

METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN UNTUK MEMPREDIKSI PENJUALAN PAKAIAN PADA DISTRO DI LAMONGAN

M. Rosidi Zamroni ¹, Siti Mujilawati ²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Lamongan
 Jl. Veteran No. 53 A Lamongan
 rosidizamroni@gmail.com

ABSTRAK

Indikator terpenting dalam bisnis adalah penjualan. Besarnya tingkat penjualan mempengaruhi laba yang diperoleh perusahaan yang turut mempengaruhi pula pertahanan kelangsungan hidup dalam persaingan bisnis [1]. Untuk menentukan strategi pemasaran diperlukan prediksi yang tepat mengenai kondisi pasar kedepannya, maka penulis menginisiasi untuk memprediksi penjualan dengan memanfaatkan metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation. Beckpropagation merupakan algoritma yang dapat melatih jaringan pada situasi sebelumnya. Pelatihan akan menyesuaikan bobot dalam jaringan sebagai input baru untuk memprediksi penjualan. Pola yang digunakan adalah 12-10-1, artinya terdapat dua belas inputan nilai penjualan selama dua belas bulan, sepuluh neuron pada hidden layer, dan satu nilai output penjualan di bulan selanjutnya. Hasil penelitian ini diperoleh best performance pada epoch ke 211 dari 500 iterasi dengan nilai MSE sebesar 0.00098405, sehingga dapat dijelaskan bahwa hasil akurasi yang diperoleh dari pengujian adalah 79.14%.

Keyword : *JST, Backpropagation, prediksi*

1. PENDAHULUAN

Indikator terpenting dalam bisnis adalah penjualan. Besarnya tingkat penjualan mempengaruhi laba yang diperoleh perusahaan yang turut mempengaruhi pula pertahanan kelangsungan hidup dalam persaingan bisnis.

Memprediksi pasar merupakan hal yang dibutuhkan untuk menentukan strategi pemasaran diwaktu sekarang dan yang akan datang [2].

Banyak teknik dalam peramalan yang dibutuhkan dalam proses perancangan dan pengambilan ketetapan. Peramalan dilakukan untuk memperhitungkan dan mempertimbangkan situasi yang akan terjadi dan langkah apa yang harus dilakukan. Hal tersebut bisa dirancang dengan menggunakan algoritma Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation. Cara ini populer dalam penggunaan jaringan multi-layer dengan maksud memperkecil error pada hasilnya [3].

Pada Daffi Collection belum dilengkapi dengan adanya suatu prediksi penjualan untuk masa depan yang mengakibatkan sulitnya menentukan target penjualan yang akan dilakukan setiap periode. Hal ini terjadi jika perusahaan tidak dapat menentukan target penjualan, maka akan sulit untuk menentukan keputusan dalam hal penentuan jumlah produk yang akan disediakan periode kedepan.

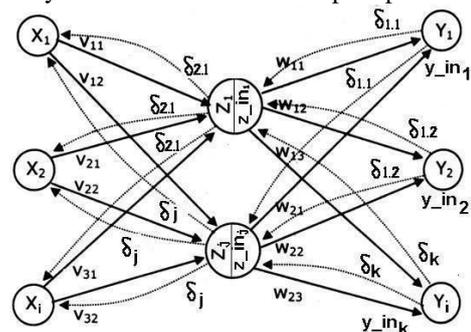
2. TINJAUAN PUSTAKA

Backpropagation merupakan algoritma pembelajaran terawasi dan biasanya digunakan oleh perceptron dengan beberapa lapisan untuk mengubah bobot yang terkait dengan neuron di lapisan tersembunyi.

Algoritma pelatihan backpropagation pada dasarnya terdiri dari 3 tahap, yaitu:

- 1) Masukkan nilai data latih untuk mendapatkan nilai keluaran.
- 2) Propagasi balik dari nilai error yang didapat.
- 3) Sesuaikan bobot koneksi untuk meminimalkan nilai error.

Ketiga tahapan tersebut diulang terus menerus untuk mendapatkan nilai error yang diinginkan. Setelah pelatihan selesai, hanya diperlukan tahap pertama untuk memanfaatkan jaringan saraf tiruan. Kemudian, pengujian jaringan saraf membutuhkan propagasi maju dan diikuti oleh propagasi mundur. Keduanya dilakukan untuk semua pola pelatihan.



Gambar 1. Gambar arsitektur jaringan backpropagation [4]

3. METODE PENELITIAN

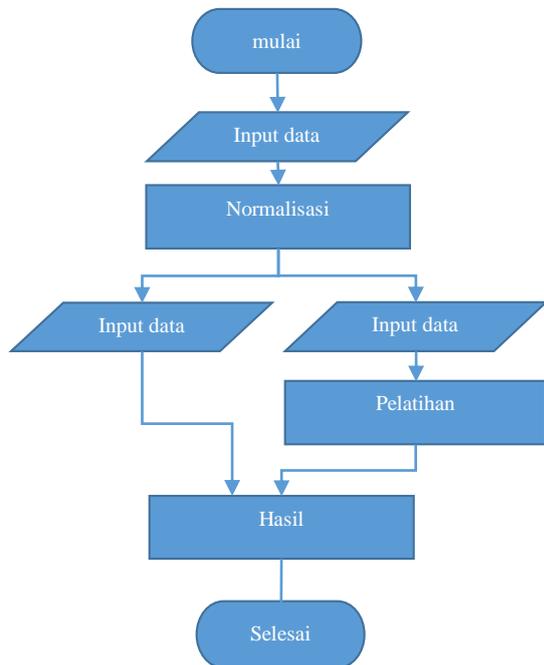
Backpropagation merupakan teknik populer yang sering dipakai oleh karena teknik ini dianggap apik dalam pengendalian pengenalan pola yang rumit. Pada metode ini per bagian yang terdapat pada lapisan masukan terhubung dengan setiap bagian lapisan tertutup. Setiap bagian tertutup akan terhubung dengan setiap bagian yang ada pada lapisan keluaran [5]. berikutnya bagian lapisan keluaran akan merespon sebagai keluaran jaringan syaraf tiruan. Ketika keluaran tidak sesuai dengan

yang diharapkan, maka keluaran akan disebarakan ke belakang (backward) pada lapisan tersembunyi selanjutnya dari lapisan tersembunyi menuju lapisan masukan.

Proses pelatihan ini merupakan proses pembelajaran pada jaringan syaraf tiruan, yaitu dengan cara melakukan perubahan nilai bobot [6], sedangkan untuk menyelesaikan permasalahan akan dilakukan jika proses pelatihan selesai, fase ini disebut fase pengujian.

2.1. Perancangan Sistem

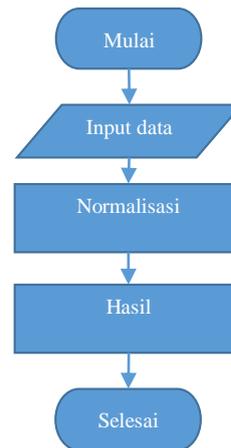
Berikut akan dijelaskan jalannya system ini yang terdiri dari proses sistem, proses normalisasi, proses pelatihan, dan proses pengujian.



Gambar 1. Flowcart Sistem

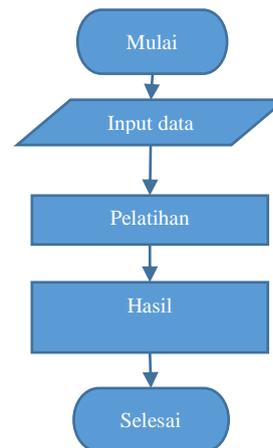
Flowchart sistem menggambarkan alur proses sistem. Adapun alur proses diawali dengan Input data yang selanjutnya dilakukan normalisasi, kemudian input data latih dan data uji yang di ambil dari hasil nomalisasi data, kemudian melakukan pelatihan data yang di ambil dari data latih, setelah proses pelatihan dan menampilkan hasil pelatihan kemudian dilakukan pengujian yang di ambil dari data uji dan hasil pelatihan, Setelah proses pengujian dan akan menampilkan hasil prediksi.

Gambar 2 merupakan flowchart tahapan normalisasi. Tahapan normalisasi dilakukan karena fungsi sigmoid biner tidak pernah mencapai angka 0 ataupun 1. Oleh sebab itu normalisasi perlu dilakukan pada data penjualan terlebih dahulu salah satu bentuknya ke dalam jangkauan antara 0,1 s.d 0,9 [7].



Gambar 2. Flowcart Normalisasi

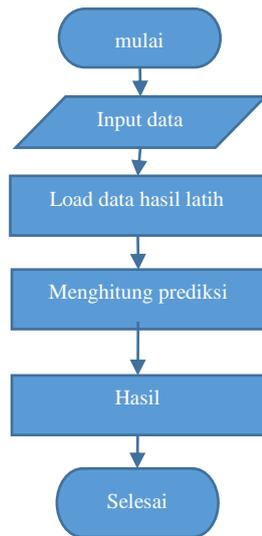
Normalisasi merupakan tahap menormalisasi data penjualan, Dilakukan normalisasi data karena fungsi sigmoid biner tersebut sejtatnya tidak pernah mencapai angka 0 maupun 1. Oleh sebab itu, data penjualan hijab perlu dinormalisasi terlebih dahulu salah satu contohnya ke dalam range 0,1 s.d 0,9. Tahap untuk normalisasi dimulai dari input data penjualan kemudian di lakukan proses normalisasi dan mendapatkan hasil normalisasi.



Gambar 3. Flowcart Pelatihan

Gambar 3 merupakan tahapan pelatihan untuk mendapatkan hasil pelatihan digunakan data hasil normalisasi untuk menentukan target latih dan kemudian mendapatkan hasil pelatihan.

Pada gambar 4 merupakan tahap prediksi pengujian system penjualan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan. Tahap ini dilakukan agar mendapatkan hasil prediksi penjualan yang tepat di masa mendatang. Proses perhitungan di lakukan dengan tahap awal yaitu input data uji terlebih dahulu dan menentukan target uji dari input data uji, kemudian proses load data yang di dihasilkan dari perhitungan pelatihan sebelumnya, kemudian dilakukan perhitungan prediksi menggunakan jaringan syaraf.



Gambar 4. Flowcart Pengujian

2.2. Pengumpulan data

Pengumpulan data diambil dari toko distro Daffi Collection Lamongan. Daffi Collection adalah distro yang menjual hijab, berdiri sejak tahun 2016, namun pengelolaan data penjualan baru terrekam dan terkomputerisasi dengan baik di akhir tahun 2018, sehingga data penjualan yang dapat diproses adalah data selama tiga tahun terakhir (2019-2021), dimana data sudah tersusun dan terkomputerisasi. Data dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data penjualan

	Jan	Feb	Mar	April	Mei	Jun
2019	7520	7720	7560	7960	7655	7765
2020	7620	7780	7720	7795	7815	7810
2021	8166	8170	8185	8200	8250	8215
	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
2019	7790	7787	7915	7819	7734	7613
2020	7855	7890	7885	7905	7925	7650
2021	8115	8235	8255	8265	8200	8450

Tabel 2. Data normalisasi

	Jan	Feb	Mar
2019	0.1000	0.2720	0.1344
2020	0.1860	0.3236	0.2720
2021	0.6556	0.6591	0.6720
	April	Mei	Juni
2019	0.4784	0.2161	0.3107
2020	0.3365	0.3537	0.3494
2021	0.6849	0.7279	0.6978
	Juli	Agus	Sep
2019	0.3322	0.3296	0.4397
2020	0.3881	0.4182	0.4139
2021	0.6118	0.7150	0.7322
2019	0.3572	0.2840	0.1800
2020	0.4311	0.4483	0.2118
2021	0.7408	0.6849	0.9000

Tabel 2 merupakan data normalisasi, dimana pola yang digunakan merupakan data 3 tahun yaitu dari 2019 sampai dengan 2021. Di lakukan normalisasi data karena fungsi sigmoid biner

tersebut sejatinya tidak pernah mencapai angka 0 maupun 1. Oleh sebab itu, data penjualan perlu dinormalisasi terlebih dahulu salah satu contohnya ke dalam range 0,1 s.d 0,9.

Tabel 3. Data latih

Pola	X1	X2	X3	X4
1	0.10000	0.27204	0.13441	0.47849
2	0.27204	0.13441	0.47849	0.21613
3	0.13441	0.47849	0.21613	0.31075
4	0.47849	0.21613	0.31075	0.33226
5	0.21613	0.31075	0.33226	0.32968
6	0.31075	0.33226	0.32968	0.43978
7	0.33226	0.32968	0.43978	0.3572
8	0.32968	0.43978	0.3572	0.28409
7	0.33226	0.32968	0.43978	0.3572
8	0.32968	0.43978	0.3572	0.28409
9	0.43978	0.3572	0.28409	0.18000
10	0.3572	0.28409	0.18000	0.18602
11	0.28409	0.18000	0.18602	0.32366
12	0.18000	0.18602	0.32366	0.27204
target	0.18602	0.32366	0.27204	0.33656
Pola	X5	X6	X7	X8
1	0.21613	0.31075	0.33226	0.32968
2	0.31075	0.33226	0.32968	0.43978
3	0.33226	0.32968	0.43978	0.3572
4	0.32968	0.43978	0.3572	0.28409
5	0.43978	0.3572	0.28409	0.18
6	0.3572	0.28409	0.18000	0.18602
7	0.28409	0.18000	0.18602	0.32366
8	0.18000	0.18602	0.32366	0.27204
9	0.18602	0.32366	0.27204	0.33656
10	0.32366	0.27204	0.33656	0.35376
11	0.27204	0.33656	0.35376	0.34946
12	0.33656	0.35376	0.34946	0.38817
target	0.35376	0.34946	0.38817	0.41828
Pola	X9	X10	X11	X12
1	0.43978	0.3572	0.28409	0.18
2	0.3572	0.28409	0.18	0.18602
3	0.28409	0.18	0.18602	0.32366
4	0.18	0.18602	0.32366	0.27204
5	0.18602	0.32366	0.27204	0.33656
6	0.32366	0.27204	0.33656	0.35376
7	0.27204	0.33656	0.35376	0.34946
8	0.33656	0.35376	0.34946	0.38817
9	0.35376	0.34946	0.38817	0.41828
10	0.34946	0.38817	0.41828	0.41398
11	0.38817	0.41828	0.41398	0.43118
12	0.41828	0.41398	0.43118	0.44839
target	0.41398	0.43118	0.44839	0.21183

Dari data latih di atas menggunakan data penjualan bulan pertama sampai dengan bulan ke dua puluh empat (24) (tahun 2019-2020). Sedangkan target yang digunakan untuk melatih sistem diambil dari bulan ke tiga belas (13) sampai dengan bulan ke dua puluh empat (24). Bisa di lihat pada tabel 3

Tabel 4. Data uji

Pola	X1	X2	X3	X4
1	0.18602	0.32365	0.27204	0.33655
2	0.32365	0.27204	0.33655	0.35376
3	0.27204	0.33655	0.35376	0.34946
4	0.33655	0.35376	0.34946	0.38817
5	0.35376	0.34946	0.38817	0.41828
6	0.34946	0.38817	0.41828	0.41397
7	0.38817	0.41828	0.41397	0.43118
8	0.41828	0.41397	0.43118	0.44838
9	0.41397	0.43118	0.44838	0.21182
10	0.43118	0.44838	0.21182	0.65569
11	0.44838	0.21182	0.65569	0.65914
12	0.21182	0.65569	0.65914	0.67204
target	0.41828	0.41397	0.43118	0.41828
Pola	X5	X6	X7	X8
1	0.35376	0.34946	0.38817	0.41397
2	0.34946	0.38817	0.41828	0.43118
3	0.38817	0.41828	0.41397	0.44838
4	0.41828	0.41397	0.43118	0.21182
5	0.41397	0.43118	0.44838	0.65569
6	0.43118	0.44838	0.21182	0.65914
7	0.44838	0.21182	0.65569	0.67204
8	0.21182	0.65569	0.65914	0.68494
9	0.65569	0.65914	0.67204	0.72795
10	0.65914	0.67204	0.68494	0.69784
11	0.67204	0.68494	0.72795	0.61182
12	0.68494	0.72795	0.69784	0.71505
target	0.21182	0.65569	0.65914	0.67204
Pola	X9	X10	X11	X12
1	0.43118	0.44838	0.21182	0.65569
2	0.44838	0.21182	0.65569	0.65914
3	0.21182	0.65569	0.65914	0.67204
4	0.65569	0.65914	0.67204	0.68494
5	0.65914	0.67204	0.68494	0.72795
6	0.67204	0.68494	0.72795	0.69784
7	0.68494	0.72795	0.69784	0.61182
8	0.72795	0.69784	0.61182	0.71505
9	0.69784	0.61182	0.71505	0.73225
10	0.61182	0.71505	0.73225	0.74086
11	0.71505	0.73225	0.74086	0.68494
12	0.73225	0.74086	0.68494	0.9
target	0.68494	0.72795	0.69784	0.61182

Dari data pengujian pada table 4, menggunakan data penjualan hijab di bulan ke tiga belas (13) sampai dengan bulan ke tiga puluh enam (36) (tahun 2020-2021). Sedangkan target latih di ambil dari bulan ke dua puluh lima (25) hingga bulan ke tiga puluh enam (36).

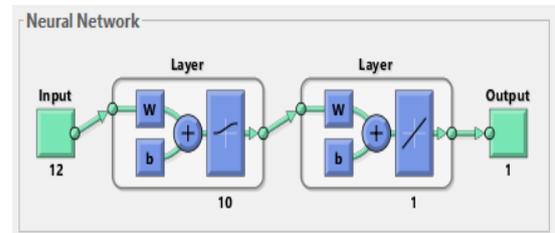
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini penulis menggunakan Matlab R2015a dimana di dalamnya sudah terdapat fungsi untuk kebutuhan perhitungan menggunakan metode *Backpropagation*. Data yang diprose pada tahun terakhir yaitu tahun 2021, data record yang tersedia sejumlah 98,706, dari sejumlah data tersebut akan di split menjadi 70% yaitu 69,094 record data untuk pelatihan, 15% yaitu 14,806 data untuk validasi, dan 15% yaitu 14,806 data pengujian.

Iterasi yang dilakukan sebanyak 500 kali dan performance terbaik diperoleh pada iterasi ke 211

dengan nilai best performance 98.40 yang ditunjukkan pada Gambar 3.

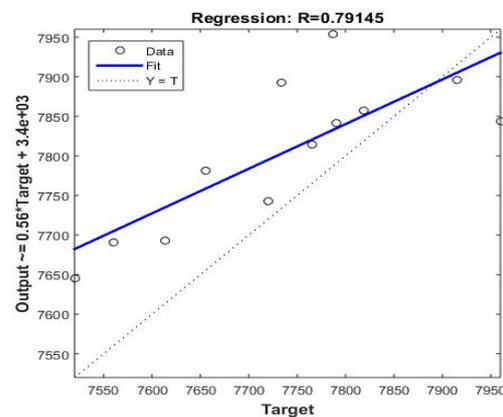
Hasil yang diperoleh dalam proses peramalan yang dilakukan dengan *backpropagation* yaitu tingkat keakuratannya sebesar 79,14%, ditampilkan Gambar 6.



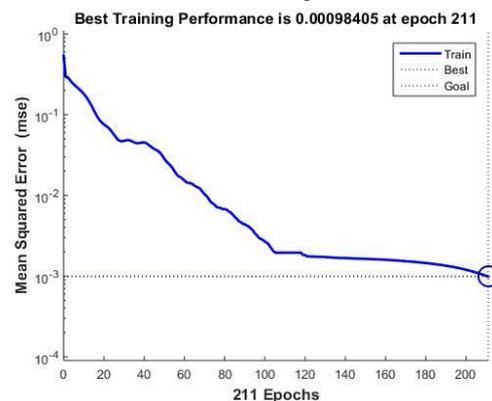
Gambar 5. Desain neural network

Gambar 5 di atas merupakan desain Neural Network yang dipakai pada contoh kasus ini adalah 12-10-1 yang berarti terdiri dari 12 nilai masukan data penjualan hijab 12 bulan, 10 neuron pada hidden layer, dan satu nilai keluaran yaitu data situasi pada bulan berikutnya.

Gambar 6 menunjukkan bahwa titik – titik data hasil peramalan telah dibandingkan dengan data asli (Fit) yang berwarna biru secara garis lurus. Regression R diatas memuat nilai sebesar 0,79145 yang menjelaskan keakuratan data dari angka 1, akurasi ini bernilai 79,14% jika dikonversi menjadi persentasi.



Gambar 6. Regression



Gambar 7. Performance terbaik yang diperoleh pada epoch ke 211

Gambar 7 merupakan MSE jumlah error yang dihasilkan dalam performa terbaik, yaitu pada repetisi atau *epoch* ke 211. Nilai yang di dihasilkan sebesar 0.00098405.



Gambar 8. Nilai MSE perbandingan

Pada Gambar 8 ditunjukkan sebuah grafik perbandingan yang menunjukkan pergerakan dua garis. Garis yang berwarna biru adalah garis yang menunjukkan hasil prediksi, sedangkan garis yang berwarna merah merupakan nilai dari data asli.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil analisa, perancangan, implementasi dan pengujian sistem yang telah dilakukan, peramalan penjualan yang dikerjakan dengan metode backpropagation memperoleh best performance MSE sebesar 0.00098405, sehingga dapat dijelaskan bahwa hasil akurasi yang diperoleh dari pengujian adalah 79.14%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Agustina, "ANALISA FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI," *Jurnal Wira Ekonomi Mikroskil*, vol. 6, no. 1, pp. 85-101, 2016.
- [2] W. S. Aisyah Fany Achmalia, "PERAMALAN PENJUALAN SEMEN MENGGUNAKAN BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK DAN RECURRENT NEURAL NETWORK," *UNNES Journal of Mathematics*, vol. 9, no. 1, pp. 6-21, 2020.
- [3] S. A. Nurdela, "APLIKASI PERAMALAN JUMLAH KELAHIRAN DENGAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN," *IJPH*, vol. 12, no. 2, p. 213–223, 2017.
- [4] S. Kusumadewi, *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*, YOGYAKARTA: Graha Ilmu, 2003, p. 236.
- [5] Z. W. Daizheng Huang, "Forecasting outpatient visits using empirical mode decomposition coupled with backpropagation artificial neural networks," *Plose*, 2017.
- [6] E. P. W. M. D. E. P. Y. Musli Yanto, "Peramalan Penjualan Pada Toko Retail Menggunakan Algoritma Backpropagation Neural Network," *MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 2, no. 3, pp. 110-117, Juli 2018.
- [7] W. K. A. Adel S. Eesa, "NORMALIZATION METHODS FOR BACKPROPAGATION: A COMPARATIVE STUDY," *Science Journal of University of Zakho*, vol. 5, no. 4, pp. 319-323, 2017.