

BAB II. LANDASAN TEORI

2.1 Studi Literatur

2.1.1. Penelitian Terdahulu

Table 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Judul Jurnal	Nama Penulis	Tahun	Pembahasan Jurnal
1	Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Memprediksi Tingkat Pengangguran Di Sumatera Utara	Havid Syafwan , Herman Saputra	2017	Pada penelitian ini akan dibahas mengenai prediksi tingkat pengangguran di Sumatera Utara dimana hasil persentase kebenaran data 100% untuk data pelatihan dan 83.33% untuk data pengujian
2	Prediksi penjualan Mi Menggunakan Metode Extreme Learning Machine (ELM)	Gusti A	2017	Memprediksi penjualan mi yang akan dijual pada berikutnya pada Kober Mi Setan Cabang Soekarno Hatta . Pada perhitungan ELM menghasilkan nilai MSE terbaik sebesar 0.0171.
3	Peramalan penjualan untuk produk fashion	Yu, Choi, & Hui	2011	Memprediksi penjualan produk

				<p>fashion menggunakan data penjualan.</p> <p>Dari penelitian ini percobaan menggunakan data set asli menunjukkan bahwa ELM mampu memberikan tingkat akurasi yang baik dalam batasan waktu yang diberikan.</p>
4	Implementasi Metode Extreme Learning Machine (ELM) untuk Memprediksikan Penjualan Roti	Luqman Hakim Harum, Nurul Hidayat, Ratih Kartika Dewi	2018	<p>Permasalahan pada jurnal ini Jumlah penjualan roti pada perusahaan ini tidak menentu setiap harinya. Dengan adanya pengujian yang telah dilakukan, maka penelitian menghasilkan tingkat error terkecil sebesar 0,01616.</p>
5	Penerapan Metode Extreme Learning Machine (ELM) Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Pipa Yang Layak (Studi Kasus Pada PT. KHI Pipe Industries)	Nirzha Maulidya Ashar , Imam Cholissodin , Candra Dewi	2018	<p>Dalam proses produksinya, hasil produksi pipa yang layak tidak mutlak sesuai dengan jumlah permintaan pelanggan. Dengan adanya penelitian ini pengujian yang</p>

				<p>dilakukan, penggunaan 7 hidden neuron, 5 fitur, dan persentase perbandingan 80% data training 20% data testing menghasilkan nilai error terkecil dengan rata-rata 0,00372 dengan selisih +- 1% dari data aktual.</p>
--	--	--	--	---

Berdasarkan dari beberapa studi literatur yang saya ambil pada tabel diatas, alasan saya mengapa mengambil studi literatur tersebut dikarenakan terdapat nilai akurasi yang tinggi, dan juga dalam penerapan sendiri pada literatur yang ada bahwa kasus-kasus tersebut hampir sama dalam kasus prediksi yang akan di lakukan pada penelitian ini.

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Peramalan

Peramalan (forecasting) adalah kegiatan memperkirakan atau memprediksikan apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang dengan waktu yang relative lama. Sedangkan ramalan adalah suatu situasi atau kondisi yang akan diperkirakan akan terjadi pada masa yang akan datang. Untuk memprediksi hal tersebut diperlukan data yang akurat di masa lalu, sehingga dapat dilihat prospek situasi dan kondisi di masa yang akan datang (Agustina et al., 2005). Peramalan pada penelitian ini digunakan sebagai memprediksi prospek ekonomi dan aktivitas usaha dan juga pengaruh lingkungan kepada prospek tersebut.

2.2.2. Stok Produksi Penjualan

Penjualan adalah kegiatan jual beli dijalankan oleh dua belah pihak atau lebih dengan alat pembayaran yang sah. Penjualan merupakan sumber hidup suatu perusahaan, karena dari perusahaan dapat diperoleh laba serta suatu usaha memikat konsumen yang diusahakan untuk mengetahui daya tarik mereka sehingga dapat mengetahui hasil produk yang dihasilkan. Tujuan utama penjualan yaitu mendatangkan keuntungan dari produk atau barang yang dijual.

Stok atau persediaan barang adalah barang-barang yang disimpan perusahaan untuk nantinya dijual di periode yang akan datang. Persediaan stok produksi ini hanya untuk barang yang sudah jadi. Stok barang persediaan yang sudah jadi yang disimpan oleh ksu brosem sebagai persiapan yang akan dipasarkan untuk periode selanjutnya(Handika et al., 2016).

2.2.3. Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) merupakan representasi kinerja otak manusia, seperti yang diketahui otak manusia selalu mensimulasikan proses pembelajaran. Dalam JST ini sama seperti otak manusia yang memiliki beberapa neuron yang saling memiliki hubungan satu sama lain. Neuron-neuron tersebut mentransfer informasi-informasi yang diterima oleh satu neuron ke neuron yang lain. Informasi yang dibawa oleh neuron tersebut disimpan pada suatu nilai tertentu yang disebut bobot(Zulinda, 2020).

2.2.4. Fungsi Aktivasi

Fungsi aktivasi digunakan dalam proses training dan proses testing pada Extreme Learning Machine. Berikut adalah salah satu fungsi aktivasi yang digunakan oleh metode Extreme Learning Machine(Ubay, 2012).

1) Fungsi Aktivasi Sigmoid

Fungsi aktivasi sigmoid ini memiliki nilai dalam range keluaran 0 sampai 1.

Berikut merupakan rumus aktivasi sigmoid.

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}} \quad (2.1)$$

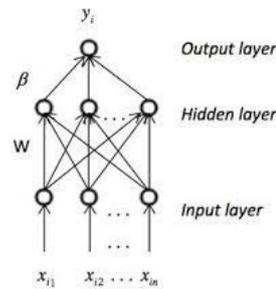
Keterangan :

F(x) = Fungsi Aktivasi Sigmoid

e-x = Eksponensial dengan pangkat minus data x

2.2.5. Algoritma Extreme Learning Machine

Extreme Learning Machine (ELM) diperkenalkan oleh (Huang, Zhu, & Siew, 2004). ELM merupakan metode pengembangan dari jaringan syaraf tiruan feedforward sederhana dengan menggunakan satu hidden layer atau biasa dikenal dengan Single Hidden Layer Feedforward Neural Networks (SLFNs). Jaringan feedforward menggunakan parameter-parameter yang ditentukan secara manual seperti input weight dan bias. Input weight dan bias ini dibangkitkan secara acak dalam suatu rentang tertentu. Dengan nilai yang diacak tersebut, bisa menghindari hasil prediksi yang tidak stabil (Han & Goleman, Daniel; Boyatzis, Richard; Mckee, 2019).



Gambar 2.1 Metode Extreme Learning Machine

Langkah-langkah perhitungan dengan metode ELM yaitu pertama adalah normalisasi data kemudian data akan diproses pada langkah proses training dan proses testing (Harum et al., 2018).

2.2.5.1. Normalisasi Data

Normalisasi data dilakukan karena range nilai input tidak sama, yaitu bernilai puluhan hingga ribuan. Input akan diproses ke nilai output yang kecil sehingga data yang digunakan harus disesuaikan agar dapat diproses untuk mendapatkan nilai normalisasi yang kecil. Dalam penelitian ini, data yang digunakan akan disesuaikan dengan cara menormalisasi data. Berikut adalah proses normalisasi data menggunakan metode Min-Max Normalization.

$$d' = \frac{d - \min}{\max - \min} \quad (2.2)$$

Keterangan :

d' = nilai dari hasil normalisasi data

d = nilai asli data

\min = nilai minimum pada data set fitur X

\max = nilai maksimal pada data set fitur X

2.2.5.2. Proses Training

Proses training harus dilalui sebelum melakukan proses prediksi. Tujuannya adalah untuk mendapatkan nilai output weight. Langkah-langkah proses training yaitu sebagai berikut :

- 1) Langkah pertama adalah menginisialisasi input weight dan bias. Nilai ini diinisialisasi secara acak dengan range antara -1 hingga 1.
- 2) Keluaran di hidden layer dihitung menggunakan fungsi aktivasi. Langkah pertama adalah menghitung keluaran hidden layer (H_{init}), setelah nilai H_{init} didapatkan kemudian dihitung menggunakan fungsi aktivasi sigmoid. Berikut adalah persamaan untuk menghitung keluaran di hidden layer :

$$H_{init\ ij} = \left(\sum_{k=1}^n w_{jk} \cdot x_{ik} \right) + b_j \quad (2.3)$$

Keterangan :

H_{init} = Matriks keluaran hidden layer

$i = [1, 2, \dots, N]$, dimana N adalah keseluruhan jumlah data.

$j = [1, 2, \dots, \tilde{N}]$, dimana \tilde{N} adalah keseluruhan jumlah hidden neuron.

n = Jumlah input neuron.

w = Bobot input.

x = Input data yang digunakan.

b = Nilai bias.

- 3) Menghitung output weight. Berikut adalah persamaan untuk menghitung nilai output weight :

$$\beta = H^+ T \quad (2.4)$$

Keterangan :

β = Matriks Output weight.

$H^+ =$ Matriks Moore-Penrose Generalized Invers dari matriks H .

$T =$ Matriks Target.

2.2.5.3. Proses Testing

Pada proses ini bertujuan untuk mengevaluasi metode ELM dari hasil proses training sebelumnya. Proses testing dilakukan menggunakan input weight, bias dan output weight yang didapatkan dari proses training. Berikut langkah-langkah proses testing adalah sebagai berikut :

- 1) Langkah pertama adalah menginisialisasi input weight dan bias yang telah didapatkan dari proses training.
- 2) Keluaran di hidden layer dihitung menggunakan fungsi aktivasi. Pilih salah satu fungsi aktivasi yang digunakan yaitu fungsi aktivasi sigmoid, sin, hardlim.
- 3) Menghitung nilai output weight. Berikut adalah persamaan untuk menghitung nilai output layer :

$$y = H\beta \quad (2.5)$$

Keterangan :

y = Output layer yang merupakan hasil prediksi.

β = nilai output weight didapatkan dari proses training.

H = Keluaran di hidden layer dihitung dengan fungsi aktivasi.

- 4) Langkah terakhir adalah menghitung nilai error semua output layer. Nilai error ini menunjukkan nilai kesalahan dari hasil prediksi yang didapatkan.

2.2.5.4. Proses Denormalisasi Data

Proses ini berfungsi untuk membangkitkan nilai yang telah dinormalisasi menjadi nilai asli. Berikut adalah persamaan untuk proses denormalisasi data :

$$d = d'(max - min) + min \quad (2.6)$$

Keterangan :

d' = nilai hasil prediksi sebelum didenormalisasi

d = nilai asli setelah didenormalisasi

min = nilai minimum pada data set fitur X

max = nilai maksimal pada data set fitur X

2.2.5.5. Mean Square Error (MSE)

Mean Square Error (MSE) digunakan untuk mengevaluasi hasil prediksi.

Berikut adalah persamaan untuk menghitung nilai error pada hasil prediksi.

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^n e_i^2}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - t_i)^2}{n} \quad (2.7)$$

Keterangan :

n = Jumlah data.

e = Error.

y_i = Nilai output (prediksi).

t_i = Nilai aktual.

2.2.6. Uji Validitas Menggunakan SPSS

Uji validitas merupakan uji yang berfungsi untuk melihat apakah suatu alat ukur tersebut valid (sahih) atau tidak valid. Terdapat jenis validitas Prediktif yaitu jenis validitas ini merupakan adanya kesesuaian antara ramalan (prediksi) tentang perilaku seseorang dengan perilaku yang nyata. diharapkan suatu tes memiliki nilai prediktif yang tinggi artinya bahwa apa yang diprediksikan oleh tes tentang perilaku seseorang memang terbukti dilakukan oleh seseorang tersebut. Dalam pengujian validitas yang mengkorelasikan antar masing-masing skor item indikator dengan total skor konstruk. Tingkat signifikansi yang digunakan yaitu 0,05. Kriteria pengujiaanya sebagai berikut (Janna, 2020) :

- H_0 diterima apabila r hitung $>$ r tabel , (alat ukur yang digunakan valid atau sah)
- H_0 ditolak apabila r statistik \leq r tabel. (alat ukur yang digunakan tidak valid atau sah)