



PREDIKSI JUMLAH PERMINTAAN PASAR PRODUK BREM DENGAN MENGGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN METODE PROPAGASI MUNDUR

Deviardia Putri Nurmayasari¹⁾, Ida Widaningrum²⁾, Indah Puji Astuti³⁾, Rizal Arifin⁴⁾

^{1), 2), 3), 4)} Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Jl Budi Utomo No 10 Ponorogo

email : ¹⁾ deviardia.putrinurmayasari@gmail.com, ²⁾ iwidaningrum.as@gmail.com,

³⁾ indahsan0912@gmail.com, ⁴⁾ rarifin@umpo.ac.id

Received: October 10th, 2017. Accepted: August 13th, 2018

ABSTRAK

Dalam penelitian ini, jaringan syaraf tiruan dengan metode propagasi-mundur akan digunakan meramalkan jumlah permintaan pasar terhadap produk brem yang dihasilkan oleh industri makanan lokal. Hasil dari penelitian dapat digunakan sebagai acuan para pengusaha brem untuk memaksimalkan keuntungan yang didapatkan sesuai dengan permintaan pasar yang tepat. Data penelitian ini diambil dari data pendistribusian produk brem dalam rentang waktu tiga tahun mulai dari tahun 2014 sampai dengan tahun 2016. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini mampu menunjukkan model prediksi jumlah permintaan pasar produk brem dengan tingkat kesalahan yang dapat diterima.

Kata kunci: Industri brem, jaringan syaraf tiruan, keuntungan, propagasi-mundur, permintaan pasar

ABSTRACT

In this research, the backpropagation method within artificial neural network framework is employed to predict the market demand of brem produced by local food industry. The result of this research can be used as the references for the brem industries in order to maximize their profit based on the accurate market demand. The brem distribution data for this research are collected during three years, i.e. from 2014 until 2016. Our results show the prediction model of brem marked demand accurately within the reasonable fault tolerance.

Keyword: Artificial neural network, backpropagation, brem industry, marked demand, profit

PENDAHULUAN

Selama ini permasalahan dalam pendistribusian produk pada Home Industri Brem dirasa kurang efektif dikarenakan permintaan pasar yang tidak menentu dan pengaruh cuaca yang kurang mendukung sehingga akan memperlambat proses produksi, sedangkan permintaan pasar yang terus bertambah menyebabkan penumpukan permintaan

produk, jika produk yang akan dipasarkan tidak memenuhi seluruh jumlah permintaan pasar mengakibatkan konsumen merasa dirugikan dan akhirnya memilih mencari distributor produk brem yang lain. Tidak terpenuhinya seluruh permintaan pasar produk brem mengakibatkan kerugian besar bagi produsen, karena seandainya seluruh permintaan pasar dapat ditangani dengan baik, produsen akan mendapatkan untung yang lebih banyak dan tidak akan kehilangan konsumen yang



merasa dirugikan sehingga mencari produsen brem yang lain. Sedangkan jika produsen memproduksi brem dengan jumlah yang banyak tanpa mengetahui berapa jumlah permintaan pasar untuk tahun berikutnya, akan mengakibatkan kerugian pada produsen jika hasil produksi yang telah di distribusikan tidak laku dan terbuang karena kedaluarsa.

Adanya beberapa faktor yang telah disebutkan di atas membuat produsen pada home industri brem kesulitan melakukan penentuan jumlah produksi untuk bulan berikutnya. Berdasarkan permasalahan tersebut, dibutuhkan suatu prediksi logis yang mudah dilakukan untuk mengetahui berapa banyak jumlah permintaan pasar produk brem pada bulan berikutnya. Salah satu metode yang banyak dilakukan untuk melakukan peramalan atau prediksi adalah propagasi mundur pada jaringan syaraf tiruan [1-5]. Dalam hal ini, banyak orang telah mempublikasikan hasil penelitiannya, sebagai contoh adalah Eldon dkk. memprediksi kinerja biofilter sel terhadap gas hidrogen sulfida dan ammonia dengan menggunakan metode propagasi mundur [6], dan Sridevi dkk. menggunakan metode yang sama untuk memprediksi biodegradasi dan produksi fermentasi biohidrogen menggunakan air limbah terdistilasi pada reaktor anaerobik [7].

Dalam penelitian yang penulis kerjakan saat ini variabel masukan memanfaatkan tren data pendistribusian produk pada home industri brem setiap bulan selama tiga tahun, mulai tahun 2014 sampai dengan 2016 untuk memprediksi jumlah permintaan pasar produk home industri brem pada bulan berikutnya, sehingga dengan adanya penelitian ini diharapkan JST dapat menghasilkan perkiraan jumlah permintaan pasar produk brem yang tepat dan akurat pada bulan berikutnya. Prediksi tersebut pada akhirnya dapat digunakan sebagai referensi dalam menyiapkan persediaan produk brem agar tidak terjadi kerugian bagi produsen dan konsumen.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan sesuai dengan desain yang ditunjukkan pada gambar 1. Dalam desain penelitian tersebut terdapat beberapa blok proses yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

Studi literatur: merupakan proses mempelajari dan memahami teori-teori yang berhubungan dengan penelitian.

Pengumpulan data: data distribusi produk brem yang diperoleh dari Home Industri Brem Desa Kaliabu, Kecamatan Mejayan, Kabupaten Madiun dikumpulkan menjadi satu kesatuan, data tersebut, kemudian dilakukan tahap *data preprocessing*.

Perancangan algoritma jaringan syaraf tiruan propagasi-mundur:

- i) Perancangan arsitektur jaringan untuk menentukan jumlah node *input* (simpul masukan), jumlah lapisan layar tersembunyi dengan jumlah nodenya (simpul tersembunyi), dan jumlah node *output* (simpul keluaran).
- ii) Menyusun *data set* (kumpulan data) yang akan digunakan untuk pelatihan dan pengujian. Dalam menyusun *data set* harus disesuaikan dengan jumlah simpul masukan, tersembunyi, dan keluaran.
- iii) Inisialisasi data yang mencakup inisialisasi bobot, *variabel learning rate*, momentum, epoch, dan batas nilai toleransi pelatihan *propagasi-mundur*.
- iv) Modifikasi algoritma pelatihan *propagasi-mundur* dengan cara menambahkan analisis kesalahan nilai keluaran jaringan.

Pelatihan dan pengujian jaringan syaraf tiruan: dilakukan untuk menemukan bobot-bobot penghubung yang mendekati diantara data masukan dengan nilai keluaran.

Pemrosesan data pelatihan dan data pengujian: data akan diuji untuk melihat kemampuan jaringan



syaraf tiruan dalam mengenali pola data yang digunakan untuk melihat kemampuan jaringan syaraf tiruan dalam meramalkan nilai prediksi.

Pemilihan jaringan optimum: dari hasil pelatihan dan pengujian dengan berbagai kasus data inialisasi yang berbeda-beda, dipilih jaringan optimum untuk melakukan peramalan.

Dokumentasi hasil: hasil dari penelitian ditulis dalam bentuk dokumen teknis, jurnal, dan skripsi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum dilakukan pelatihan jaringan, data-data yang dikumpulkan dinormalisasi dan dibagi ke dalam data latih dan data uji.

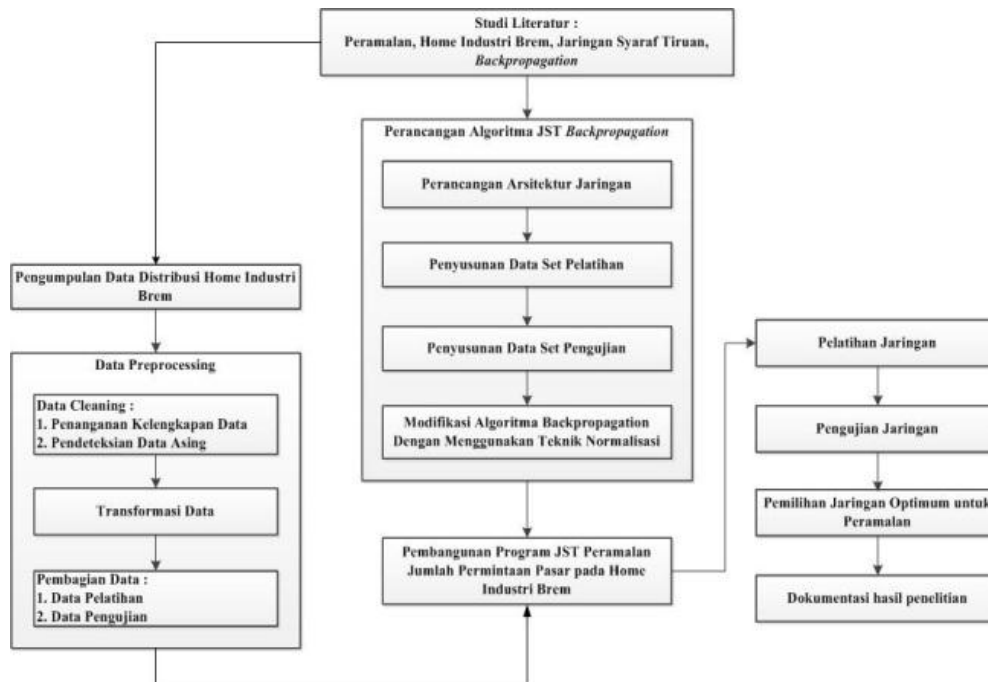
Normalisasi data: proses normalisasi perlu dilakukan karena pada algoritma Jaringan Syaraf Tiruan *propagasi-mundur* ini digunakan fungsi aktivasi sigmoid biner di mana fungsi ini bernilai antara 0 s.d 1. Namun fungsi sigmoid biner tersebut sejatinya tidak pernah mencapai angka 0 maupun 1, oleh sebab itu data *input* yang akan diproses perlu

diberikan, sedangkan hasil data pengujian dinormalisasi terlebih dahulu agar mencapai rentang angka 0 sampai 1. Proses normalisasi dapat dilakukan dengan menggunakan rumus persamaan yang telah ditentukan untuk melakukan penghitungan normalisasi data [8] berikut:

$$X' = \frac{0,8(X - b)}{(a - b)} + 0,1 \quad ; \quad (1)$$

dimana X' , X , a , dan b masing-masing adalah data hasil normalisasi, data awal, nilai maksimum data awal, dan nilai minimum data awal. Data awal dan data hasil normalisasi ditunjukkan pada tabel 1.

Pembagian data latih dan data uji: data latih yang digunakan adalah data distribusi produk Brem yang telah dinormalisasi yaitu pada bulan ke-1 s.d bulan ke-24 (tahun 2014-2015). Adapun data uji akan menggunakan data distribusi produk Brem yang telah dinormalisasi yaitu pada rentan waktu bulan ke-13 s.d bulan ke-36 (tahun 2015-2016).



Gambar 1. Diagram alir desain penelitian



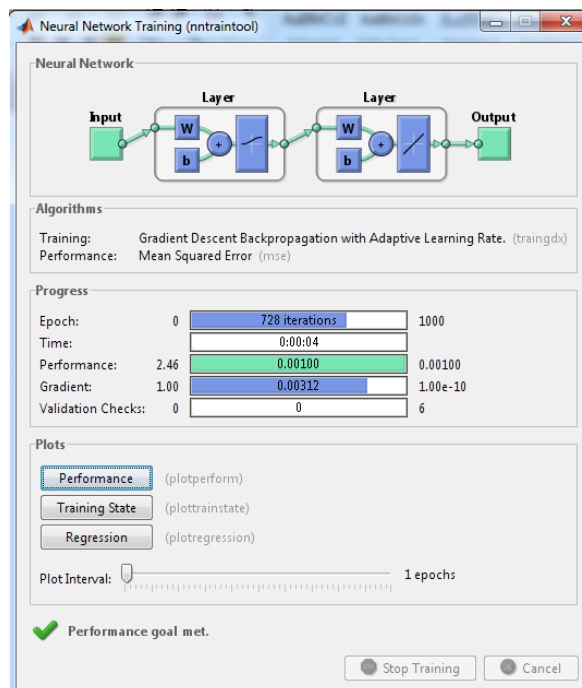
Tabel 1. Data awal dan data ternormalisasi

No	Tahun	Jenis data												
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
1	2014	X	2400	1500	1200	1350	1200	3000	3600	1650	1350	2250	2100	2550
		X'	0,4	0,2	0,1	0,2	0,1	0,5	0,7	0,2	0,2	0,4	0,3	0,4
2	2015	X	2550	1650	1350	1800	1500	4500	3000	1200	1200	2100	1950	2400
		X'	0,4	0,2	0,2	0,3	0,2	0,9	0,5	0,1	0,1	0,3	0,3	0,4
3	2016	X	2550	1800	1050	1200	1800	4650	2850	1350	1500	2250	1650	2550
		X'	0,4	0,3	0,1	0,1	0,3	0,9	0,5	0,2	0,2	0,4	0,2	0,4

Hasil pelatihan jaringan

Gambar 3 tampilan proses perhitungan pelatihan jaringan, input jaringan yang diproses pada 2 hidden layer menghasilkan output sebanyak 728 iterasi dari 1000 Epoch dalam waktu 4 detik, epoch adalah kumpulan set training pada jaringan yang menunjukkan jumlah epoch maksimum pelatihan. Pada program default biasanya terdiri dari 100 *epochs*. Namun dalam penelitian kali ini peneliti

menentukan cukup maksimum 1000 *epochs* untuk mendapatkan hasil yang baik. Karena jika terlalu banyak maksimum *epoch*, pelatihan yang akan dicapai memerlukan waktu yang lama dan jika terlalu sedikit *epoch*, tidak didapatkan hasil pelatihan yang baik atau pelatihan akan berhenti pada nilai maksimum *epoch* sebelum mencapai kondisi optimum. Pengujian ini menghasilkan performa sebesar 2,46 dengan gradient 0,00312.

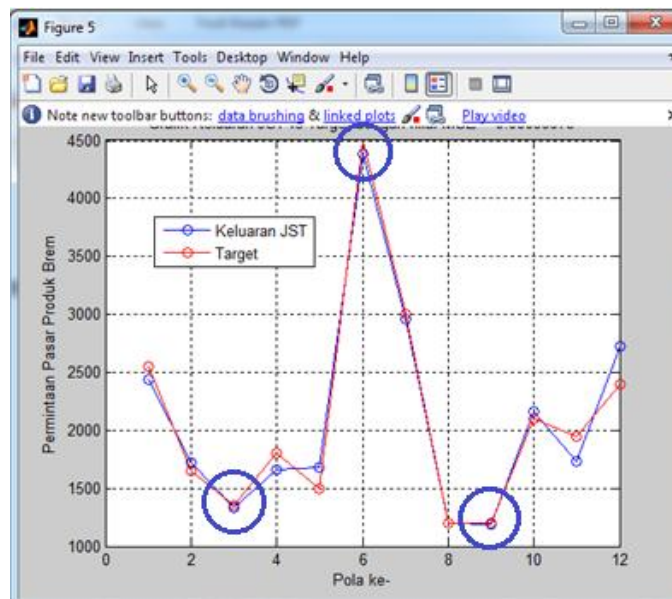


Gambar 3 Tampilan jendela Matlab hasil pelatihan jaringan saraf tiruan



Grafik data hasil pelatihan jaringan dan target ditunjukkan pada gambar 4. Hasil prediksi dapat diketahui dengan cara melihat lingkaran keluaran jaringan dan lingkaran target jaringan bertemu pada satu titik pada pola data tertentu. Grafik pelatihan adalah pada pola data ke-7 sebanyak 1200 (pcs). Hasil tersebut mengindikasikan bahwa proses

jaringan pada gambar 4 menunjukkan terdapat tiga titik data yang mendekati target pada pola tertentu yaitu titik pertama adalah pada pola data ke-3 sebanyak 1400 (pcs), titik kedua adalah pada pola data ke-6 sebanyak 4500 (pcs), dan titik ketiga pelatihan sudah cukup berhasil.

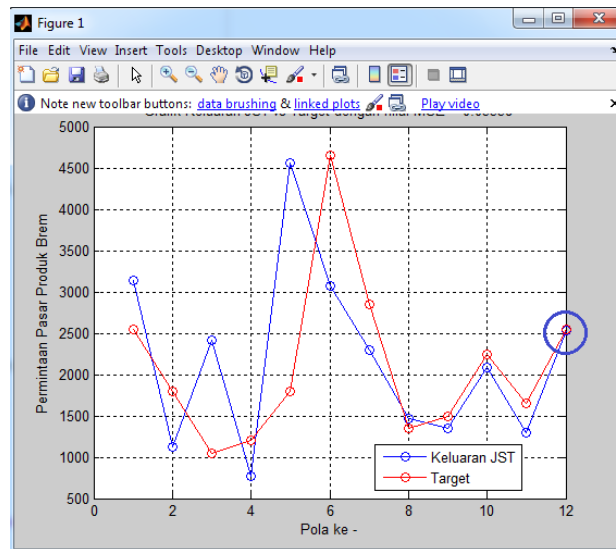


Gambar 4 Grafik data hasil pelatihan yang ditunjukkan dengan garis warna biru dan data target yang ditunjukkan dengan garis warna merah

Grafik pada gambar 4 merupakan hasil dari proses pembelajaran atau pelatihan jaringan. Pada jaringan saraf tiruan proses pelatihan dilakukan untuk mencari konfigurasi terbaik dalam melakukan prediksi, dan untuk menentukan akurasi hasil prediksi diperlukan proses pengujian jaringan dengan cara memproses hasil dari pelatihan jaringan kedalam coding program pengujian jaringan agar mendapatkan hasil yang maksimal.

Hasil pengujian jaringan

Untuk mengetahui hasil prediksi pengujian jaringan ini sama seperti penjelasan pada hasil prediksi pelatihan jaringan, yaitu jika hasil data keluaran Jaringan Syaraf Tiruan dan target berada pada satu titik yang sama maka disitulah hasil prediksi diperoleh.



Gambar 5 Grafik data hasil pengujian yang ditunjukkan dengan garis warna biru dan data target yang ditunjukkan dengan garis warna merah

Pada grafik pengujian jaringan yang ditunjukkan pada gambar 5, hasil prediksi telah ditandai dengan lingkaran berwarna biru, yaitu pada pola ke-12 sebanyak 2500 (pcs). Penerapan jaringan saraf untuk peramalan membutuhkan waktu yang tidak sedikit karena perlu melakukan banyak percobaan dalam menetapkan jumlah *hidden layer*, menetapkan jumlah *neuron* dalam *hidden layer*, penentuan besarnya *learning rate* serta menerapkan teknik pembelajaran pada jaringan yang direncanakan. Dari hasil penelitian yang dilakukan algoritma jaringan saraf tiruan dengan metode propagasi-mundur mampu memodelkan prediksi jumlah permintaan pasar produk Brem dan memiliki tingkat kesalahan prediksi (*forecasting error*) yang dapat diterima.

SIMPULAN

Metode propagasi-mundur cocok digunakan untuk menentukan hasil prediksi dari sebuah kasus. Ketepatan atau akurasi prediksinya terlihat dari pola hasil pelatihan dan pengujian untuk dibandingkan dengan pola data asli. Dalam penelitian yang telah penulis kerjakan tersebut telah

diperoleh hasil prediksi yaitu sebanyak 2500 (pcs), dengan demikian produsen home industri Brem dapat melakukan antisipasi terjadinya keterlambatan distribusi produk Brem yang diakibatkan karena permintaan pasar yang tidak menentu.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] M.A. Haider, K. Pakshirajan, A. Singh, S. Chaudry, "Artificial neural network-genetic algorithm approach to optimize media constituents for enhancing lipase production by a soil microorganism," *Applied Biochemistry and Biotechnology*, vol. 144, no. 3, pp. 225–235, 2008.
- [2] S.C. Chukwu and A.N. Nwachukwu, "Analysis of some meteorological parameters using artificial neural network method for Makurdi, Nigeria," *African Journal of Environmental Science and Technology*, vol. 6, pp. 182–188, 2012.
- [3] D. E. Rumelhart, G. E. Hinton, and R. J. Williams, "Learning representations by back-



- propagating errors,” *Nature*, vol. 323, no. 6088, pp. 533–536, 1986.
- [4] H. R. Maier and G. C. Dandy, “The effect of internal parameters and geometry on the performance of propagasi-mundur neural networks: an empirical study,” *Environmental Modelling and Software*, vol. 13, no. 2, pp. 193–209, 1998.
- [5] H. R. Maier and G. C. Dandy, “Neural network based modelling of environmental variables: a systematic approach,” *Mathematical and Computer Modelling*, vol. 33, no. 6-7, pp. 669–682, 2001.
- [6] Eldon R. Rene, M. Estefanía López, Jung Hoon Kim, and Hung Suck Park, “Propagasi-mundur Neural Network Model for Predicting the Performance of Immobilized Cell Biofilters Handling Gas-Phase Hydrogen Sulphide and Ammonia,” *BioMed Research International*, vol. 2013, Article ID 463401, 9 pages, 2013.
- [7] K. Sridevi, E. Sivaraman, and P. Mullai, “Propagasi-mundur neural network modelling of biodegradation and fermentative biohydrogen production using distillery wastewater in a hybrid upflow anaerobic sludge blanket reactor,” *Bioresource Technology*, vol. 165, pp. 233-240, 2014.
- [8] J.J. Siang, *Jaringan syaraf tiruan dan pemrogramannya menggunakan MATLAB*, Yogyakarta: Andi, 2006