



JURNAL SAINS DAN INFORMATIKA

RESEARCH OF SCIENCE AND INFORMATICS v5.11

Vol.5 No.1(2019)04-30

<http://ejournal.kopertis10.or.id/index.php/sains>

p-issn : 2459-9549

e-issn : 2502-096X

Penentuan Guru Terbaik Berdasarkan Kinerja dengan Menggunakan Metode Rough Set

Handik Aditama¹, Sarjon Defit², Yuhandri³

¹²³Pasca Sarjana, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

aditama.handika@gmail.com, ²prosiding@iaii.org

sarjonde@yahoo.co.uk

yuhandri@gmail.com

Submitted: 22-03-2019, Reviewed: 01-04-2019, Accepted 09-04-2019

<http://doi.org/10.22216/jsi.v5i1.4031>

Abstrak

This study aims to determine the teacher's performance at the Nurul Ikhlas Islamic Boarding School. In this study a data mining approach was used with the rough set method. The method of rough set is one of the algorithms found in data mining that aims to find new knowledge. The results of this study found a new form of knowledge in the form of teacher achievement. This research is very useful for the foundation to determine the best teacher

Keywords: Teacher, Performance, Data Mining, Rough Set

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kinerja guru pada Sekolah Menengah Atas (SMA) Pondok Pesantren Modern Nurul Ikhlas. Pada penelitian ini digunakan pendekatan data mining dengan metode rough set. Metode rough set merupakan salah satu algoritma yang terdapat pada data mining yang bertujuan untuk menemukan suatu pengetahuan baru. Hasil dari penelitian ini didapatkan suatu bentuk pengetahuan baru berupa prestasi guru. Penelitian ini sangat bermanfaat bagi pihak yayasan untuk menentukan guru terbaik.

Kata kunci: Guru, Kinerja, Data Mining, Rough Set

© 2018 Jurnal Sains dan Informatika

1. Pendahuluan

Guru merupakan tenaga professional yang berperan penting dalam proses belajar mengajar. Kualitas guru menjadi aspek utama untuk menghasilkan proses belajar mengajar yang berkualitas dalam meningkatkan mutu Sekolah Menengah Atas (SMA) Pondok Pesantren Modern Nurul Ikhlas. Untuk itu diperlukan suatu sistem yang dapat menganalisa kualitas guru untuk menentukan guru yang berprestasi.

Sistem informasi dalam sudut pandang *rough set theory*, *soft set theory* dan *limited tolerance relation*. Data diperoleh dari SISFO Universitas telkom, berupa data mahasiswa yang terdapat 1250 sampel dan 8 kategori atribut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknik *limited tolerance relation* telah berhasil

menangani sistem informasi yang tidak lengkap, dan data yang tidak lengkap atau kosong tetap dapat diproses tanpa harus menghapusnya, sehingga tidak mengurangi jumlah sampel data [1].

Penelitian terhadap model lalu lintas menggunakan metode *rough set*. Penelitian ini menghasilkan suatu model *car following* yang digerakkan oleh data yang diusulkan dapat mensimulasikan perilaku lalu lintas mikro pengikut dengan baik [2].

Penelitian metode *rough set* untuk masalah penutup puncak vertex minimum. Hasil eksperimen menunjukkan kelebihan dan keterbatasan algoritma yang diusulkan dibandingkan dengan algoritma yang ada [3].

Mengontrol ruang fitur yang tidak diketahui dalam masalah SFS dengan menggunakan konsep analisis signifikansi dalam teori *rough set*. Dalam skenario ini, jumlah contoh pelatihan ditetapkan sementara jumlah fitur bertambah seiring waktu ketika fitur baru mengalir masuk. Hasilnya menunjukkan bahwa algoritma mencapai hasil yang lebih baik dari pada algoritma SFS yang ada [4].

Merancang mesin inferensi sebagai komponen dari sistem pakar menggunakan teori *rough set*. *Engine inferensi* yang diusulkan memiliki validitas 99,8 persen, dan atribut yang paling penting untuk menentukan tingkat kematangan peneliti. Sistem ini membantu para penyandang dana untuk menentukan peringkat, memvalidasi dan mengarahkan para peneliti [5].

Data Mining digunakan untuk menentukan nasabah potensial mendapatkan pinjaman dengan menggunakan metode *rough set*. Hasil dari sistem ini berupa informasi tentang nasabah yang dapat diberikan pinjaman, nasabah yang pinjamannya dipertimbangkan dan nasabah yang tidak dapat diberikan pinjaman [6].

Mempercepat dalam penanganan kerusakan komputer, digunakan data mining dengan metode *rough set*. Hasilnya dari 5 peralatan yang ada di laboratorium komputer STMIK Bina Nusantara Jaya Lubuk Linggau setelah melakukan langkah – langkah penyelesaian dengan metode *rough set* didapatkan 8 rules untuk mendapatkan keputusan baru [7].

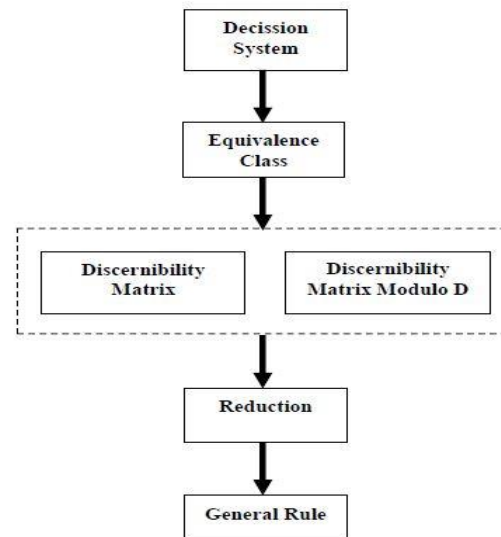
2. Tinjauan Pustaka/ Penelitian Sebelumnya

Teori *rough set* pertama kali diperkenalkan oleh Pawlak di awal 1980-an. Teori *rough set* dapat digunakan untuk pemilihan fitur, ekstraksi fitur, reduksi data, generasi aturan keputusan, ekstraksi pola, dan lain lain. Teori ini telah datang sebagai alternatif metode yang banyak digunakan pada machine learning dan analisis data statistika.

Di dalam metode *rough set* terdapat beberapa langkah – langkah penyelesaian masalah, yaitu sebagai berikut:

1. *Decision system* tersebut dilakukan teknik klasifikasi kriteria yang disebut “*Equivalence Class*”
2. Kemudian dilakukan proses *Discernability Matrix* atau *Discernability Matrix Modulo D*
3. Proses “*Reduction*”
4. Untuk memperoleh hasil akhir dilakukan proses “*General Rules*”

Langkah-langkah dalam menjalankan metode *rough set* di atas dapat digambarkan pada gambar berikut ini (Hengki Juliansa, *et al.* 2018).



Gambar 1. Proses Metode *Rough Set*

Berikut ini adalah penjelasannya:

a. Information System

Information System adalah table yang terdiri dari baris yang merepresentasikan data dan kolom yang merepresentasikan atribut atau variable dari data. Information system pada data mining dikenal dengan nama data set. Information System dapat dipresentasikan sebagai fungsi

$$IS = \{U, A\} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

$U = \{x_1, x_2, \dots, x_m\}$ yang merupakan sekumpulan example

$A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ yang merupakan sekumpulan atribut kondisi secara berurutan

Dimana U adalah set terhingga yang tidak kosong dari objek yang disebut dengan universe dan A set terhingga tidak kosong dari atribut dimana:

$$a: U \longrightarrow Va \dots \dots \dots (2)$$

Untuk tiap $a \in A$. Set Va disebut value set dari a . $U = \{e_1, e_2, \dots, e_m\}$ merupakan sekumpulan example dan $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ yang merupakan attribute kondisi secara berurutan.

Definisi di atas memperhatikan sekumpulan example system terdiri dari sekumpulan example, seperti $\{x_1, x_2, \dots, x_m\}$ dan attribute kondisi seperti $\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$. Dalam information system, tiap-tiap baris merepresentasikan objek sedangkan column merepresentasikan attribute.

b. Decision System

Decision System adalah information system dengan atribut tambahan yang dinamakan dengan decision atribut, dalam data mining dikenal dengan nama kelas atau target. Atribut ini merepresentasikan hasil dari klasifikasi yang diketahui. Decision system merupakan fungsi yang mendeskripsikan information system, maka information system (IS) menjadi

$$IS = (U, \{A, C\}) \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan:

$U = \{x_1, x_2, \dots, x_m\}$ yang merupakan sekumpulan example

$A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ yang merupakan sekumpulan atribut kondisi secara berurutan.

$C =$ decision attributes (keputusan)

Banyak nilai dari decision attributes tidak dibatasi, tetapi biasanya nilainya dalam biner (contoh: true atau false)

c. Equivalence class

Equivalence class adalah mengelompokkan objek-objek yang sama untuk atribut A (U, A). Class EC5 adalah sebuah indeterminacy yang memberikan 2 keputusan yang berbeda. Situasi ini dapat ditangani dengan teknik data cleaning. Kolom yang paling kanan mengindikasikan jumlah objek yang ada adalah Decision System untuk class yang sama.

d. Discernibility Matrix

Definisi Discernability Matrik: diberikan sebuah IS $A = (U, A)$ and B gabung A, Discernability Matrix dari A adalah MB, dimana tiap-tiap $MB(L_j)$ terdiri dari sekumpulan atribut yang berbeda antara objek X_i dan X_j .

Berikut merupakan langkah-langkah dalam menyelesaikan Discernability Matrix:

1. Lihat perbandingan atribut kondisi yaitu A dan B dengan mengabaikan atribut hasil yaitu C.

2. Jika ada perbedaan nilai yang ada pada A dan B maka ditulis didalam kolom/baris hanya atribut yang berbeda saja.

3. Jika nilai atribut A dan B sama maka ditulis dengan symbol (X) pada kolom atau baris yang menyatakan tidak ada nilai.

e. Discernibility Matrix Modulo D

Discernibility Matrix Modulo D didefinisikan seperti berikut dimana Modulo (L_j) adalah sekumpulan atribut yang berbeda antara objek X_i dan X_j dan juga berbeda atribut keputusan. Diberikan sebuah DS $A = (U, A \cup \{d\})$ dan subset dari atribut B gabung A, discernibility matrix modulo D dari A, M_d , didefinisikan seperti berikut dimana $M_b(L_j)$ adalah sekumpulan atribut yang berbeda antara objek X_i dan X_j dan juga berbeda atribut keputusan.

Adapun langkah-langkah penyelesaian Discernability Matrix Module D adalah:

1. Yang dilihat hanya atribut hasil yaitu C.
2. Jika ada perbedaan nilai atribut hasil yaitu C perbandingan antara nilai A dan B maka di tulis didalam kolom/baris hanya atribut yang berbeda saja.
3. Tapi apabila atribut hasil sama walaupun objek berbeda maka nilai yang diisi pada kolom/baris dengan symbol (X) yang menyatakan tidak ada nilai yang nantinya tidak ada nilai reduction-nya.

f. Reduction

Untuk data yang jumlah variabel yang sangat tidak besar sangat tidak mungkin mencari seluruh kombinasi variabel yang ada, karena jumlah indiscernibility yang dicari = $(2^n - 1)$. Oleh karena itu dibuat satu teknik pencarian kombinasi atribut yang mungkin dikenal

1. Buat persamaan aljabar boolean berdasarkan discernability matrix atau Modulo D.
2. Untuk nilai dalam satu kolom yang lebih dari satu atribut, misalmya nilai AB, maka dibeli symbol (V) $A \vee B$ yang dalam operasi aritmatikanya sama dengan (+).
3. Dari baris pertama ke baris berikutnya, maka simbolnya ($\wedge$) yang dalam operasi aritmatikanya sama dengan (*).
4. Jika nilai pada kolomnya X, maka tidak dibuat persamaan aljabar boolean karena tidak memiliki nilai.
5. Sederhanakan persamaan tersebut dengan prinsip atau konsep aljabar boolean.
6. Jadikan hasil persamaan sebagai reduct.

g. Generic Rules

Proses utama menemukan pengetahuan dalam database adalah ekstraksi aturan dari sistem pengambilan keputusan. Metode rough set dalam menghasilkan

aturan-aturan keputusan dari tabel keputusan didasarkan pada perhitungan set mengecil.

Ketentuan dalam menentukan generate rules yang dihasilkan berdasarkan dari reduction adalah sebagai berikut:

1. Jika atribut kondisi sama, atribut hasil berbeda, maka rule atribut kondisi hanya ditulis sekali saja dengan menggabungkan atribut hasilnya.
2. Jika atribut kondisi berbeda, atribut hasil sama, maka rule ditulis semua atribut.

3. Metodologi Penelitian

Penelitian ini berfungsi untuk menentukan secara akurat prestasi seorang guru berdasarkan pengetahuan baru yang diperoleh melalui metode rough set. Penelitian ini melihat masalah menentukan secara akurat prestasi guru dengan data mining menggunakan metode rough set yang sangat efektif dan efisien.

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan dan menganalisa data mining dengan menggunakan metode rough set untuk menentukan guru berprestasi. Pada prosesnya diperlukan suatu literatur dari beberapa jurnal yang berguna sebagai pendalaman teori dan pemahaman konsep data mining dengan metode rough set. Tahap berikutnya yaitu berupa pengumpulan data yang dilakukan secara langsung.

Data yang digunakan merupakan laporan data guru yang terdiri dari data Proses Belajar Mengajar (PBM), Penilaian Buku Agenda (PBA), dan kehadiran diluar PBM pada semester I tahun ajaran 2018/2019 di SMA Pondok Pesantren Modern Nurul Ikhlas.

1. Merumuskan Masalah

Tahap pertama pada penelitian ini yaitu merumuskan masalah, perumusan masalah pada suatu penelitian sangat penting karena pada tahap ini ditentukan ruang lingkup masalah yang akan diteliti. Hal ini dilakukan agar suatu penelitian mempunyai suatu batasan sehingga nantinya penelitian yang dilakukan mendapat hasil terbaik dan menjadi solusi dari masalah yang didapatkan.

2. Melakukan Studi literatur

Studi literatur adalah mencari suatu referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang ditemukan. Oleh karena itu dicari beberapa literatur yang sesuai, kemudian menseleksi literatur-literatur tersebut agar dapat dipelajari dan digunakan dalam penelitian

3. Mengumpulkan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi atau pengamatan yang dilakukan pada SMA di Pondok Pesantren Modern Nurul Ikhlas untuk mendapatkan data dari laporan kegiatan harian guru SMA Pondok Pesantren Modern Nurul Ikhlas berupa data kehadiran proses belajar mengajar, data tentang pembinaan buku kasus dan data kehadiran diluar proses belajar mengajar.

4. Mengolah Data

Memproses data yang didapatkan sebelumnya ke dalam bentuk yang lebih berarti berupa informasi. Dalam penelitian ini data yang didapatkan diolah menggunakan data mining dengan metode rough set. Adapun tahapan didalam penggunaan Metode Rough Set sebagai berikut:

a. Data Selection (Pemilihan data yang akan digunakan).

b. Pembentukan Decision System berisikan atribut kondisi dan atribut keputusan. Decision System adalah informasi sistem dengan atribut tambahan yang digunakan dengan Decision Attribute, dalam Data Mining dikenal dengan nama Class atau Target. Atribut ini yang menpresentasikan hasil dari klasifikasi yang diketahui dengan rumus:

$$Ds=(U\{A,C\})$$

U={X1,X2,...Xm} menerapkan sekumpulan Example

$$A=\{A1,A2,...An\} \text{ atribut kondisi}$$

$$C= \text{Decision atribut}$$

c. Pembentukan Equivalence Class yaitu dengan menghilangkan data yang berulang untuk atribut A€ (U,A)

d. Pembentukan Dicerability Matrix atau Dicerability Matrix Modulo D, yaitu matriks yang berisikan perbandingan antara data yang berbeda atribut kondisi dan atribut keputusan.

e. Menghasilkan Reduct dengan menggunakan aljabar boolean.

f. Menghasilkan rule (pengetahuan).

5. Mengimplementasikan Rough Set

Setelah data yang didapatkan diolah menggunakan data mining dengan metode rough set. Selanjutnya data

tersebut diimplementasikan atau diterapkan dengan menggunakan pemograman rosetta.

6. Melakukan Pengujian Hasil

Setelah mengimplementasikan data menggunakan data mining dengan metode rough set, selanjutnya dilakukan pengujian dengan menggunakan software rosetta. Software rosetta digunakan untuk menguji penelitian terkait dengan kinerja guru untuk menentukan guru berprestasi. Sehingga jika pengujian berjalan dengan lancar maka sistem dapat diimplementasikan sesuai kebutuhan. Kemudian dibuat suatu kesimpulan dari hasil penelitian dan memberikan saran-saran yang berguna bagi peneliti selanjutnya.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Analisa Sistem

Dalam Penelitian ini analisa sistem dilakukan dengan menggunakan metode rough set untuk menentukan prestasi guru. Oleh sebab itu proses yang dilakukan mengikuti algoritma yang terdapat pada metode rough set. Prosesnya yaitu:

1. Menentukan sampel data
2. Menentukan sistem keputusan
3. Mengelompokkan data
4. Membandingkan data yang berbeda
5. Menentukan kombinasi atribut
6. Menghasilkan pengetahuan baru

4.1.1 Menentukan Sampel Data

Sampel data yang digunakan untuk proses analisa metode rough set pada penelitian ini adalah berjumlah tujuh (7) buah. Sampel data untuk proses metode rough set dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Sampel Data

No	Nama	Nilai PBM	Nilai PBA	Nilai diluar PBM	Total
1	Elsa Selvia, S.Pd	95	95	100	290
2	Faris Ilyas, S.Pd	91	25	93	209
3	Fitria Adawiyah, S.H	85	50	100	235
4	Fri Megawati, S.Ag	92	75	100	267
5	Hilda Hayati, S.Pd	94	100	100	294

6	Indriani Gusti A, S.Pd	94	45	100	239
7	Intan Oktavia, S.Pd	90	65	100	255
8	Jasril, S.Pd	86	50	100	236
9	Jendrawati, S.Pd	93	95	100	288
10	Laily Sa'adah, S.Pd	86	0	50	136

4.1.2 Menentukan Sistem Keputusan (Decision System)

Sistem Keputusan (Decision System) adalah sebuah Information System yang telah memiliki hasil atau keputusan atau hasil berdasarkan asumsi yang telah memenuhi syarat dan ketentuan berdasarkan atributnya. Adapun Decision System dari analisis kinerja guru dalam menentukan guru berprestasi adalah:

1. Atribut Kondisi, diantaranya nilai Proses Belajar Mengajar (PBM), nilai Pembinaan Buku Kasus (PBK) dan nilai kehadiran diluar proses belajar mengajar.
2. Atribut Keputusan, diantaranya prestasi guru

Decision System dari rekapitulasi data guru SMA Pondok Pesantren Modern Nurul Ikhlas yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Decision System

No	Nama	Nilai PBM	Nilai PBK	Nilai diluar PBM	Rata2	Keputusan
1	Elsa Selvia, S.Pd	95	95	100	290	Sangat Berprestasi
2	Faris Ilyas, S.Pd	91	25	93	209	Kurang Berprestasi
3	Fitria Adawiyah, S.H	85	50	100	235	Cukup Berprestasi
4	Fri Megawati, S.Ag	92	75	100	267	Berprestasi
5	Hilda Hayati, S.Pd	94	100	100	294	Sangat Berprestasi

6	Indriani Gusti A, S.Pd	94	45	100	239	Cukup Berprestasi
7	Intan Oktavia, S.Pd	90	65	100	255	Berprestasi
8	Jasril, S.Pd	86	50	100	236	Cukup
9	Jendrawati, S.Pd	93	95	100	288	Sangat Baik
10	Laily Sa'adah, S.Pd	86	0	50	136	Kurang

kemudian jumlahkan datum terkecil dengan panjang interval kelas kemudian kurangi satu (1). Untuk atribut A dikelompokkan menjadi 4 kelompok yaitu:

$$(85 + 4) - 1 = 88, \text{ jadi intervalnya } 85 < X \leq 88 = 1$$

$$(89 + 4) - 1 = 92, \text{ jadi intervalnya } 89 \leq X \leq 92 = 2$$

$$(93 + 4) - 1 = 96, \text{ jadi intervalnya } 93 \leq X \leq 96 = 3$$

$$(97 + 4) - 1 = 100, \text{ jadi intervalnya } 97 \leq X \leq 100 = 4$$

Untuk atribut B, dikelompokkan menjadi 4 kelompok, yaitu:

$$25 < X \leq 41 = 1$$

$$42 \leq X \leq 58 = 2$$

$$59 \leq X \leq 75 = 3$$

$$76 \leq X \leq 100 = 4$$

Untuk atribut C, dikelompokkan menjadi 4 kelompok, yaitu:

$$69 < X \leq 76 = 1$$

$$77 \leq X \leq 84 = 2$$

$$85 \leq X \leq 93 = 3$$

$$94 \leq X \leq 100 = 4$$

Untuk atribut D, dikelompokkan menjadi 4 kelompok, yaitu:

$$194 < X \leq 220 = \text{Kurang} = 1$$

$$221 \leq X \leq 247 = \text{Cukup} = 2$$

$$248 \leq X \leq 274 = \text{Baik} = 3$$

$$275 \leq X \leq 299 = \text{Sangat Baik} = 4$$

Sehingga hasil pembentukan decision system setelah ditransformasi dapat dilihat pada tabel yang terdapat dibawah ini:

4.1.3 Mengelompokkan Data (Equivalence Class)

Mengelompokkan Data (Equivalence Class) adalah mengelompokkan objek-objek yang sama untuk atribut $A \in (U, A)$. Sebelum kita masuk dalam langkah pembentukan equivalence class, maka langkah pertama adalah melakukan transformasi kepada atribut A (proses belajar mengajar), atribut B (penilaian buku agenda), dan atribut C (kehadiran diluar proses belajar mengajar).

Untuk melakukan transformasi ke atribut A, B, C dan D, maka terlebih dahulu harus ditentukan kelas interval pada tabel data prestasi guru, adapun langkah – langkahnya yaitu:

1. Menentukan nilai jangkauan (J)

Jangkauan (J) = datum terbesar – datum terkecil

2. Menentukan banyaknya kelas interval (K)

$K = 1 + 3.3 \log n$, dimana n = banyak data

3. Panjang interval kelas (C)

$C = \text{jangkauan} / \text{banyaknya kelas interval}$ atau $C = J/K$

Sebagai contoh akan ditentukan kelas interval untuk atribut A, adapun langkah – langkahnya yaitu:

$$1. J = 99 - 78 = 21$$

$$2. K = 1 + 3.3 \log 31$$

$$= 1 + 3.3 (1.49) = 6$$

$$3. C = 21/6 = 4$$

Selanjutnya ambil datum terkecil sebagai batas bawah kelas pertama (Ini tidak harus datum terkecil)

Tabel 3. Decision System Setelah Ditransformasi

N o	Nama	Nil ai PB M	Nil ai PB A	Nil ai dil uar PB M	T ot al	Keputus an
1	Elsa Selvia, S.Pd	3	4	4	4	4
2	Faris Ilyas, S.Pd	2	1	3	1	1
3	Fitria Adawiyah, S.H	1	2	4	2	2
4	Fri Megawati, S.Ag	2	3	4	3	3
5	Hilda Hayati, S.Pd	3	4	4	4	4
6	Indriani Gusti A, S.Pd	3	2	4	2	2
7	Intan Oktavia, S.Pd	2	3	4	3	3
8	Jasril, S.Pd	1	2	4	2	2
9	Jendrawati, S.Pd	3	4	4	4	4
10	Laily Sa'adah, S.Pd	1	1	4	1	1

Hasil dari pembentukan equivalence class dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4. Equivalence Class

Class	A	B	C	K
EC1	3	4	4	4
EC2	2	1	3	1
EC3	1	2	4	2
EC4	2	3	4	3
EC5	3	2	4	2
EC5	3	2	4	2
EC6	1	1	1	1

4.1.4 Membandingkan Data

Membandingkan data yang berbeda atribut antara atribut kondisi dan atribut keputusan atau sering

disebut *Discernability Matrix Modulo D*. Atribut kondisi yang berbeda, tetapi atribut keputusannya sama.

Tabel 5. Discernability Matrix Modulo D

	EC1	EC2	EC3	EC4	EC5	EC6
EC1	X	ABC	AB	AB	B	ABC
EC2	ABC	X	ABC	BC	ABC	X
EC3	AB	ABC	X	AB	X	BC
EC4	AB	BC	AB	X	AB	ABC
EC5	B	ABC	X	AB	X	ABC
EC6	ABC	X	BC	ABC	ABC	X

4.1.5 Menentukan Kombinasi Atribut (Reduct)

Berdasarkan tabel 4.5 *Discernability Matrix Modulo D* maka dapat ditentukan kombinasi atribut (*reduct*) dengan menggunakan aljabar Boolean, dapat dilihat dibawah ini :

1. Class EC1

$$\begin{aligned}
 & (A \vee B \vee C) \wedge (A \vee B) \wedge (A \vee B) \wedge (B) \wedge (A \vee B \vee C) \\
 & = (AB + BB + BC) (A + B) \\
 & = (AB + B + BC) (A + B) \\
 & = B (A + B) \\
 & = (AB + B) = B
 \end{aligned}$$

2. Class EC2

$$\begin{aligned}
 & (A \vee B \vee C) \wedge (A \vee B \vee C) \wedge (B \vee C) \wedge (A \vee B \vee C) \\
 & = (A + B + C) (B + C) \\
 & = (AB + AC + BB + BC + BC + CC) \\
 & = (AB + B + AC + C) \\
 & = (B + C)
 \end{aligned}$$

3. Class EC3

$$\begin{aligned}
 & (A \vee B) \wedge (A \vee B \vee C) \wedge (A \vee B) \wedge (B \vee C) \\
 & = (A + B + C) (A + B) (B + C) \\
 & = (AA + AB + AB + BB + AC + BC) (B + C) \\
 & = (A + AC + B + BC) (B + C) \\
 & = (B + AC)
 \end{aligned}$$

4. Class EC4

$$(A \vee B) \wedge (B \vee C) \wedge (A \vee B) \wedge (A \vee B) \wedge (A \vee B \vee C)$$

$$\begin{aligned}
 &= (A + B) (B + C) (A + B + C) \\
 &= (AB + BB + AC + BC) \\
 &= (B + AC)
 \end{aligned}$$

5. Class EC5

$$\begin{aligned}
 &(B) \wedge (A \vee B \vee C) \wedge (A \vee B) \wedge (A \vee B \vee C) \\
 &= (A + B + C) (A + B) (B) = (A + B + C) (B) \\
 &= (AB + BB + BC) = B
 \end{aligned}$$

6. Class EC6

$$\begin{aligned}
 &(A \vee B \vee C) \wedge (B \vee C) \wedge (A \vee B \vee C) \wedge (A \vee B \vee C) \\
 &= (A + B + C) (B + C) \\
 &= (AB + AC + BB + BC + BC + CC) \\
 &= (AB + AC + B + C) = (B + C)
 \end{aligned}$$

Adapun *reduct* yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 6. Reduct

Class	CNF Of Boolean Fungtion	Prime Implicant	Reduct
EC1	$(A \vee B \vee C) \wedge (A \vee B) \wedge (A \vee B) \wedge (B) \wedge (A \vee B \vee C)$	$(AB \vee B)$	$[B]$
EC2	$(A \vee B \vee C) \wedge (A \vee B \vee C) \wedge (B \vee C) \wedge (A \vee B \vee C)$	$(AB \vee B \vee AC \vee C)$	$[B], [C]$
EC3	$(A \vee B) \wedge (A \vee B \vee C) \wedge (A \vee B) \wedge (B \vee C)$	$(AB \vee AC \vee B \vee BC)$	$[B], [AC]$
EC4	$(A \vee B) \wedge (B \vee C) \wedge (A \vee B) \wedge (A \vee B) \wedge (A \vee B \vee C)$	$(AB \vee B \vee AC \vee BC)$	$[B], [AC]$
EC5	$(B) \wedge (A \vee B \vee C) \wedge (A \vee B) \wedge (A \vee B \vee C)$	$(AB \vee B \vee BC)$	$[B]$
EC6	$(A \vee B \vee C) \wedge (B \vee C) \wedge (A \vee B \vee C) \wedge (A \vee B \vee C)$	$(AB \vee AC \vee B \vee BC)$	$[B], [C]$

4.1.6 Menghasilkan Pengetahuan Baru (*Generate rule*)

Berdasarkan hasil reduct yang didapat maka dihasilkan rule yang terdiri dari kombinasi atribut sebagai berikut

1. $\{B\} = (\text{Penilaian Buku Agenda})$
2. $\{A,C\} = (\text{PBM dan Kehadiran diluar PBM})$
3. $\{A\} = (\text{PBM})$

Rule yang dihasilkan berdasarkan equivalence class dengan membandingkannya dengan kombinasi atribut yang ada, sehingga diperoleh hasil yang dapat dilihat pada tabel yang terdapat dibawah ini.

Tabel 7. Generate Rule

No	Reduct	Generate Rule
1	$\{B\} = (\text{Penilaian Buku Agenda})$	If PBA ($76 \leq X \leq 100$) then Prestasi Guru Bernilai (Sangat Baik)
		If PBA ($25 < X \leq 41$) then Prestasi Guru Bernilai (Kurang)
		If PBA ($42 \leq X \leq 58$) then Prestasi Guru Bernilai (Cukup)
		If PBA ($59 \leq X \leq 75$) then Prestasi Guru Bernilai (Baik)
2	$\{A,C\} = (\text{PBM dan Kehadiran diluar PBM})$	If PBM ($93 \leq X \leq 96$) and Kehadiran diluar PBM ($94 \leq X \leq 100$) then Prestasi Guru Bernilai (Sangat Baik)
		If PBM ($89 \leq X \leq 92$) and Kehadiran diluar PBM ($85 \leq X \leq 93$) then Prestasi Guru Bernilai (Kurang)
		If PBM ($85 < X \leq 88$) and Kehadiran diluar PBM ($94 \leq X \leq 100$) then Prestasi Guru Bernilai (Cukup)
		If PBM ($89 \leq X \leq 92$) and Kehadiran diluar PBM ($94 \leq X \leq 100$) then Prestasi Guru Bernilai (Baik)
		If PBM ($85 < X \leq 88$) and Kehadiran diluar PBM ($69 < X \leq 76$) then Prestasi Guru Bernilai (Kurang)
3	$\{A\} = (\text{PBM})$	If PBM ($93 \leq X \leq 96$) then Prestasi Guru Bernilai (Sangat Baik)
		If PBM ($89 \leq X \leq 92$) then Prestasi Guru Bernilai (Kurang)
		If PBM ($85 < X \leq 88$) then Prestasi Guru Bernilai (Cukup)

5. Kesimpulan

Pengujian yang dilakukan dengan metode *rough set*, terdapat beberapa kesimpulan dan saran diantaranya: *data mining* dengan metode *rough set* mampu menghasilkan pengetahuan baru berupa guru berprestasi, *data mining* dengan metode *rough set* sangat cocok digunakan untuk mengetahui guru berprestasi, untuk data yang banyak, kita bias mengolahnya menggunakan *software rough set*, untuk peneliti selanjutnya agar lebih banyak menambahkan atribut agar hasilnya lebih akurat.

6. Daftar Rujukan

- [1] **Edi Sutoyo.** (2018), "*Implementasi Limited Tolerance Relation Untuk Sistem Informasi Yang Tidak Lengkap Pada Data mahasiswa*", Fountain of Informatics Journal, Volume 3, No 1. <https://dx.doi.org/10.21111/fij.v3i1.1833>
- [2] **Licai Yang., Shexue Hao., Yunfeng Shi.** (2018), "*Data Driven Car Following Model Based on Rough Set Theory*" IET Intelligent Transport Systems, Vol. 12, Issue 1, pp.49-57, [10.1049/iet-its.2017.0006](https://doi.org/10.1049/iet-its.2017.0006)
- [3] **Qian Zhou., Xiaojun Xie., Xioli Qin.** (2018), "*Dimension Incremental Feature Selection Approach for Vertex Cover of Hypergraph Using Rough Sets*" IEEE Access, Vol. 6, pp.50142-50153, [10.1109/ACCESS.2018.2868846](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2868846)
- [4] **Mohammad Masoud Javidi., Sadegh Eskandari.** (2018), "*Streamwise Feature Selection : A Rough Set Method*", International Journal of Machine Learning and Cybernetics, Vol. 9, Issue 4, pp.667-676, <https://doi.org/10.1007/s13042-016-0595-y>
- [5] **Amirhosein Mardani., Mohammad Reza Sadeghi Moghadam., Tooraj Karimi.** (2018), "*Designing an inference engine for assessment of researchers' maturity using rough set theory*", Kybernetes, Vol. 47 Issue: 7, pp.1435-1455, <https://doi.org/10.1108/K-07-2017-0245>
- [6] **Abdullah D., Erliana C. I., dan Juliana.,** (2015), *Implementasi Metode Rough Set Untuk Menentukan Data Nasabah Potensial Mendapatkan Pinjaman.* Artikel Seminar Prosiding SENATKOM, ISSN: 2460.4690.
- [7] **Hengki Juliansa, Sarjon Defit, Sumijan,** (2018). "Identifikasi Tingkat Kerusakan Peralatan Laboratorium Komputer Menggunakan Metode Rough Set", *Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi*, Vol. 2, No. 1, PP.410-415, ISSN: 2580-0760.
- [8] **Reski Tasya, Efori Buulolo, Permanan Ginting M,** (2018). "Prediksi Kebohongan Manusia melalui Wajah dan Gerak Tubuh Menggunakan Metode Rough Set", *Majalah Ilmiah INTI*, Vol. 13, No. 2.
- [9] **Utami. TDT DKK,** 2016. "*Analisa Tingkat Kepuasan Pelanggan Terhadap Penjualan Air Minum Isi Ulang Dengan Menggunakan Metode Rough Set*", *Jurnal Resti* Vol.1 N0.1 hal 69-74 ISSN: 2527-5771.
- [10] **Santoso H., Hariyadi P.I., dan Prayitno.,** (2016), "*Data Mining Analisa Pola Pembelian Produk Menggunakan Metode Algoritma Aproiri*", Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia, Yogyakarta, hal. 19-24.
- [11] **Martua Tri Januar Sinaga, Rito Goejantoro, dan Fidia Deny Tisna Amijaya,** (2017). "Penerapan Metode If-Then dari Rough Set Theory dalam Menangani Kecelakaan lalu lintas di Kota Samarinda Tahun 2016", *Jurnal Eksponensial* Vol 8, No. 2.
- [12] **Hartama Dedy., Hartono.** 2016. Analisis Kinerja Dosen STMIK IBBI Dengan Menggunakan Metode Rough Set. *STMIK AMIKOM Yogyakarta*, 6-7 Februari 2016 ISSN: 2302-3805.