

STUDI AWAL PERKIRAAN PERILAKU KONSUMSI BBM BERSUBSIDI DI KABUPATEN / KOTA MENGGUNAKAN DATA MINING

Mujiono

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana

Jl. Meruya Selatan No.1 Jakarta 11650

E-mail: mujiono.sadikin@mercubuana.ac.id

ABSTRAK

Dari tahun ke tahun alokasi dan realisasi konsumsi BBM bersubsidi selalu menjadi permasalahan baik karena jumlahnya yang selalu meningkat dan realisasinya yang selalu melebihi perencanaan. Penimbunan, penyelundupan, dan penyelewengan merupakan permasalahan – permasalahan lain terkait konsumsi BBM bersubsidi. Data Mining (DM) telah digunakan secara luas di berbagai sektor kehidupan untuk membantu perkiraan maupun deskripsi obyek data dalam basis data. Makalah ini menyajikan studi awal penerapan DM untuk tujuan perkiraan yang akan diterapkan pada perilaku konsumsi BBM bersubsidi di tingkat Kabupaten / Kota. Metoda penelitian yang dilakukan pada studi awal ini adalah studi literatur mengenai penerapan DM untuk tujuan perkiraan, studi literatur mengenai pola konsumsi BBM bersubsidi, serta pemilihan operasi DM dan penyusunan konsep model DM untuk perkiraan konsumsi BBM bersubsidi. Hasil dari penelitian awal ini adalah identifikasi parameter yang merupakan faktor – faktor yang mempengaruhi konsumsi BBM bersubsidi di Kabupaten / Kota dan konsep model DM perkiraan perilaku konsumsi BBM bersubsidi.

Kata kunci: *bbm bersubsidi, faktor pengaruh konsumsi, data mining, perkiraan*

1. PENDAHULUAN

Penelitian dan aplikasi *Data Mining* (DM) khususnya untuk perkiraan sudah banyak dilakukan. DM dapat diterapkan untuk hampir semua bidang kehidupan seperti kesehatan dan rumah sakit, pemasaran dan bisnis, keuangan dan perbankan, energi dan lingkungan, teknologi informasi dan komunikasi, minyak dan gas, pendidikan dan budaya, serta sosial dan kependudukan.

Di area kesehatan dan rumah sakit antara lain penelitian dilakukan oleh (Dimitris, 2008), (Saravanan, et.al, 2011), (Liu Peng et.al., 2006), (Patil, 2009), (Andrei et.al, 2010), (Qingkui et.al, 2009). Pada (Dimitris, 2008) DM digunakan sebagai kaskas untuk memprediksi biaya medis yang harus dikeluarkan tiap individu, dengan menggunakan metoda DM klasifikasi dan klustering. DM dengan Teori Dhempter untuk memprediksi status penyakit HIV/AIDS di suatu area di India pada (Saravanan, et.al, 2011). Pada (Liu Peng et.al., 2006) DM dengan metoda *Bayesian* dan *Feature Selection* digunakan untuk memperkirakan lama tinggal pasien di rumah sakit perawatan. Sedangkan kombinasi DM dengan jaringan saraf tiruan yang digunakan untuk memprediksi kedatangan penyakit serangan jantung disajikan pada (Patil, 2009). Ringkasan penerapan DM untuk memprediksi penyakit jantung juga disajikan pada (Andrei et.al, 2010).

Aplikasi perkiraan berdasarkan DM juga secara luas diterapkan pada bidang keuangan, pasar bursa, atau perbankan diantaranya disajikan pada (Hajizadeh, et al, 2010), (B. Wuthrich, et al. 2012), (Satchidananda, et al, 2006) dan (Tjung et. al, 2010). Model perkiraan dengan DM juga diterapkan untuk bidang pemasaran atau bisnis seperti pada (Abi et al,

2010), (Zhou, 2010), (Wu, 2012), dan (Al-Noukari, 2012).

BBM bersubsidi merupakan komoditas yang selalu krusial bagi Pemerintah dan masyarakat Indonesia. Hal ini karena BBM bersubsidi, yang termasuk di dalam energi bersubsidi, menghabiskan lebih banyak anggaran di APBN dari pada komponen yang lain. Alokasi subsidi BBM APBN 2011 mencapai Rp. 93 trilyun, melebihi pendidikan (Rp. 83 T), kesehatan (Rp. 13 T), dan jaminan sosial hanya Rp. 4 trilyun. (IISD, 2012). Di sisi lain memotong subsidi BBM merupakan hal rumit karena terkait kepentingan masyarakat luas.

Dari tahun ke tahun, permasalahan konsumsi BBM bersubsidi selalu terulang. Alokasi kuota BBM bersubsidi untuk tiap kabupaten/kota selalu naik, namun setiap tahun pula realisasi konsumsi BBM bersubsidi selalu melebihi alokasi kuota. Permasalahan lain yang juga selalu timbul adalah adanya penyelewengan, penimbunan, maupun penyelundupan (IISD, 2012). Konsumsi BBM bersubsidi di Kota / Kabupaten dipengaruhi oleh banyak faktor (Suliyanti, 2012), (IISD, 2012). Namun merupakan tantangan tersendiri untuk mengetahui secara lebih pasti pengaruh masing – masing faktor tersebut sehingga perencanaan dan alokasi BBM bersubsidi bisa dilakukan dengan lebih tepat. Makalah ini menyajikan studi awal potensi penerapan DM untuk mempelajari perilaku konsumsi BBM bersubsidi di tingkat Kabupaten/ Kota. Penelitian dilakukan dengan mengidentifikasi berbagai metoda DM, mengidentifikasi berbagai parameter konsumsi BBM bersubsidi, dan kemudian menyusun konsep model perilaku konsumsi BBM bersubsidi dengan DM.

1.1 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian.

- Teridentifikasi model DM khususnya untuk tujuan forecasting / perkiraan / prediksi yang kemungkinan sesuai untuk memperkirakan perilaku konsumsi BBM bersubsidi di tingkat Kabupaten / Kota
- Dihasilkan parameter - parameter yang mempengaruhi konsumsi BBM bersubsidi di tanah air, meskipun pada tahap awal
- Dihasilkan konsep model solusi DM untuk mempelajari perilaku konsumsi BBM bersubsidi.

1.2 Batasan Penelitian

Penelitian dibatasi pada:

- Perilaku konsumsi BBM bersubsidi yang akan dipelajari hanya untuk sektor transportasi darat. Menurut (Latif et.al, 2012), sektor transportasi darat merupakan sektor pengguna BBM bersubsidi yang paling dominan.
- Penelitian ini hanya sampai pada tahap studi literatur dan perancangan tahap awal untuk konsep model perilaku konsumsi BBM bersubsidi

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan :

- Melakukan studi literatur terkait dengan penerapan DM untuk tujuan prediksi atau perkiraan untuk berbagai bidang(Ujma et.al, 2011)
- Melakukan studi literatur dan pengumpulan data awal terkait perilaku konsumsi BBM bersubsidi
- Melakukan klasifikasi dan kategorisasi DM hasil studi literatur
- Menyusun konsep model perilaku konsumsi BBM bersubsidi di Kabupaten / Kota dengan DM
- Menyusun rencana penelitian berikutnya untuk mengimplementasikan konsep model perilaku konsumsi BBM bersubsidi

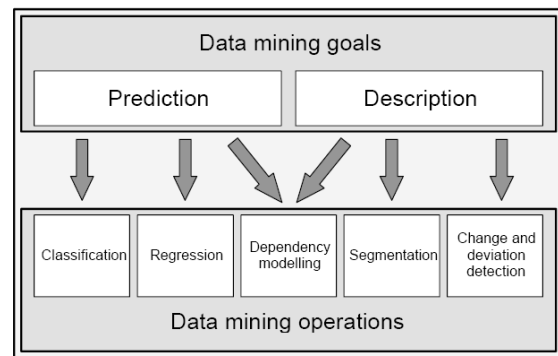
3. HASIL STUDI LITERATUR

3.1 Pengertian DM, Tujuan, Operasi, Teknik

Secara umum tujuan DM dapat dikelompokkan ke dalam dua hal yaitu (Velickov, 2000):

- Deskriptif** : menemukan pola yang dapat dikenali oleh manusia, asosiasi, atau korelasi yang dideskripsikan oleh data
- Prediksi**: membangun satu atau lebih sekumpulan model (aturan, pohon keputusan, jaringan saraf, vektor pendukung), menyusun inferensi atas sekumpulan data dan berusaha untuk memperkirakan perilaku dari sekumpulan data yang baru.

Untuk mencapai tujuan tersebut dilakukan lima operasi dasar DM seperti gambar di bawah.



Gambar 1. Hubungan antara tujuan dan operasi pada DM (Velickov, 2000)

Berbagai teknik DM telah diteliti dan diterapkan untuk operasi DM. Teknik – teknik tersebut antara lain:

- *Support vector machines*
- *Decision tree*
- *Neural Nets (Wavelet, BP)*
- *Chaos theory*
- *Rules & data model induction*
- *Association rule*
- *Sequence discovery*
- *Clustering (k-NN, SOFM, neural gas, fuzzy c-means)*
- *Statistical (anova, trend analysis, regression, fourie, wavelet)*

3.2 Penerapan & Teknik DM

DM telah diterapkan di berbagai bidang kehidupan, beberapa di antaranya dari hasil studi literatur diringkas seperti tabel 1.

Tabel 1. Penerapan & Teknik DM

Area	Penerapan DM	Teknik DM	Keterangan
Sosial & Kemasyarakatan	Prediksi perilaku kriminal	Klasifikasi, 1NN, J48, SVM, Neural, Naive Bayes	(Yu, 2011)
	Prediksi kebutuhan tanah budi daya	Fuzzy markov chain model	(Yaolin, 2012)
	Prediksi sebaran demografis berdasarkan web browsing	Novel Solution	(Jian, 2007)
	Prediksi perilaku aliran lalu lintas kendaraan	Wavelet Neural Network	(Liu, 2006)
Edukasi	Prediksi	Genetic	(Minaei)

Area	Penerapan DM	Teknik DM	Keterangan
	kinerja siswa	Algorithm	et.al, 2003)
	Prediksi nilai – nilai siswa	NaiveBayes Simple, MultiLayerPerception, SMO, J48, REPTree, techniques for predicting student performance .	(Ramesh, 2011)
Energy & Hidrology	Prediksi aliran & debit air pada power plant	ID3, J48, <i>Multi Layer Perception, Lazy types</i>	(Cataldi, 2005)
	Prediksi aliran air	NNMLP	(Liang, 2001)
	Prediksi beban kerja sumber energi	<i>rough set theory, Genetic algorithm, Neural Networks</i>	(Chengshui, 2010)
	Prediksi beban kerja listrik jangka pendek	Decision tree	(Jian-qiang, 2008)
	Prediksi perilaku pasar saham	Analisa regresi, k-NN	(Wuthrich et al, 2012)
Ekonomi & Bisnis	Prediksi perilaku debitor	Bayesian – Simple Bayesian Lazy learners – knn Tree based learners Rule based classifiers – PART Functional classifiers – Logistic regression Meta learners – Bagging, Boosting	(Satchidananda, 2006)
	Prediksi perilaku pasar valuta	Ordinary Least Squares model, Neural Network	(Tjung, 2010)

Area	Penerapan DM	Teknik DM	Keterangan
Minyak & Gas	Prediksi “development index” pada ladang minyak	GRA, Fuzzy Clustering, SVP	(Yang, 2009)
Kesehatan	Prediksi biaya medis	Classification tree, EigenCluster	(Dimitris, 2008)
	Prediksi status penyakit HIV/AIDS	Teori Dempster	(Saravanan, et.al, 2011)
	Perkiraan lama tinggal pasien	Bayesian dan Feature Selection	(Liu Peng et.al., 2006)
	Prediksi kedatangan penyakit serangan jantung disajikan	Kombinasi DM dengan Jaringan Saraf Tiruan	(Patil, 2009)
	Prediksi penyakit jantung	ID3, J48, ANN	(Andrei et.al, 2010).
	Prediksi Kebutuhan Stok	BP NN	(Qinghui, 2009)

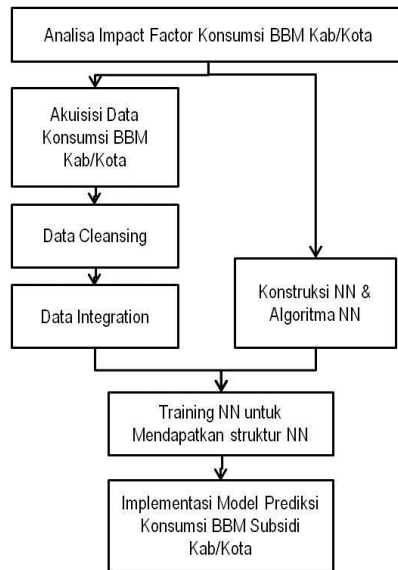
3.3 Faktor Pengaruh Konsumsi BBM Bersubsidi

Dari studi literatur mengenai perilaku konsumsi BBM bersubsidi, dapat disarikan bahwa faktor – faktor yang mempengaruhi konsumsi BBM bersubsidi di kabupaten / kota adalah:

- *Jumlah kendaraan bermotor*, dari pola konsumsi BBM bersubsidi Kabupaten / Kota, terlihat bahwa semakin banyak kendaraan bermotor semakin besar konsumsi BBM bersubsidi (Suliyanti, 2012)
- *Harga BBM Non Subsidi*, semakin mahal harga BBM non subsidi maka semakin besar konsumsi BBM bersubsidi, (Mujiono, 2011)
- *Posisi geografis Kabupaten / Kota*, dari laporan BPH Migas Kota / Kabupaten di daerah pesisir pantai cenderung membutuhkan lebih banyak BBM bersubsidi
- *Pertumbuhan Pertambangan, Industri*, adanya industri atau pertambangan baru di Kabupaten / Kota mempengaruhi konsumsi BBM Bersubsidi (en.bisnis.com, 2012).
- *Tingkat kemacetan lalu lintas*, semakin macet alur transportasi, maka konsumsi BBM semakin besar (Suliyanti, 2012)
- *Kondisi infrastruktur transportasi umum*, (Suliyanti, 2012)
- *Pertumbuhan ekonomi, waktu konsumsi (libur, hari raya)* (indopos.co.id, 2012)

4. KONSEP MODEL PERILAKU KONSUMSI BBM BERSUBSIDI

Konsep penggunaan DM operasi prediksi secara umum terdiri dari akuisisi data, pembersihan data atau reduksi attribut, klasifikasi, pembelajaran, dan prediksi (*forecasting*), (Qingkui, 2009), (Chengshui, 2010), (Liu, 2006). Untuk pembangunan model prediksi konsumsi BBM Bersubsidi Kabupaten / Kota, digunakan kerangka seperti gambar 2.



Gambar 2. Kerangka kerja pembangunan model prediksi konsumsi BBM bersubsidi Kabupaten/Kota

4.1 Analisa Impact Factor

Pada tahap ini dilakukan identifikasi dan analisa faktor – faktor yang mempengaruhi konsumsi BBM bersubsidi di Kabupaten/Kota. Saat ini kandidat faktor – faktor penentu tersebut adalah :

1. Jumlah kendaraan
2. Harga BBM non subsidi
3. Indeks kondisi infrastruktur transportasi umum
4. Posisi geografis
5. Pertumbuhan industri
6. Pertumbuhan pertambangan
7. Apakah termasuk daerah perikanan atau pertanian
8. Cuaca
9. Waktu konsumsi
10. Pertumbuhan ekonomi
11. Indeks kemacetan lalu lintas

4.2 Akuisisi Data Konsumsi BBM

Saat ini telah diperoleh data bulanan konsumsi BBM bersubsidi di seluruh Kabupaten / Kota tahun 2009. Direncanakan untuk memperoleh data tambahan yaitu data konsumsi tahun 2010 dan 2012. Data konsumsi BBM bersubsidi merupakan data

sekunder yang berupa realisasi penyaluran BBM bersubsidi dari BPH Migas.

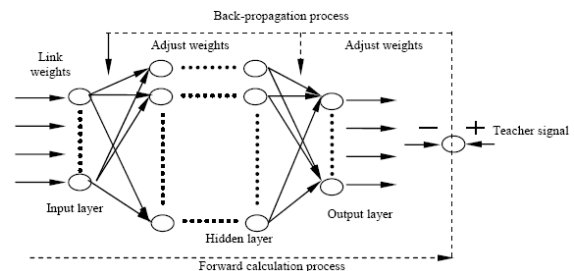
Selain data realiasi penyaluran BBM bersubsidi, diperlukan data – data yang menjadi faktor penentu (*impact factor*). Data – data tersebut akan diperoleh dari berbagai sumber seperti BPS dan Pemda Kabupaten/ Kota.

4.3 Data Cleaning & Integration

Pembersihan data adalah kegiatan yang dilakukan untuk mendeteksi atau mengoreksi baris – baris data yang tidak akurat, tidak lengkap, tidak relevan atau korup. Setelah dilakukan pembersihan data, maka semua data dalam basis data diharapkan konsisten satu dengan yang lainnya, lengkap secara semantik, dan terbebas dari anomali – anomali. Integrasi data selanjutnya adalah mengintegrasikan data asal berupa data konsumsi BBM bersubsidi dengan data – data faktor pengaruh yang diperoleh dari sumber lain.

4.4 Konstruksi NN & Algoritma NN

Pada penelitian ini akan digunakan model jaringan syaraf tiruan *Back Propagation* (BP NN). BP NN tidak hanya yang paling banyak digunakan, tetapi juga salah satu jaringan saraf yang paling matang pengembangannya. Cukup banyak mesin pembelajaran dengan model multi-jaringan dengan bobot fungsi diferensial nonlinier. Namun 80 s.d 90 % dari model jaringan syaraf tiruan adalah BP NN transfigurasi dalam aplikasi praktis. Struktur model awal BP NN dijelaskan pada gambar 3.



Gambar 3. Struktur BP NN (Qingkui, 2009)

Lapisan input BP NN adalah faktor pengaruh konsumsi BBM bersubsidi di Kabupaten / Kota. Pada tahap awal ini teridentifikasi 11 faktor pengaruh seperti pada poin 4.1. Pada lapisan tersembunyi (*hidden layer*) BP NN biasanya terdiri dari satu atau lebih lapisan. Mengadopsi dari (Qingkui, 2009) pada penelitian ini akan diterapkan faktor momentum (*mc*) dan learning rate (*lr*) pada lapisan tersembunyi.

Algoritma pembelajaran untuk faktor momentum *mc* adalah:

$$W(x+1) = W(x) + lr[(1 - mc)D(x) + mcD(x-1)] \quad (1)$$

dengan $W(x)$ adalah bobot dan bias, $D(x) = -\delta V / \delta v(x)$ adalah gradien negatif pada X , V adalah

selisih *chi-square* antara output yang diharapkan dan output sistem, $D(x)$ vektor arah pencarian, $D(x - 1)$ merupakan selisih bobot atau bias sebelumnya, lr adalah learning rate, mc merupakan momentum konstan, yang merupakan sembarang nilai antara 0 dan 1.

Dengan gradien standar, tingkat pembelajaran dapat dijaga tetap konstan sepanjang pelatihan. Kinerja algoritma sangat sensitif terhadap pengaturan yang tepat dari *learning rate* (lr). Jika lr diatur terlalu tinggi, algoritma dapat berosilasi dan menjadi tidak stabil. Jika lr terlalu kecil, algoritma akan memakan waktu terlalu lama. lr yang adaptif akan berusaha untuk menjaga tahap pelatihan sebanyak mungkin namun tetap stabil. Formula algoritma lr yang adaptif adalah:

$$W(x+1) = W(x) + lr(x)D(x) \quad (2)$$

$$lr(x) = 2^\lambda lr(x-1) \quad (3)$$

$$\lambda = \text{sign}[D(x)D(x-1)] \quad (4)$$

Saat pertama iterasi, output awal jaringan dan kesalahan dihitung. Pada tiap tahap iterasi, bobot baru dan bias dihitung dengan menggunakan tingkat lr saat ini. Output dan kesalahan baru kemudian dihitung. Seperti halnya momentum, jika kesalahan baru melebihi kesalahan lama lebih dari rasio yang telah ditetapkan (biasanya 1,04), bobot dan bias yang baru dibuang. Selain itu, lr diturunkan (biasanya dengan mengalikan dengan 0,7). Jika tidak, bobot baru, dll, disimpan. Jika kesalahan baru kurang dari kesalahan lama, lr ditingkatkan (biasanya dengan mengalikan dengan 1,05).

Lapisan output adalah tingkat perkiraan historis. Masukan jaringan adalah faktor penentu konsumsi BBM bersubsidi di Kabupaten/Kota yang sudah didefinisikan. Fungsi transfer adalah fungsi transfer log sigmoid (logsig). Untuk fungsi pelatihan digunakan algoritma BP yang diperbaharui dengan faktor momentum mc dan tingkat pembelajaran adaptif. Parameter pelatihan adalah: tujuan kinerja, tingkat pembelajaran (lr), rasio untuk meningkatkan tingkat lr , rasio untuk mengurangi laju pelatihan, dan momentum.

4.5 Pelatihan Untuk Mendapatkan Struktur NN

Setelah melakukan konstruksi jaringan, dilakukan pelatihan dengan memasukkan data pelatihan ke jaringan dan melatihnya untuk mendapatkan bobot dan nilai ambang batas. Iterasi pelatihan dilakukan sampai dengan jaringan konvergen.

5. STATUS DAN RENCANA KERJA

Saat ini telah dikumpulkan data realisasi konsumsi BBM bersubsidi untuk Kabupaten / Kota di seluruh Indonesia tahun 2009 berupa data bulanan. Juga telah diperoleh data konsumsi BBM bersubsidi sektor transportasi darat tahun Kota

Batam tahun 2010 – 2011 berupa data harian. Rencana kerja penelitian selanjutnya adalah:

1. Berusaha mengumpulkan data utama berupa data konsumsi BBM bersubsidi di berbagai Kabupaten / Kota
2. Mengumpulkan data – data yang terkait dengan faktor penentu konsumsi BBM bersubsidi di Kabupaten / Kota
3. Melakukan *data cleaning & integration*
4. Mengimplementasikan algoritma BP NN dengan MatLab
5. Melakukan pelatihan jaringan dan membangun model perkiraan perilaku konsumsi BBM bersubsidi di Kabupaten / Kota.

6. KESIMPULAN

Pada penelitian studi awal penerapan DM untuk memprediksi perilaku konsumsi BBM bersubsidi ini telah diidentifikasi kemungkinan penerapan DM. Diketahui bahwa riset dan penggunaan DM untuk berbagai keperluan baik untuk tujuan prediksi maupun deksripsi telah dilakukan secara luas dan untuk berbagai sektor kehidupan.

Dari berbagai studi literatur diketahui bahwa setidaknya terdapat 11 faktor penentu yang mempengaruhi konsumsi BBM bersubsidi di Kabupaten / Kota. Faktor – faktor penentu ini selanjutnya akan menjadi masukan pada pada lapisan masukan jaringan syaraf tiruan yang direncanakan akan digunakan untuk memodelkan perilaku konsumsi BBM bersubsidi di Kabupaten / Kota.

PUSTAKA

- Dimitris Bertsimas, et.al., (2008), *Algorithmic Prediction of Health-Care Costs*, Inform Journal, Vol. 56, No. 6, November–December 2008, pp. 1382–1392
- Saravanan, A.M., Vijaya, R., Jothi Venkateswaran, C., (2011), *Feature Selection for Prediction of HIV/AIDS using Data Mining Technique by Applying the Concept of Theory of Evidence*, IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security, VOL.11 No.5, May 2011
- Liu Peng et.al., (2006), *Healthcare Data Mining: Prediction Inpatient Length of Stay*, 3rd International IEEE Conference Intelligent Systems, September 2006
- Patil Shantakumar B., Kumaraswamy, Y.S., (2009), *Intelligent and Effective Heart Attack Prediction System Using Data Mining and Artificial Neural Network*, European Journal of Scientific Research ISSN 1450-216X Vol.31 No.4 (2009), pp.642-656
- Andrei, Dan., Viviana, Adela., (2010), *Overview on How Data Mining Tools May Support Cardiovascular Disease Prediction*, Journal of

- Applied Computer Science & Mathematics, no. 8 (4) /2010
- Ujma, Jyoti Soni., (2011), *Predictive Data Mining for Medical Diagnosis: An Overview of Heart Disease Prediction*, International Journal of Computer Applications (0975 – 8887) Volume 17– No.8, March 2011
- Qingkui, Cao., Junhu, Ruan., (2009), *Study on the Demand Forecasting of Hospital Stocks Based on Data Mining and BP Neural Networks*, International Conference on Electronic Commerce and Business Intelligence, 2009
- Hajizadeh, Ehsan., Davari, Hamed Ardakani., Shahrabi, Jamal., (2010) *Application of data mining techniques in stock markets: A survey*, Journal of Economics and International Finance Vol. 2(7), pp. 109-118, July 2010
- Wuthrich, B., V. Cho, S. Leung, D. Permunetilleke, K. Sankaran, J. Zhang, W. Lam, (2012) *Daily Stock Market Forecast from Textual Web Data*, The Hong Kong University of Science and Technology, Diakses pada 1 Maret 2012 dari <http://www.cwu.edu/~borisk/finance/smc98.pdf>
- Satchidananda S. S., Simha, Jay B., (2006), *Default Prediction in Bank Loans through Data Mining* CBIT-IIITB Working Paper 2006
- Tjung, Luna C., Kwon, Ojoung K., Tseng, C., Geist, Jill Bradley., (2010), *Forecasting Financial Stocks using Data Mining*, Global Economy and Finance Journal Volume 3. Number 2. September 2010. Pp. 13 - 26
- Abi, Sahand Khak., Gholamian, Mohammad R., Namvar, Morteza., (2010), *Applications of Data Mining Techniques in Customer Churn Prediction*, Proceedings of the 2010 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Dhaka, Bangladesh, January 9 – 10, 2010
- Zhou, Shuwen., Lei, Guanghong., (2010), *An Analysis and Forecasting of White Liquor Market Based on Web Data Mining*, IEEE International Conference on Computational and Information Sciences, 2010
- Wu, Sen., Kang, Naidong., Yang, Liu., (2012), *Fraudulent Behavior Forecast in Telecom Industry Based on Data Mining Technology*, Diakses pada tanggal 1 Maret 2012 dari http://www.iima.org/CIIMA/4_CIIMA_7-4-07_Sen_1-6.pdf
- Al-Noukari, Mouhib., Al-Hussan, Wael., (2012), *Using Data Mining Techniques for Predicting Future Car market Demand DCX Case Study*, Diakses pada tanggal 1 Maret 2012 dari <http://202.114.89.42/resource/pdf/2568.pdf>
- Yu, Chung-Hsien., Yu, Max W., Yu, Melissa, Ding, Wei., (2011), *Crime Forecasting Using Data Mining Techniques*, 11th IEEE International Conference on Data Mining Workshops, 2011
- Yaolin Liu., Zuohua, Miao., (2012) *Data Mining Technology In Predicting The Cultivated Land Demand*, Diakses pada tanggal 1 Maret 2012 dari http://www.isprs.org/proceedings/XXXVI/2-W25/source/DATA_MINING_TECHNOLOGY_IN_PREDICTING_CULTIVATED_LAND_DEMAND.pdf
- Hu, Jian., Zeng, Hua-Jun., Li, Hua., Niu, Cheng., (2007), *Demographic Prediction Based on User's Browsing Behavior*, IW3C2, May 8–12, 2007, Banff, Alberta, Canada.
- Liu, Bin-sheng., Li, Yi-jun., Yang, Hai-tao., Sui, Xue-sheng., Niu, Dong-feng., (2006), *Research on Forecasting Model in Short Term Traffic Flow Based on Data Mining Technology*, Proceedings of the Sixth International Conference on Intelligent Systems Design and Applications, 2006
- Minaei-Bidgoli, Behrouz., Kashy, Deborah A., Kortemeyer, Gerd., Punch, William F., (2003), *Predicting Student Performance: An Application Of Data Mining Methods With The Educational Web-Based System Lon-Capa*, Proceeding 33rd Asee/Ieee Frontiers In Education Conference, 2003
- Ramesh, V., Parkavi, P., Yasodha, P., (2011), *Performance Analysis of Data Mining Techniques for Placement Chance Prediction*, International Journal of Scientific & Engineering Research Volume 2, Issue 8, August-2011 ISSN 2229-5518
- Cataldi, Marcio., Achão, Carla da C. Lopes., Guilhon, Luiz Guilherme Ferreira., (2005), *Application of Data Mining Techniques as a Complement to Natural Inflow Uni-variable Stochastic Forecasting – A Case Study : The Iguacu River Basin*, Proceedings of the Fifth International Conference on Hybrid Intelligent Systems (HIS'05), IEEE 2005
- Liang, Xu., Liang, Yao., (2001), *Applications of Data Mining in Hydrology*, Proceedings of the 2001 IEEE International Conference on Data Mining (ICDM.01), IEEE 2001
- Chengshui, LIU., Hongmei, YI., (2010), *Research on Power System Load Forecasting Model Based on Data Mining Technology*, 2010 International Conference on Intelligent System Design and Engineering Application, IEEE 2010
- Jian-qiang, Li, Cheng-lin, Niu., Ji-zhen, Liu., Jun-jie, Gu., (2008), *The application of data mining in electric short-term load forecasting*, Fifth International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery, IEEE 2008
- Yang, Yan., Liu, Zhi-bin., Zhong, Yi-hua., (2009), *Application of data mining in development index forecast of an oilfield during the middle and later stage*, 2009 World Congress on Computer Science and Information Engineering, IEEE 2009
- Li, Cailin., Yuan, Xiaohui., (2008), *Research and Application of Data Mining for Runoff Forecasting*, 2008 International Conference on

- Intelligent Computation Technology and Automation, IEEE 2008
- IISD, (2012) *An Overview Of Indonesia's Energy Subsidies*, The International Institute For Sustainable Development's Global Subsidies Initiative And The Institute For Essential Services Reform, Diakses pada tanggal 26 Februari 2012 dari <http://www.iisd.org.pdf>
- Latif, Adam., Jusmaliani., Sambodo, Maxensus Tri., Purwanto, Lestari, Esta., Ermawati, Tuti., (2012), *Analisa Faktor Penentu Konsumsi BBM Masyarakat Sektor Transportasi Darat*, Diakses pada tanggal 27 Maret 2012 dari <http://isjd.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/162084151.pdf>
- Suliyanti, Rini., (2012), *Evaluasi Faktor Peningkatan Konsumsi BBM Bersubsidi Oleh Transportasi* Diakses pada tanggal 27 Maret 2012 dari <http://isjd.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/21409509513.pdf>
- Mujiono, (2011), *Subsidized Fuel Consumption Monitoring System*, Proceeding International Conference on Informatics for Development (ICID) 2011, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, 26 November 2011
- en.bisnis.com, (2012), *Kabar Makassar BBM Bersubsidi Bocor*, Diakses pada tanggal 27 Maret 2012 dari <http://en.bisnis.com/articles/kabar-makassar-bbm-bersubsidi-bocor>
- indopos.co.id, (2012), *Tambah BBM Bersubsidi*, Diakses pada tanggal 27 Maret 2012 dari <http://www.indopos.co.id/index.php/berita-indonesia/1401-tambah-bbm-subsidi.html>
- Velickov, Slavco., Solomatine, Dimitri., *Predictive, (2000), Data Mining: Practical Examples*, Artificial Intelligence in Civil Engineering. Proc. 2nd Joint Workshop, March 2000, Cottbus, Germany. ISBN 3-934934-00-5
- Lu, Jinsuo., Huang, Tinglin., (2009), *Data Mining on Forecast Raw Water Quality from Online Monitoring Station Based on Decision-making tree*, Fifth International Joint Conference on INC, IMS and IDC, 2009