

PERBANDINGAN METODE ROUGH SET DAN NEURAL NETWORK UNTUK PREDIKSI STOK OBAT DI APOTEK

Novi Yanti

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Kampus Raja Ali Haji, Jl. HR Soebrantas No. 155 Km. 15 Simpang Baru Panam – Kecamatan
Tampan
Pekanbaru 28293 PO.Box. 1004
novikaliyee@yahoo.com
HP. 0812 688 9515

Abstrak

Pendataan stok obat merupakan permasalahan yang dihadapi oleh pihak apotek karena sulitnya menghitung data dan kurangnya pengecekan terhadap data yang ada. Banyaknya data sering menimbulkan kesalahan, kekeliruan dan kesulitan. Akibat yang ditimbulkan terjadinya kecacuan pembukuan dan kerugian. Berdasarkan permasalahan dilakukan prediksi stok obat menggunakan metode perbandingan yaitu Rough Set dan Neural Network. Variabel terdiri dari nama obat, jenis obat, dosis obat, satuan obat, kemasan obat, kadaluarsa, stok obat, obat terjual, sisa obat dan order obat. RS melakukan prediksi dalam bentuk decision systems, menuliskan equivalent class untuk mendapatkan discernibility matrix modulo D sehingga terbentuk reduction. Reduct membentuk rule dan knowledge. Sedangkan NN menggunakan struktur backpropagation dengan menentukan node input, hidden dan output. Melakukan normalisasi, learning rate, toleransi error dan nilai iterasi maksimum. Pengujian RS menggunakan Rosetta V1.4.41 dan NN menggunakan Matlab 6.1. Hasil akhir prediksi RS memberikan output berupa rule dan knowledge. Sedangkan NN dalam bentuk angka dan grafik. Hasil akhir perbandingan memberikan satu metode terbaik sehingga dapat membantu pihak apotek dalam mengambil keputusan.

Kata Kunci: Backpropagation, Neural Network, Prediksi, Rough Set, Stok Obat.

Abstract

Stock collection of drug is a problems that always pharmacist's deal because of the difficulty of counting a large amounts of data and lack of checks on the existing data. The amount of data often lead to errors, mistakes and difficulties. The impact of chaos and loss accounts. Based on stock drug problems made predictions using the comparison method of Rough Set and Neural Network. Variables consist of drug names, drug type, drug dose, the drug unit, drug packaging, expiration, the stock of drugs, sold drugs, remaining drug and medication orders. RS make predictions in the form of decision systems, write a class equivalent to a discernibility matrix modulo D to form reduction. Reduct establish rules and knowledge. While the NN using backpropagation to determine the structure of the input nodes, hidden and output. Perform normalization, learning rate, error tolerance and maximum iteration values. Tests using Rosetta V1.4.41 RS and NN using Matlab 6.1. The final result gives the output of the RS prediction rule and knowledge. While the NN in the form of numbers and graphs. The final result of the comparison provides one of the best methods that can help the pharmacist in making decisions.

Keywords: Backpropagation, Neural Network, Prediction, Rough Set, Stock Drugs

1. Latar Belakang

Rough Set (RS) merupakan suatu teknik matematik yang digunakan untuk menangani masalah ketidakpastian, ketidaktepatan dan ketidakjelasan dalam aplikasi Artificial Intelligence (AI). RS berhubungan dengan classification dari tabel. Walaupun secara teori RS berhubungan dengan discreet data, RS biasanya digunakan bersamaan dengan teknik lain untuk melakukan discretization pada dataset. Fitur utama dari analisis data RS adalah non-invasif, dan kemampuan untuk menangani kualitatif data. Hasil dari analisa RS dapat digunakan dalam proses Data Mining dan Knowledge Discovery.

Sedangkan Neural Network (NN) adalah suatu metode pembelajaran yang diinspirasi dari jaringan sistem pembelajaran biologis yang terjadi dari jaringan sel syaraf (neuron) yang terhubung satu dengan yang lainnya.

Struktur NN 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).

NN dengan jenis backpropagation lebih fleksibel dan secara umum relatif lebih baik dari jenis-jenis yang tadi disebut. Alasan lain karena backpropagation ini paling banyak penerapannya khususnya untuk aplikasi dalam dunia industri [1].

Pendataan stok obat merupakan permasalahan yang sering dihadapi oleh pihak apotek. 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.

Apotek XYZ adalah apotek 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 disimpan dengan menggunakan Microsoft Excel. 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 apotek 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.

Analisis yang dilakukan dibatasi pada hal-hal berikut [6]:

1. Pendataan menggunakan data stok obat per Desember 2010.
2. Parameter adalah data harian yaitu nama obat, jenis obat, dosis obat, satuan obat, kemasan obat, kadaluarsa, stok obat, obat terjual, sisa obat dan order obat.
3. Metode perbandingan yang digunakan adalah Rough Set dan Neural Network dengan struktur Backpropagation.
4. Menggunakan model prediksi satu tahun kedepan yang dikeluarkan oleh masing-masing metode dengan menggunakan parameter: nama obat, jenis obat, dosis obat, satuan obat, kemasan obat, kadaluarsa, stok obat, obat terjual, sisa obat dan order obat.

Tujuan dari analisis ini adalah:

1. Memberikan hasil prediksi pendataan stok obat dari masing-masing metode untuk satu tahun kedepan.
2. Menghasilkan satu metode terbaik sebagai solusi untuk prediksi pendataan stok obat yang optimal, untuk mendapatkan perkiraan rule yang singkat dari satu tabel data dari perbandingan metode RS dan NN.
3. Mengurangi redundancy dan knowledge based untuk menghindari terjadinya kesalahan terhadap pendataan dan penghitungan jumlah stok obat.

Metode penelitian yang digunakan adalah:

1. Penelitian pendahuluan dengan cara observasi dan wawancara secara langsung ke apotek XYZ untuk melihat dan mengetahui langsung kondisi dan permasalahan yang ada di apotek tersebut. Kemudian melakukan studi pustaka untuk mengetahui informasi secara teoritis permasalahan dan teori pendukung yang digunakan sebagai dasar pemikiran. Studi pustaka dilakukan dengan membaca buku-buku yang berhubungan dengan sistem persediaan dan pendataan, RS dan NN.

2. Identifikasi masalah adalah bagaimana melakukan prediksi pendataan stok obat di apotek XYZ kedepan dengan membandingkan metode RS dan NN sehingga dapat menghasilkan satu metode terbaik.
3. Pemilihan Metode. Analisa dilakukan dengan menggunakan dua metode pembandingan yaitu RS dan NN. Tujuannya adalah untuk mendapatkan metode yang terbaik untuk prediksi pendataan stok obat sehingga dapat memberikan hasil yang lebih akurat.
4. Pengumpulan Data melalui:
 - a. Observasi dan Wawancara secara langsung pada bagian inventori apotek dan bagian penjualan untuk mengetahui jumlah stok obat. Data diperoleh dalam bentuk hard copy.
 - b. Studi Literatur, dengan mengumpulkan referensi tentang metode RS, NN dan data apotek yang akan dijadikan sebagai contoh dalam menganalisa prediksi stok obat, baik berupa artikel, buku-buku, internet dan sumber-sumber lain yang berhubungan.
5. Analisa, merupakan tahap analisa data-data yang telah berhasil dikumpulkan yang berguna untuk mengetahui alur proses kerja secara manual, agar hasilnya sesuai dengan proses yang dilakukan oleh aplikasi secara maksimal. Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap perhitungan pendataan dengan parameter: nama obat, jenis obat, dosis obat, satuan obat, kemasan obat, kadaluarsa, stok obat, obat terjual, sisa obat dan order obat dengan menggunakan metode RS dan NN. Pada metode RS, analisa dimulai dari:
 - a. Proses Knowledge Discovery in Database (KDD), yang meliputi data selection, pre-processing (cleaning), transformation, data mining dan interpretation (evaluation).
 - b. Menyiapkan data dalam bentuk decision systems
 - c. Membentuk equivalent class untuk penyimbolan terhadap data dari variabel yang digunakan.
 - d. Membentuk Discernibility Matrix/ Discernibility Matrix Modulo D, untuk menghasilkan reduction.
 - e. Menentukan nilai reduct yang dihitung dengan Prime Implicant dari fungsi Aljabar Boolean. Kumpulan dari semua Prime Implicant akan membentuk set of reduct.
 - f. Hasil akhir dari reduct ini akan menghasilkan rule dan knowledge.
 Sedangkan analisa dengan metode NN langkah dimulai dari:
 - a. Menentukan data input- output.
 - b. Melakukan proses normalisasi data atau preprocessing karena fungsi yang digunakan adalah Sigmoid dengan rentang nilai [0 1].
 - c. Melakukan denormalisasi data atau postprocessing yang tujuannya adalah untuk mengkonversi kembali hasil output jaringan menjadi data awal.
 - d. 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.
6. Evaluation Pattern menggunakan:
 - a. RS menggunakan Rosetta V1.4.41.
 - b. NN menggunakan aplikasi Matlab 6.1
7. Kesimpulan dan Saran, diharapkan penelitian ini memberikan prediksi pendataan stok obat kedepan sehingga menghasilkan kesimpulan yang sesuai dengan rumusan masalah dan tujuan yang akan dicapai, serta saran-saran yang diperlukan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

2. METODE ROUGH SET DAN NEURAL NETWORK

2.1 Metode Rough Set

Himpunan teori Rough Set (RS) ini dikembangkan oleh Zdzislaw Pawlak di awal 1980. RS berhubungan dengan classification dari tabel. Walaupun secara teori RS berhubungan dengan discreet data, RS biasanya digunakan bersamaan dengan teknik lain untuk melakukan discretization pada dataset. Fitur utama dari analisis data RS adalah non-invasif, dan kemampuan untuk menangani kualitatif data.

Teori RS dengan analisis classificatory tabel data. Data dapat diperoleh dari pengukuran atau from human experts. Tujuan utama dari analisis RS adalah untuk

mensintesis pendekatan konsep-konsep dari data yang diperoleh. Tujuan dari pengembangan tersebut dapat mengurangi data ganda. Teori RS diikuti oleh implementasi praktis toolkit yang mendukung pengembangan model interaktif.

Penemuan pengetahuan dengan menggunakan multi-proses RS, fase utamanya terdiri dari:

1. Discretization

Teori RS himpunan adalah sebuah metode simbolik dari metode numerik, teori RS tidak dapat memproses data kontinu. Discretization adalah proses yang terus menerus mengkonversi data ke dalam interval bijaksana yang akan digunakan dalam RS. Ada beberapa teknik populer yang digunakan untuk discretization, data akan menggunakan teknik penalaran Boolean untuk melakukan discretization pada data. Cukup sederhana dengan hasil yang baik dilihat pada kebanyakan dataset.

2. Reducts and rules generation on training set

Reducts and rules generation on training set adalah inti dari RS. Pada bagian ini, algoritma akan melalui dataset untuk menghasilkan reducts dan aturan. Dalam hal ini algoritma yang digunakan akan menjadi Holte's 1R algorithm. Algoritma yang sederhana dan cepat dan memberikan hasil yang kompatibel bila dibandingkan dengan teknik lain yang lebih canggih.

3. Classification on set test

Classification on set test yang merupakan klasifikasi dari set tes.

Discerning Object baik indiscernibility, equivalence class dan discernibility matrix adalah konsep penting dalam teori Rough Set yaitu [2][3]:

1. Indiscernibility Relation

Diberikan sebuah DS $\{U, (A, C)\}$, indiscernibility didefinisikan sebagai sekumpulan objek yang mempunyai nilai decision yang sama. Konsep utama yang digunakan dalam variable selection adalah Indiscernibility. Misalkan $I=(U, A)$ sebagai IS.

2. Equivalence Class

adalah mengelompokan objek-objek yang sama untuk atribut $A \in (U, A)$.

3. Discernibility Matrix

Merupakan sekumpulan matrik yang berbeda antara objek (i) dan objek (j).

a. Discernibility Matrix

Diberikan sebuah IS $A=(U, A)$ and $B \subseteq A$, discernibility matrix dari A adalah MB, dimana tiap-tiap entry $MB(i, j)$ terdiri dari sekumpulan atribut yang berbeda antara objek.

b. Discernibility Matrix Modulo D.

Diberikan sebuah DS $A=(U, A\{d\})$ dan subset dari atribut $B \subseteq A$, discernibility matrix modulo D dari A, MB_d , didefinisikan seperti berikut dimana $MB(i, j)$ adalah sekumpulan atribut yang berbeda antara objek X_i dan X_j dan juga berbeda atribut keputusan.

4. Reduct

adalah penyeleksian atribut minimal (interesting attribute) dari sekumpulan attribute kondisi dengan menggunakan Prime Implicant fungsi Boolean. Kumpulan dari semua Prime Implicant mendeterminasikan sets of reduct. Discernibility matrix modulo D.

5. Knowledge

adalah pengestraksikan Knowledge berdasarkan Reduct dan Equivalente .

2.2 Metode Neural Network

Neural Network (NN) adalah suatu metode pembelajaran yang diinspirasi dari jaringan sistem pembelajaran biologis yang terjadi dari jaringan sel syaraf (neuron) yang terhubung satu dengan yang lainnya. Struktur NN yang digunakan adalah Backpropagation (BP) yang merupakan sebuah metode sistematis untuk pelatihan multilayer. Metode ini memiliki dasar matematis yang kuat, objektif dan algoritma ini mendapatkan bentuk persamaan dan nilai koefisien dalam formula dengan meminimalkan jumlah kuadrat galat error melalui model yang dikembangkan (training set). Menurut Daghli [1], jenis backpropagation lebih fleksibel dan secara umum relatif lebih baik karena paling banyak penerapannya digunakan khususnya untuk aplikasi dalam dunia industry.

2.2.1 Algoritma Backpropagation (BP)

Algoritma BP umumnya diterapkan pada perceptron berlapis banyak (multilayer perceptrons). Perceptron paling tidak mempunyai bagian input, bagian output dan beberapa lapis yang berada diantara input dan output. Lapis ditengah ini, yang juga dikenal dengan lapis tersembunyi (hidden layers), bisa satu, dua, tiga dan seterusnya. Dalam praktek, banyaknya hidden layer paling banyak adalah tiga lapis. Output lapis terakhir dari hidden layer langsung dipakai sebagai output dari neural network [4][5].

2.2.2 Fungsi Aktivasi

Karakteristik yang harus dimiliki oleh suatu fungsi aktivasi yaitu kontinu, differensiabel dan monoton menurun. Salah satu fungsi yang sering digunakan adalah fungsi sigmoid yang memiliki range (0,1).

$$f(x) = \frac{1}{1 + \exp(-x)} \dots\dots\dots (5)$$

Node pada output layer memiliki nilai antara 0-1.

3. ANALISA

3.1 Metode Rough Set

Penggunaan data pada proses perhitungan RS dalam KDD, antara lain

1. **Data Selection**, pemilihan (seleksi) data dimulai dari data obat di apotek. Data hasil seleksi yang digunakan untuk proses data mining, disimpan dalam suatu berkas, terpisah dari dalam bentuk Microsoft Excel Data Selection apotek untuk proses perhitungan metode RS yang digunakan adalah data stok obat dalam 31 Desember 2010 dengan variabel input berupa nama obat, jenis obat, ukuran dosis, satuan obat, kemasan obat, jumlah terjual, jumlah diorder, jumlah stok obat dan batas kadaluarsa.
2. **Pre-processing/Cleaning**, pada proses cleaning mencakup pembuangan duplikasi data, memeriksa data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan data, seperti kesalahan cetak (tipografi). Agar proses Cleaning berjalan dengan baik maka dilakukan dengan pemilihan metode pada kasus yang merupakan bagian dari Cleaning yaitu metode Binning. Untuk melakukan cleaning perlu diperhatikan tidak ada data yang kosong/hilang sebelum ke proses selanjutnya, memperhatikan kelengkapan data yang akan diolah terlebih dahulu, untuk mengatasi permasalahan menggunakan metode Binning yang merupakan bagian dari Cleaning yaitu menghaluskan nilai pada data yang terurut dengan 'berkonsultasi' dengan data 'tetangganya', yaitu nilai-nilai disekitarnya. Seperti data nilai kolom dan baris yang selalu berkaitan dengan data tetangganya.
3. **Transformation**, mentransformasikan data kedalam bentuk penyimbolan berupa angka yang dilakukan secara acak dari setiap isi tabel data obat. Langkah selanjutnya adalah dengan membuat matrik n x n untuk mengecek nilai yang tidak sama, dan dilanjutkan ke tahap berikutnya matrik Modulo D yaitu mencari nilai yang tidak sama. Transformation dilanjutkan lagi dengan penyeleksian atribut dan menghasilkan hitungan dalam bentuk aljabar Boolean dan terakhir di transformation hingga menghasilkan knowledge.
4. **Data Mining**, pada studi kasus apotek XYZ ini menggunakan metode terbaru dari data mining yaitu RS. Tujuan hasil yang didapat dalam bentuk rule-rule dan knowledge untuk prediksi pendataan stok obat di apotek.
Perhitungan RS dalam memprediksi:
 - a. **Menyiapkan Data dalam Bentuk Decision System**
Menentukan DS dimana $\{U, (A, C)\}$, sehingga langkah-langkah penyelesaian dengan data obat yang dipakai menggunakan hitungan rata-rata adalah per 31 Desember 2010.
 - b. **Membentuk Equivalent Class dari Decision System**
Menentukan Equivalence Class dengan cara mengelompokan data dengan objek-objek yang sama untuk atribut $A \in (U, A)$.

Tabel 1. Equivalent Class (EC)

EC	Nama obat (A)	Jenis obat (B)	Ukuran Dosis (C)	Satuan Obat (D)	Kemasan Obat (E)	Jumlah Order (F)	Stok Obat(G)	Jumlah Terjual(H)
EC1	Amobiotic Drops	Obat-obat Anak	500 mg	Kapsul	Box:100	297	250	278
EC2	Angoten	Antihipertensi	50mg	Tablet	Box:100	165	110	143
EC3	Betadin	Obat Luka	1 Liter	Botol cc	Botol	355	100	326
EC4	Cefixim Generik syrup	Obat-obat Anak	100 ml	Botol	Botol	180	135	176
EC5	Infusan Ring-As	Cairan/Nutrisi	500 mg	Botol	Botol	285	99	276
EC6	Kaen 4 A	Cairan/Nutrisi	500 mg	Botol	Botol	225	124	221
EC7	Kassa gulung panjang	Obat Luka	Meter	Gulung	Gulung	432	267	432
EC8	Lesifit	Antihipertensi	500 mg	Tablet	Box:100	230	67	202
EC9	Saprol Injeksi	Obat-obat Anaestesi	500 ml	Amp	Box:5	411	205	408
EC10	Vomceran	Anti Muntah	4 mg	Tablet	Box:100	175	110	130

Dari table diatas, disimbolkan dengan:

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)
Amobiotic Drops : 1	Antihipertensi : 1	4 mg : 1	Amp : 1	Botol : 1	165 : 1	67 : 1	130 : 1
Angoten : 2	Anti Muntah : 2	50 mg : 2	Botol : 2	Box : 2	175 : 2	99 : 2	143 : 2
Betadin : 3	Cairan/Nutrisi : 3	500 mg : 3	Botol cc : 3	Box:100 : 3	180 : 3	100 : 3	176 : 3
Cefixim Generik syrup : 4	Obat-obat Anak : 4	500 ml : 4	Gulung : 4	Gulung : 4	225 : 4	110 : 4	202 : 4
Infusan Ring-As : 5	Obat Luka : 5	100 ml : 5	Kapsul : 5		230 : 5	124 : 5	221 : 5
Kaen 4 A : 6	Obat-obat Anaestesi : 6	1 liter : 6	Tablet : 6		285 : 6	135 : 6	276 : 6
Kassa gulung panjang : 7		meter : 7			297 : 7	205 : 7	278 : 7
Lesifit : 8					355 : 8	250 : 8	326 : 8
Saprol Injeksi : 9					411 : 9	267 : 9	408 : 9
Vomceran : 10					432 : 10		432 : 10

Untuk mendapatkan penyimbolan, data pada equivalent class diganti dengan menggunakan simbol yang sudah tersusun diatas. Misalnya : Pada judul kolom **EC Nama Obat** disimbolkan dengan **A** dan baris **EC1** yaitu Amobiotic Drops = **1**. Dan judul pada kolom **EC Jenis Obat** disimbolkan dengan **B** dan baris **EC2** yaitu Obat-obat Anak = **4**, dan seterusnya. Jadi penyimbolan tersebut dapat dilihat pada table berikut ini:

Tabel 2. Penyimbolan Equivalent Class(EC)

EC	A	B	C	D	E	F	G	H
EC1	1	4	3	5	3	7	8	7
EC2	2	1	2	6	3	1	4	2
EC3	3	5	6	3	1	8	3	8
EC4	4	4	5	2	1	3	6	3
EC5	5	3	3	2	1	6	2	6
EC6	6	3	3	2	1	4	5	5
EC7	7	5	7	4	4	10	9	10
EC8	8	1	3	6	3	5	1	4
EC9	9	6	4	1	2	9	7	9
EC10	10	2	1	6	3	2	4	1

c. Membentuk Discernibility Matrix

Untuk mendapatkan nilai Discernibility Matrix perhatikan pada Tabel 2. Penyimbolan Equivalent Class yaitu dengan membuat matrik n x n untuk mencek nilai yang tidak sama. Seperti data pada kolom **EC1, EC2** dibandingkan dengan mencari nilai yang tidak sama yaitu terdapat pada baris **EC2** dengan nilai pada kolom **A, B, C, D, F dan G**. Sementara hasil yang akan ditulis pada matrik, jika pada baris seperti **EC1** dibandingkan dengan kolom **EC1** maka diberi tanda **X**. Pada pencarian Discernibility Matrix ini penyimbolan pada kolom **H** tidak dibandingkan karena merupakan atribut keputusan untuk hasil yang diinginkan.

d. Membentuk Discernibility Matrix Modulo D

Pencarian Discernibility Matrix Modulo D merupakan kelanjutan dari Discernibility Matrix. Pencariannya dengan melihat pada kolom **Stok Obat (H)**, untuk nilai yang sama/keputusan yang sama di coret atau di hilangkan.

Tabel 3. Discernibility Matrix Modulo D

EC	EC1	EC2	EC3	EC4	EC5	EC6	EC7	EC8	EC9	EC10
EC1	X	ABCDFG	ABCDFG	ACDEFG	ABDEFG	ABDEFG	ABCDFG	ABDFG	ABCDFG	ABCDFG
EC2	ABCDFG	X	X	X	X	X	X	X	X	ABCF
EC3	ABCDFG	X	X	X	X	X	X	X	X	ABCDFG
EC4	ACDEFG	X	X	X	X	X	X	X	X	ABCDFG
EC5	ABDEFG	X	X	X	X	X	X	X	X	ABCDFG
EC6	ABDEFG	X	X	X	X	X	X	X	X	ABCDFG
EC7	ABCDFG	X	X	X	X	X	X	X	X	ABCDFG
EC8	ABDFG	X	X	X	X	X	X	X	X	ABCDFG
EC9	ABCDFG	X	X	X	X	X	X	X	X	ABCDFG
EC10	ABCDFG	ABCF	ABCDFG	ABCDFG	ABCDFG	ABCDFG	ABCDFG	ABCDFG	ABCDFG	X

e. Melakukan Proses Reduction untuk Menghasilkan Reduct

Menentukan nilai Reduct yaitu penyeleksian atribut minimal (interesting attribute) dari sekumpulan atribut kondisi dengan menggunakan Prime Implicant fungsi **Aljabar Boolean**. Kumpulan dari semua Prime Implicant mendeterminasikan sets of reduct. Dapat dilihat sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 EC1 &= (AVBVCVDVDFVG) \wedge (AVBVCVDVEVDFVG) \wedge \\
 &= (AVCVDVEVDFVG) \wedge (AVBVDVEVDFVG) \wedge (AVBVDVDFVG) \\
 &= (AVBVCVDVDFVG) \wedge (AVCVDVEVDFVG) \wedge (AVBVDVDFVG)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= (AVCVDVEVFVG) \wedge (AVBVDVFVG) \\
&= AVDVFVGVC \wedge BVEVB \\
EC2 &= (AVBVCVDVFVG) \wedge (AVBVCVDVEVFVG) \wedge (AVCVFVG) \wedge \\
& \quad (AVBVCVF) \\
&= (AVCVFVG) \\
EC3 &= (AVBVCVDVEVFVG) \wedge (AVBVCVDVFVG) \wedge \\
& \quad (AVCVDVEVFVG) \\
&= (AVCVDVEVFVG) \\
EC4 &= (AVCVDVEVFVG) \wedge (AVBVCVDVEVFVG) \wedge \\
& \quad (AVBVCVDVFVG) \wedge (AVBVCVFVG) \\
&= (AVCVDVEVFVG) \wedge (AVBVCVFVG) \\
&= VCVFVGVD \wedge BVEVB \\
EC5 &= (AVBVDVEVFVG) \wedge (AVBVCVDVEVFVG) \wedge \\
& \quad (AVBVCVDVFVG) \wedge (AVBVCVFVG) \wedge (AVFVG) \\
&= (AVBVCVFVG) \wedge (AVFVG) \\
&= AVFVGVB \wedge C \\
EC6 &= (AVBVDVEVFVG) \wedge (AVBVCVDVEVFVG) \wedge \\
& \quad (AVBVCVDVFVG) \wedge (AVBVCVFVG) \wedge (AVFVG) \\
&= (AVBVCVFVG) \wedge (AVFVG) \\
&= AVFVGVB \wedge C \\
EC7 &= (AVBVCVDVEVFVG) \wedge (AVCVDVEVFVG) \\
&= (AVCVDVEVFVG) \\
EC8 &= (AVBVDVFVG) \wedge (AVCVFVG) \wedge (AVBVCVDVEVFVG) \wedge \\
& \quad (AVBVDVEVFVG) \wedge (AVBVCVFVG) \\
&= (AVBVDVFVG) \wedge (AVCVFVG) \\
&= AVFVGVB \wedge CVD \wedge C \\
EC9 &= (AVBVCVDVEVFVG) \\
EC10 &= (AVBVCVDVFVG) \wedge (AVBVCVF) \wedge (AVBVCVDVEVFVG) \wedge \\
& \quad (AVBVCVFVG) \\
&= (AVBVCVF)
\end{aligned}$$

f. Reduct untuk Membentuk Knowledge

Knowledge adalah pengekstrasian pengetahuan berdasarkan Reduct dan Equivalent Class. Pada Knowledge EC1= Reduct diambil dari hasil penyederhanaan fungsi Aljabar Boolean, sebagai berikut:

EC1 : Reduct $AVDVFVGVC \wedge BVEVB \rightarrow \{AVBVCVDVEVFVG\}$

: Reduct {nama obat, jenis obat, ukuran dosis, satuan obat, kemasan obat, jumlah order, Stok Obat }

- $A1, B4, C3, D5, E3, F7, G8 \rightarrow H7 \rightarrow$ IF A=1, B=4, C=3, D=5, E=3, F=7 AND G=8 THEN H=7
- If nama obat=amobiotik drop, jenis obat=obat-obat anak, ukuran dosis=500mg, satuan obat=kapsul, kemasan obat=box/100, jumlah order=297 AND stok obat=250 THEN jumlah terjual=275
- $A2, B1, C2, D6, E3, F1, G4 \rightarrow H2 \rightarrow$ IF A=2, B=1, C=2, D=6, E=3, F=1 AND G=4 THEN H=2
- If nama obat=angioten, jenis obat=antihipertensi, ukuran dosis=50mg, satuan obat=tablet, kemasan obat=box/100, jumlah order=165 AND stok obat=110 THEN jumlah terjual=143
- $A3, B5, C6, D3, E1, F8, G3 \rightarrow H8 \rightarrow$ IF A=3, B=5, C=6, D=3, E=1, F=8 AND G=3 THEN H=8
- If nama obat=betadin, jenis obat=obat luka, ukuran dosis=1 liter, satuan obat=bottle/cc, kemasan obat=bottle, jumlah order=355 AND stok obat=100 THEN jumlah terjual=326

Dan seterusnya....

3.2 Metode Neural Network

3.2.1 Arsitektur Jaringan Yang Akan Dilatih

Pada analisa prediksi stok obat di apotek, arsitektur jaringan yang digunakan adalah arsitektur jaringan lapis banyak (multilayer)

3.2.2 Proses Training

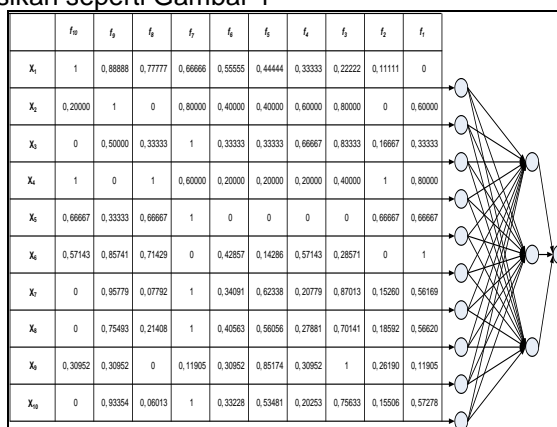
Proses training yang dilakukan meliputi data sebagai berikut:

1. Input-an parameter jaringan node:
 - a. Jumlah node input layer = 10 node
 - b. Jumlah node hidden layer = 3 node
 - c. Toleransi error = 0,01
 - d. Learning Rate (α) = 0,5
 - e. Jumlah iterasi = 10000
2. Data yang digunakan adalah data pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Input Awal Yang Digunakan

X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀
1	4	3	5	3		308	278	11	297
2	1	2	6	3		182	143	17	165
3	5	6	3	1		403	326	48	355
4	4	5	2	1		199	176	19	180
5	3	3	2	1		327	276	42	285
6	3	3	2	1		240	221	19	221
7	5	7	4	4		443	432	11	432
8	1	3	6	3		159	153	66	135
9	6	4	1	2		430	345	19	411
10	2	1	6	3		135	779	19	116

3. Normalisasi
Data dinormalisasikan seperti Gambar 1

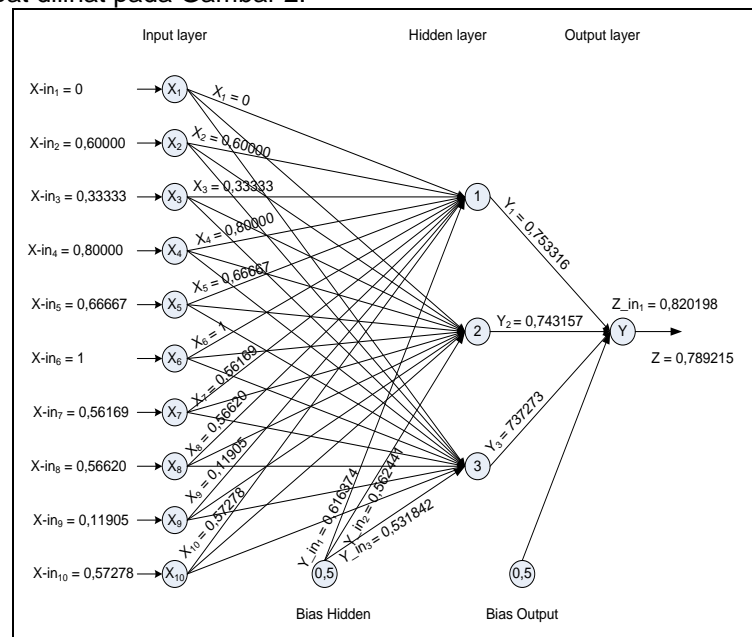


Gambar 1. Input Data Yang Sudah Ter-Normalisasi

4. Cek Kondisi berhenti.
Selama kondisi berhenti masih tidak terpenuhi, laksanakan langkah 4 sampai 13.
Dengan syarat kondisi berhenti adalah nilai error (Sse) $\leq 0,01$ atau epoch/iterasi ≥ 1000 .
5. Inisialisasi nilai bobot.

Pada sistem ini, nilai bobot jaringan termasuk nilai bobot untuk bias ditentukan secara acak antara 0-1, dengan nilai bias yang digunakan 0,5.

6. Menentukan variabel input dan output pada node input. Nilai input diambil berdasarkan nilai bobot yang sudah ternormalisasi. Dapat dilihat pada
7. Menentukan input pada node hidden.
Penjumlahan signal input berbobot untuk masing-masing node hidden.
8. Fungsi aktivasi.
Setelah memasukkan varabel input pada node hidden, maka langkah selanjutnya menentukan variable output pada node hidden dengan melakukan fungsi aktivasi.
9. Menentukan variabel input pada node output. Setelah melakukan langkah no.7, maka selanjutnya menentukan variabel input pada node output.
10. Fungsi aktivasi
Setelah memasukkan varabel input pada node output, selanjutnya menentukankan variable output pada node output dengan melakukan fungsi aksivasi Sigmoid Biner yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Nilai Input, Output Pada Node Output

11. Hitung nilai error pada node output Z.
Nilai output dari node Z dibandingkan dengan nilai output target T. T merupakan nilai normalisasi dari Order Obat (X₁₀).
12. Menghitung koreksi pada node hidden.
 - a. Untuk tiap node hidden, dihitung delta input yang berasal dari node pada layer.
 - b. Hitung informasi kesalahan pada node hidden
 - c. Hitung koreksi bobot pada node hidden yang kemudian digunakan memperbaharui nilai V.
 - d. Hitung koreksi bias pada node hidden yang kemudian digunakan memperbaharui nilai V.
13. Memperbaharui nilai bobot dan nilai bias.
 - a. Menentukan bias dan bobot pada node output
 - b. Menentukan bias dan bobot pada node hidden
14. Menguji apakah kondisi berhenti sudah terpenuhi. Kondisi berhenti ini terpenuhi jika nilai kesalahan yang dihasilkan lebih kecil dari nilai kesalahan referensi atau epoch/iterasi ≥ 1000 .

4. HASIL PERBANDINGAN PENGUJIAN METODE ROUGH SET DAN NEURAL NETWORK

Kesimpulan dari hasil pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pada RS perhitungan nilai hasil prediksi dilakukan berdasarkan nilai variabel secara satu persatu. Sehingga penelusuran yang dilakukan lebih lama dan output yang dikeluarkan tidak dapat memberikan perbedaan nilai yang jelas. Sedangkan hasil implementasi dengan NN perhitungan variabel dilakukan secara menyeluruh, sehingga hasil output yang dikeluarkan jelas dan nilai selisih antara output dan target dapat tergambar dengan jelas.
2. Pada metode RS tidak memberikan persentase nilai error prediksi, sedangkan pada metode NN dapat memberikan nilai prediksi, persentase error dan nilai error rata-rata.

Untuk tabel hasil perbandingan pengujian dalam melakukan prediksi stok obat dapat dilihat pada table 5.

Tabel 5. Perbandingan Hasil Pengujian Metode Rough Set dan Metode Neural Network

	Nama Obat (X ₁)	Jenis Obat (X ₂)	Dosis Obat (X ₃)	Satuan Obat (X ₄)	Kemasan Obat (X ₅)	Kadauarsa (X ₆)	Stok Obat (X ₇)	Obat Terjual (X ₈)	Sisa Obat (X ₉)	Order Obat (X ₁₀)	Hasil Prediksi Rough Set	Hasil Prediksi Neural Network
Amobiotic Drops	1	4	3	5	3	8	308	278	11	297	297	315,04
Angioten	2	1	2	6	3	6	182	143	17	165	165	166,46
Betadin	3	5	6	3	1	3	403	326	48	355	355	376,58
Cefixim Generik Syrup	4	4	5	2	1	5	199	176	19	180	180	183,17
Infusan Ring-As	5	3	3	2	1	2	327	276	42	285	285	283,62
Kaen 4 A	6	3	3	2	1	4	240	221	19	221	221	230,11
Kassa gulung panjang	7	5	7	4	4	0	443	432	11	432	432	423,19
Lesifit	8	1	3	6	3	6	159	153	6	135	135	128,80
Sapol Injeksi	9	6	4	1	2	7	430	345	19	411	411	408,15
Vomceran	10	2	1	6	3	5	135	77	19	116	116	126,15

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan analisa perbandingan didapat kesimpulan yaitu:

1. RS memberikan hasil prediksi dalam bentuk rule dan knowledge sedangkan NN berupa angka dan grafik
2. Pemilihan parameter dan bobot RS berdasarkan variabel dan jumlah stok, sedangkan NN tergantung error testing minimum.
3. Tingkat keberhasilan prediksi pada RS dipengaruhi oleh jumlah stok obat dikurangi jumlah obat terjual sehingga menghasilkan sisa obat yang dibandingkan dengan jumlah penjualan, sedangkan NN keberhasilan dipengaruhi oleh jumlah node hidden dan nilai learning rate.
4. Tingkat toleransi kesalahan pada RS dipengaruhi oleh nilai variabel obat terjual dan sisa obat, sedangkan pada NN dipengaruhi oleh proses training, jika semakin kecil toleransi error maka proses training akan semakin akurat.
5. Penggunaan RS dan NN dapat mengurangi redundancy (data ganda), sehingga dapat menghindari kesalahan dalam pendataan dan perhitungan stok obat, dan NN dapat memberikan nilai akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode RS.

5.2 Saran

Saran untuk pengembangan penelitian berikutnya dapat dilakukan:

1. Analisa prediksi dapat dilakukan dengan menggunakan metode lain sesuai dengan perkembangan teknologi.
2. Untuk menghasilkan prediksi/permalan yang lebih baik diperlukan data input-an dengan jumlah yang lebih besar sehingga analisa menjadi semakin optimal dan akurat.
3. Pada NN proses training dapat dilakukan dengan parameter yang bervariasi, sehingga menghasilkan hasil prediksi yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dagli, Cihan H., 1994, Artificial Neural Networks for Intelligent Manufacturing, Chapman & Hall, United Kingdom.
- [2] Defit, Sarjon, 2008 "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).
- [3] Defit, Sarjon, "Metode Rough Set Untuk Prediksi Harga Minyak", <http://www.jaist.ac.jp/iskss/>
- [4] Hagan, Martin T., 1996, Neural Network Design, PWS Publishing Co., USA
- [5] Kusumadewi Sri, (2004). "Membangun Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan matlab & Excel Link", Halaman: 233, Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [6] Yanti, Novi, 2011, Analisa Perbandingan Metode Rough Set Dan Neural Network Untuk Prediksi Pendataan Obat Di Apotek, Tesis Magister Ilmu Komputer Universitas Putra Indonesia "YPTK", Padang.