

ANALISA MENGGUNAKAN METODE *NEURAL NETWORK* UNTUK PREDIKSI PENDATAAN STOK OBAT PADA APOTIK SUMBER TENAGA KABUPATEN BENGKALIS

Fatayat¹, Aidil Fitriansyah²

Jurusan Ilkom, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Riau
Kampus Binawidya, Jl. HR. Soebrantas Km. 12.5 Panam, Pekanbaru
Email: Fatayat79@gmail.com

Abstrak

Pendataan stok (persediaan) obat merupakan permasalahan yang sering dihadapi oleh pihak apotik. Masalah ini timbul karena sulitnya menghitung data yang besar dan kurangnya pengecekan terhadap data yang telah ada. Sehingga dengan banyaknya data sering terjadi kesalahan dan kesulitan dalam menghitung jumlah stok obat. Akibat yang ditimbulkan, jika terjadi kesalahan dalam menghitung pendataan stok obat ini dapat mengakibatkan kecacauan pada pembukuan dan terjadi kerugian. Untuk mengetahui jumlah stok obat membutuhkan waktu yang lama karena tidak ada gambaran berapa stok obat yang ada (tersisa) untuk menghindari terjadinya kekosongan stok. Berdasarkan permasalahan ini dilakukan penelitian dengan menganalisa permasalahan untuk melakukan prediksi pendataan stok obat dengan menggunakan metode *Neural Network*. Variabel yang digunakan oleh kedua metode dalam analisa prediksi pendataan stok obat ini terdiri dari nama obat, jenis obat, dosis obat, satuan obat, kemasan obat, kadaluarsa, stok obat, obat terjual, sisa obat dan order obat. Sedangkan *Neural Network* menggunakan *backpropagation* dimulai dari menentukan node input, hidden dan output. Kemudian normalisasi data sesuai dengan fungsi aktivasi yang digunakan, kemudian menentukan nilai learning rate, toleransi error dan nilai iterasi maksimum. Sedangkan hasil prediksi dengan menggunakan metode *Neural Network* memberikan nilai output dalam bentuk angka dan grafik. Hasil akhir dari analisa perbandingan untuk memprediksi pendataan stok obat ini dapat disimpulkan bahwa metode *neural network* dapat memberikan hasil yang akurat, sehingga diharapkan nantinya dapat membantu pihak apotik dalam mengambil keputusan dalam menentukan stok obat untuk kedepan.

Kata Kunci: Apotik, *Neural Network*, Prediksi, Propagasi Balik, Stok Obat.

1. Pendahuluan

Neural Network/Jaringan Syaraf Tiruan (JST) adalah suatu metode pembelajaran yang diinspirasi dari jaringan sistem pembelajaran biologis yang terjadi dari jaringan sel syaraf (*neuron*) yang terhubung satu dengan yang lainnya. Sel syaraf biologis terdiri atas tiga komponen yang dapat dianalogikan sebagai komponen pemodelan JST, yaitu *dendrite*, *soma* dan *axon*. *Dendrite* menerima sinyal dari sel ke syaraf lainnya. Sinyal-sinyal tersebut akan diolah oleh *soma* atau badan sel. Ketika jumlah sinyal yang masuk telah memenuhi batas tertentu, maka sinyal tersebut akan dikirimkan oleh *axon* ke sel-sel syaraf lainnya.

Struktur JST yang akan dipakai adalah *Backpropagation* yang merupakan sebuah metode sistematis untuk pelatihan *multiplayer* jaringan syaraf tiruan. Metode ini memiliki dasar matematis yang kuat, obyektif dan algoritma ini mendapatkan bentuk persamaan dan nilai koefisien dalam formula dengan meminimalkan jumlah kuadrat galat *error* melalui model yang dikembangkan (*training set*). Metode *Backpropagation* ini banyak diaplikasikan secara luas. Sekitar 90%, bahkan lebih BP telah berhasil diaplikasikan diberbagai bidang, diantaranya diterapkan dibidang finansial, pengenalan pola tulisan tangan, pengenalan pola suara, sistem kendali, pengolah citra medika dan masih banyak lagi keberhasilan BP sebagai salah satu metoda komputasi yang handal.

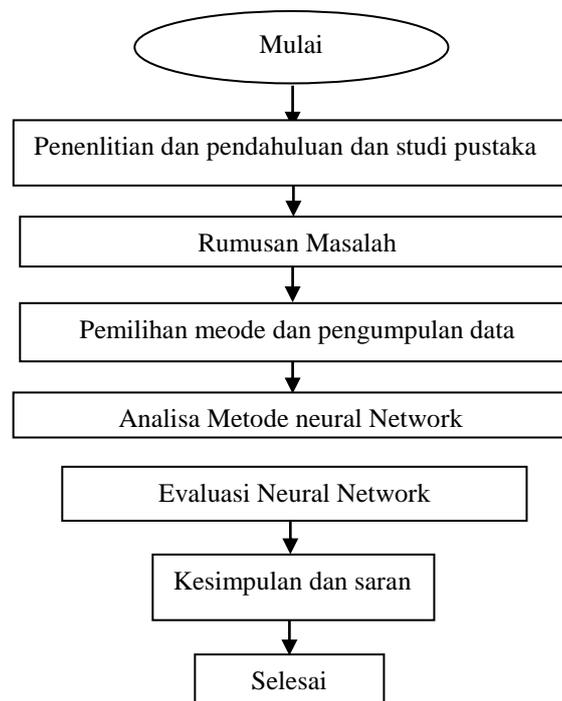
Dalam Riggs, 1987, dinyatakan bahwa salah satu cara peramalan adalah dengan metode urutan waktu (*time series*) yang menggunakan data histori (data waktu lampau), misalnya data permintaan, untuk membuat ramalan permintaan diwaktu mendatang. Tujuan dari metode ini adalah untuk mengidentifikasi pola data histori dan kemudian mengekstrapolasikan pola ini ke masa datang. Dalam metode pengidentifikasian pola data masa lalu dilakukan dengan membuat jaringan syaraf buatan tersebut dilatih untuk bisa menirukan bentuk-bentuk kurva. Cara kerja metode ini mirip dengan metode pencocokan kurva (*curve fitting*). *Curve-fitting* menyediakan cara untuk mengekstrapolasi guna meramalkan untuk beberapa periode mendatang (Riggs, 1987). Metode dengan *Neural Network* ini dilatih dengan seperangkat data untuk bisa mengenal dan

mengidentifikasi pola data atau kurva. Proses pelatihan ini sering disebut tahap belajar (*learning process*). Sehingga *learning process* ini menjadi bagian yang penting juga dalam metode ini. Pemilihan algoritma dan parameter yang bersesuaian dan penentuan berapa banyak perangkat data yang dibutuhkan dalam *learning process* ini sangat penting untuk menentukan akurasi dari peramalan yang dihasilkan.

Pendataan stok (persediaan) obat merupakan permasalahan yang sering dihadapi oleh pihak apotik. Masalah ini timbul karena sulitnya menghitung data yang besar dan kurangnya pengecekan terhadap data yang telah ada. Sehingga dengan banyaknya data sering terjadi kesalahan dan kesulitan dalam menghitung jumlah stok obat. Akibat yang ditimbulkan, jika terjadi kesalahan dalam menghitung pendataan stok obat ini dapat mengakibatkan kecacauan pada pembukuan dan terjadi kerugian. Apotik Sumber Tenaga adalah apotik yang masih menggunakan sistem manual dalam menghitung data, yaitu setiap kali melakukan pendataan stok obat dilakukan dengan cara menghitung obat secara satu persatu sehingga sering mengalami kekeliruan dan membutuhkan waktu yang lama. Data yang dihitung secara manual ini kemudian didata dan disimpan dengan menggunakan secara manual Hal ini selalu menghasilkan data obat yang tidak pasti. Untuk mengetahui jumlah stok obat membutuhkan waktu yang lama karena tidak ada gambaran berapa stok obat yang ada (tersisa) untuk menghindari terjadinya kekosongan stok. Solusi dari permasalahan ini pada saat sekarang oleh pihak apotik adalah dengan melakukan pengawasan yaitu dengan cara pemantauan sisa obat yang ada. Tujuan utama dari pengawasan ini adalah untuk menjaga agar tidak sampai terjadi kesalahan terhadap penghitungan data dan menghindari terjadinya kekosongan stok.

2. Metode Penelitian

Metodologi penelitian menguraikan seluruh kegiatan yang dilaksanakan selama kegiatan penelitian berlangsung. Adapun kerangka kerja yang akan dilalui dalam pelaksanaan penelitian ini adalah:



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

Sedangkan analisa dengan metode *Neural Network* langkah dimulai dari:

- Menentukan data *input- output*.
- Kemudian melakukan proses normalisasi data atau *preprocessing* karena fungsi yang digunakan adalah *Sigmoid* dengan rentang nilai [0 1].

Selanjutnya melakukan denormalisasi data atau *postprocessing* yang tujuannya adalah untuk mengkonversi kembali hasil *output* jaringan menjadi data awal. Melakukan analisa untuk fungsi aktivasi dan melakukan *training* dengan menentukan nilai *learning rate* (α), jumlah node pada *hidden layer*, nilai bobot (*weight*) dan bias, nilai toleransi *error*, dan nilai iterasi maksimum. Metode *Neural Network* menggunakan aplikasi *Matlab 6.1*, *Matlab* merupakan perangkat lunak yang cocok dipakai sebagai alat komputasi yang melibatkan penggunaan matriks dan vektor. Fungsi-fungsi yang ada dalam toolbox *Matlab* dibuat untuk mempermudah perhitungan tersebut. Sebagai contoh, *Matlab* dapat menyelesaikan permasalahan sistem persamaan linier, pengolahan citra, dan lain sebagainya.

Banyak model jaringan syaraf tiruan menggunakan manipulasi matriks/vektor dalam iterasinya. Sehingga *Matlab* merupakan perangkat lunak yang cocok untuk dipakai. *Matlab* menyediakan fungsi-fungsi khusus untuk menyelesaikan model jaringan syaraf tiruan.

3. Hasil dan Pembahasan

Metode *Neural Network* untuk memprediksi pendataan stok obat satu tahu kedepan. Kemudian hasil prediksi yang diperoleh nanti dapat digunakan oleh pihak apotek sebagai bahan pertimbangan untuk pemesanan obat berikutnya: Gabungan data obat yang digunakan (*windows inputan* $X_{t-s}, X_{t-s_s}, \dots, X_t$) dikelompokkan ke dalam interval [0 1] dan digunakan sebagai level aktivasi untuk *layer input*. Ukuran *windows input*-an sama dengan jumlah dari *input*-an dari jaringan *neural*. Data obat akan ditransformasikan ke dalam topologi atau arsitektur jaringan *feedforward* yang terdiri dari tiga *layer*, yaitu satu *input layer* dengan empat *node*, satu *hidden layer* dengan maksimal terdiri dari 10 *node* dan satu *output layer* dengan satu *node*. Pada nantinya akan dipilih jumlah *node* pada *layer hidden* tertentu yang membuat kerja menjadi maksimal.

Pada bagian *forward*, level aktivasi ini disebarkan ke semua *hidden layer* hingga ke *output layer*. Dari proses ini menghasilkan nilai *error* yang digunakan untuk pembelajaran algoritma *backpropagation*. Nilai *error* diperoleh dari perbandingan nilai *output* dengan nilai transformasi dari data-data obat. Nilai *error* disebarkan kembali ke koneksi antara *output layer* dan *hidden layer* dan *hidden layer* ke *output layer*. Setelah semua bobot diperbaiki dengan benar, satu langkah telah selesai. *Training* jaringan *node* dengan algoritma *backpropagation* biasanya memerlukan semua gambaran dari data *inputan* (disebut satu *epoch*) yang dihasilkan dalam beberapa waktu. Data *input*-an yang digunakan dalam analisa penelitian ini adalah data stok obat per 31 Desember 2016, yang meliputi data:

1. Nama Obat, disimpan pada variabel X_1
2. Jenis Obat, disimpan pada variabel X_2
3. Dosis Obat, disimpan pada variabel X_3
4. Satuan Obat, disimpan pada variabel X_4
5. Kemasan Obat, disimpan pada variabel X_5
6. Kadaluarsa, disimpan pada variabel X_6
7. Stok obat, disimpan pada variabel X_7
8. Obat terjual, disimpan pada variabel X_8
9. Sisa obat, disimpan pada variabel X_9
10. Order Obat, disimpan pada variable X_{10}

Ada beberapa metode yang umum digunakan dalam proses normalisasi, yaitu metode *Min-Max*, *Zero-Mean Normalization*, dan *Normalization by Decimal Scaling*. Metode yang digunakan untuk normalisasi data obat di apotek adalah metode *Min-Max*, yang mentransformasikan nilai data secara linear. Sehingga tidak akan terjadi kesalahan pemetaan data ketika data hasil normalisasi dikembalikan ke nilai sebenarnya (renormalisasi).

Normalisasi data dengan menggunakan rumus *Min-Max* adalah sebagai berikut:

$$f(x) = \frac{X_i - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \quad (1)$$

Dimana , X_i = data ke-i
 X_{\min} = data dengan nilai *minimum*
 X_{\max} = data dengan nilai *maximum*

Tabel 1. Contoh Data *Input Awal*

Nama Obat (X ₁)	Jenis Obat (X ₂)	Dosis Obat (X ₃)	Satuan Obat (X ₄)	Kemasan Obat (X ₅)	Kada Luarsa (X ₆)	Stok Obat (X ₇)	Obat Terjual (X ₈)	Sisa Obat (X ₉)	Order Obat (X ₁₀)
1	4	3	5	3	8	308	278	11	297
2	1	2	6	3	6	182	143	17	165
3	5	6	3	1	3	403	326	48	355
4	4	5	2	1	5	199	176	19	180
5	3	3	2	1	2	327	276	42	285
6	3	3	2	1	4	240	221	19	221
7	5	7	4	4	0	443	432	11	432
8	1	3	6	3	6	159	153	6	135
9	6	4	1	2	7	430	345	19	411
10	2	1	6	3	5	135	77	19	116

Langkah awal dalam melakukan normalisasi adalah dengan menentukan data **Nama Obat** (X₁). Kemudian menentukan nilai paling maksimum dan nilai paling minimum dari data tersebut, dengan data sebagai berikut:

- i. Nilai maksimum = 10.
- ii. Nilai minimum = 1.

Dengan persamaan normalisasi diatas, maka:

$$\begin{array}{ll}
 \text{a. } X_1 : f(1) = \frac{1-1}{10-1} = 0 & \text{f. } X_1 : f(6) = \frac{6-1}{10-1} = 0,55555 \\
 \text{b. } X_1 : f(2) = \frac{2-1}{10-1} = 0,11111 & \text{g. } X_1 : f(7) = \frac{7-1}{10-1} = 0,66666 \\
 \text{c. } X_1 : f(3) = \frac{3-1}{10-1} = 0,22222 & \text{h. } X_1 : f(8) = \frac{8-1}{10-1} = 0,77777 \\
 \text{d. } X_1 : f(4) = \frac{4-1}{10-1} = 0,33333 & \text{i. } X_1 : f(9) = \frac{9-1}{10-1} = 0,88888 \\
 \text{e. } X_1 : f(5) = \frac{5-1}{10-1} = 0,44444 & \text{j. } X_1 : f(10) = \frac{10-1}{10-1} = 1
 \end{array}$$

Data setelah proses normalisasi dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2 Data Nama Obat (X₁) Setelah Normalisasi

No	Min-Max (f)	Nilai
1	f ₁	0
2	f ₂	0,11111
3	f ₃	0,22222
4	f ₄	0,33333
5	f ₅	0,44444
6	f ₆	0,55555
7	f ₇	0,66666
8	f ₈	0,77777
9	f ₉	0,88888
10	f ₁₀	1

Contoh data *input*-an dalam perhitungan JST sehingga menghasilkan suatu *output* berupa hasil prediksi Order Obat (X₁). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat sebagai berikut:

1. Misal pihak apotek ingin memprediksi Order Obat (X₁) untuk tahun berikutnya, maka data yang digunakan adalah data yang meliputi data nama obat, jenis obat, dosis obat, satuan obat, kemasan obat, kadaluarsa, stok obat, obat terjual dan sisa obat.
2. Seperti penjelasan sebelumnya bahwa untuk memperoleh *output* diperlukan dua rangkaian proses yaitu : *training* dan *testing*. Oleh karena itu, data yang tersedia dibagi menjadi dua,

untuk *training* dan *testing*. Untuk *training* digunakan 80% data dan untuk *testing* digunakan 20% data.

3. Variabel *input* (X_i) pada proses *training* adalah variabel nama obat, jenis obat, dosis obat, satuan obat, kemasan obat, kadaluarsa, stok obat, obat terjual dan sisa obat. Selain variabel tersebut, masih ada juga parameter-parameter lain yang meliputi: *Learning rate* (α), toleransi *error* (θ) dan jumlah *node* pada *hidden layer*. Sebelum memasuki proses *training*, setiap nilai variabel *input* harus dinormalkan menjadi data yang bernilai antara nol (0) sampai dengan satu (1). Hal ini dikarenakan JST hanya mampu memproses data yang bernilai antara 0 sampai 1 atau data yang bernilai 0 dan 1.
4. Pada proses akhir *training* data, akan didapat nilai-nilai bobot dari *training* data terakhir yang kemudian akan disimpan untuk proses *testing*. Selain menghasilkan nilai-nilai bobot untuk *testing*, *training* juga menghasilkan grafik *error* selama proses *training*.
5. Pada proses *testing* yang menjadi variabel *input* (X_i) sama seperti pada proses *training*. Dan waktu *testing*, parameter *learning rate* (α) dan jumlah *node* pada *hidden layer* yang digunakan adalah parameter *learning rate* (α) dan jumlah *node* pada *hidden layer* yang berasal dari proses *training* yang telah menghasilkan “hasil prediksi” optimal. Seperti pada proses *training*, sebelum memasuki proses *testing* ini, setiap variabel data *input* juga harus dinormalkan menjadi data yang bernilai antara nol (0) sampai satu (1). *Output* dari proses *testing* ini adalah “Order Obat prediksi JST”. Pada akhir proses *testing* ini akan ditampilkan *error testing*. Kemudian dari *error* tersebut akan dihitung rata-rata *error testing* guna mengukur sejauh mana JST ini bekerja untuk memprediksi **Order Obat**. Adapun rumus untuk menghitung rata-rata *error* jaringan pada saat Selanjutnya sebagai pengukur validitas sistem JST digunakan *Standard Deviasi Error Testing*, yang memiliki rumus sebagai berikut:

$$SDE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_i)^2}{N - 1}} \quad (2)$$

Dimana : X_i = nilai pada suatu perangkat data
 \bar{X}_i = rata-rata dari perangkat data
 N = jumlah perangkat data

4. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil sebagai berikut :

Berdasarkan hasil-hasil yang diperoleh dari analisis, dapat diambil kesimpulan bahwa dengan menggunakan metode *Neural Network* untuk memprediksi pendataan stok obat di apotek, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1) *Neural Network* memberikan hasil prediksi berupa angka dan grafik. memberikan hasil prediksi
- 2) Pemilihan parameter dan bobot untuk prediksi pada metode *Neural Network* tergantung pada hasil *error testing* minimum.
- 3) Tingkat keberhasilan dalam melakukan prediksi untuk pendataan stok obat pada metode *Neural Network* keberhasilan prediksi dipengaruhi oleh jumlah *node hidden* dan nilai *learning rate*.
- 4) Tingkat toleransi kesalahan pada metode *Neural Network* dipengaruhi oleh proses *training*, jika semakin kecil toleransi *error* maka proses *training* akan semakin akurat.
- 5) Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan, metode *Neural Network* dapat memberikan Penggunaan metode *Neural Network* dapat mengurangi *redundancy* (data ganda), sehingga dapat menghindari kesalahan dalam pendataan dan perhitungan stok obat. nilai akurasi yang lebih tinggi .

Daftar Pustaka

- [1] Bambang, Budi DP, dan Widodo, Rochani J, dan Sutralaksana, Itikar Z. dan Singgih, Moses L. 2008. “Teknik Jaringan Syaraf Tiruan Feedforward Untuk Prediksi Harga Saham Pada Pasar Modal Indonesia”, Halaman: 4
<http://www.petra.ac.id/~puslit/journals/articles.php?PublishedID=INF99010104>.

- [2] Bagus Putut Susetyo W. 2006. "The Secret's of The Equity Option Market", halaman: 231-270, Jakarta : PT Elex Media Komputindo.
- [3] Bagus Putut Susetyo W. 2007. "Option Is A New Life Stlye", halaman: 34-40, Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- [4] Bertalya. 2009. "Data Mining & Knowledge Discovery In Databases".
- [5] Chung Christina, "Applying Data Mining to Data Security",
<http://sirius.cs.ucdavis.edu/teaching/289F/>
- [6] Defit, Sarjon, "Metode Rough Set And Data Mining",
[http://.paper.no8996&03&^2.ac.id/files/2008/tex metode rough set and data mining.pdf](http://.paper.no8996&03&^2.ac.id/files/2008/tex%20metode%20rough%20set%20and%20data%20mining.pdf)
- [7] Defit, Sarjon, "Metode Rough Set Untuk Prediksi Harga Minyak", <http://www.jaist.ac.jp/iskss/>