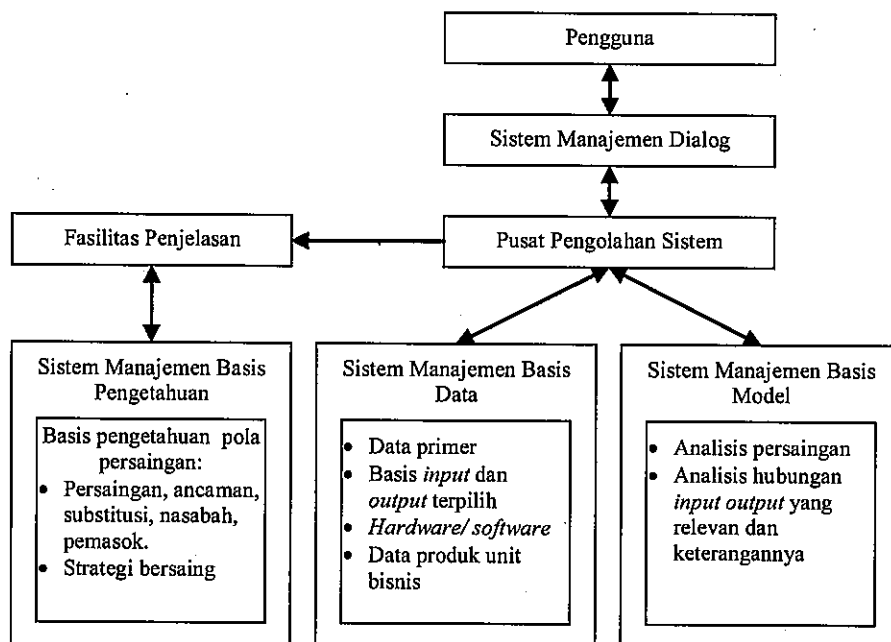
Gambar 2. Diagram Alir Submodel Persaingan Teknologi

JST menghubungkan peubah *independent* (lapisan input) dengan peubah dependen (lapisan output) secara tidak langsung melalui sejumlah lapisan tersembunyi. Lapisan tersembunyi mencerminkan adanya struktur internal yang akan menghasilkan pendekatan lebih baik pada saat memetakan data input sehingga menghasilkan suatu pola output tertentu. Dengan lapisan tersembunyi, model JST dapat meminimalisir kesalahan dan memberikan estimasi lebih baik. Digunakannya lapisan tersembunyi dalam model JST memberikan tingkat kebebasan yang lebih besar sehingga memiliki fleksibilitas yang lebih besar untuk membuat suatu model yang komprehensif tentang perilaku.

JST *Multilayer Perceptron* (JST MLP) merupakan JST yang memiliki lapisan yang dinamakan tersembunyi atau *hidden* ditengah lapisan input dan output. Lapisan tersembunyi ini bersifat peubah, dapat digunakan lebih dari satu lapisan tersembunyi. JST Radial Basis *Function* (RBF) tidak digunakan pada penelitian ini karena JST RBF lebih dirancang untuk permodelan yang memerlukan tingkat estimasi kesalahan minimum di setiap fungsi. JST RBF menuntut permodelan yang memiliki suatu hubungan input dan output yang kompleks dan diharuskan mampu dilakukan pemetaan dengan baik (Sun *et al.*, 2008). Sedangkan kebutuhan dari penelitian ini adalah suatu model yang optimal untuk pengambilan keputusan efektif dan cepat yang diperlukan untuk menentukan strategi antisipasi bersaing. Unit output yang dihasilkan akan merupakan jumlah rata-rata tertimbang dari unit output tersembunyi. Kalibrasi model JST dilakukan melalui suatu proses pembelajaran berulang, yaitu secara berulang dan simultan melakukan perubahan bobot setiap hubungan antara input dan output sehingga

diperoleh tingkat kesalahan paling rendah (*euclidean distance*). Proses pembelajaran dimaksudkan agar model JST yang dibangun memiliki suatu algoritma yang dapat menekan tingkat kesalahan global dan mempercepat proses pembelajaran. Metode *rescaling* menggunakan *standardized*. Fungsi aktivasi pada lapisan tersembunyi menggunakan *hyperbolic tangent*. Pada lapisan output menggunakan fungsi aktivasi *softmax* dan fungsi *error* berupa *cross-entropy*. Fungsi aktivasi *softmax* diperlukan karena lapisan output berbentuk sistem clustering. Fungsi *softmax* mengkonversi nilai baris menjadi suatu kemungkinan posterior sehingga diperoleh suatu ukuran kepastian. Metode *cross-entropy* (CE) dengan pendekatan Monte Carlo digunakan untuk mengkombinasikan dan optimasi multi eksternal dan *importance sampling*. Terdapat dua tahap pelaksanaan meliputi pembuatan contoh data acak (trajektori, vektor, dll.). Selanjutnya dilakukan *update* parameter secara random untuk mendapatkan sampel yang lebih baik bagi iterasi berikutnya untuk meminimalisir CE.

Pemilihan pakar difokuskan kepada pakar operasional dan infrastruktur TI di bank yang memiliki kemampuan mencari dan menganalisis data intelijen tentang TI. Pakar yang menjadi sumber informasi adalah para analis bisnis yang menguasai pengaruh perkembangan terkini tentang teknologi perbankan. Obyek penelitian dilakukan pada kantor pusat sebuah bank di Jakarta yang memiliki jaringan dan skala yang sangat besar secara nasional. Konstruksi model sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 3 diidentifikasi melalui wawancara individual dengan lima bisnis analis yang bertanggung jawab langsung menangani strategi bersaing di unit kerja bisnis yang berbeda.



Gambar 3. Model Jaringan Syaraf Tiruan Submodel Persaingan Teknologi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lima peubah input menggunakan faktor persaingan teknologi (Porter, 1980) sebagaimana digunakan juga oleh Ward and Peppard (2003). Peubah tersebut diukur menggunakan lima skala kepentingan, yaitu (1) sangat rendah, (2) rendah, (3) sedang, (4) tinggi, dan (5) sangat tinggi. Dari wawancara dengan pakar yang memiliki latar belakang analisis bisnis menghasilkan kesepakatan bahwa konsep Porter (1980, 1985) yang terdiri dari lima faktor yaitu persaingan, nasabah, suplier, ancaman pendatang baru, dan produk substitusi mempengaruhi strategi bersaing TI perbankan.

Berdasarkan basis data yang dibuat berdasarkan masukan 150 data dari responden dimana pengukurannya menggunakan prosedur skala dengan lima tingkat skala dari faktor input (Phillips and Moutinho, 2002) yang terdiri dari (5) sangat tinggi hingga (1) sangat rendah meliputi peubah persaingan, ancaman baru, produk substitusi, nasabah, dan pemasok/pihak ketiga lainnya seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Peubah Input Submodel Persaingan Teknologi

Peubah	Keterangan
Persaingan	Ancaman dan tingkat persaingan dari perkembangan teknologi pesaing
Pesaing baru	Masuknya produk layanan yang belum dimiliki
Substitusi	Ancaman layanan teknologi dengan moda lain
Pelanggan/nasabah	Kekuatan menawar dari nasabah
Pemasok	Dukungan dan kekuatan menawar dari <i>vendor</i>

Hasil output dari sistem intelijen bisnis berupa strategi antisipasi menghadapi persaingan teknologi. Alternatif output disesuaikan dengan kebutuhan nasabah tentang layanan teknologi berupa strategi bersaing sesuai dengan segmentasi bisnis. Strategi bersaing unit bisnis dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu fokus, diferensiasi, dan kepemimpinan biaya (Ward and Peppard, 2003; Phillips *et al.*, 2002; Helms *et al.*, 1997, Partridge and Perren, 1994). Hasil perhitungan parameter input dan output model persaingan dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan percobaan terhadap beberapa jaringan, ditemukan bahwa model optimal antara output dan input diperoleh pada jaringan yang memiliki satu lapisan tersembunyi dengan 3 *nodes*. Proses dilakukan dengan contoh *training* 104 data (69,3%) dan contoh *testing* 46 data (30,7%) dengan keseluruhan data valid 150 data. Hasil komputasi untuk *training* diperoleh *cross entropy error* 6,529 dengan tingkat persentase kesalahan prediksi 2,9 persen dan *testing* diperoleh *cross entropy error* 3,915 dan dengan tingkat persentase kesalahan prediksi 4,3 persen.

Kontribusi peubah input terhadap model dan masing-masing bobot yang dimiliki terhadap lapisan tersembunyi menggambarkan pengaruh positif secara total dibandingkan pengaruh negatifnya. Tingkat kepentingan masing-masing peubah independen menunjukkan bahwa terdapat dua peubah input yang tertinggi tingkat kepentingannya yaitu nasabah (+0,462) dan persaingan (+0,198). Tiga peubah input lainnya yaitu ancaman, pemasok, dan substitusi memiliki tingkat kepentingan masing-masing sebesar +0,151; +0,126; dan +0,063.

Tabel 2. Estimasi Parameter Submodel Persaingan Teknologi

Predictor		Predicted					
		Lapisan Tersembunyi 1			Lapisan Output		
		H(1:1)	H(1:2)	H(1:3)	Diferensiasi	Fokus	Kepemimpinan Biaya
Lapisan Input	(Bias)	-1,759	2,456	0,008			
	Kompetisi	0,821	1,049	0,287			
	Ancaman	-0,413	1,098	0,349			
	Substitusi	0,457	0,289	0,072			
	Nasabah	1,405	1,183	1,667			
	Pemasok	0,801	0,293	-0,408			
Lapisan Tersembunyi	(Bias)				0,439	0,006	-0,254
	H(1:1)				-1,444	-1,351	3,065
	H(1:2)				1,752	-2,510	1,411
	H(1:3)				0,277	-3,339	3,105

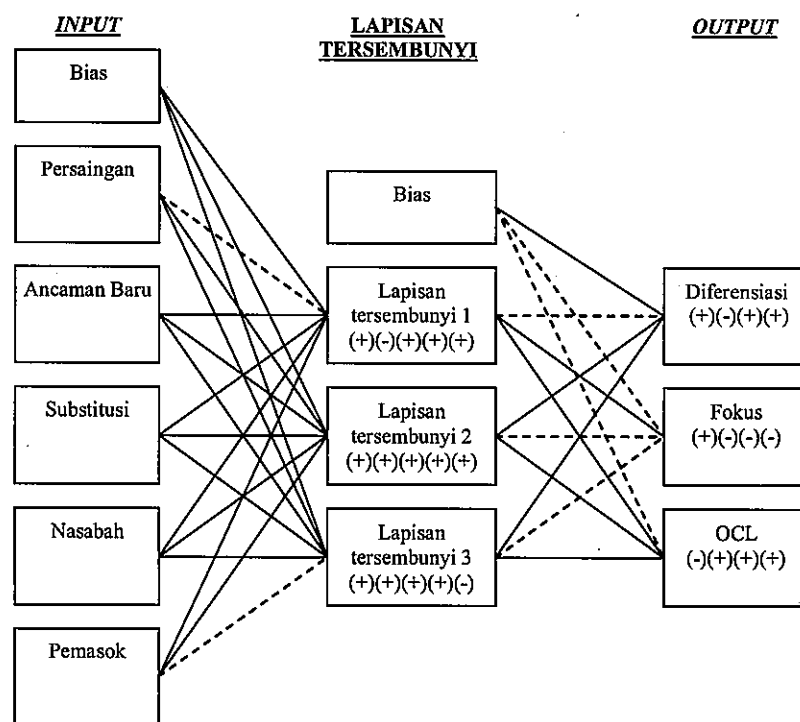
Peubah input yang memiliki pengaruh positif terhadap lapisan tersembunyi 1 diperoleh dari peubah input persaingan (+0,821), substitusi (+0,457), nasabah (+1,405), dan pemasok (+0,801). Sedangkan seluruh peubah input yang memiliki pengaruh positif terhadap lapisan tersembunyi 2 adalah persaingan (+1,049), ancaman (+1,098), substitusi (+0,289), nasabah (+1,183), dan pemasok (+0,293). Peubah input yang memiliki pengaruh positif terhadap lapisan tersembunyi 3 adalah persaingan (+0,287), ancaman (+0,349), substitusi (+0,072), dan nasabah (+1,667). Hubungan antara peubah input nasabah dengan lapisan tersembunyi 3 dan peubah persaingan dengan lapisan tersembunyi 2 merupakan dua peubah input yang memiliki pengaruh positif yang terbesar. Selain itu juga terdapat dua peubah input juga menunjukkan adanya hubungan negatif, yaitu peubah ancaman terhadap lapisan tersembunyi 1 (-0,413), peubah pemasok terhadap lapisan tersembunyi 3 (-0,408).

Dari Gambar 4 dapat dilihat hubungan antara lapisan tersembunyi dengan peubah output yang menunjukkan terdapat beberapa variasi hubungan. Lapisan tersembunyi 1 memiliki hubungan negatif terhadap peubah output diferensiasi (-1,444) dan fokus (-1,351), tetapi disisi lain memiliki hubungan positif sangat kuat terhadap peubah output kepemimpinan biaya (+3,065). Lapisan tersembunyi 2 memiliki hubungan positif terhadap peubah output diferensiasi (+1,752) dan kepemimpinan biaya (+1,411), tetapi memiliki

hubungan negatif terhadap peubah output fokus (+2,510). Lapisan tersembunyi 3 memiliki hubungan positif terhadap peubah output diferensiasi (+0,277) dan sangat positif terhadap kepemimpinan biaya (+3,105). HN 3 sendiri memiliki hubungan negatif yang besar terhadap peubah output fokus (+3,339). Dari segi tingkat kepentingannya, pengaruh dari peubah input terhadap model sesuai dengan besarnya tingkat kepentingannya adalah peubah nasabah (+0,462), peubah persaingan (+0,198), peubah ancaman (+0,151), peubah pemasok (+0,126), dan peubah substitusi (+0,063).

Hasil penelitian tersebut menunjukkan adanya suatu dugaan bahwa keputusan dan upaya bersaing sangat dipengaruhi oleh bagaimana teknologi Bank dapat melihat kemajuan dan ancaman para pesaing dalam memenuhi tuntutan kebutuhan nasabah. Selain itu melihat bahwa keberhasilan suatu strategi bersaing banyak ditentukan didukung oleh para *stakeholder* teknologi termasuk para pemasok.

SIB yang digunakan pada saat penggalian dan pengolahan data input dapat menghasilkan solusi pengambilan keputusan ketika Bank menghadapi kondisi persaingan tinggi. Dengan data input dari pakar yang kemudian diolah dengan JST, menghasilkan suatu strategi penetapan biaya teknologi untuk bersaing yaitu fokus. SIB yang digunakan dalam menentukan strategi biaya teknologi terdiri dari fokus, diferensiasi, dan kepemimpinan biaya mampu memberi nilai tambah



Gambar 4. Relasi Jaringan Syaraf Tiruan Submodel Persaingan Teknologi

data mentah dari gudang data dan menghasilkan solusi efisien dan cepat. Aplikasi SIB mampu memfasilitasi analisis multidimensi yang didalam penelitian ini meliputi pencarian data, peramalan, analisis bisnis, persiapan pemrosesan jaringan saraf tiruan, pencarian data secara visual, pelaporan, pembuatan grafik, manajemen pengetahuan, implementasi portal gudang data, isi, akses indikator dan aktifitas lintas fungsional lainnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Berbagai input memiliki pengaruh yang berbeda terhadap strategi teknologi. Orientasi strategik yang direpresentasikan oleh dua lapisan tersembunyi memiliki perbedaan dampak terhadap output strategi. Terdapat dua lapisan tersembunyi yang memiliki karakteristik serupa yaitu H (1:2) dan H (1:3) berpengaruh positif terhadap strategi diferensiasi dan kepemimpinan biaya. Kedua lapisan tersembunyi ini lebih dipengaruhi oleh faktor peubah input kompetisi, ancaman, dan nasabah. Di sisi lain, ketiga lapisan tersembunyi memiliki pengaruh negatif terhadap strategi fokus dengan faktor negatif terbesar berasal dari lapisan tersembunyi 3 (tiga) sebesar -3,339. Dengan demikian, penentuan strategi teknologi sangat dipengaruhi oleh faktor persaingan dan nasabah, terutama bagi segmen nasabah ritel ke atas yang menggunakan strategi diferensiasi dan kepemimpinan biaya.
2. Dominasi positif faktor persaingan dan nasabah terhadap strategi untuk bersaing, khususnya strategi bersaing kepemimpinan biaya dan diferensiasi tidak disertai dengan strategi bersaing melalui fokus. Hal ini menunjukkan bahwa strategi bersaing untuk segmen nasabah ritel menengah ke atas yang banyak menggunakan strategi bersaing diferensiasi dan kepemimpinan biaya memang berbeda dengan strategi nasabah kecil atau mikro yang menggunakan strategi bersaing fokus. Hal ini sejalan dengan upaya Bank yang saat ini sedang berusaha mengakuisisi nasabah perkotaan yang relevan dengan strategi diferensiasi dan nasabah korporasi BUMN yang relevan dengan strategi kepemimpinan biaya.
3. Secara keseluruhan, peubah input yang menjadi kunci keberhasilan penentuan strategi bersaing teknologi Bank adalah peubah nasabah (+0,462), peubah persaingan (+0,198), dan peubah ancaman (+0,151).

Saran

1. Terus dilakukan berbagai percobaan dengan perubahan data dan dimensi input untuk mengefisienkan waktu pelatihan dan pengujian yang bermanfaat untuk memastikan dan melihat lebih lanjut keeratan dan arah dari hubungan antar peubah.
2. Beberapa faktor yang perlu diteliti lebih lanjut terhadap konvergensi dan generalisasi JST dalam strategi antisipasi bersaing di bidang teknologi perbankan antara lain jumlah lapisan tersembunyi dan fungsi aktivasi yang digunakan untuk mendapatkan model yang optimal. Sehingga kelemahan model JST *Multilayer Perceptron* (Minsky and Papert, 1969) dapat terus diminimalisir dengan strategi menambahkan atau mengurangi lapisan tersembunyi.
3. Perlu diprioritaskan untuk menganalisis dampak lima peubah input terhadap peubah output lain yang dilihat dari dimensi aktivitas teknologi perbankan seperti strategi aplikasi, infrastruktur, dan implementasi teknologi informasi.
4. Model SIB memerlukan dukungan manajemen puncak, akuntabilitas organisasi, representasi unit kerja bisnis dan TI, mengingat SIB memerlukan berbagai masukan dan kemampuan lebih seperti pencarian data, sehingga secara bertahap awal implementasinya SIB harus mampu memproses berbagai alternatif peubah seluas-luasnya yang dapat mempengaruhi kinerja bisnis perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Azoff, M. and I. Charlesworth. 2004. *The New Business Intelligence a European Perspective*. Butler Group, White Paper.
- Baker, M. E. 1980. *Strategic Long Range Planning for Universities*. Carnegie-Mellon University, Pittsburgh.
- Bielski, L. 2007. *Today's Element Tomorrow's Branch*, American Bankers Association. *ABA Banking Journal*, Vol. 99 No. 6, pp. 55-57.
- Biere, M. 2003. *Business Intelligence for the Enterprise*. Prentice-Hall PTR, Indianapolis.
- Chaundhuri, S. 2006. *Business Intelligence and Federal Financial Management*, *The Journal of Government Financial Management*, Vol. 55 No. 2, pp. 35-38.

- Colgate, M. and R. Hedge. 2001. An Investigation into Switching Process in Retail Banking Service, *International Journal of Bank Marketing*, Vol. 19 No. 5, pp. 201-212
- Dasgupta, C. G., G. S. Dispensa, and S. Ghose. 1994. Comparing the Predictive Performance of a Neural Network Model with Some Traditional Market Response Models, *International Journal of Forecasting*, Vol. 10 No. 2, pp. 235-244.
- Davis, F. D., R. P. Bagozzi, and P. R. Warshaw. 1989. User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models, *Management Science*, Vol. 35 No. 8, pp. 982-1003.
- Davies, F., L. Moutinho, and B. Curry. 1996. ATMs: Linking Consumer Perceptions and Behaviour – A Neural Network Approach, *Journal of Database Marketing*, Vol. 3, pp. 177-192.
- Enders, A., T. Jelassi, A. Konig, and H. Hungenberg. 2006. The Relativity of Disruption: E-Banking as a Sustaining Innovation in the Banking Industry, *Journal of Electronic Commerce Research*, Vol. 7 No. 2, pp. 67-77.
- Gangadharan, G. R. and S. N. Swamy. 2004. Business Intelligence Systems: Design and Implementation Strategies. *Proceedings of 26th International Conference on Information Technology Interfaces*, Cavtat, Croatia.
- Ghoshal S. and S. K. Kim. 1986. Building Effective Intelligence Systems for Competitive Advantage, *Sloan Management Review*, Vol. 28 No. 1, pp. 49-58.
- Giglio, V. 2002. Privacy in the World of Cyberbanking: Emerging Legal Issues and How You are Protected, *The Secured Lender*, March/April, pp. 48-60.
- Gilad, B. and T. Gilad. 1986. Business Intelligence – The Quiet Revolution, *Sloan Management Review*, Vol. 27 No. 4, pp. 53-60.
- González, M. V. R. and M. M. Guerrero. 2004. New Competitors in Banking Services, *Journal of Financial Services Marketing*, Vol. 9 No. 2, pp. 126-138.
- Gupta, Y. P., J. Karimi, and T. M. Somers. 1997. Alignment of a Firm's Competitive Strategy and Information Technology Management Sophistication: The Missing Link, *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 44 No. 4, pp. 399-413.
- Hashemi, R. R., L. A. Le Blanc, C. T. Rucks, and A. Shearry. 1995. A Neural Network for Transportation Safety Modelling, *Expert Systems with Applications*, Vol. 9 No. 3, pp. 247-256.
- Helms, M.M., C. Dibrell, and P. Wright. 1997. Competitive Strategies and Business Performance: Evidence from the Adhesives and Sealants Industry, *Management Decision*, Vol. 35 No. 9, pp. 678-692.
- Huang, W. Y. and R. P. Lippman. 1987. Comparisons Between Neural Net and Conventional Classifiers, *IEEE 1st International Conference on Neural Networks IV*, pp. 485-493.
- Karjaluoto, H., T. Koivumaki, J. Salo. 2003. Individual Differences in Private Banking: Empirical Evidence from Finland, *Proceedings of the 36th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*, Big Island, Hawaii, p. 196.
- Keaveney, S. 1995. Customer Switching Behaviour in Service Industries: an Exploratory Study, *Journal of Marketing*, Vol. 59 No. 2, p. 71.
- Kluytmans, J., B. Wierenga, and M. Spight. 1993. Developing a Neural Network for the Selection of Sales Promotion Instruments in Different Marketing Situations, *Proceedings of the Second International Conference on AI Applications on Wall Street*, April, pp. 160-164.
- King, W. R. 2007. IT Strategy and Innovation: The "IT Deniers" Versus a Portfolio of IT Roles, *Information Systems Management*, Vol. 24 No. 2, pp. 197-199.
- Korth, H. F. and A. Silberschatz. 1991. *Database System Concepts*, Edisi Kedua. Mc Graw-Hill, Inc., Singapore.
- Kotler, P. and G. Armstrong. 2003. *Principles of Marketing*. Pearson/Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.
- Lehmann, D. R. and R. S. Winer. 1991. *Analysis for Marketing Planning*, Second Edition, Irwin, Homewood, IL.
- Manetsch, T. J. and G. L. Park. 1982. *System Analysis and Simulation with Applications to Economic and Social Systems*. Fourth Edition. Michigan State University, Michigan.
- Marren, P. 2005. The Father of Business Intelligence, *The Journal of Business Strategy*, Vol. 25 No. 6, pp. 5-7.
- McLeod, R. 2007. *Management Information Systems*, Edisi 10, Prentice Hall.

- Minsky, M. and S. Papert. 1969. *Perceptrons*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Mols, N.P. 1998. The Behavioral Consequences of PC Banking, *The International Journal of Bank Marketing*, Vol. 16 No. 5, pp. 195-201.
- Moss, T.L. and S. Atre. 2003. *Business Intelligence Roadmap: The Complete Project Lifecycle for Decision Support Applications*. Addison Wesley Longman, Reading, MA.
- Partridge, M. and L. Perren. 1994. Developing Strategic Direction: Can Generic Strategies Help?, *Management Accounting*, Vol. 72 No. 5, pp. 28-29.
- Phillips, P. A., F. Davies, and L. Moutinho. 2002. Assessing the Impact of Market-Focused and Price-Based Strategies on Performance: A Neural Network Typology, *Journal of Market-Focused Management*, Vol. 5, pp. 219-238.
- Phillips, P. A. and L. Moutinho. 2002. The Impact of Strategic Planning on the Competitiveness, Performance, and Effectiveness of Bank Branches: A Neural Network Analysis, *The International Journal of Bank Marketing*, Vol. 20 No. 3, pp. 102-110.
- Porter, M. E. 1980. *Competitive Strategy: Techniques for Analysing Industries and Competitors*. The Free Press, New York.
- Raisinghani, M. 2004. *Business Intelligence in the Digital Economy: Opportunities, Limitations and Risks*. Idea Group Pub, Hershey PA.
- Reber, C. 1999. New Competitors in Financial Services, The Rise of Non-Banks and Near Banks. *Marketing and Research Today*, pp. 31-44.
- Sambamurthy, V., A. Bharadwaj, and V. Grover. 2003. Shaping Agility Through Digital Options: Reconceptualizing the Role of Information Technology in Contemporary Firms. *MIS Quarterly*, Vol. 27 No. 2, pp. 237-263.
- Sathye, M. 1999. Adoption of Internet banking by Australian Consumers: an Empirical Investigation. *International Journal of Bank Marketing*, Vol. 17 No. 7, pp. 324-334.
- Schwenk, C. R. 1988. *The Essence of Strategic Decision Making*. Lexington Books, Lexington.
- Sheshunoff, A. 2000. Internet Banking – an Update From the Frontlines. *ABA Banking Journal*, January, pp. 51-53.
- Subramanian, V., M. S. Hung, and M. Y. Hu. 1993. An Experimental Evaluation of Neural Networks for Classification. *Computers and Operations Research*, Vol. 20 No. 7, pp. 769-782.
- Sun, G., S. J. Steven, B. C. Zelle, and M. A. Nelson, Forecasting Daily Source Air Quality Using Multivariate Statistical Analysis and Radial Basis Function Networks. *Journal of the Air and Waste Management Association*, Vol. 58, pp. 1571-1578.
- Swales, G. S., Jr. and Y. Yoon. 1992. Applying Artificial Neural Networks to Investment Analysis. *Financial Analyst Journal*, Vol. 48 No. 5, pp. 78-80.
- Tam, K. Y. and M. Y. Kiang. 1992. Managerial Applications of Neural Networks: The Case of Bank Failure Predictions. *Management Science*, Vol. 38 No. 7, pp. 926-947.
- Turban E. and J. E. Aronson. 2007. *Decision Support Systems and Business Intelligent Systems*. 8th Edition. Prentice Hall.
- Venkatesh, V. and F. D. Davis. 1996. A Model of the Antecedents of Perceived Ease of Use: Development and Test. *Decision Sciences*, Vol. 27 No. 3, pp. 451-481.
- Ward, J. and J. Peppard. 2003. *Strategic Planning for Information Systems*. John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex PO19 8SQ, England.
- Weill, P., M. Subramani, and M. Broadbent. 2002. Building IT Infrastructure for Strategic Agility. *MIT Sloan Management Review*, Vol. 44 No. 1, pp. 57-65.
- Westland, J. C. and T. H. K. Clark. 2000. *Global Electronic Commerce: Theory and Case Studies*. MIT Press, Cambridge, MA.
- White, M. A. and G. D. Brutton. 2007. *The Management of Technology and Innovation: A Strategic Approach*. Thomson South-Western, Mason, Ohio.