
PREDIKSI STOK OBAT MENGGUNAKAN METODE *RADIAL BASIS FUNCTION NETWORK* STUDI KASUS GUDANG FARMASI KESEHATAN PUSKESMAS RACI

¹M. Saiful Arif

¹Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik

¹Universitas Yudharta Pasuruan

¹Email : saifularif2358@gmail.com

ABSTRAK

Kesehatan merupakan hal yang penting dari setiap manusia untuk menjalankan aktifitas tanpa ada kendala suatu penyakit. Penyakit merupakan suatu kondisi fisik dalam tubuh manusia yang tidak normal yang sangat mengganggu pada penderita. Jenis penyakit yang sering ditakuti oleh setiap manusia yaitu penyakit kronis butuh adanya penanganan yang perlu di perhatikan. Obat merupakan suatu zat kimia yang penting untuk media perawatan. Pada bagian farmasi puskesmas raci sering terjadinya kekosongan stok obat dan membutuhkan waktu lama karena sistem yang digunakan masih menggunakan manual. Oleh karena itu, pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil prediksi dari persediaan stok obat dengan menggunakan metode Radial Basis Function Network. Radial Basis Function Network yaitu sebuah arsitektur dari jaringan syaraf tiruan yang terdiri dari input, hidden, dan output layer. Akan tetapi proses input ke hidden perlu digunakan algoritma K-Means. Penelitian ini untuk mengetahui nilai error RMSE dari prediksi stok obat metode Radial Basis Function Network. Hasil prediksi tingkat error yang didapat untuk obat ambroxol berjumlah 0,246, obat amoksisillin berjumlah 0,297, obat anti influenza berjumlah 0,319, obat asam mefenamat berjumlah 0,313, dan obat deksametason berjumlah 0,373.

Kata Kunci : *prediksi, stok obat, radial basis function network, rmse*

I. PENDAHULUAN

Obat merupakan zat yang bisa digunakan sebagai media perawatan dalam mengatasi penyakit, serta mengubah proses kimia yang ada ditubuh manusia. Menurut (Tjay & Rahatdja, 2015) semua zat baik dalam kimiawi, hewani, maupun nabati terdapat dosis layak untuk menyembuhkan, meringankan dan mencegah dalam penyakit.

UPTD Kesehatan Puskesmas Raci sebuah unit pelayanan kesehatan yang bergerak dibidang jasa dalam hal pelayanan kesehatan kepada masyarakat. Pada bagian gudang farmasi puskesmas sistem yang digunakan untuk menghitung stok obat masih menggunakan sistem manual dimana setiap kali pendataan obat menggunakan dengan cara penghitungan dan pendataan obat satu persatu sehingga mengakibatkan masalah dalam suatu sistem akan terjadi kekosongan obat serta membutuhkan waktu lama.

Dengan pesatnya teknologi saat ini teknik data mining serta didukung oleh beberapa metode dapat memberikan solusi untuk mengatasi permasalahan yang berkaitan dengan sebuah prediksi dalam pengambil sebuah keputusan untuk menentukan hasil yang akurat dan cepat terdeteksi dari persediaan stok.

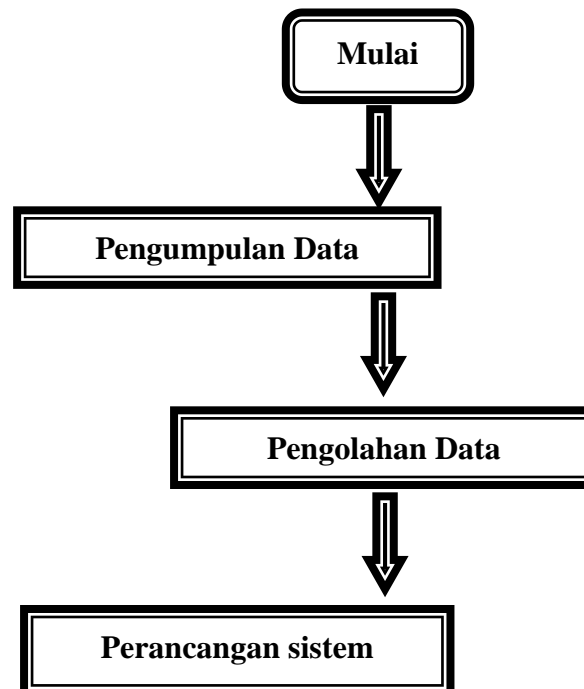
Beberapa penelitian sebelumnya diantaranya, (Maidarli, 2011) mengusulkan metode *Rough Set* menyatakan bahwa metode *Rough set* dapat memecahkan suatu permasalahan dalam proses pengontrolan penghitungan, dan bisa lebih cepat serta optimal dalam memprediksi stok obat agar mendapatkan *rule-rule* yang singkat dan tepat dalam satu tabel. (Yanti, 2011) mengusulkan penerapan metode *Neural Network Backpropagation* menyatakan bahwa metode *Neural Network Backpropagation* sangat bagus untuk sebuah prediksi metode ini memiliki kekuatan dalam dasar matematis, objektif dan memiliki algoritma yang bisa mendapatkan bentuk persamaan serta memiliki nilai koefisien dalam formula dengan meminimalkan hasil kuadrat galat yang *error* melalui model yang dikembangkan (*training set*). (Rwanda, Nikentari, & Uperati, 2018) mengusulkan metode *Radial Basis Function Neural Network (RBFNN)* untuk memprediksi kecepatan arus laut hasil dari penelitian tersebut menyimpulkan bahwa metode *Radial Basis Function Neural Network (RBFNN)* menghasilkan nilai MAPE rata-rata 34% dengan nilai akurasi rata-rata 66% serta pada pengujian menggunakan 5 *center* yang menghasilkan nilai MAPE rata-rata 53% dengan nilai akurasi rata-rata 47%.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bertujuan untuk mengetahui dari penerapan *Radial Basis Function Network* dalam memprediksi stok obat. Mengetahui hasil dari error yang diperoleh *Radial Basis Function Network* untuk memprediksi stok obat. Serta diharapkan bermanfaat untuk membantu bagian gudang farmasi puskesmas untuk mengetahui kapan terjadi kehabisan obat. Membantu bagian gudang farmasi puskesmas supaya tidak terjadi keterlambatan dalam proses penyetokan obat.

II. METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian merupakan sekumpulan kegiatan yang ditempuh oleh peneliti dengan menurut prosedur dan jalannya proses harus benar serta akurat, sehingga dalam hasil penelitiannya bisa dicapai serta diyakini dengan terbukti kebenaran dan dapat dipercaya secara ilmiah.

Sesuai dengan definisi penelitian seperti yang disebutkan bahwa kegiatan penelitian dilaksanakan secara terencana, teratur, dan sistematis. Untuk itu kegiatan penelitian dilaksanakan dalam beberapa tahap secara garis besar sebagai berikut.

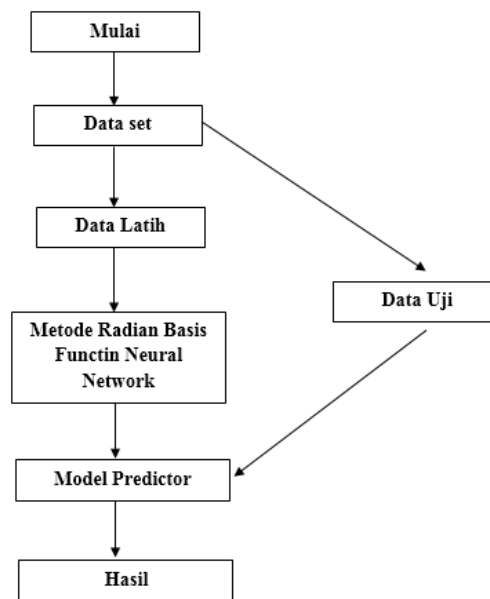


Gambar 3.1 Tahapan penelitian

1. Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh suatu informasi yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan dari peneliti. Pengumpulan data bukan hanya sekedar mengambil data sampel yang ada, tetapi diharuskan untuk mampu dalam mendeskripsikan data yang ada serta memiliki kontribusi terhadap pengetahuan. Data yang di maksud harus memberikan penjelasan, hubungan, prediksi, estimasi dan teori (Dawson, 2009).

2. Pengolahan data merupakan suatu proses untuk memperoleh data ringkasan berdasarkan data mentah, dari data mentah yang sudah dikumpulkan oleh peneliti kemudian diolah. pengolahan data merupakan hal yang sangat penting dalam melakukan penelitian guna untuk memperlancar pada proses penelitian.

3. perancangan sistem adalah sebuah proses yang menentukan bagaimana suatu sistem akan menyelesaikan apa yang akan dilakukan pada penelitian ini. Dalam perancangan ini bertujuan untuk menghitung hasil akurasi menggunakan metode *radial basis function neural network*. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar 3.2



Gambat 3.2 Flowchart perancangan system

Perancangan sistem yang ditunjukkan pada gambar 3.3 dimulai dari data set dipecah menjadi dua bagian yaitu data latih dan data uji kemudian dari data latih di proses menggunakan metode *radial basis function neural network* setelah di proses sehingga menjadi model predictor (model yang digunakan untuk memprediksi nilai), sedangkan dari data uji langsung oleh model predictor, setelah itu dihitung tingkat error.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan merupakan data penyetokan obat pada gudang farmasi puskesmas raci yang sudah diolah oleh peneliti dipilah dari setiap obat untuk penyetokan selama 2 tahun mulai 2016 sampai 2017.

Tabel 1 Dataset penyetokan obat selama tahun 2016-2017

Tahun	Bln	Ambroxol	Amoksisillin	Asam Mefenamat	Anti Influenza	Deksametason
2016	1	900	25800	18600	8300	7690
2016	2	400	21150	15000	7100	4590
2016	3	600	17750	11600	4100	2390
2016	4	400	22650	11800	10700	11390
2016	5	50	17700	6900	3700	6890
2016	6	300	8460	800	2500	5690
2016	7	100	35060	2500	2400	8440
2016	8	400	31760	2900	8900	6240
2016	9	500	25860	16900	9500	2140
2016	10	550	20290	9600	4800	9640
2016	11	300	16300	6300	7300	7100
2016	12	100	10700	800	100	3200
2017	1	400	4900	15200	10300	5800
2017	2	400	19150	18000	6900	4500
2017	3	600	15750	15700	5900	8700
2017	4	600	20650	14300	4700	3300
2017	5	500	15700	9700	7500	7900
2017	6	300	6460	3800	5900	2400
2017	7	750	33060	9000	9600	10000
2017	8	200	29760	17700	8600	10000
2017	9	500	23860	13200	3800	10000
2017	10	550	18290	5500	2700	8600
2017	11	200	14300	12200	2400	4700
2017	12	100	8700	1000	100	2000

Kemudian dilakukan pengujian terhadap model yang digunakan pada *radial basis function network*. Pengujian akan dilakukan dengan menggunakan *k-fold cross validation* dan *confusion matrix*. Jumlah data sebanyak 12 kemudian dibagi menjadi 10 subset, yaitu : *fold 1, fold 2, fold 3, fold 4, fold 5, fold 6, fold 7, fold 8, fold 9, fold 10*. Jadi penelitian akan dilakukan berulang-ulang. Pada setiap pengulangan, 9 *fold* subset akan dijadikan data latih dan 1 *fold* subset akan dijadikan data uji. Proses pengulangan akan dilakukan sebanyak 10 kali hingga seluruh *fold* akan pernah berperan sebagai data latih dan data uji. Pembagian *fold* subset data dapat diperhatikan pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Pembagian data latih dan data uji dengan 10 fold validasi

Subset	index data latih	index data uji
fold-1	3-12	1-2
fold-2	1-2, 5-12	3-4
fold-3	1-4, 6-12	5
fold-4	1-5, 7-12	6
fold-5	1-6, 8-12	7
fold-6	1-7, 9-12	8

fold-7	1-8, 10-12	9
fold-8	1-9, 11-12	10
fold-9	1-10, 12	11
fold-10	1-11	12

Tahapan Perhitungan manual dengan sampel stok obat Ambroxol mrnggunakan metode *radial basis function network*.

Tabel 4.3 Data awal stok obat ambroxol

n	x1	x2
1	1	0.058823529
2	0.411764706	0.411764706
3	0.647058824	0.411764706
4	0.411764706	0.647058824
5	0	0.647058824
6	0.294117647	0.529411765
7	0.058823529	0.294117647
8	0.411764706	0.823529412
9	0.529411765	0.176470588
10	0.588235294	0.529411765
11	0.294117647	0.588235294

	n	centroid	
Cluster 1	1,2,3,4,5,6	0.46	0.45
Cluster 2	7,8,9,10,11,12	0.32	0.43

12	0.058823529	0.176470588
----	-------------	-------------

Pada tabel diatas terdapat dataset obat ambroxol selama 2 tahun yang sudah dinormalisasi kan kemudian dihitung menggunakan metode *radial basis function network*. berikut merupakan langkah-langkah perhitungan diantaranya :

Tabel 4.4 Hasil pencarian centroid ambroxol

Dilakukan pengecekan apakah tiap data sudah berada tepat di clusternya masing-masing dengan mencari jarak tersebut terhadap kedua *centroid* dan kemudian membandingkannya.

Rumus mencari jarak

$$\sqrt{(X_1 - C_1)^2 + (X_2 - C_2)^2}$$

Tabel 4.5Perbandingan jarak anggota *cluster 1* ambroxol

Cluster 1			
n	jarak ke c-1	jarak ke c-2	
1	0.67	0.77	Ya C1
2	0.06	0.09	Ya C1
3	0.19	0.32	Ya C1
4	0.20	0.23	Ya C1
5	0.50	0.39	Bukan C1
6	0.18	0.10	Bukan C1

Perluupdate ulang *centroid cluster 1* karna data nomer 5 dan 6 bukan termasuk anggota *cluster 1*

Tabel 4.6Perbandingan jarak anggota *cluster 2* obat ambroxol

Cluster 2			
n	jarak ke c-1	jarak ke c-2	
7	0.43	0.30	Ya C2
8	0.38	0.40	Bukan C2
9	0.28	0.33	Bukan C2
10	0.15	0.28	Bukan C2
11	0.22	0.16	Ya C2
12	0.49	0.37	Ya C2

Perluupdate ulang *centroid cluster 2* karna data nomer 8, 9 dan 10 bukan termasuk anggota *cluster 2*

Tabel 4.7Hasil update pencarian *centroid ambroxol*

	n	centroid	
Cluster 1	1,2,3,4,8,9,10	0.57	0.44
Cluster 2	5,6,7,11,12	0.14	0.45

Dilakukan pengecekan ulang apakah tiap data sudah berada tepat di *clusternya* masing-masing dengan mencari jarak tersebut terhadap kedua *centroid* dan kemudian membandingkannya.

Tabel 4.8 Hasilupdate perbandingan jarak anggota *cluster 1*

Cluster 1

n	jarak ke c-1	jarak ke c-2	
1	0.57	0.94	Ya C1
2	0.16	0.27	Ya C1
3	0.08	0.51	Ya C1
4	0.26	0.34	Ya C1
8	0.42	0.46	Ya C1
9	0.26	0.47	Ya C1
10	0.09	0.45	Ya C1

Setelah dilakukan *Update* ulang ternyata anggota *cluster* 1 sudah berada di posisi yang tepat yaitu berjumlah 7 anggota diantaranya no. 1, 2, 3, 4, 8, 9, dan 10.

Tabel 4.9 Hasilupdate perbandingan jarak anggota cluster 2

Cluster 2			
n	jarak ke c-1	jarak ke c-2	
5	0.61	0.24	Ya C2
6	0.29	0.17	Ya C2
7	0.53	0.17	Ya C2
11	0.32	0.21	Ya C2
12	0.58	0.28	Ya C2

Setelah dilakukan *Update* ternyata anggota *cluster* 2 sudah berada di posisi yang tepat yaitu berjumlah 5 anggota diantaranya no. 5, 6, 7, 11, dan 12.

Menghitung *variance* menggunakan rumus :

$$\frac{\text{Total jarak cluster}}{\text{anggota}} = \text{Hasil}$$

$$\sigma_{C_1} = \frac{1,85}{7} = 0,26$$

$$\sigma_{C_2} = \frac{1,08}{5} = 0,22$$

Learning rate (rasio pembelajaran)(α) = 0,1

Target error = 0,001

Maksimum iterasi = 1000

Inisialisasi parameter

a. Bobot awal dari *input* ke *hidden*

$$w_{11} = 0,11$$

$$w_{12} = 0,12$$

$$w_{21} = 0,21$$

$$w_{22} = 0,22$$

- b. Bias awal dari *input* ke *hidden*

$$b_1 = 0,31$$

$$b_2 = 0,59$$

- c. Bobot awal dari *hidden* ke *output*

$$w_1 = 0,32$$

$$w_2 = 0,34$$

- d. Bias awal dari *hidden* ke *output*

$$b_0 = 0,59$$

Hitung *radial basis function network (RBFN)*

- a. Hitung *hidden value* / nilai tersembunyi (Z) dari input ke hidden 1 menggunakan rumus :

$$\begin{aligned} Z_{in_1} &= (w_{11} \cdot x_1) + (w_{21} \cdot x_2) + b_1 \\ &= (0,11 \cdot 65) + (0,21 \cdot 0,41) + 0,31 \\ &= 0,470 \end{aligned}$$

- b. Hitung *hidden value* / nilai tersembunyi (Z) dari input ke hidden 2 menggunakan rumus :

$$\begin{aligned} Z_{in_2} &= (w_{12} \cdot x_1) + (w_{22} \cdot x_2) + b_2 \\ &= (0,12 \cdot 65) + (0,22 \cdot 0,41) + 0,59 \\ &= 0,576 \end{aligned}$$

- c. Hitung nilai Z menggunakan fungsi aktivasi *Gaussian (RBF)*

$$\begin{aligned} Z_1 &= \exp\left(\frac{||Z_i - c_i||^2}{2 * \sigma c_1^2}\right) \\ &= \exp\left(\frac{-\sqrt{(Z_{in_1} - C_{1a})^2 + (Z_{in_2} - C_{1b})^2}}{2 * \sigma c_1^2}\right) \\ &= \exp\left(\frac{-\sqrt{(0,470 - 0,57)^2 + (0,576 - 0,44)^2}}{2 * 0,26^2}\right) \\ &= 0,091 \end{aligned}$$

$$Z_2 = \exp\left(\frac{||Z_i - c_i||^2}{2 * \sigma c_2^2}\right)$$

$$= \exp\left(\frac{-\sqrt{(Z_{in_1} - C_{2a})^2 + (Z_{in_2} - C_{2b})^2}}{2 * \sigma c_2^2}\right)$$

$$= \exp\left(\frac{-\sqrt{(0,470 - 0,14)^2 + (0,576 - 0,45)^2}}{2 * 0,22^2}\right)$$

$$= 0,008$$

d. Hitung nilai Y_{input}

$$Y_{in} = (w_1 \cdot z_1) + (w_2 \cdot z_2) + b_0$$

$$= (32 * 0,091) + (0,34 * 0,008) + 0,59$$

$$= 0,182$$

e. Hitung nilai Y_{output}

$$Y_{out} = \frac{1}{1 + \exp^{Y_{in}}}$$

$$= \frac{1}{1 + \exp^{0,182}}$$

$$= 0,545$$

f. Hitung nilai error

$$error = Y - Y_{out}$$

$$= 0,65 - 0,545 = 0,10$$

Update parameter

a. *Update bobot input ke hidden*

$$w_{11} = w_{11} - (\alpha \cdot y \cdot x_1)$$

$$= 0,11 - (0,1 * 0,65 * 0,65)$$

$$= 0,07$$

$$w_{12} = w_{12} - (\alpha \cdot y \cdot x_1)$$

$$= 0,12 - (0,1 * 0,65 * 0,65)$$

$$= 0,08$$

$$w_{21} = w_{21} - (\alpha \cdot y \cdot x_2)$$

$$= 0,21 - (0,1 * 0,65 * 0,41)$$

$$= 0,18$$

$$w_{22} = w_{22} - (\alpha \cdot y \cdot x_2)$$

$$= 0,22 - (0,1 * 0,65 * 0,41)$$

$$= 0,19$$

b. *Update Bias Input ke Hidden*

$$b_1 = b_1 - (\alpha \cdot y)$$

$$= 0,31 - (0,1 * 0,65)$$

$$= 0,25$$

$$\begin{aligned}
 b_2 &= b_2 - (\alpha \cdot y) \\
 &= 0,59 - (0,1 \cdot 0,65) \\
 &= 0,52
 \end{aligned}$$

c. Update bobot *hidden* ke *output*

$$\begin{aligned}
 w_1 &= w_1 - (\alpha \cdot y \cdot z_1) \\
 &= 0,32 - (0,1 \cdot 0,65 \cdot 0,091) \\
 &= 0,31
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 w_2 &= w_2 - (\alpha \cdot y \cdot z_2) \\
 &= 0,34 - (0,1 \cdot 0,65 \cdot 0,008) \\
 &= 0,34
 \end{aligned}$$

d. Update Bias ke *output*

$$b_0 = b_0 \cdot \alpha \cdot y = 0,59 \cdot 0,1 \cdot 0,65 = 0,09$$

Perhitungan otomatis dengan menggunakan aplikasi WEKE untuk memprediksi target stok obat pada bulan Januari 2018. hasil prediksi ditunjukkan pada gambar berikut :

```

Radial basis function network
(Linear regression applied to K-means clusters as basis functions):

Linear Regression Model

y =
  0.0006 * pCluster_0_0 +
 -0.0006 * pCluster_0_1 +
  0.4409

Time taken to build model: 0 seconds

=== Predictions on test set ===

 inst#  actual  predicted  error
   1     ?      0.441     ?

=== Evaluation on test set ===

Time taken to test model on supplied test set: 0 seconds

=== Summary ===

Total Number of Instances          0
Ignored Class Unknown Instances    1
  
```

Gambar 4.2 hasil prediksi obat ambroxol

Perhitungan dari perediksi yang di hasilkan metode RBF Network untuk mengetahui tingkat errornya berikut merupakan perhitungan manual untuk mencari nilai RMSE menggunakan rumus :

$$\sqrt{\frac{(a_1)^2 + (a_1)^2 + (a_1)^2 + (a_1)^2 \dots \dots \dots n}{n}}$$

1. Mencari nilai error dengan menggunakan rumus :

$$Data\ aktual - Data\ prediksi = nilai\ error$$

Hasil perhitungan nilai error bisa dilihat pada tabel 4.51

Tabel 4.10 Nilai error pada prediksi stok obat Ambroxol

Fold	aktual	prediksi	error
fold-1	0.294	0.388	0.094

	0.412	0.391	-0.021
fold-2	0.529	0.359	-0.17
	0.647	0.292	-0.355
fold-3	0.059	0.466	0.407
fold-4	0.647	0.444	-0.203
fold-5	0.529	0.519	-0.01
fold-6	0.412	0.452	0.04
fold-7	0.176	0.445	0.269
fold-8	0.176	0.475	0.299
fold-9	0.824	0.412	-0.412
fold-10	0.588	0.429	-0.159

2. Setelah diketahui nilai error kemudian menghitung nilai RMSE

$$\sqrt{\frac{(0,09)^2 + (0,021)^2 + (0,17)^2 \dots (0,159)^2}{12}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,729547}{12}} = \sqrt{0,060795583} = 0,246$$

IV PENUTUP

4.1 KESIMPULAN

1. Hasil prediksi dari persediaan stok obat dengan menggunakan metode Radial Basis Function Network mampu meningkatkan tingkat akurasi.
2. Hasil prediksi tingkat error yang didapat untuk obat ambroxol berjumlah 0,246, obat amoksisillin berjumlah 0,297, obat anti influenza berjumlah 0,319, obat asam mefenamat berjumlah 0,313, dan obat deksametason berjumlah 0,373.

4.2 SARAN

1. dibutuhkan metode lain untuk membandingkan metode RBF dalam tingkat akurasi dan mengurangi error.

DAFTAR PUSTAKA

- Dawson, C. W. (2009). Projects in Computing and Information Systems. *Information Systems journal*.
- Haykin, S. (2009). *Nural Networks and Learning Machines*. United State of America: Pearson.
- Hermawati, F. A. (2013). *Data Mining*. Yogyakarta: Andi.
- Julianto, W., Yunitarini, R., & Sophan, M. K. (2014). ALGORITMA C4.5 UNTUK PENILAIAN KINERJA KARYAWAN. *ISSN*, 33-39.

Maidarli, F. (2011). SISTEM PREDIKSI STOK OBAT DENGAN MENGGUNAKAN METODE ROUGH SET (Studi Kasus : Apotek X Bangkinang-Riau).

Permatasari, A. I., & Mahmudy, W. F. (2015). Pemodelan Regresi Linear dalam Konsumsi Kwh Listrik di Kota Batu Menggunakan Algoritma Genetika. *DORO: Repository Jurnal Mahasiswa PTIK Universitas Brawijaya*, 1-9.

Rwanda, W. W., Nikentari, N., & Uperati, A. (2018). PREDIKSI KECEPATAN ARUS LAUT PERAIRAN PULAU BINTAN MENGGUNAKAN RADIAL BASIS FUNCTION NEURAL NETWORK (RBFNN). 1-6.

Sutojo, T., Mulyanto, E., & Suhartono, V. (2011). *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi.

Tjay, T. H., & Rahatdja, K. (2015). *Obat-Obat Penting Edisi Ketujuh*. Jakarta: Elex Media Komputindo.

Yanti, N. (2011). PENERAPAN METODE NEURAL NETWORK DENGAN STRUKTUR BACKPROPAGATION UNTUK PREDIKSI STOK OBAT DI APOTEK (STUDI KASUSU : APOTEK ABC). *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2011 (SNATI 2011)*, 15-2