PREDIKSI RENTET WAKTU PEMASARAN PRINTER CANON MENGGUNAKAN NEURAL NETWORK DAN K-NEAREST NEIGHBOR

Ihsanul Fikri, S.Kom, K.Kom
(fiqrie.bjm@gmail.com)

Abstrak

Prakiraan tingkat pemasaran yang tepat dapat dijadikan rujukan untuk menentukan keberlangsungan usaha dan tingkat keuntungan yang ingin dicapai. Penelitian ini untuk mengembangkan model prediksi rentet waktu dalam memprediksi penjualan barang elektronik yang dalam hal ini adalah alat cetak yaitu printer. Pada penelitian ini digunakan metode *Neural Network* untuk memprediksi pemasaran printer Canon yang kemudian dibandingkan dengan metode *K-Nearest Neighbor*. Data yang digunakan adalah data rentet waktu penjualan dari bulan Januari 2012 sampai Desember 2014 sebanyak 1096 r*ecord* dengan 2 variabel yaitu tanggal dan jumlah barang yang terjual. Algoritma akan diimplementasikan dengan menggunakan RapidMiner. Dalam perkembangan penelitian, data rentet waktu merupakan objek penelitian dari data mining karena banyak berhubungan dengan berbagai bidang salah satunya pada pemasaran printer Canon. Dari hasil penelitian ini algoritma K-NN lebih baik dari *Neural Network* dengan hasil *Root Mean Squered Error* (RMSE) untuk NN adalah 92.118 dan K-NN adalah 94.236.
Kata Kunci : Prediksi, Rentet Waktu, *Neural Network, K-Nearest Neighbor*

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penjualan merupakan sebuah proses dimana kebutuhan pembeli dan penjual dipenuhi, melalui pertukaran informasi dan kepentingan. Jadi konsep penjualan adalah cara untuk mempengaruhi konsumen untuk membeli produk yang ditawarkan [1]. Menurut Swasta dan Irawan, di dalam penjualan dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya kondisi dan kemampuan penjual (tingkat produksi), jenis dan karakteristik barang yang ditawarkan, serta frekuensi pembelian [2].

Penjualan merupakan salah satu tolak ukur keberhasilan dalam suatu usaha perdagangan. Banyak faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya tingkat penjualan diantaranya produk itu sendiri, harga, distribusi, promosi, dan layanan purna jual. Prakiraan tingkat penjualan yang tepat dapat dijadikan rujukan guna menentukan keberlangsungan usaha dan tingkat keuntungan yang ingin dicapai [3].

Dalam perkembangan penelitian, data rentet waktu merupakan objek penelitian dari data mining karena banyak berhubungan dengan banyak bidang seperti keuangan, kesehatan, kimia, biologi, asrtronomi, robotik, jaringan komputer dan industri. Keunikan dari data rentet waktu sendiri karena jumlah data yang besar atau keragaman datanya berurut dan tidak terstruktur [4].

Dalam penelitian ini penjualan barang elektronik yang ingin diprediksi adalah penjualan printer Canon, karena kebutuhan konsumen terhadap printer saat ini sudah semakin luas mulai dari pelajar, mahasiswa, dosen, instansi pemerintah, usaha percetakan, perusahaan kecil sampai perusahaan besar sangat memerlukan printer untuk mencetak berkas-berkas atau arsip yang mereka perlukan.

Perangkat keras tambahan ini telah memberikan manfaat cukup besar bagi aktivitas manusia modern. Kita tentu tahu bahwa perkembangan teknologi semakin pesat. dan dalam perkembangan tersebut tidak lepas dari aktivitas mencetak berkas untuk keperluan tertentu, semisal dokumen kantor dan lain-lain. Disitulah perangkat printer digunakan untuk memudahkan pekerjaan manusia.

Perangkat mesin ketik yang sejak ratusan tahun lalu hadir telah tersisih karena kecanggihan perangkat printer yang memiliki fungsi sebagaimana manusia-manusia dunia saat ini inginkan, adalah mencetak suatu dokumen untuk kepentingan pribadi maupun banyak orang, mulai dari teks, gambar, serta gabungan teks dan gambar.

Penelitian ini sangat diperlukan bagi perusahaan-perusahaan yang mensuplai dan mendistribusikan printer Canon ke seluruh wilayah di Indonesia, sehingga mereka bisa memprediksi kapan harus menyiapkan persediaan stok yang lebih banyak agar permintaan konsumen dapat selalu terpenuhi. Disisi lain perusahaan juga sangat memerlukan dalam mengambil keputusan dan menentukan strategi pemasaran yang tepat untuk lebih meningkatkan penjualan terhadap kebutuhan printer.

Salah satu penelitian dari Daniel Hartono dan Romi Satrio Wahono [5] meneliti dengan menggunakan metode *neural network* untuk prediksi penjualan minuman kesehatan. Setelah dijalankan ditemukan bahwa hasil dengan nilai RMSE (Root Mean Square Error) = 0.152.

Nanik Susanti [6] melakukan penelitian dengan metode *neural network backpropagation* untuk memprediksi harga ayam dipasaran. Data yang digunakan adalah data rentet waktu dari bulan Agustus 2010 - bulan Mei 2013, sebanyak 1015. Hasil dari penelitian tersebut didapatkan nilai RMSE sebesar 0.0113.

Pada penelitian ini akan diterapkan model *Neural Network* untuk memprediksi penjualan barang elektronik, dimana model *Neural Network* telah menjadi objek penelitian yang menarik dan banyak digunakan untuk menyelesaikan masalah pada beberapa bidang kehidupan, salah satu diantaranya adalah untuk analisis data *time series* pada masalah *Forecasting* [6].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka bagaimana menentukan model prediksi rentet waktu berbasis *Neural Network* dan *K-Nearest Neighbor* yang akurat untuk memprediksi pemesaran printer Canon.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan model prediksi rentet waktu *Neural Network* dan *K-Nearest Neighbor* dalam memprediksi pemasaran printer Canon yang akurat.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan harapan agar bisa memberikan manfaat tertentu baik bagi pribadi, serta bagi pihak lain yang membutuhkan. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Manfaat Praktis

Manfaat praktis dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan oleh pengusaha untuk menerapkan metode rentet waktu dengan algoritma *Neural Network* untuk memprediksi pemasaran printer Canon.

- Manfaat Akademis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangsih ilmu pengetahuan bagi pengembangan teori dan metode yang

berkaitan dengan prediksi pemasaran printer Canon.

- Manfaat bagi Kebijakan Institusi

Sebagai bahan masukan dalam mengambil keputusan dan menentukan strategi pemasaran untuk lebih meningkatkan penjualan terhadap kebutuhan printer Canon

II. METODOLOGI

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode penelitian eksperimen, dengan tahapan penelitian seperti berikut:

2.1 Metode Pengumpulan data

Penelitian ini mengunakan data penjualan printer Canon yang bersumber dari perusahaan Multi Prima yaitu salah satu dealer penjualan produk IT di Banjarmasin. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah :

Data Sekunder

Data yang digunakan untuk keperluan penelitian ini adalah data laporan penjualan printer selama 3 tahun dari bulan Januari 2012 sampai Desember 2014.

Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari penelitian Data primer yang digunakan merupakan data hasil komputasi masing-masing algoritma prediksi.

2.2 Metode Pengolahan Data Awal

Data yang didapatkan dari instasi terkait masih berupa data laporan, sehingga harus diolah terlebih dahulu. Data yang digunakan adalah data rentet waktu penjualan printer dari Januari 2012 sampai Desember 2014 sebanyak 1096 r*ecord* dengan 2 variabel yaitu tanggal dan jumlah barang yang terjual.

2.3 Metode Yang Diusulkan

Ada beberapa algotrima yang dapat dipakai untuk memprediksi penjualan printer Canon namun belum diketahui algoritma manakah yang memiliki kinerja lebih akurat. Sehingga perlu masing-masing algoritma diuji untuk mengetahuinya. Metode yang diusulkan adalah metode perbandingan tingkat akurasi dari algoritma yang bisa digunakan untuk prediksi data rentet waktu. Algoritma yang telah diuji adalah metode NN, dari hasil yang telah di uji kemudian dibandingkan dengan metode KNN yang digunakan untuk memprediksi data penjualan printer Canon. Algoritma akan diimplementasikan dengan menggunakan *RapidMiner* 5.3

2.4 Eksperimen dan Pengujian Model/Metode

Algoritma yang telah dikembangkan dalam penelitian ini akan diterapkan pada data penjualan printer melalui suatu model simulasi. Data 2012-2003 akan dipergunakan sebagai data training dan data 2014 akan digunakan sebagai data testing. Evaluasi dilakukan dengan mengamati hasil prediksi penjualan printer dari penerapan NN dan KNN. Pengukuran kinerja dilakukan dengan menghitung rata-rata error yang terjadi melalui besaran *Root Mean Square Error* (RMSE). Semakin kecil nilai dari masing-masing parameter kinerja ini menyatakan semakin dekat nilai prediksi dengan nilai sebenarnya. Dengan demikian dapat diketahui algoritma yang lebih akurat.
Dalam menentukan arsitektur neural network yang tepat, agar menghasilkan *root mean square error* (RMSE) yang terkecil, diperlukan pengaturan *(adjustment)* untuk parameter-parameter *neural network*. Berikut ini adalah parameter-parameter yang membutuhkan pengaturan :

1. *Training cycle*

Training cycle adalah jumlah perulangan *training* yang perlu dilakukan untuk mendapatkan *error* yang terkecil. Nilai *training cycle* bervariasi mulai dari 1

sampai dengan tak terhingga. Dalam eksperimen ini dimasukkan nilai *trainning cycle* dari nilai 100 hingga 1000.

2. *Learning rate*

Learning rate adalah variabel yang digunakan oleh algoritma pembelajaran untuk menentukan bobot dari *neuron*. Nilai yang besar menyebabkan pembelajaran lebih cepat tetapi ada osilasi bobot, sedangkan nilai yang kecil menyebabkan pembelajaran lebih lambat. Nilai *learning rate* harus berupa angka positif kurang dari 1. Learning rate yang dimasukkan untuk eksperimen ini dimulai dari 0,1 sampai 0,9.

3. *Momentum*

Momentum digunakan untuk meningkatkan *convergence*, mempercepat waktu pembelajaran dan mengurangi osilasi. Nilai *momentum* bervariasi dari 0 ke 1. Proses untuk mendapatkan momentum pada eksperimen ini dimulai dari nilai 100 hingga 900.

4. *Hidden layer*

Ada 2 ragam dalam pengaturan *hidden layer*, yaitu penentuan jumlah *hidden layer* dan penentuan *size* atau jumlah *neuron* dari *hidden layer*. Jumlah optimal dari hidden layer ditentukan dengan menghitung jumlah input dan output layer. Jumlah hidden layer tidak lebih dari 1 (satu) untuk prediksi penjualan ini. Sedangkan untuk jumlah neuron untuk eksperimen ini dimulai dari 1 hingga 50, sampai nilai RMSE sekecil mungkin.

2.5 Evaluasi dan Validasi Hasil

Evaluasi dilakukan dengan menganalisis dan membandingkan hasil prediksi penjualan printer dari penerapan KNN. Pengukuran kinerja dilakukan dengan menghitung rata-rata error yang terjadi melalui besaran *Root Mean Square Error* (RMSE). Semakin kecil nilai dari masing-masing parameter kinerja ini menyatakan semakin dekat nilai prediksi dengan nilai sebenarnya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Eksperimen dan Pengujian Model/Metod

Data 2012-2013 akan dipergunakan sebagai data training dan validasi, data 2014 akan digunakan sebagai data testing. Evaluasi dilakukan dengan mengamati hasil prediksi dibandingkan dengan data awal yang diolah.

Pengukuran kinerja dilakukan dengan menghitung rata-rata error yang terjadi melalui besaran Root Mean Square Error (RMSE). Semakin kecil nilai RMSE menyatakan semakin dekat nilai prediksi dengan nilai sebenarnya. Dengan demikian dapat diketahui tingkat akurasi dari metode yang digunakan.

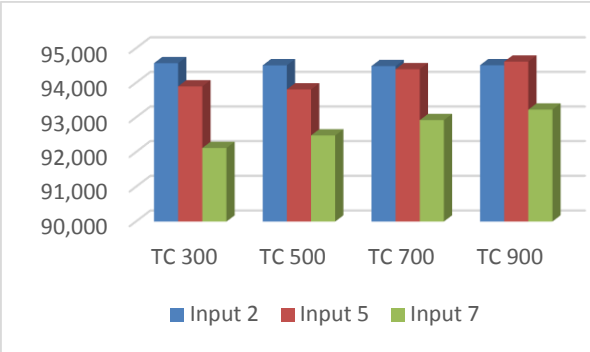
3.2 Hasil Eksperimen

Hasil penelitian ini untuk membandingkan *Root Mean Squered Error (RMSE)* dari algoritma NN dan K-NN adalah sebagai berikut :

Tabel 0.1 Nilai RMSE

Algoritma	***Root Mean Squered Error* (RMSE)**
Neural Network	92.118
K-Nearest Neighbor	94.236

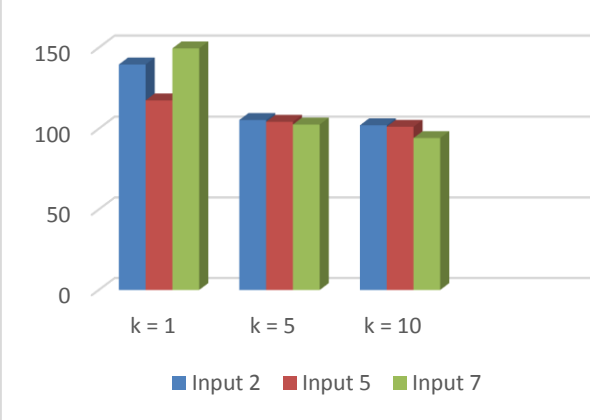
3.3 Hasil Grafik



Grafik 0.1 Perbandingan RMSE Model Neural Network

Grafik di atas merupakan hasil perbandingan prediksi dari proses dengan algoritma *Neural Network*. Hasil yang terbaik didapat pada percobaan dengan parameter sebagai berikut :

a) *training cycles*: 300
b) *learning rate*: 0.1
c) *momentum*: 0.1
d) jumlah *hidden layer*: 1
e) *input training*: 7



Grafik 0.2 Perbandingan RMSE Model K-NN

Grafik berikut ini merupakan hasil prediksi dari proses dengan algoritma K-NN.

Dapat disimpulkan hasil yang di peroleh dari algoritma *Neural Network* ternyata lebih baik dari pada K-NN.

3.3 Implikasi Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian dan pengukuran, penerapan algoritma *Neural Network* adalah algoritma yang memprediksi penjualan printer Canon dengan lebih akurat. Dengan demikian, adanya penerapan algoritma *Neural Network* mampu memberikan solusi yang lebih baik dibandingkan *K-Nearest Neighbor* bagi perusahaan selaku distributor maupun instansi terkait.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitan dapat disimpulkan bahwa algoritma neural network adalah algoritma yang bisa digunakan untuk predisksi rentet waktu. Dari hasil penelitian, algoritma *neural network* dengan nilai RMSE sebesar 92.118 sedangkan K-NN sebesar 94.236.

REFERENSI

[1] P. Kotler, Keller, and K. Lane, *Marketing Management, 12th ed*. New Jersey, United States of America: Pearson Education Inc, 2006.

[2] B. Swastha and Irawan, *Manajemen Pemasaran Modern*. Yogyakarta, Indonesia: Liberty Yogyakarta, 1990.

[3] S. Mulyana, "Teknik Peramalan Tingkat Penjualan Dengan Jaringan Syaraf Tiruan." Yogyakarta, 2008.

[4] K. Buza, A. Nanopoulos, and L. Schmidt-Thieme, "Time-series classification based on individualised error prediction," *Proc. - 2010 13th IEEE Int. Conf. Comput. Sci. Eng. CSE 2010*, pp. 48–54, 2010.

[5] D. Hartono and R. Satrio, "Model Prediksi Rentet Waktu Penjualan Minuman Kesehatan Berbasis Neural Network," vol. 9, pp. 12–21, 2013.

[6] Nanik Susanti, "Penerapan Model Neural Network Backpropagation Untuk Prediksi Harga Ayam," pp. 325–332, 2014.

[7] C. Fernández, E. Soria, P. Sánchez-Seiquer, L. Gómez-Chova, R. Magdalena, J. D. Martín-Guerrero, M. J. Navarro, and a. J. Serrano, "Weekly milk prediction on dairy goats using neural networks," *Neural Comput. Appl.*, vol. 16, no. 4–5, pp. 373–381, 2007.

[8] S. Susanto and D. Suryani, *Pengantar Data Mining*. Bandung: Andi, 2010.

[9] Y. G. Sucahyo, "Data Mining," pp. 1–3, 2003.

[10]D. Hand, H. Mannila, and P. Smyth, *Principles of Data Mining*. Massachusetts London England: A Brandford book The MIT Press, 2001.

[11]J. Han and M. Kamber, "Data Mining: Concepts and Techniques," *Ann. Phys. (N. Y).*, vol. 54, p. 770, 2006.

[12]E. A. Plummer, "Time-Series Forecasting With Feed-Forwad Neural Networks," *A Thesis from Dep. Comput. Sci.*, 2000.

[13]Suyanto, *Artificial Intelligenc : Searching, Reasoning, Planning, and Learning.* Bandung: Penerbit Informatika, 2007.

[14]S. J. Jek, *Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemrogramannya.* Yogyakarta: Andi, 2009.

[15]Suyanto, *Soft Computing: Membangun Mesin Ber-IQ Tinggi*. Bandung, Jawa Barat, Indonesia: Informatika, 2008.

[16]K. Ben and S. P. van Der, "An Introduction To Neural Network." English ed, 1996.

[17]A. Sasu, "K-Nearest Neighbor," vol. 5, no. 2, pp. 147–152, 2012.

[18]C. Giles, S. Lawrence, and A. Tsoi, "Time series prediction using recurrent neural networks and grammatical inference," *Mach. Learn.*, vol. 44, no. 1, pp. 161–183, 2001.

[19]X. F. Lipo Wang, *Data Mining with Computational Intelligence*. 2009.

[20]B. Santosa, *Data Mining : Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007.