

SISTEM PERAMALAN FOKUS PENJUALAN PARETO PADA BISNIS RETAIL MENGGUNAKAN METODE JARINGAN SARAF TIRUAN

Muhammad Wisnu Hidayat^{1,a}, Nurwahyudi Widhiyanta^{2,b}

Teknik Informatika, Universitas Wijaya Putra^{1,2}

Mwisnuhidayat98@gmail.com^a

Abstrak

Bisnis retail yang sempat berkembang lima tahun lalu, membuat pelaku bisnis bersaing secara ketat. Berbagai alasan seperti perubahan zaman di era Industri 4.0 serta kasus pandemi covid-19 membuat persaingan pelaku bisnis retail menerapkan inovasi seperti penerapan “Prinsip Pareto”. Prinsip ini merupakan aturan 80/20 dimana 80% kejadian disebabkan oleh 20% penyebab. Untuk mendukung penerapan prinsip pareto secara maksimal maka metode Jaringan Saraf Tiruan dapat melakukan peramalan berdasarkan data penjualan sebelumnya. Metode ini melakukan pemrosesan pembelajaran bobot berkerja selayaknya pemrosesan informasi pada jaringan saraf di otak manusia dimana metode ini mempelajari pola data penjualan sebelumnya agar dapat melakukan peramalan penjualan yang akurat.

Kata Kunci : *Pareto , Machine Learning, Jaringan Saraf Tiruan, Neuran Network*

Abstrack

The retail business, which developed five years ago, has made business people compete fiercely. Various reasons, such as changing times in the Industry 4.0 era and the Covid-19 pandemic, have created competition for retail business players to implement innovations such as the application of the "Pareto Principle". This principle is the 80/20 rule where 80% of events are caused by 20% of the causes. To support the maximum application of the Pareto principle, the Artificial Neural Network method can carry out forecasting based on previous sales data. This method uses weight learning processing to work like information processing in neural networks in the human brain, where this method studies previous sales data patterns in order to make accurate sales forecasts.

Keywords : *Pareto , Machine Learning, Artificial Neural Networks, Neuran Network*

Pendahuluan

Bisnis retail yang sempat berkembang lima tahun lalu, sekarang masih banyak diminati oleh sebagian orang. Bisnis retail sendiri merupakan bisnis yang melibatkan penjual barang atau jasa kepada konsumen dalam jumlah eceran, dan dikonsumsi secara pribadi serta tidak lagi menjualnya. Berbagai alasan seperti perubahan era industry 4.0 dan juga terjadinya pandemi covid-19 membuat para pelaku bisnis retail memutar otak agar bisa bertahan.

Salah satu prinsip yang sering di terapkan pada bisnis ini adalah prinsip pareto. Prinsip pareto atau biasa dikenal aturan 80/20 merupakan fungsi dimana 80% kejadian disebabkan oleh 20% penyebab. Fenomena ini pertama kali diamati oleh pakar ekonomi Italia bernama Vilfredo Pareto pada tahun 1906. Ia mengamati bahwa 20% kacang polong yang ada di kebunnya

menghasilkan 80% dari hasil panen setiap tahun. Pareto prinsip mencirikan pasar yang didominasi oleh sejumlah kecil barang terlaris produk, dimana sebagian kecil dari volume pembelian di perhitungkan dalam kelompok kecil pelanggan[1].

Peramalan penjualan (*Sales Forecasting*) adalah teknik perhitungan permintaan pelanggan dalam periode tertentu berdasarkan asumsi dimasa lalu. Perkiraan penjualan sangat penting bagi perusahaan, hal ini dikarenakan banyak dari mereka mengabdikan sumber daya manusia dan keuangan secara signifikan dalam melakukan tugas dengan handal[2]. Oleh sebab itu diperlukan ilmu yang dapat memprediksi permintaan konsumen dimasa mendatang.

Kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence (AI)* adalah teknik yang digunakan untuk meniru kecerdasan yang di miliki oleh makhluk hidup maupun benda mati untuk menyelesaikan suatu persoalan[3]. Diantara berbagai bidang *Artificial Intelligence (AI)* pada kasus ini *Machine Learning* dapat digunakan dalam memprediksi suatu penjualan agar dapat memaksimalkan fokus penjualan Pareto.

Machine Learning merupakan pendekatan dalam *Artificial Intelligence* yang digunakan untuk menggantikan atau menirukan perilaku manusia untuk menyelesaikan masalah secara otomatis[4]. Pada proses pembelajarannya *Machine Learning* mempelajari data sebelumnya untuk memprediksi apa yang akan terjadi pada kedepannya dengan suatu algoritma.

Variasi yang lebih luas dan volume data yang lebih besar juga memungkinkan para peneliti dan praktisi untuk mengembangkan pemahaman yang lebih, baik masalah yang dihadapi oleh sistem produksi, ramalan permintaan, monitor dan kontrol proses produksi serta pengoptimalan keputusan produksi dalam mendapatkan wawasan manajemen produksi[5]. Berdasarkan uraian yang ada diatas, metode Jaringan Saraf Tiruan sangat cocok digunakan untuk menentukan fokus penjualan Pareto, agar kedepannya dapat melakukan peramalan pada produk sehingga dapat menaikkan omset pendapatan kedepannya.

Metode Penelitian

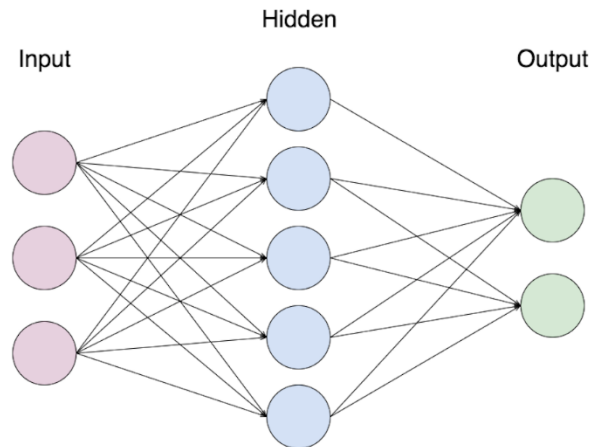
Pengumpulan Data

Pengumpulan data melalui riwayat penjualan yang dilakukan oleh seller penjual barang retail yang disetorkan kepada admin selaku penanggung jawab adanya barang keluar ataupun masuk. Data yang didapatkan tersebut dijadikan satu menjadi kumpulan penjualan periode kemudian kumpulan data periode inilah yang nantinya akan digunakan untuk memprediksi stok yang akan terjual kedepannya.

Jaringan Saraf Tiruan

Pada dasarnya Jaringan Saraf Tiruan memiliki 3 lapisan utama yang didalamnya terdapat sekumpulan neuron, lapisan itu diantaranya adalah:

1. *Input Layer* : berfungsi untuk menghubungkan jaringan ke sumber data
2. *Hidden Layer* : merupakan lapisan tersembunyi yang menjembatani lapisan input dan output, pada lapisan ini biasanya memiliki lebih dari satu lapisan tersembunyi.
3. *Output Layer* : lapisan yang memiliki prinsip kerja seperti *hidden layer* namun terdapat fungsi *Sigmoid*, lapisan ini dapat dianggap sebagai hasil dari proses.



Gambar 1. Lapisan Jaringan Saraf Tiruan

Langkah-langkah pelatihan Jaringan Saraf Tiruan beserta Backpropagasinya.

1. Inisialisasi nilai bobot, bias dan Inisialisasi nilai pada *learning rate* dengan menggunakan rumus berikut α ($0 < \alpha \leq 1$).
2. Lakukan Langkah pada nomor 3 – 9 hingga mendapatkan nilai maksimum literasi atau nilai MSE kurang dari atau sama dengan minimum *error*.
3. Setiap unit masukkan X_i menerima sinyal masukkan dan meneruskanya kesetiap hidden layer.
4. Masing-masing hidden unit diproses dengan bobot dengan menggunakan persamaan berikut:

$$z_{in_j} = v_{0j} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ij}$$

Kemudian tentukan fungsi aktivasi untuk menghitung keluaranya dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$z_j = f(z_{in_j}) = \frac{1}{(1 + \exp^{-z_{in_j}})}$$

5. Nilai output dari y_k akan menghitung nilai input dengan nilai terbobotnya dengan persamaan:

$$y_{in_k} = v_{0k} + \sum_{j=1}^p z_j W_{jk}$$

Kemudian tentukan fungsi aktivasi untuk menghitung keluaranya dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$y_k = f(y_{in_k}) = \frac{1}{(1 + \exp^{-y_{in_k}})}$$

6. Menghitung nilai error dari output node pada ouput layer menggunakan persamaan dibawah ini:

$$\delta_k = (t_k - y_k) y_k (1 - y_k)$$

Kemudian dihitung nilai koreksi bobot yang nantinya akan digunakan untuk memperbarui nilai W_{jk} dengan persamaan berikut:

$$\Delta W_{jk} = \alpha \delta_k z_j$$

7. tiap hidden unit dihitung delta input berasal dari neuron pada layer diatasnya:

$$\delta_{in_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k W_{jk}$$

Kemudian mengkalikan dengan turunan dari fungsi aktivasi untuk menghitung faktor koreksi *error* :

$$\delta_j = \delta_{inj} z_j (1 - z_j)$$

$$\Delta V_{ij} = \alpha \delta_j x_i$$

8. Setiap unit *output* ($Y_k, k = 1, \dots, m$) mempengaruhi bobotnya dari tiap hidden unit.

$$W_{jk}(\text{baru}) = W_{jk}(\text{lama}) + \Delta W_{jk}$$

Hal serupa terjadi pada tiap hidden unit ($Z_j, j = 1, \dots, p$) akan mempengaruhi bobotnya dari setiap unit *input*.

9. Memeriksa apakah literasi mencapai batas maksimum atau nilai *error* lebih kecil dari minimum *error*. Perhitungan bisa menggunakan *Mean Squared Error*(MSE).

Hasil dan Pembahasan

Setelah seluruh proses pada perhitungan Jaringan Saraf Tiruan telah di lakukan maka output yang di dapat akan di denormalisasi sehingga akan mendapatkan output sampel tabel yang seperti berikut.

Tabel 1. Hasil Prediksi dari Aplikasi Peramalan Penjualan.

No	Id Produk	Nama	Target	Prediksi	Selisih
1	10220352	Air Freshener Caffe Gusto Hazlnut Coffee	1	1	0
2	10313657	Jug 2000ml With Clear Lid	2	1	1
3	10220353	Air Freshener Caffe Gusto Vanilla Coffee	3	3	0
4	10222450	Chamois Purple 43x32x0.2 Proclean	7	7	0
5	10299873	Life Scent Essential Oil Lavender 10ml	5	2	3
6	10223913	Teamsterz Blister Card Single	0	0	0
7	10226005	Battery Rechargeable Aa Hr6 1000 Mah 4b	2	2	0
8	10226006	Battery Rechargeable Aa Hr6 2500 Mah 4b	8	8	0
9	10226522	Youvit Multivitamin Adult 30 Days Pouch	7	7	0
10	10376862	Yoga Mat Sgl Layer Pattern Weave Tpe	6	8	2

Setelah mendapatkan data prediksi maka untuk mengetahui tingkat akurasi seluruh data yang ada pada tabel diatas di masukkan kedalam rumus berikut.

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2$$

$n = \text{Jumlah data yang di uji}$

$Y_i = \text{Nilai target}$

$\hat{Y}_i = \text{Nilai prediksi}$

Setelah melakukan perhitungan seperti diatas di tiap baris data prediksi kemudian hasil dari semua penjumlahan Mean Squared Error(MSE) tersebut di bagi dengan jumlah data yang telah di testing sehingga hasil rata-rata prediksi yang dilakukan pada data testing diatas didapatkan nilai akurasi 87,170612138898 persen, cukup bagus namun ada beberapa produk yang hasil

prediksinya melenceng jauh. Hal tersebut dikarenakan permintaan tiap bulannya atau nilai X pada Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation nilainya tidak stabil.

Kesimpulan

Dengan selesainya laporan yang telah dibuat ini setelah dilakukan uji coba dengan nilai akurasi yang didapatkan 87,17 , maka dapat disimpulkan aplikasi prediksi penjualan retail berbasis web ini dapat memprediksi penjualan kedepannya. Terlepas dari itu akurat atau tidaknya aplikasi ini juga berasal dari pola data penjualannya serta tidak memperdulikan faktor external seperti halnya kinerja pegawai, musim dll. Sistem yang menggunakan metode Jaringan Saraf Tiruan ini mampu memprediksi penjualan berdasarkan total setiap produk yang terjual setiap bulanya. Terlebih lagi perusahaan menerapkan sistem pareto sistem penjualannya sehingga dapat dimudahkan dalam menentukan produk yang akan diprioritaskan untuk di stok ulang. Adanya aplikasi ini juga dapat membantu pihak perusahaan dan penjualnya dalam melakukan pengolahan data.

Daftar Pustaka

- [1] McCarthy, D. and Winer, R. S. (2018) 'The Pareto Rule in Marketing Revisited', SSRN Electronic Journal, pp. 139–150. doi: 10.2139/ssrn.3264425.
- [2] Nunnari, G. and Nunnari, V. (2017) 'Forecasting monthly sales retail time series: A case study', Proceedings - 2017 IEEE 19th Conference on Business Informatics, CBI 2017, 1(I), pp. 1–6. doi: 10.1109/CBI.2017.57.
- [3] Ahmad, A. (2017) 'Mengenal Artificial Intelligence, Machine Learning, Neural Network, dan Deep Learning'.
- [4] Ahmad, A. (2017) 'Mengenal Artificial Intelligence, Machine Learning, Neural Network, dan Deep Learning'.
- [5] Kuo, Y. H., & Kusiak, A. (2019). From data to big data in production research: the past and future trends. *International Journal of Production Research*, 57(15-16), 4828-4853.