

RANCANG BANGUN APLIKASI PERAMALAN PENJUALAN MENGUNAKAN METODE IMPROVED ELMAN (Studi Kasus: UD DWI MULYA PLASTIK SIDOARJO)

by Chrisyanti Simbolon

FILE	JURNAL_CHRISYANTI_REVISI.DOCX (3.22M)		
TIME SUBMITTED	01-FEB-2016 04:24PM	WORD COUNT	2512
SUBMISSION ID	626343972	CHARACTER COUNT	17555

RANCANG BANGUN APLIKASI PERAMALAN PENJUALAN MENGUNAKAN METODE IMPROVED ELMAN (Studi Kasus: UD DWI MULYA PLASTIK SIDOARJO)

Chrisyanti Simbolon¹⁾Jusak²⁾Tegar Heru Susilo³⁾

Program Studi/Jurusan Sistem Informasi

Fakultas Teknologi Dan Informatika

Institut Bisnis Dan Informatika Stikom Surabaya

Jl. Raya Kedung Baruk 98 Surabaya, 60298

Email : 1) chrisyanti.chrisyo@gmail.com, 2) jusak@stikom.edu, 3) tegar@stikom.edu

Abstract: UD Dwi Mulya Plastik is a company that produces plastic ore based house appliances. To fulfill customer's demand, it requires sales forecasting so it can reduce the risk of over production or under production. The sales is represented as time-series data. In this work, we utilized an Artificial Neural Network method that commonly called Improved Elman method to do forecasting of the time-series data. Based on our examination, it is shown that the smallest value of averaged MSE (0,29) as well as MAPE (12,69%) for 'timba cor' can be achieved by using learning rate of 0,50 and the number of input data 12. On the other hand, the smallest value of averaged MSE (0,011) as well as MAPE (15,23%) for 'waskom' can be achieved by using learning rate of 0,30 and the number of input data 12. It is commonly understood that the maximum value of MAPE to be categorized as good forecasting is 20%, hence, it is concluded that the Improved Elman method in this study is considered valid.

Key Words: applications, forecasting, sales, artificial neural network, improved elman

UD Dwi Mulya Plastik merupakan suatu badan usaha yang bergerak dibidang produksi barang-barang rumah tangga berbahan dasar bijih plastik. Penjualan hasil produksi merupakan salah satu kegiatan pokok perusahaan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Perencanaan data penjualan pada setiap periode berguna untuk melihat gambaran penjualan perusahaan, apakah mengalami kenaikan ataupun penurunan. Hasil peramalan penjualan akan digunakan oleh owner untuk dapat memperoleh gambaran tentang keadaan masa depan penjualan dan pangsa pasar perusahaan.

Didalam bisnis, peramalan merupakan dasar untuk merencanakan seluruh aktivitas perusahaan, salah satu aktivitas tersebut adalah perencanaan produksi. Hal ini dilakukan untuk mencegah terjadinya *over production* maupun *under production*. Hasil ramalan penjualan dapat digunakan untuk merencanakan biaya-biaya lain dalam perusahaan, seperti: biaya produksi, biaya tenaga kerja, biaya inventory, dan lain sebagainya. Hasil ramalan penjualan juga mempengaruhi jumlah bahan baku yang diperlukan dalam proses produksi. Sehingga, dengan peramalan yang memiliki tingkat akurasi tinggi, maka bahan baku yang dipesan akan sesuai dengan kebutuhan.

Permasalahan yang dihadapi UD Dwi Mulya Plastik Sidoarjo adalah bagaimana meramalkan penjualan produk timba cor di masa yang akan datang berdasarkan data penjualan yang telah direkam sebelumnya. Hal tersebut disebabkan badan usaha ini seringkali tidak dapat memenuhi permintaan konsumen terhadap produk timba cor. Peramalan tersebut berpengaruh pada keputusan pemilik usaha untuk menentukan jumlah produksi barang yang harus disediakan oleh perusahaan. Oleh karena itu, badan usaha ini memerlukan suatu aplikasi peramalan untuk meramalkan jumlah penjualan timba cor untuk periode yang akan datang.

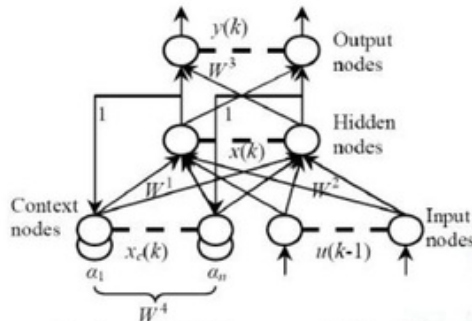
Jaringan syaraf tiruan (JST) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk meramalkan penjualan sebagai pertimbangan dalam pengambilan keputusan. Jaringan syaraf tiruan dapat dipakai untuk meramalkan apa yang akan terjadi di masa yang akan datang berdasarkan pola kejadian yang ada di masa yang lampau. Untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi UD Dwi Mulya Plastik, maka dibutuhkan suatu aplikasi sebagai alat bantu pemecahan masalah. Oleh karena itu akan dibuat suatu Aplikasi Peramalan Penjualan menggunakan metode *improved elman* yang diharapkan mampu memperkirakan penjualan

pada periode yang akan datang untuk memaksimalkan laba yang diperoleh perusahaan.

METODE

Improved Elman

Pada dasarnya proses pelatihan pada jaringan elman tidak berbeda dengan proses training yang menggunakan *back error propagation*. Jaringan elman memiliki umpan balik yang menghubungkan keluaran dari *hidden layer* dengan *context unit*. Pada saat t, *context unit* akan menerima input yang berasal dari keluaran *hidden layer* pada saat t - 1, memproses dan mengirimkan kembali ke *hidden layer* untuk dijumlahkan dengan keluaran dari *input layer* (Irawan, 2007 : 170)



Gambar 1. JST dengan arsitektur Elman

Algoritma dari metode Improved Elman adalah sebagai berikut:

1. Menghitung output dengan persamaan :

$$x(k) = f(w^1 x_c(k) + w^2 u(k - 1))$$

$$y(k) = g(w^3 x(k))$$

$$x_c(k) = w^4 x_c(k - 1) + x(k - 1)$$

2. Menghitung gradien dengan persamaan:

$$\frac{\partial x_j(k)}{\partial w_{jt}^1} = f_j(\cdot) x_1(k - 1) + w_j^4 \frac{\partial x_j(k-1)}{\partial w_{jt}^1}$$

3. Menghitung perubahan bobot persamaan:

$$E(k) = \frac{1}{2} (y_d(k) - y(k))^T (y_d(k) - y(k))$$

$$\Delta w_j^4 = \eta_4 \delta_j^h \sum_{i=1}^n (w_{jt}^1) x_j(k - 2)$$

$$\Delta w_{ij}^3 = \eta_3 \delta_i^o x_j(k)$$

$$\Delta w_{jq}^2 = \eta_2 \delta_j^h u_q(k - 1)$$

$$w_{jt}^1 = \eta_1 \sum_{i=1}^m (\delta_i^o w_{ij}^3) \frac{\partial x_j(k)}{\partial w_{jt}^1}$$

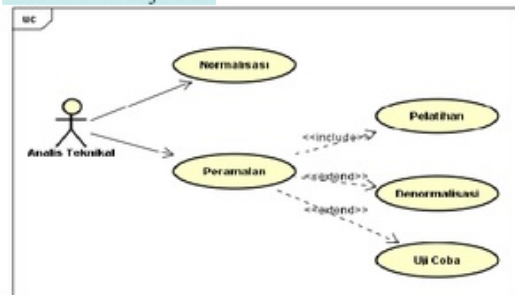
4. Melakukan *adjustment* bobot dengan persamaan:

$$w^i = w^i + \Delta w^i, i = 1,2,3,4$$

Langkah 1 sampai dengan langkah 4 diulang sampai didapat *error* lebih rendah atau sama dengan nilai *error* yang ditentukan.

Usecase Diagram 4

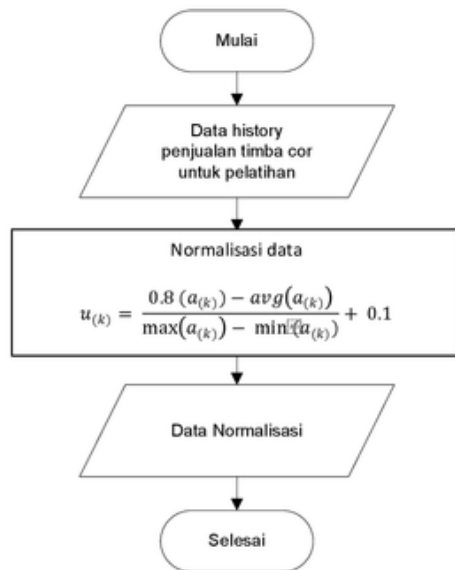
Usecase diagram digunakan untuk menggambarkan sistem dari sudut pandang pengguna (*user*), sehingga pembuatan usecase diagram lebih dititikberatkan pada fungsionalitas yang ada pada sistem, bukan berdasarkan alur atau urutan kejadian.



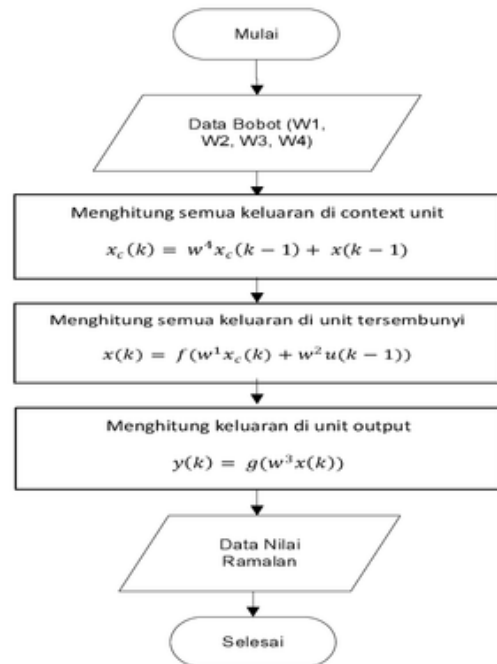
Gambar 2. Usecase Peramalan Elman

A. Proses Normalisasi

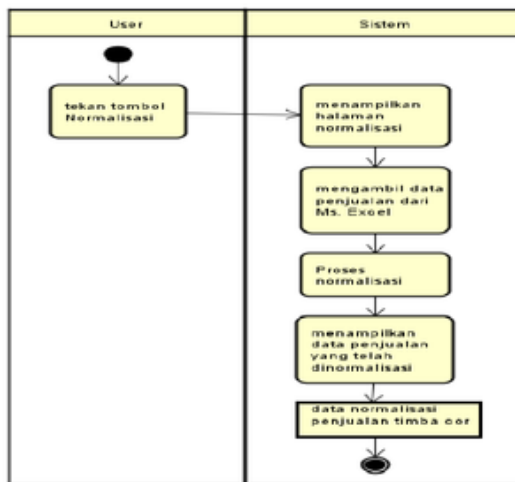
Normalisasi merupakan proses penskalaan terhadap nilai-nilai penjualan timba cor bulanan dan target sehingga data-data input dan target tersebut masuk kedalam suatu rentang (*range*) tertentu. Proses normalisasi dimulai dengan mengambil data history penjualan timba cor yang digunakan untuk pelatihan dari Microsoft Excel. Data yang digunakan untuk pelatihan terdiri dari 50 data penjualan bulanan. Data penjualan tersebut kemudian dinormalisasikan sehingga menghasilkan data normalisasi yang akan digunakan untuk proses pembelajaran/*training*.



Gambar 3. Alur Proses Normalisasi



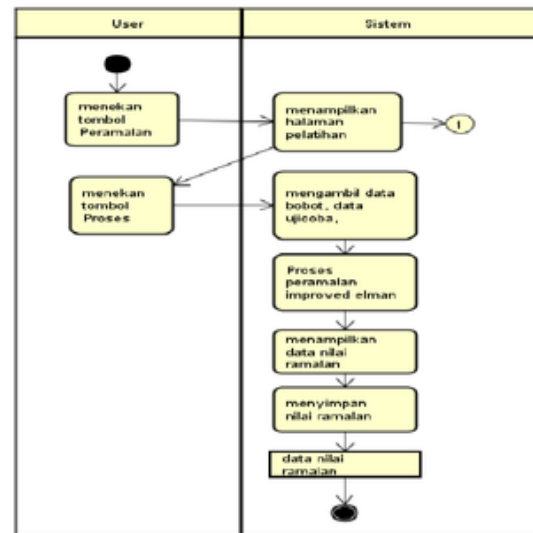
Gambar 5. Alur Proses Peramalan



Gambar 4. Activity Diagram Normalisasi

B. Proses Peramalan

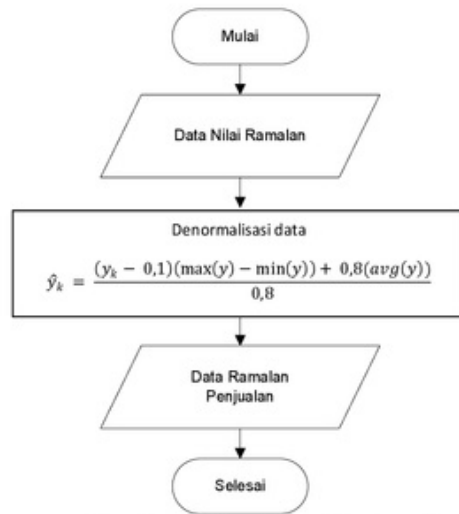
Proses peramalan dimulai dengan mengambil data bobot (W1, W2, W3, dan W4) pada proses pembelajaran. Kemudian dilakukan proses perhitungan di setiap layer context unit, hidden, dan output untuk menghasilkan nilai $X_c(k)$, $X(k)$, dan $Y(k)$. Sehingga menghasilkan nilai ramalan.



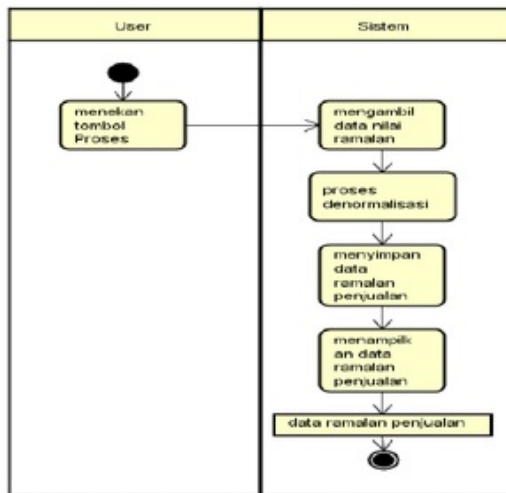
Gambar 6. Activity Diagram Peramalan

C. Proses Denormalisasi/Postprocessing

Proses denormalisasi dimulai dengan mengambil data nilai ramalan pada proses peramalan. Kemudian dilakukan proses perhitungan denormalisasi. Denormalisasi sendiri dimaksudkan untuk mentransformasikan data ke bentuk bilangan bulat positif. Sehingga menghasilkan data ramalan penjualan.



Gambar 7. Alur Proses Denormalisasi

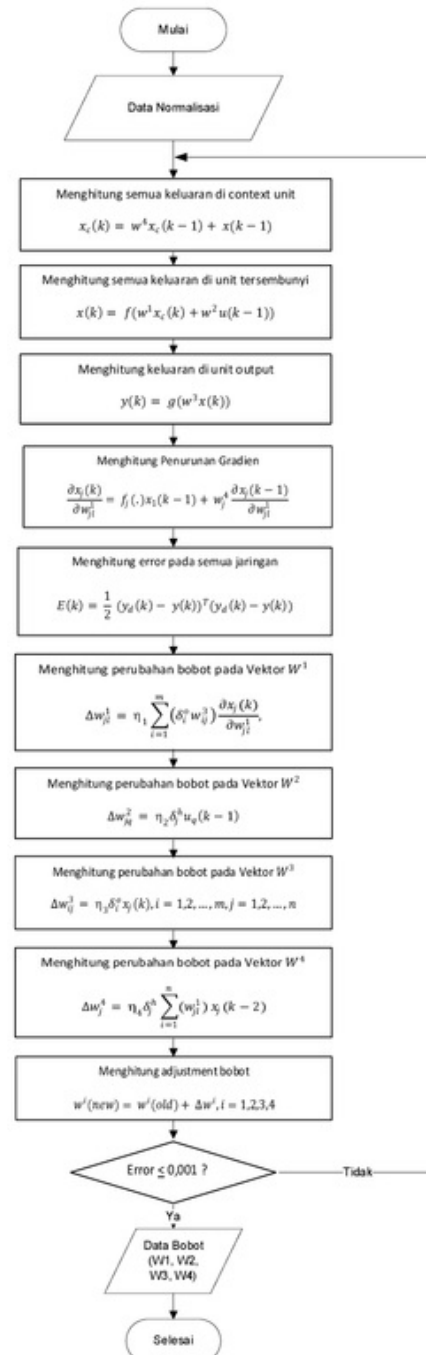


Gambar 8. Activity Diagram Denormalisasi

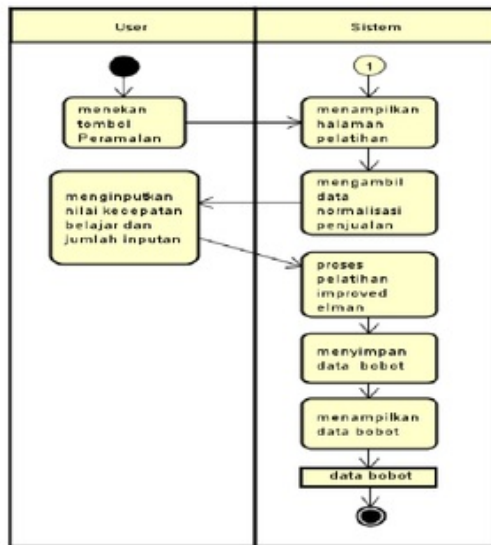
D. Proses Pelatihan/Training

Proses pembelajaran/training dimulai dengan pengambilan data normalisasi penjualan. Kemudian dilakukan proses perhitungan di setiap layer context unit, hidden, dan output untuk menghasilkan nilai $X_C(k)$, $X(k)$, dan $Y(k)$. Bobot yang digunakan pada awal pembelajaran merupakan bobot yang diambil secara acak (*random*). Proses selanjutnya adalah menghitung penurunan gradien, menghitung error pada semua jaringan, kemudian menghitung perubahan bobot pada setiap jaringan, yaitu bobot W_1 , W_2 , W_3 , dan W_4 . Kemudian dilakukan *adjustment* bobot, untuk menggantikan bobot awal yang diberi nilai acak (*random*). Apabila error yang dihasilkan melebihi 0,001 maka akan dilakukan perulangan

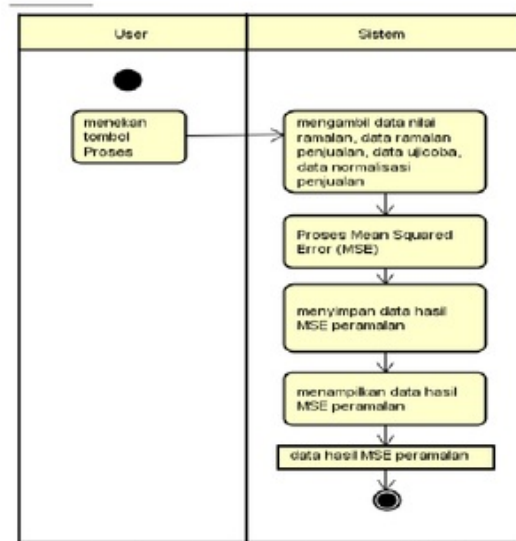
proses (*looping*) dari menghitung keluaran setiap jaringan.



Gambar 9. Alur Proses Pelatihan



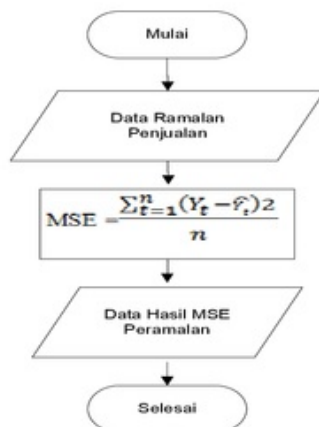
Gambar 10. Activity Diagram Pelatihan



Gambar 12. Activity Diagram Ujicoba

E. Proses Ujicoba

Proses ujicoba dimulai dengan mengambil data ramalan penjualan pada proses denormalisasi. Kemudian dilakukan proses perhitungan *Mean Squared Error* (MSE) sehingga menghasilkan data hasil MSE peramalan.



Gambar 11. Alur Proses Pengujian

IMPLEMENTASI APLIKASI

1. Halaman Menu Utama

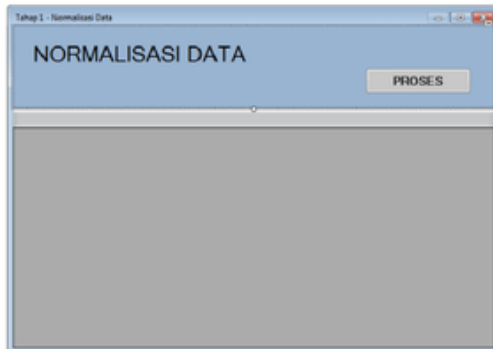
Form ini merupakan tampilan awal dari aplikasi ketika aplikasi dijalankan. Terdapat 2 button pada menu utama ini, yaitu: Normalisasi dan Pelatihan. Untuk lebih jelasnya, rancangan *form* menu utama dapat dilihat pada Gambar 13.



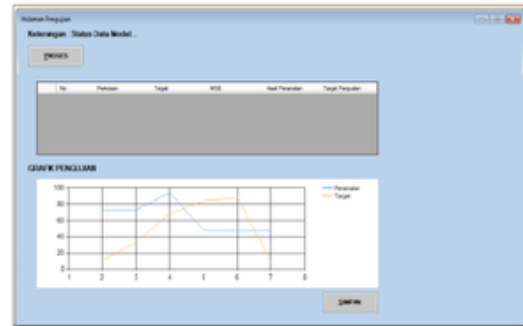
Gambar 13. Halaman Menu Utama

2. Halaman Normalisasi

Pada *form* ini digunakan untuk me-inputkan data penjualan produk timba cor dari data base. Tombol "Proses" digunakan untuk mengambil data penjualan dari data base dan kemudian mengolah data tersebut menggunakan rumus tertentu yaitu: "Normalisasi". Untuk lebih jelasnya, rancangan *form* normalisasi dapat dilihat pada Gambar 14.



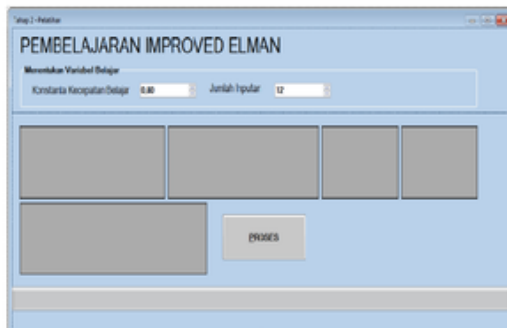
Gambar 14. Halaman Normalisasi



Gambar 16. Halaman Peramalan

3. Halaman Pelatihan

Pada form ini pemilik UD. Dwi Mulya Plastik Sidoarjo dapat meng-inputkan jumlah inputan dan kecepatan belajar yang akan dihitung menggunakan metode improved elman. Aplikasi ini akan menampilkan hasil pelatihan berupa informasi yang berisi kondisi berhentinya pelatihan, seperti: nilai MSE, jumlah iterasi yang telah dilakukan, dan bobot W_1 , W_2 , W_3 , dan W_4 ter-update. Untuk lebih jelasnya, rancangan form pembelajaran improved elman dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Halaman Pelatihan

4. Halaman Peramalan

Pada form ini pemilik UD. Dwi Mulya Plastik Sidoarjo dapat melihat tabel hasil peramalan dan pengujian data penjualan menggunakan metode improved elman. Pada tahapan ini, kita akan menguji coba keakuratan peramalan yang sudah dilakukan sebelumnya. Hasil uji coba yang dapat diperoleh berupa informasi yang berisi nilai peramalan, rata-rata MSE dan grafik. Untuk lebih jelasnya, rancangan form pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 16.

PENGUJIAN

Pengujian hasil ramalan penjualan timba cor dan waskom dibagi kedalam 2 kategori, yaitu:

- 3 (tiga) pengujian menggunakan jumlah inputan yang sama, yaitu: 12; sedangkan nilai kecepatan belajar berbeda, masing-masing yaitu: 0,70; 0,50; dan 0,30 (pada ujicoba I sampai III).
- 3 (tiga) pengujian menggunakan nilai kecepatan belajar yang sama, yaitu: 0,80; sedangkan nilai jumlah inputan berbeda, masing-masing yaitu: 12; 7; dan 5 (pada ujicoba IV sampai VI).

Dari hasil pengujian yang dilakukan terhadap data penjualan timba cor, dapat diketahui beberapa informasi pada tabel perbandingan seperti dibawah ini.

Tabel 1. Perbandingan Pengujian Data Penjualan Timba Cor

Uji Data ke -	Kecepatan Belajar	Jumlah Inputan	Rata-rata MSE	Data Penjualan		MAPE (%)
				Sum Ramalan Penjualan	Sum Target Penjualan	
I	0,70	12	0,047	157724	149680	13,78
II	0,50	12	0,029	145076	149680	12,69
III	0,30	12	0,044	128614	149680	14,48
IV	0,80	12	0,054	170996	149680	16,08
V	0,80	7	0,087	175743	149680	24,03
VI	0,80	5	0,086	183428	149680	23,83

Pada data penjualan timba cor, dengan jumlah inputan tetap (sebesar 12), nilai konstanta kecepatan belajar tidak berbeda secara signifikan terhadap data hasil ramalan. Hal ini ditunjukkan dari hasil *Mean Squared Error* (MSE) yang tidak berbeda pada percobaan I sampai III. Lihat Tabel 1.

Akan tetapi, apabila konstanta kecepatan belajar dibuat tetap dengan jumlah input berbeda, maka semakin kecil jumlah inputan, hasil peramalan semakin kurang baik. Hal ini ditunjukkan oleh nilai rata-rata MSE yang semakin besar pada uji data ke- IV sampai VI.

Evaluasi menggunakan *Mean Absolute Percentage* (MAPE) menunjukkan bahwa nilai MAPE menggunakan kecepatan belajar 0,50 dan jumlah inputan 12 memiliki kinerja terbaik dengan nilai 12,69% daripada menggunakan kecepatan belajar 0,70; 0,30 dan jumlah inputan 12 dengan nilai MAPE sebesar 13,78%; 14,48%.

Sedangkan dari hasil pengujian yang dilakukan terhadap data penjualan waskom, dapat diketahui beberapa informasi pada tabel perbandingan seperti dibawah ini.

Tabel 2. Perbandingan Pengujian Data Penjualan Timba Waskom

Uji Data ke -	Kecepatan Belajar	Jumlah Inputan	Rata-rata MSE	Data Penjualan		MAPE (%)
				Summary Ramalan Penjualan	Summary Target Penjualan	
I	0,70	12	0,108	3294	2365	54,75
II	0,50	12	0,018	2607	2365	21,20
III	0,30	12	0,011	2259	2365	15,23
IV	0,80	12	0,111	3452	2365	56,22
V	0,80	7	0,049	2993	2365	31,17
VI	0,80	5	0,049	2885	2365	29,02

Pada data penjualan waskom, jumlah inputan tetap (sebesar 12), penurunan nilai konstanta kecepatan belajar tidak berbeda secara signifikan terhadap data hasil ramalan antara percobaan I dengan percobaan II dan III. Hal ini ditunjukkan dari hasil *Mean Squared Error* (MSE) yang hampir sama pada Tabel 2.

Akan tetapi, perubahan jumlah input mempengaruhi unjuk kerja dari jaringan syaraf tiruan. Hal ini ditunjukkan oleh tingginya nilai rata-rata MSE pada percobaan IV untuk input 12.

Evaluasi menggunakan *Mean Absolute Percentage* (MAPE) menunjukkan bahwa nilai MAPE menggunakan kecepatan belajar 0,30 dan jumlah inputan 12 memiliki kinerja terbaik dengan nilai 15,23% daripada menggunakan kecepatan belajar dan jumlah inputan lainnya.

3

Suatu model mempunyai kinerja sangat baik jika nilai MAPE berada dibawah 10%, dan mempunyai kinerja baik jika nilai MAPE berada diantara 10% sampai 20% (Zainun dan Majid, 213)

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan:

1. Peramalan *improved elman* untuk data timba cor dengan nilai MSE dan MAPE terkecil didapatkan dengan menggunakan konstanta kecepatan belajar 0,50 dan inputan 12 dengan nilai rata-rata MSE 0,029 dan MAPE sebesar 12,69%. Sedangkan peramalan *improved elman* untuk data waskom dengan nilai MSE dan MAPE terkecil didapatkan dengan menggunakan konstanta kecepatan belajar 0,30 dan inputan 12 dengan nilai rata-rata MSE 0,011 dan MAPE sebesar 15,23%.
2. Jaringan syaraf tiruan dengan arsitektur *improved elman* mampu meramalkan penjualan pada UD Dwi Mulya Plastik Sidoarjo.
3. Jumlah inputan bagi jaringan syaraf tiruan sangat berpengaruh terhadap hasil ramalan. Hal ini disebabkan karena kemungkinan besar kedua data dalam pengujian memiliki karakteristik musiman.
4. Data dalam uji coba memiliki karakteristik trend. Hal ini dapat dilihat dari semakin naiknya jumlah penjualan kedua data tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kesimpulan

Berdasarkan implementasi dan hasil uji coba yang dilakukan terhadap aplikasi peramalan penjualan menggunakan *Improved Elman* dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Aplikasi yang sesuai untuk meramalkan data penjualan timba cor dengan jaringan syaraf tiruan yang menggunakan *improved elman* adalah dengan mengkonfigurasi batasan-batasan antara lain: nilai kecepatan belajar sebesar 0,50 dan jumlah inputan sebanyak 12 menghasilkan nilai rata-rata *Mean Squared Error* (MSE) di tahap pengujian sebesar 0,029, nilai MAPE sebesar 12,69% dengan jumlah iterasi sebanyak 11 dan sub iterasi sebanyak 7. Sedangkan untuk data waskom didapatkan bahwa nilai rata-rata MSE terkecil adalah 0,011 dengan nilai MAPE terkecil 15,23% untuk kecepatan belajar 0,30 dan jumlah input 12.

2. Jaringan syaraf tiruan dengan arsitektur improved elman mampu meramalkan penjualan pada UD Dwi Mulya Plastik Sidoarjo.
3. Dari 6 (enam) pengujian data timba cor yang terbagi menjadi 2 bagian, yaitu: (1) menggunakan konfigurasi kecepatan belajar berbeda, masing-masing: 0,70; 0,50; dan 0,30 serta jumlah inputan sama yaitu: 12. (2) menggunakan konfigurasi jumlah inputan berbeda, masing-masing: 12; 7; dan 5 serta kecepatan belajar yang sama yaitu: 0,80 dapat disimpulkan bahwa semakin rendah nilai kecepatan belajar dan nilai jumlah inputan yang diterapkan, maka nilai peramalan yang dihasilkan semakin tinggi.
4. Berdasarkan hasil pengujian, didapatkan bahwa jumlah inputan bagi jaringan syaraf tiruan sangat berpengaruh terhadap hasil ramalan. Hal ini disebabkan karena kemungkinan besar kedua data dalam pengujian memiliki karakteristik musiman.
5. Berdasarkan hasil pengujian juga terlihat bahwa data dalam uji coba memiliki karakteristik trend. Hal ini dapat dilihat dari semakin naiknya jumlah penjualan kedua data tersebut.

2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan kepada peneliti berikutnya apabila ingin mengembangkan aplikasi peramalan penjualan menggunakan *Improved Elman* yang telah dibuat ini agar menjadi lebih baik adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi ini juga dapat dikembangkan dengan menambahkan metode peramalan lainnya yang memiliki kemampuan untuk meramalkan data dengan lebih baik.

2 RUJUKAN

- Arsyad, Lincolin. 1994. *Peramalan Bisnis Edisi Pertama*. Yogyakarta: BPFE-Yogyakarta. 12
- Habiby AR., Nailul Author El. 2010. *Sistem Informasi Peramaan Penjualan Menggunakan Metode Single Moving Average (Studi Kasus : Delta Bakery Wonoayu)*. Tidak Diterbitkan. Tugas Akhir STIKOM SURABAYA. 8
- Hanke J.E., Wichern D. W. 2009. *Business Forecasting Ninth Edition*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.

- Hendrayudi, 2009. *VB 2008 untuk Berbagai Keperluan Pemograman*. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo. 15
- Irawan, Jusak. 2007. *Buku Pegangan Kuliah Sistem Pakar*. Surabaya : Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Teknik Komputer Surabaya. 7
- Iskandar, Ridwan. 2009. *Pengertian Penjualan*. 19 Mei 2009. URL: <http://ridwaniskandar.files.wordpress.com/2009/05/91-pengertian-penjualan.pdf> 2
- Makridakis S., Wheelwright S. C. 1989. *Forecasting Methods for Management Fifth Edition*. New York: Wiley. 10
- Moreno, JJM., Pol AP., & Gracia PM. 2011. *Artificial Neural Network Applied to Forecasting Time Series*. Psicothema. Volume 23, No. 2. <http://www.psicothema.com/pdf/3889.pdf>. Htm 14
- Muis, Saludin. 2006. *Jaringan Syaraf Tiruan Sebagai Alat Bantu Peramalan Harga Saham*. Jakarta : Graha Ilmu. 14
- Permana, A.A. dan Prijodiprodjo, W. 2014. *Sistem Evaluasi Kelayakan Mahasiswa Magang Menggunakan Elman Recurrent Neural Network*. Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems (IJCCS). Volume 8, No. 1. <http://journal.ugm.ac.id/ijccs/article/viewFile/3494/3020> 17
- Santoso, Singgih. 2009. *Business Forecasting : Metode Peramalan Masa Kini dengan MINITAB dan SPSS*. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo. 2
- Siang Jong Jek, Drs, M.Sc. 2009. *Jaringan Syaraf dan Pemogramannya Menggunakan MATLAB*. Yogyakarta : A 13
- Supranto, J. 2001. *Teknik Riset Pemasaran dan Ramalan Penjualan*. Jakarta : PT. Rineka Cipta. 13
- Wati, Dwi Ana Ratna. 2011. *Sistem Kendali Cerdas*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Yusanto, Erick. 2009. *Aplikasi Proyeksi Penjualan Velg PT Panca Budi Idaman dengan Metode Improved Elman*. Tidak Diterbitkan. Tugas Akhir STIKOM SURABAYA. 3
- Zainun, N. Y. dan Majid, M. Z. (2003). "Low Cost House Demand Predictor". Universitas Teknologi Malaysia.

RANCANG BANGUN APLIKASI PERAMALAN PENJUALAN MENGUNAKAN METODE IMPROVED ELMAN (Studi Kasus: UD DWI MULYA PLASTIK SIDOARJO)

ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

18%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

10%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to STIKOM Surabaya Student Paper	6%
2	jurnal.stikom.edu Internet Source	3%
3	digilib.its.ac.id Internet Source	1%
4	repository.widyatama.ac.id Internet Source	1%
5	ukdw.ac.id Internet Source	1%
6	wartawarga.gunadarma.ac.id Internet Source	1%
7	sir.stikom.edu Internet Source	1%
8	Submitted to Bolton Institute of Higher Education Student Paper	1%
9	Atsalakis, George S., Eftychios E.	

Protopapadakis, and Kimon P. Valavanis.
"Stock trend forecasting in turbulent market
periods using neuro-fuzzy systems",
Operational Research, 2015.

Publication

<1 %

10

portal.fe.unl.pt

Internet Source

<1 %

11

docslide.us

Internet Source

<1 %

12

digilib.stikom.edu

Internet Source

<1 %

13

www.docstoc.com

Internet Source

<1 %

14

ejournal.uin-malang.ac.id

Internet Source

<1 %

15

repository.politekniktelkom.ac.id

Internet Source

<1 %

16

library.upnvj.ac.id

Internet Source

<1 %

17

repository.ugm.ac.id

Internet Source

<1 %

18

dspace.widyatama.ac.id

Internet Source

<1 %

19

www.infosec.sdu.edu.cn

Internet Source

<1 %

jurnal.ugm.ac.id

20	Internet Source	<1 %
21	www.upi-yptk.ac.id Internet Source	<1 %
22	news.palcomtech.com Internet Source	<1 %
23	mti.gadjahmada.edu Internet Source	<1 %
24	www.researchgate.net Internet Source	<1 %

EXCLUDE QUOTES OFF
EXCLUDE BIBLIOGRAPHY OFF

EXCLUDE MATCHES OFF