

# Implementasi *Rough Neural Network* dalam Identifikasi Kepuasan Konsumen Mediasi Bisnis

Ikrimah Afifah Trivanni  
Universitas Islam Indonesia  
[ikrimah.afifahtrivanni@gmail.com](mailto:ikrimah.afifahtrivanni@gmail.com)

**ABSTRAK** – Data mining menjadi topik hangat yang sangat bermanfaat di era saat ini. Sistem *Artificial Neural Network* (ANN) dan *rough set* yang merupakan metode data mining dapat digabungkan yang selanjutnya disebut sebagai metode *Rough Neural Network* (RNN). Siste, *roughset* dalam RNN berfungsi untuk mereduksi atribut untuk optimalisasi informasi sedangkan ANN berfungsi untuk membentuk jaringan dari kumpulan data reduksi tersebut. Metode ini dapat digunakan di berbagai bidang misalnya bisnis yakni dalam mengidentifikasi kepuasan konsumen. Perlindungan hak maupun kewajiban dalam bisnis adalah hal penting di negara maju, contohnya New York yang telah membentuk *Departement of Consumen Affairs* (DCA). Ribuan mediasi tercatat telah dilakukan oleh DCA New York sehingga pendekatan struktur terhadap kepuasan konsumen merupakan hal penting dalam meninjau apakah layanan mediasi yang dilakukan telah baik. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah mengimplementasikan metode RNN pada suatu dataset komplain konsumen terhadap pelayanan mediasi DCA New York. Hasil penelitian pada proses awal, *rough set* menunjukkan bahwa atribut yang efektif untuk menghasilkan kepuasan konsumen yang optimal adalah atribut *Business State*, *Complaint Result*, *Duration of Mediation*, dan *Complaint Type*. Error yang dihasilkan pada jaringan tiruan kepuasan konsumen (*Satisfaction*) sebesar 345,828 dengan langkah yang dilalui untuk mencapai model yang mungkin adalah sebanyak 65137 langkah. Model RNN menunjukkan selisih error yang kecil antara data latih dan data tes, artinya model RNN konsisten dalam memprediksi kepuasan konsumen untuk kedepannya.

**Kata Kunci:** *Rough set*, *Artificial Neural Network*, *Rough Neural Network*

**ABSTRACT** – Data mining is a hot topic that is very useful today. *Artificial Neural Network* (ANN) and *roughset* system, methods of data mining, can be combined to identify a consumer satisfaction. It called as *Rough Neural Network* (RNN) method. The function of *roughset* system in RNN is to reduce the attributes for information optimization while ANN functions is to build a network of these reduced data. This method can be used in various fields such as businesses that identify consumer satisfaction. Protection of the rights and obligations in business is important thing in developed countries, such as New York which has established the *Department of Consumer Affairs* (DCA). Thousands of mediations have been undertaken by DCA New York so that a structural approach to consumer satisfaction is important in reviewing whether the mediation services was doing well. Therefore, the purpose of this study is to implement the RNN method to the consumer complaint datasets to the DCA New Yorok mediation services. The results of the initial process, *rough sets* system show that the effective attributes to produce optimal consumer satisfaction are *Business State*, *Compilation Result*, *Duration of Mediation*, and *Complaint Type* attributes. Then, system will build a network of reduced data. Error generated on the composition on the consumer satisfaction network is 345.828 with the steps taken to achieve the possible model is as much as 65137 steps. The RNN model shows a small error difference between training data and testing data, it means that the RNN model is consistent in predicting consumer.

**Keywords:** *Rough set*, *Artificial Neural Network*, *Rough Neural Network*

Naskah diterima : 8 Maret 2018, Naskah dipublikasikan : 15 Mei 2018

## PENDAHULUAN

Globalisasi ilmu dan pengetahuan serta sosial budaya menuntut segala hal terutama bisnis. Bisnis dapat dikatakan sebagai dasar dari kemajuan suatu negara. Bisnis tak lepas dari perindustrian yang melibatkan produsen dan konsumen, baik perorangan maupun perusahaan. Bisnis merupakan kegiatan yang memenuhi kebutuhan ekonomi masyarakat dimana perusahaan dikonstruksikan untuk terlibat dalam kegiatan tersebut (Musselman & Jackson, 1996).

Perlindungan hak dan kewajiban pelaku bisnis menjadi hal penting yang sangat diperhatikan di negara maju seperti New York. Departemen Urusan Konsumen (*Departement of Consumer Affairs*) New York yang selanjutnya disebut sebagai NYC DCA dibentuk pada tanggal 29 April 1969 dengan wewenang melindungi publik dari pelaksanaan bisnis yang salah. DCA memiliki *Office of Financial Empowerment* demi menunjang misi melindungi dan meningkatkan kehidupan semua komponen perekonomian termasuk konsumen, pekerja, perusahaan, dan perputaran bisnis yang ada.

Saat ini, DCA telah melisensikan lebih dari 81.000 bisnis di lebih dari 50 industri dan memberlakukan undang-undang perlindungan konsumen, lisensi, dan tempat kerja utama yang berlaku lebih banyak lagi. Upaya dukungan terhadap bisnis melalui penegakan keadilan dan optimalisasi sumber daya serta membantu menyelesaikan keluhan menjadi kunci utama DCA untuk melindungi pasar dari praktik pemangsa dan berusaha menciptakan budaya diktator. Ribuan mediasi tercatat telah dilakukan oleh DCA dimana mencapai 5000 lebih kasus keluhan konsumen perorangan maupun perusahaan per tahunnya.

Pendekatan struktur terhadap kepuasan konsumen merupakan hal penting dalam meninjau apakah layanan mediasi yang dilakukan telah baik secara akurat. Pendekatan data mining menjadi rangkaian menarik untuk mengeksplorasi kumpulan data yang tidak diketahui secara manual.

Penyusunan sistem dalam data mining menggunakan berbagai algoritma yang mampu mengukur karakteristik jaringan. Algoritma yang terkenal adalah *back-propagation* terutama pada jaringan saraf tiruan (ANN) yang menggunakan kemiringan gradien untuk menyesuaikan parameter jaringan agar sesuai dengan set pelatihan dengan pasangan *input-output*. Sistem berdasarkan jaringan saraf tiruan mampu dengan baik memecahkan pola dan masalah pendukung keputusan. ANN merupakan simulasi otak manusia dan kemampuannya untuk berpikir dan menyimpulkan pengetahuan dari data konkrit. ANN tidak memerlukan peraturan saat menyesuaikan bobot dengan data *input/output* sehingga memungkinkan adanya ketidakpastian dalam setiap *input*.

Tingkat ketidakpastian dalam aturan ANN perlu dibatasi agar menghasilkan jaringan akhir yang memberikan tingkat akurasi yang baik. Pengembangan ANN terhadap ketidakpastian tersebut menggunakan aturan *rough set*. *Rough set* mampu memberikan pengetahuan domain yang dibentuk dalam aturan *if-then rules*. *Rough set* tidak memerlukan parameter eksternal dan hanya menggunakan atribut yang diberikan kemudian menghasilkan mekanisme seleksi fitur. Pengetahuan dari ANN diwakili oleh bobot dari hubungan antar neuron yang implisit sehingga tidak dimungkinkan untuk mendeskripsikan masalah. Oleh karena itu *rough set* digunakan untuk memilih parameter kunci sebelum melatih dan membentuk ANN. Sistem ANN dan *rough set* dapat digabungkan untuk mendapatkan kerangka kerja semacam itu dan selanjutnya disebut sebagai *Rough Neural Network* (RNN).

Oleh karena itu, penelitian ini akan mempelajari implementasi RNN dalam mengidentifikasi kepuasan konsumen. Pada awal metode, RNN melakukan seleksi atribut untuk melihat atribut atau parameter kunci yang terbentuk dalam aturan kepuasan konsumen. Selanjutnya model ANN digunakan untuk menguji keakuratan yang

nantinya dapat digunakan untuk prediksi kepuasan konsumen selanjutnya.

## LANDASAN TEORI

RNN adalah jaringan syaraf tiruan berdasarkan himpunan kasar yang mensintesis keunggulan dari rangkaian *rough set* untuk memproses pertanyaan yang tidak pasti. Proses *rough set* menyeleksi atribut yang ada tetapi tidak menghilangkan informasi yang ada dan membentuk aturan set – set yang mungkin. *Neural network* memiliki toleransi kesalahan yang sangat kuat, *self-organization*, pemrosesan paralel secara besar-besaran dan tanpa peraturan. Sehingga RNN dapat memproses informasi secara massal dan tidak pasti.

Penelitian dengan judul “*Rough Neural Intelligent Approach for Classification*” oleh Sanaa Rashed dan Yasser Hassan tahun 2008 dari Alex University menggambarkan RNN dimana *neural network* dan *rough set theory* melebur dalam sebuah sistem hibrid dan digunakan secara kooperatif dalam pengambilan keputusan dan pengklasifikasian. Hasil penelitian menunjukkan eror pada RNN model secara signifikan lebih rendah dari model *neural network* yang konvensional (Sanaa Rashed & Hasan, 2008).

Penelitian lainnya oleh Durairaj dan Meena menggunakan data spermatologi untuk memprediksi kualitas sperma binatang menggunakan *rough neural network*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa leburan dari dua mesin *learning* tersebut menjadi alternatif yang menjanjikan dan secara signifikan lebih sedikit memakan waktu pemrosesan (Durairaj & Meena, 2011).

Penelitian lain juga dilakukan oleh Ahmed Abou dan Mona Gamal (2013) dalam bidang bioinformatika dengan menggunakan metode RNN untuk memecahkan masalah diagnosis dalam proses medis kanker payudara. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kemampuan RNN untuk belajar dan mengklasifikasikan data medis bisa dijadikan medical sistem diagnostik yang mensimulasikan pemikiran manusia dalam

menentukan *output* yang akurat untuk catatan data masukan kumpulan data kanker payudara (El-Fetaouh & Gamal, 2013).

Penelitian lain juga dilakukan di China oleh Chengyin Liu pada tahun 2014. Pada penelitian tersebut, algoritma diskretisasi berbasis entropi informasi *rough set* diterapkan untuk reduksi dimensi dari database kerusakan asli yang diperoleh dari *finite element analysis* (FEA). Hasil percobaan menunjukkan bahwa fitur kerusakan dapat diekstraksi secara efisien dari pemanfaatan gabungan metode *rough set* dan ANN bahkan volume data pengukuran sangat besar dan dengan ketidakpastian (Liu & et.all, 2014).

*Roughset* dibangun oleh Zdzislaw Pawlak di awal tahun 1980-an. Filosofi dari metode ini adalah bahwa informasi (*knowledge, data*) bisa diasosiasikan dengan objek. Dasar matematika dari metode ini didasarkan pada perkiraan yang ditetapkan dari ruang klasifikasi. *Rough set* merupakan perkiraan formal dari himpunan jernih yang masuk ke dalam set konvensional, dalam hal sepasang set yang memberikan pendekatan yang lebih rendah dan paling atas dari himpunan asli (Listiana, 2012).

Basis pengetahuan untuk pemrosesan *rough set* disimpan sebagai tabel yang berisi atribut bersyarat dan keputusan. Atribut di dalam *rough set* ada dua yaitu atribut kondisi (CT) dan atribut keputusan (DT). Tabel keputusan juga disebut sistem informasi. Sebuah tabel keputusan (DT) adalah himpunan  $T = (U, A, C, D)$ , di mana  $U$  adalah seperangkat benda tak terbatas yang disebut alam semesta,  $A$  adalah seperangkat atribut primitif yang tidak berhingga, dan  $C \subseteq A$  adalah dua himpunan bagian dari atribut yang disebut kondisi dan atribut keputusan (Pawlak, 2002).

Metode *Rough set* merupakan metode untuk menganalisis data dan menyimpulkan karakteristik data faktual yang ada. Ada beberapa istilah penting dalam metode *Rough set*, yaitu (Ding, 2011):

**Information System**

*Information System* merupakan sebuah set data yang dipaparkan sebagai sebuah tabel. Obyek direpresentasikan dalam baris dan atribut dari objek direpresentasikan dalam kolom.

**Indiscernibility Relation**

Dalam *decision system*, sebuah objek dapat mempunyai karakter yang sama untuk sebuah atribut kondisional. Misalkan Pembeli  $P_1$ ,  $P_3$ , dan  $P_7$  memiliki nilai atribut kondisional untuk *age category* yang sama yaitu  $C(31 - 35)$ . Hubungan tersebut disebut dengan *indiscernible* (tidak dapat dipisah).

**Aproksimasi**

Untuk menentukan aproksimasi yang ada dalam *information system*, dimisalkan *information system*  $S = (U, A)$ ,  $B \subseteq A$ , dan  $X \subseteq U$ . Dengan komponen tersebut, aproksimasi dari  $X$  dapat dibentuk melalui informasi yang terdapat pada set atribut  $B$  dengan mengkonstruksi *B-lower* dan *B-upper approximation* dari  $X$ .

**Reduksi Data**

Reduksi data merupakan tahap analisis dalam *rough set* yang dapat dilakukan dengan membangun salah satu atribut kondisi tanpa kehilangan nilai (karakter) sebenarnya. Hal ini disebabkan oleh adanya atribut sisa yang tidak mempengaruhi hasil klasifikasi walaupun dihilangkan. Himpunan dari atribut yang dapat menghasilkan klasifikasi hasil eliminasi disebut *reduct*. Atribut yang bukan *reduct* adalah atribut yang tidak berguna dalam proses klasifikasi. Metode yang dapat digunakan dalam reduksi data antara lain algoritma Johnson, algoritma Genetic, dan lain-lain.

**Decision Rules**

Suatu aturan yang terdiri dari *if-then* atau *if  $f$  then  $g$*  yang dapat direpresentasikan sebagai  $f \rightarrow g$  disebut sebagai *decision rules*. *Antecedent* pada *decision rules* ditunjukkan pada sedangkan *conclusion* ditunjukkan oleh bagian  $g$ . Dalam sistem *rough set*, suatu

*decision rules* dapat ditarik berdasarkan atribut *reduct*.

**Certainty dan Coverage**

Bahasa dari aturan pengambilan keputusan diperlukan ketika membaca tabel data. Implikasi *if  $\phi$  then  $\psi$*  dapat digunakan untuk membaca data. Bagian  $\phi$  menunjukkan atribut kondisi dan bagian  $\psi$  menunjukkan konsekuensi. Nilai *certainty* dan *coverage* dari data yang digunakan dibutuhkan untuk mengambil keputusan. Nilai tersebut dapat dicari menggunakan persamaan (1) dan (2).

**Certainty Factor**

$$\begin{aligned} \text{Certainty Factor} &= \pi(\psi|\phi) \\ &= \frac{\text{Semua kasus } \phi \text{ dan } \psi}{\text{Semua kasus } \phi} \end{aligned} \quad (1)$$

**Coverage Factor**

$$\begin{aligned} \text{Coverage Factor} &= \pi(\phi|\psi) \\ &= \frac{\text{Semua kasus } \phi \text{ dan } \psi}{\text{Semua kasus } \psi} \end{aligned} \quad (2)$$

**Artificial Neural Network (ANN)**

ANN adalah kelompok jaringan tiruan yang saling terkait dengan menggunakan model matematis atau model komputasi untuk pemrosesan informasi berdasarkan pendekatan penghubung terhadap penghitungannya. ANN adalah sistem adaptif yang mengubah strukturnya berdasarkan informasi internal maupun eksternal yang mengalir dalam sebuah jaringan. Secara sederhana, ANN adalah metode pemodelan data statistik *nonlinier*. ANN dapat digunakan dalam memodelkan hubungan antar *input* dan *output* yang kompleks atau untuk menemukan pola dalam data.

Seiring komputer menjadi lebih cepat, metodologi ANN menggantikan banyak alat tradisional di bidang penemuan pengetahuan dan beberapa bidang terkait. ANN terdiri dari sejumlah besar elemen pemrosesan yang sangat saling berhubungan seperti jaringan yang bekerja serempak untuk memecahkan masalah tertentu. Pembelajaran dalam sistem biologi melibatkan penyesuaian pada koneksi

sinaptik yang ada di antara jaringan (*neuron*). Jenis jaringan syaraf utama berdasarkan strukturnya adalah *single layer perceptron*, *perceptron multi layer*, *net back propagation*, peta lokasi *Hopfield net* dan *Kohonen*.

Transformasi *node input* ke *node output* dalam *neural network* dilakukan dengan menggunakan nilai bobot yang diperoleh dari suatu algoritma tertentu. Algoritma pembelajaran adalah suatu tahap penyesuaian terhadap hasil bobot secara random. Formula dalam pembaruan nilai bobot secara umum menggunakan persamaan (3).

$$W_{ij}(n+1) = W_{ij}(n) + \Delta W_{ij}(n) \dots\dots\dots (3)$$

Di mana :

$W_{ij}(n)$  merupakan bobot awal yang ditentukan secara random pada tahap inisialisasi dan  $\Delta W_{ij}(n)$  dihitung dengan algoritma pembelajaran.

Algoritma yang banyak dipakai dalam *neural network* adalah *back-propagation*. Item yang dimasukkan dari *node input* diteruskan ke *hidden layer* kemudian dilanjutkan ke *node output*. Hubungan dari unit *i* ke *j* masing – masing memiliki bobot  $W_{ij}(n)$  yang mengindikasikan kekuatan dari koneksi. Formula pembelajaran dengan *back-propagation* ditunjukkan oleh persamaan (4).

$$\Delta W_{ij} = \gamma x_i + \alpha \Delta W_{ij} = \gamma x_i - \alpha \frac{\delta E_j}{\delta W_{ij}} \dots\dots\dots (4)$$

Di mana  $\gamma$  adalah *learning rate* dan  $\alpha$  adalah faktor moment. Parameter - parameter tersebut menentukan besarnya pengaruh parameter lama terhadap arah perubahan parameter baru.

### **Rough Neural Network (RNN)**

RNN sama seperti *neural network* konvensional pada bagian algoritma dan koneksi data latih namun berbeda pada jaringan saraf yang digunakan. Penggunaan RNN menggunakan sepasang neuron untuk

menggambarkan saraf kasar. Satu untuk pendekatan atas dan yang lainnya untuk perkiraan fitur atau atribut yang lebih rendah yang ditunjukkan oleh neuron. Jaringan *back-propagation* dalam model *rough* terdiri dari tiga lapisan. Lapisan masukan terdiri dari fitur yang digunakan pada model yang digunakan jaringan syaraf kasar untuk disimulasikan. Setiap fitur diwakili oleh dua neuron yang saling terhubung secara imajiner untuk memfasilitasi pertukaran informasi. Umpan *input* datang ke neuron bagian bawah dan atas dari dunia luar dan pertama kali dikalikan dengan koneksi beban yang terhubung ke neuron. Setiap neuron di lapisan tersembunyi sebenarnya diwakili oleh duaneuron yang mengambil umpan *inputnya* dari lapisan *input*. Ini dapat dinyatakan seolah-olah masing-masing lapisan *input* dan lapisan tersembunyi berisi dua sub lapisan satu untuk pendekatan yang lebih rendah dan lainnya untuk aproksimasi atas.

Pendekatan neuron yang lebih rendah di lapisan *input* sepenuhnya terhubung ke perkiraan neuron bagian bawah di lapisan tersembunyi dan pada cara yang sama neuron atas terhubung. *Output layer* terbentuk dari satu neuron konvensional untuk menghasilkan *output* dari jaringan. Hubungan antara *hidden layer* dan *output layer* adalah mode koneksi penuh namun neuron bawah dan atas pada lapisan tersembunyi digunakan jika *rough neuron* menghasilkan hanya satu *output* dan satu bobot koneksi untuk setiap *neuron set*.

### **METODE PENELITIAN**

Pada penelitian ini, data yang digunakan adalah data keluhan konsumen terhadap layanan mediasi oleh *Departement of Consumer Affairs (DCA)* New York selama periode mediasi 2015 – 2017 yang diakses melalui halaman informasi New York yaitu <http://data.cityofnewyork.us>.

Tahap awal dari penelitian ini adalah memahami permasalahan yang akan diselesaikan. Pada tahap awal ini, peneliti memahami data dan mencoba mencari adanya keterkaitan serta pola anatar variabel

atau atribut. Terdapat enam atribut dalam penelitian yaitu *Complaint Type* (CT), *Duration of Mediation* (DM), *Complain Result* (CR), *Business State* (BS), *Restitution* (RS), dan *Satisfaction* (ST). Keterangan masing-masing atribut ditunjukkan pada Tabel 1 sampai Tabel 6.

Tabel 1 menunjukkan kategori lama waktu proses mediasi. Waktu proses mediasi dihitung dalam satuan hari. Waktu maksimal untuk proses mediasi oleh DCA New York adalah 660 hari.

Tabel 1. Kategori *Duration of Mediation* (DM)

Duration of Mediation (DM): Lama Waktu Proses Mediasi (hari)	
0: 1 – 30	11: 331 – 360
1: 31 – 60	12: 361 – 390
2: 61 – 90	13: 391 – 420
3: 91 – 120	14: 421 – 450
4: 121 – 150	15: 451 – 480
5: 151 – 180	16: 481 – 510
6: 181 – 210	17: 511 – 540
7: 211 – 240	18: 541 – 570
8: 241 – 270	19: 571 – 600
9: 270 – 300	20: 601 – 630
10: 301 – 330	21: 631 – 660

Tabel 2 menunjukkan kategori wilayah bisnis konsumen, misalnya New York (NY), Ontario (ON), dan seterusnya.

Tabel 2. Kategori *Business State* (BS)

Business State (BS) : Wilayah Bisnis Konsumen Layanan Mediasi DCA New York		
0 : NY	9 : CA	18 : MA
1 : GA	10 : KY	19 : TX
2 : FL	11 : VA	20 : IN
3 : KS	12 : ON	21 : SC
4 : CT	13 : WA	22 : TR
5 : OH	14 : NJ	23 : OR
6 : IL	15 : AR	24 : MO
7 : WV	16 : PA	25 : LA
8 : DE	17 : MN	26 : RI

Tabel 3 menunjukkan kategori restitution yang merupakan nilai pengembalian yang diterima konsumen atas kasus yang dialaminya sesuai hasil mediasi yang dilakukan.

Tabel 3. Kategori *Restitution* (RS)

Restitution (RS): Jumlah Pengembalian (USD)	
0: 1 – 500	6: 3001 – 3500
1: 501 – 1000	7: 3501 – 4000
2: 1001 – 1500	8: 4001 – 4500

3: 1501 – 2000	9: 4501 – 5000
4: 2001 – 2500	10: > 5000
5: 2501 – 3000	

Tabel 4 menunjukkan kategori hasil dari komplain konsumen. Variabel ini menjelaskan hasil dari mediasi terhadap keluhan konsumen. Terdapat 15 jenis hasil mediasi yang telah dilakukan oleh DCA New York terhadap kasus bisnis konsumen.

Tabel 4. Kategori *Complaint Result* (CR)

Complaint Result (CR) : Hasil Mediasi Terhadap Keluhan Konsumen	
0: Consumer Took Action	8: Proof of Claim
1: Resolved and Consumer Satisfied	9: Goods Exchange
2: Advised to Sue	10: Credit Card Refund and/or Contract Cancelled
3: Cash Amount	11: Agency Collected Judgment
4: No Business Response	12: Store Credit
5: Bill Reduced	13: No Satisfactory Agreement
6: Goods Repaired	14: Goods Received
7: Referred to Outside	15: Others

Tabel 6 menunjukkan kategori tipe keluhan konsumen. Tipe keluhan konsumen dibentuk ke dalam 25 kategori keluhan bisnis, misalnya periklanan (*advertising*), kehilangan properti (*lost property*), dan seterusnya.

Tabel 6. Kategori *Complaint Type* (CT)

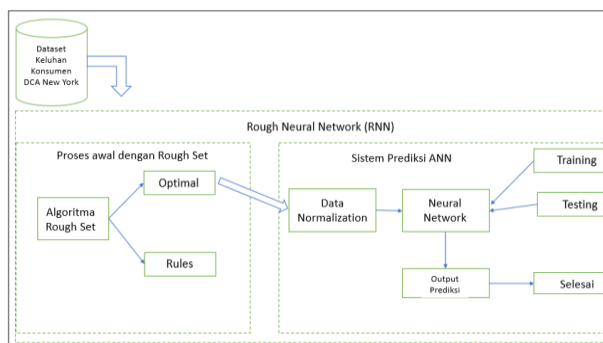
Complaint Type (CT) : Tipe Keluhan Konsumen	
0: A01 → Advertising/General	13: J01 → Outstanding Judgment
1: A02 → Advertising/Misleading	14: L02 → Lost Property
2: A03 → Advertising/Non-Availability	15: M01 → Misrepresentation
3: B01 → Bait & Switch	16: N01 → Non-Delivery of Goods
4: B02 → Billing Dispute	17: N02 → Non-Delivery of Service
5: B03 → Breach of Contract	18: N03 → Requirement Not Posted/Not Given
6: B04 → Breach of Warranty	19: Q01 → Quality of Work
7: C01 → Closed Without Notice	20: R01 → Refund Policy
8: D01 → Damaged Goods	21: S01 → Service Install
9: D02 → Damage Estimate	22: S02 → Surcharge/Overcharge
10: E01 → Exchange Goods/Contract Cancelled	23: U01 → Unauthorized Repair, Unlicensed
11: G01 → Gratuities	24: W01 → Wrong Goods
12: H01 → Harassment	25: Z01 → Others

Tabel 5 menunjukkan kategori kepuasan konsumen terhadap mediasi bisnis yang dilakukan, yaitu puas atau tidak puas.

Tabel 5. Kategori *Satisfaction* (ST)

Satisfaction (ST): Kepuasan Konsumen Terhadap Layanan Mediasi oleh DCA New York	
0: Not Satisfy	1: Satisfy

Tahapan selanjutnya adalah tahapan analisis RNN dengan R dimana pemrosesan *rough set* terlebih dahulu kemudian pada data optimal *rough set* akan dibentuk jaringan saraf tiruan. Bagan overview dari tahapan RNN model ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Tahapan RNN Model

## PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan model RNN yang merupakan gabungan Roug Set dan ANN. Setelah *rules* dan atribut optimal diperoleh dari *rough set*, proses akan masuk ke dalam ANN dengan algoritma *back-propagation* yang menggunakan *hidden layer* sebagai pembangkit bobot.

### Proses Awal dengan *Roughset Theory*

*Rough set* teori digunakan untuk menghasilkan minimal atribut yang efektif yang disebut sebagai *reduct set*. Tabel keputusan (DT) dibangun menggunakan lima atribut kondisi (CT, DM, CR, BS, RS) dan satu atribut keputusan (ST). Kumpulan data kemudian dipisah menjadi data latih (*training*) dan data tes (*testing*) dengan proporsi 0,8:0,2. Kumpulan data mulanya dinormalisasi dengan memilih nilai maksimum dan membagi semua nilai lainnya dengan nilai maksimum tersebut. Hal

ini juga akan sesuai dengan normalisasi pada ANN yang dilakukan pada tahap selanjutnya. Selanjutnya dilakukan *feature selection* dengan tujuan menghasilkan *reduct* dengan proses *indiscernibility matrix* kemudian pembentukan *rules*. Hasil *reduct set* menunjukkan bahwa kepuasan konsumen didasarkan pada nilai optimal dari CT, DM, CR, dan BS. Semua *reduct set* yang mungkin berdasarkan *indiscernibility matrix* ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. *Reduct Set* yang mungkin Berdasarkan *Indiscernibility Matrix*

Reduct Sets	Support	Lenght
{CR}	100	1
{BS,CR,DN,CT}	100	4

*Rules* yang terbentuk adalah sebagai berikut:

1. IF CR is (1.5,2.5] THEN is 0;(supportSize=645; laplace=0.998)
2. IF CR is (6.5,7.5] THEN is 0;(supportSize=273; laplace=0.996)
3. IF BS is (1, Inf] and CR is (3.5,6.5] and DM is (5, Inf] and CT is (16.5,20.5] THEN is 0;(supportSize=1; laplace=0.667)
4. IF CR is (2.5,3.5] THEN is 1;(supportSize=884; laplace=0.998)
5. IF BS is (1, Inf] and CR is (3.5,6.5] and CT is [-Inf,9.5] and DM is [-Inf,0.5] THEN is 1;(supportSize=23; laplace=0.96)
6. IF BS is (1, Inf] and CR is (3.5,6.5] and CT is [-Inf,9.5] and DM is (5, Inf] THEN is 1;(supportSize=19; laplace=0.952)
7. IF BS is (1, Inf] and CR is (7.5, Inf] and DM is [-Inf,0.5] and CT is (9.5,16.5] THEN is 1;(supportSize=10; laplace=0.917)
8. IF BS is (1, Inf] and CR is (3.5,6.5] and DM is (0.5,1.5] and CT is [-Inf,9.5] THEN is 1;(supportSize=13; laplace=0.933)
9. IF BS is (1, Inf] and CR is (7.5, Inf] and DM is [-Inf,0.5] and CT is (20.5, Inf] THEN is 1;(supportSize=10; laplace=0.917)
10. IF BS is (1, Inf] and CR is [-Inf,1.5] and DM is (5, Inf] and CT is [-Inf,9.5] THEN is 1;(supportSize=19; laplace=0.952)
11. IF BS is (1, Inf] and CT is (9.5,16.5] and CR is (3.5,6.5] and DM is (1.5,5] THEN is 1;(supportSize=9; laplace=0.909)
12. IF BS is (1, Inf] and CR is (7.5, Inf] and CT is (9.5,16.5] and DM is (0.5,1.5] THEN is 1;(supportSize=11; laplace=0.923)
13. IF BS is (1, Inf] and CT is (16.5,20.5] and CR is (7.5, Inf] and DM is [-Inf,0.5] THEN is 1;(supportSize=5; laplace=0.857)



Berdasarkan aturan kondisi (*decision rules*) “if-then” yang dapat mengidentifikasi konsumen puas dengan layanan mediasi oleh DCA New York adalah pada rules ke-4 sampai ke-13. Tingkat akurasi dan eror pada proses *rough set* ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Akurasi dan Error Proses *Roughset*

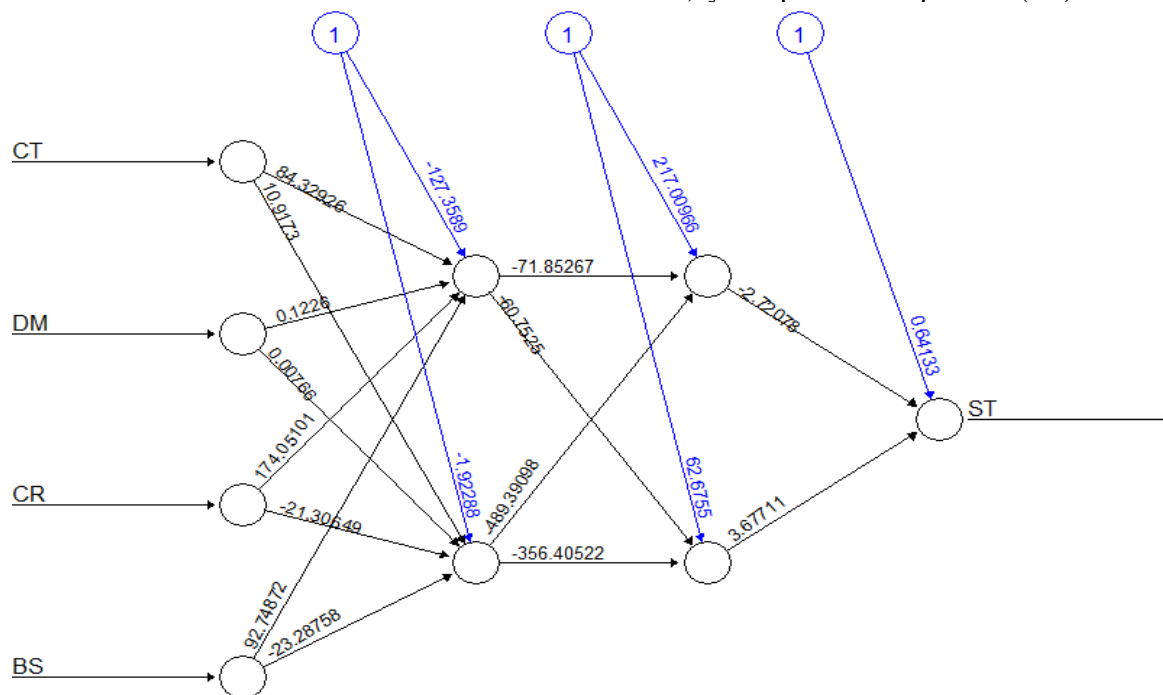
<b><i>Accuracy</i> (%)</b>	<b><i>Error</i> (%)</b>
58,15	41,85

Berdasarkan Tabel 8 tersebut diperoleh nilai akurasi sebesar 58,15 %, artinya ketepatan *rough set* dalam kasus

memprediksi kepuasan konsumen mediasi DCA New York adalah sebesar 58,15%.

### Proses *Artificial Neural Network Reductset*

Selanjutnya, data *reduct set* adalah data efektif untuk melatih ANN. *Hidden layer* yang digunakan ada dua *hidden layer* dengan dua *node* yang digunakan pada masing-masing *hidden layer*. Proses ANN yang terbentuk ditunjukkan seperti pada Gambar 2. Pada masing – masing jaringan tersebut terdapat koefisien yang menunjukkan besarnya pengaruh variabel tersebut (CT, DM, CR, BS). Koefisien yang pada jaringan menuju *node* selanjutnya diteruskan dengan proses *node* menuju hasil akhir, yaitu prediksi kepuasan (ST).



Error: 345.828507 Steps: 65137

Gambar 2. Jaringan RNN Kepuasan Konsumen (ST)

Proses yang berbeda dalam optimalisasi ANN adalah: (1) memilih subset pelatihan dan validasi, (2) menganalisis dan mentransformasikan data, (3) memilih variabel, (4) konstruksi jaringan dan pelatihan, dan (5) verifikasi model ANN yang terlatih dengan benar. Selanjutnya dilakukan validasi silang prediksi kepuasan konsumen (ST) dengan jaringan yang

terbentuk ditunjukkan dalam Tabel 9 dan Tabel 10.

Tabel 9. Validasi Data Latih RNN

<i>Prediksi</i>	<i>Aktual</i>	
	<i>Not Satisfy</i>	<i>Satisfy</i>
<i>Not Satisfy</i>	439	65
<i>Satisfy</i>	889	2459



Tabel 10. Validasi pada Data Tes RNN

Prediksi	Aktual	
	Not Satisfy	Satisfy
Not Satisfy	118	21
Satisfy	246	578

Eror yang terbentuk pada prediksi data latih sebesar 24,77% sedangkan pada prediksi data test sebesar 27,73%. Selisih yang ditunjukkan tidak besar menunjukkan adanya konsistensi model ANN dalam memprediksi kepuasan konsumen tersebut.

Eror yang terbentuk dari hasil RNN lebih kecil dibandingkan dengan hasil ANN tanpa proses *rough set*. Sistem ANN akan memasukkan variabel RS (*restitution*) sedangkan pada sistem RNN variabel tersebut direduksi. Hasil tersebut ditunjukkan pada tabel 11 dan 12.

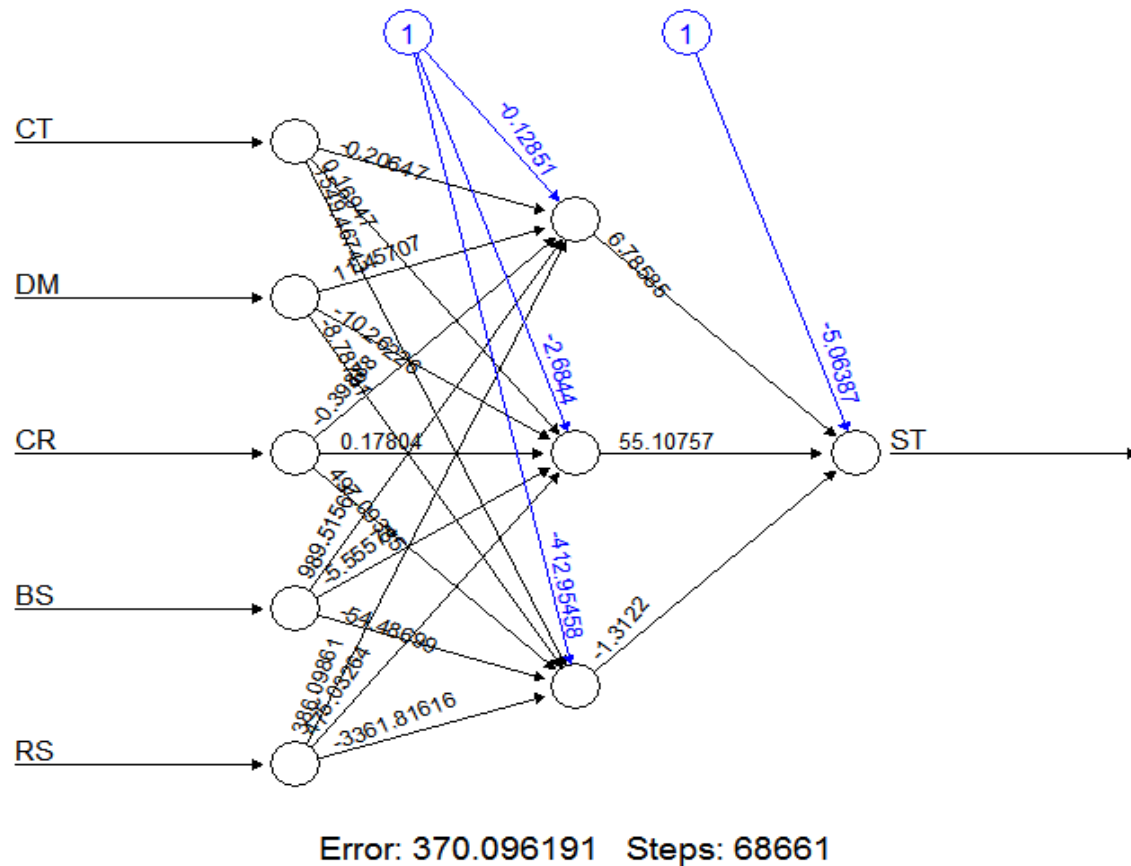
Tabel 11. Validasi Data Latih ANN

Prediksi	Aktual	
	Not Satisfy	Satisfy
Not Satisfy	478	105
Satisfy	850	2419

Tabel 12. Validasi pada Data Tes ANN

Prediksi	Aktual	
	Not Satisfy	Satisfy
Not Satisfy	113	28
Satisfy	251	571

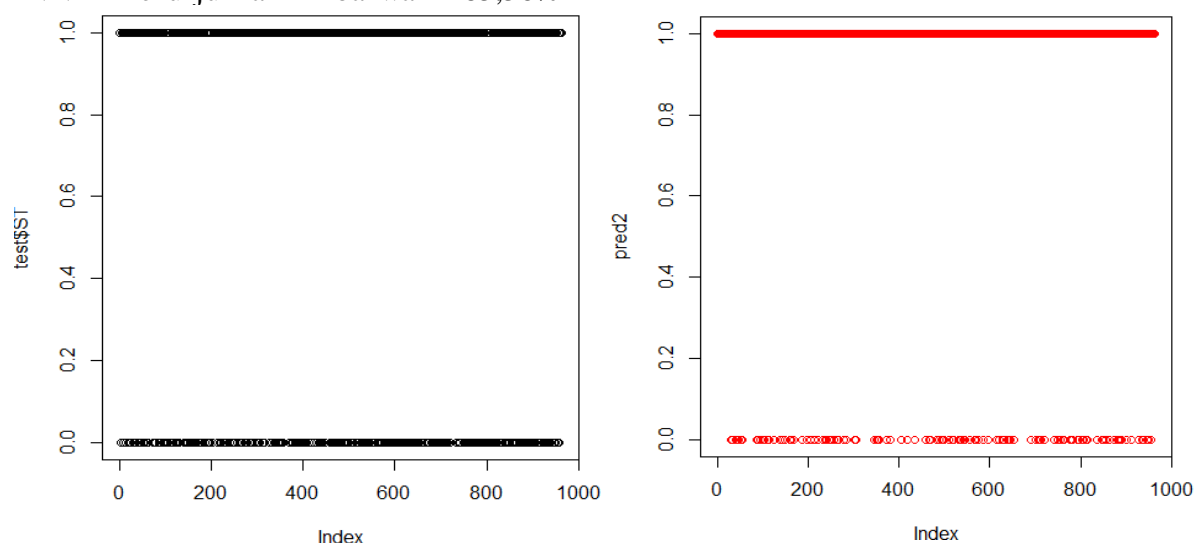
Tabel 11 menunjukkan eror pada prediksi data latih dengan sistem ANN sebesar 24,79%. Eror tersebut lebih besar 0,02% dibandingkan dengan prediksi sistem RNN. Tabel 12 menunjukkan eror pada prediksi data tes dengan sistem ANN sebesar 28,97%. Eror tersebut lebih besar 1,24% dibandingkan dengan prediksi sistem RNN. Hal ini menunjukkan bahwa dalam kasus ini metode RNN, yaitu kombinasi *roughset* dan ANN menghasilkan eror yang lebih kecil dibandingkan ANN biasa. Hal ini juga didukung oleh alur jaringan ANN yang terbentuk seperti pada Gambar 3. Step yang dilalui lebih banyak dan eror yang lebih besar jika dibandingkan dengan alur jaringan RNN pada Gambar 3.



Gambar 3. Jaringan ANN Kepuasan Konsumen (ST)

Tahap akhir adalah membentuk plot aktual dan prediksi untuk kepuasan konsumen (ST) berdasarkan hasil RNN yang ditunjukkan pada Gambar 4. Berdasarkan hasil prediksi yang ditunjukkan oleh plot berwarna merah, RNN menunjukkan bahwa 85,56%

konsumen puas terhadap layanan mediasi oleh DCA New York tersebut. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model RNN sudah baik dalam memprediksi suatu kepuasan konsumen.



Gambar 4. Plot ST Aktual vs Prediksi

**PENUTUP**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa RNN membutuhkan waktu yang relatif lebih singkat karena atribut sudah direduksi tanpa menghilangkan informasi yang sudah ada. *Rough set* adalah alat pra-pengolahan yang berguna untuk *input* ANN untuk memperbaiki klasifikasi dan prediksi. Hal ini diamati dari eksperimen bahwa leburan RST dan ANN secara signifikan meningkatkan kemampuan prediksi ANN secara keseluruhan. Reduksi data menunjukkan bahwa atribut yang efektif dalam kepuasan konsumen (ST) adalah *Complaint Type* (CT), *Duration of Mediation* (DM), *Complaint Result* (CR), dan *Business State* (BS).

Saran bagi penelitian selanjutnya adalah memasukkan atribut lain di luar penelitian ini dan menguji keterkaitan *hidden layer* dalam proses pembentukan aturan jaringan saraf tiruan untuk meminimalisir eror yang terbentuk. Metode RNN dapat dikembangkan dengan menambahkan aturan *fuzzy*.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Ding, S. (2011). Rough Neural Network: A Review. *Journal of Computational Information System*, VII(07), 2338-2346. Retrieved September 10, 2017
- Durairaj, M., & Meena, K. (2011). A Hybrid Prediction System Using Roughset and Artificial Neural Network. *Internatitonal Journal of Innovative Technology Creative Engineering*, 1(07). Retrieved September 10, 2017
- El-Fetaouh, A. A., & Gamal, M. (2013). An Intelligent Model in Bioinformatics based on Rough Neural Computing. *International Journal of Computer Aplication*, 64(2). Retrieved September 8, 2017
- Listiana, N. (2012). *Implementasi Algoritma Rough Sets untuk Deteksi dan Penanganan Dini Penyakit Sapi*. Surabaya: Institut Teknologi Surabaya.

- Liu, C., & et.all. (2014). Structural Damage Identification Based on Rough Sets and Artificial Neural Network. *The Scientific Journal*, 2014(193284). Retrieved September 8, 2017
- Musselman, V. A., & Jackson, J. H. (1996). *Pengantar Ekonomi Perusahaan Ed. 9*. Jakarta: Erlangga.
- Pawlak, Z. (2002). Rough Set and Intelligent Data Analysis. *Informations Sciences*, 1-12.
- Sanaa Rashed, A., & Hasan, Y. F. (2008). *Rough Neural Intelligent Approach for Clasification*. Mesir: Alex University.