

Implementasi Algoritma Rough Set dengan *Software Rosetta* untuk Prediksi Hasil Belajar

Silvana Samaray

Program Studi Teknik Informatika

STMIK Pontianak

Pontianak, Indonesia

e-mail: silva.samaray@gmail.com

Diajukan: 29 Januari 2021; Direvisi: 4 Oktober 2021; Diterima: 26 November 2021

Abstrak

Hasil belajar mahasiswa merupakan capaian belajar yang diperoleh mahasiswa selama perkuliahan dalam bentuk angka, huruf atau simbol. Perolehan hasil belajar mahasiswa ditentukan oleh beberapa unsur, di antaranya jumlah kehadiran, nilai tugas, nilai ujian tengah semester (UTS) dan nilai ujian akhir semester (UAS). Tiap unsur memiliki persentase yang berbeda-beda dalam penentuan hasil belajar. Hasil belajar terkadang tidak sesuai dengan target yang diinginkan. Mahasiswa cenderung mengabaikan unsur dengan persentase kecil (contoh: nilai tugas) dan hanya fokus pada unsur dengan persentase yang besar (contoh: nilai UAS). Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi hasil belajar mahasiswa berdasarkan kehadiran, nilai tugas, nilai UTS dan nilai UAS. Penelitian ini dapat dijadikan informasi awal bagi mahasiswa agar memiliki komitmen yang tinggi terhadap semua unsur penentu hasil belajar. Metode pengambilan data menggunakan metode dokumentasi. Metode pengolahan data menggunakan algoritma Rough Set, dimulai dari pemilihan atribut kondisi dan atribut keputusan, dilanjutkan dengan proses menghilangkan data ganda, hingga memperoleh reduct dan menghasilkan rules. Pengolahan data menggunakan software Rosetta. Penelitian menghasilkan 14 buah rules berupa pola aturan sebagai acuan untuk memprediksi hasil belajar lulus, cukup dan tidak lulus. Berdasarkan rules yang dihasilkan, disimpulkan bahwa atribut kondisi yang paling berpengaruh dalam penentuan hasil belajar adalah nilai UAS dilanjutkan dengan nilai tugas dan jumlah kehadiran.

Kata kunci: Algoritma Rough Set, Software Rosetta, Hasil belajar.

Abstract

Learners' learning outcomes as learning attainment obtained by learners during their study in the form of numbers, letter or symbols. The acquisition of learners learning outcomes is determined by some factors, such as the numbers of their attendance, tasks scores, mid-test scores, and final semester tests scores. Each component has its different percentage in determining learning outcomes. However, learning outcomes are sometimes not in accordance with the desired target. Sometimes, learners neglect the low percentage component such as tasks component and just focus on the high percentage component like final exam component. The aim of this study to predict learners learning outcomes refer to the attendance, tasks scores, mid-test scores, and final-test scores. This study can be as the initial information for learners in order to have high commitment to all the learning outcomes determining components. Documentary method as the data collection technique. Algorithm Rough Set as the data processing method applied, started from the attribute condition selection and decision attribute, be continued by removing duplicate data processing, then the reduct gained and generate rules. Software Rosetta is used for data processing. 14 rules of rules pattern as study outcomes used as reference for learning achievement prediction pass, enough and failed. Based on the rules of research outcomes can be summed up that final scores as most influential attribute condition which determining learning achievement, followed by tasks scores and attendance.

Keywords: Rough Set Algorithm, Rosetta software, Learning outcomes.

1. Pendahuluan

Pendidikan mempunyai peranan yang penting dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Oleh sebab itu, pendidikan di perguruan tinggi harus terlaksana semaksimal mungkin agar dapat menghasilkan lulusan yang berkualitas. Kualitas pendidikan di suatu perguruan tinggi salah satunya dapat

dilihat dari hasil belajar mahasiswanya. Hasil belajar merupakan cerminan hasil usaha yang dicapai oleh mahasiswa dalam suatu periode yang ditulis dalam bentuk angka, huruf, atau simbol [1]. Menurut Nawawi, hasil belajar bisa juga didefinisikan sebagai capaian keberhasilan mahasiswa dalam mengerjakan sejumlah tes dalam perkuliahan yang dinyatakan dalam bentuk skor [2].

Hasil belajar merupakan hal yang sangat penting bagi mahasiswa. Hasil belajar akan mempengaruhi perolehan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) dan ini juga akan berpengaruh pada kelulusan. Dalam perolehan hasil belajar, akan ada unsur-unsur yang menentukan. Unsur-unsur ini akan berbeda-beda untuk setiap perguruan tinggi. Unsur-unsur penentu hasil belajar yang umum digunakan di perguruan tinggi adalah jumlah kehadiran, nilai tugas, nilai ujian tengah semester (UTS) dan nilai ujian akhir semester (UAS). Tiap unsur juga memiliki persentase yang berbeda-beda dalam penentuan hasil belajar. Mahasiswa terkadang mengabaikan unsur dengan persentase yang kecil dan hanya fokus pada unsur dengan persentase besar saja. Sebagai contoh, masih banyak mahasiswa yang memiliki komitmen yang rendah terhadap tugas yang diberikan oleh dosen. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Santoso bahwa masih banyak mahasiswa menunda mengerjakan tugas karena belum sampai batas waktu di ambang pintu, sehingga sering terjadi keterlambatan menyerahkan tugas dan juga pengerjaan tugas yang terkesan asal-asalan yang mengakibatkan nilai yang didapatkan pun menjadi pas-pasan atau malah kurang [3]. Seharusnya sebagai mahasiswa wajib bertanggung jawab secara penuh terhadap tugas yang diberikan oleh dosen agar memperoleh hasil belajar sesuai harapan, yaitu dengan cara menyelesaikan tugas secara tepat waktu tanpa mengabaikan kualitas dari tugas.

Unsur penentu hasil belajar yang paling besar persentasenya hampir di semua perguruan tinggi adalah ujian akhir semester. Karena unsur ini dianggap sebagai unsur yang paling berpengaruh, mengakibatkan banyak mahasiswa yang mengalami stres/kecemasan saat akan menghadapi ujian akhir semester. Ini sesuai dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa sebagian besar mahasiswa menunjukkan tingkat kecemasan dalam kategori berat dalam menghadapi ujian dan terdapat hubungan antara tingkat kecemasan terhadap prestasi akademik [4]. Stres yang dialami oleh mahasiswa dalam menghadapi UAS membuat mahasiswa tidak mampu untuk fokus dan berpikiran jernih dalam mengerjakan soal ujian, sehingga hasil ujian sering kali tidak memuaskan. Berdasarkan hasil wawancara awal yang dilakukan didapatkan bahwa stres yang berlebihan saat menghadapi UAS terjadi karena masih banyak mahasiswa yang beranggapan bahwa untuk bisa lulus suatu mata kuliah nilai UAS yang memegang peran paling penting.

Perlu adanya penelitian untuk menganalisis hasil belajar mahasiswa berdasarkan jumlah kehadiran, nilai tugas, nilai ujian tengah semester dan nilai ujian akhir semester. Data yang digunakan dapat memanfaatkan kumpulan data hasil belajar mahasiswa yang selama ini belum dimanfaatkan secara maksimal. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan informasi awal bagi mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan. Diharapkan dengan adanya penelitian ini mahasiswa memiliki komitmen yang tinggi terhadap semua unsur penentu hasil belajar, tanpa mengabaikan salah satu unsur ataupun menganggap bahwa salah satu unsur lebih penting dibandingkan unsur yang lain.

Data dapat diolah dengan menggunakan *data mining* algoritma Rough Set. *Data mining* merupakan serangkaian proses untuk menggali nilai tambah berupa informasi yang selama ini tidak diketahui secara manual dari suatu basis data [5]. Pendekatan dasar yang digunakan dalam *data mining* adalah meringkas tambang data dan mengekstrak informasi yang berguna dan masuk akal yang sebelumnya tidak diketahui atau diabaikan [6]. Salah satu algoritma yang merupakan bagian dari *data mining* adalah algoritma Rough Set. Algoritma Rough Set yang pertama kali dikenalkan oleh Zdzislaw Pawlak di awal tahun 1980-an ini merupakan pengembangan dari teori Fuzzy Set. Algoritma Rough Set dapat dimanfaatkan sebagai alat matematika untuk memproses suatu ketidakpastian dan informasi yang tidak tepat [7]. Kelebihan Rough Set adalah dapat menggali pengetahuan di dalam sebuah *database* walaupun data tersebut tidak lengkap [8]. Kelebihan lain dari algoritma Rough Set adalah merupakan algoritma yang efisien untuk menemukan pola yang tersembunyi dalam data, menemukan reduksi dari himpunan data, mengevaluasi signifikansi data, serta menghasilkan himpunan aturan-aturan keputusan dari data, mudah untuk dipahami, memberikan interpretasi yang jelas dan dapat digunakan untuk data kualitatif maupun kuantitatif [9]. Kumpulan data hasil belajar berupa jumlah kehadiran, nilai tugas, nilai ujian tengah semester dan nilai ujian akhir semester akan diproses menggunakan algoritma Rough Set untuk mendapatkan pengetahuan baru (*rules*) berupa pola aturan. *Rules* yang dihasilkan dapat dijadikan acuan untuk memprediksi hasil belajar mahasiswa. Berdasarkan penelitian sebelumnya, telah diujikan bahwa algoritma Rough Set dapat digunakan untuk memprediksi tingkat kelulusan siswa dengan hasil yang sangat baik [10]. Algoritma Rough Set juga sangat efektif dan efisien dalam menentukan hasil yang akurat sesuai dengan data aktual untuk sebuah acuan prediksi hasil kelulusan ujian kompetensi [11]. Penerapan algoritma Rough Set dengan

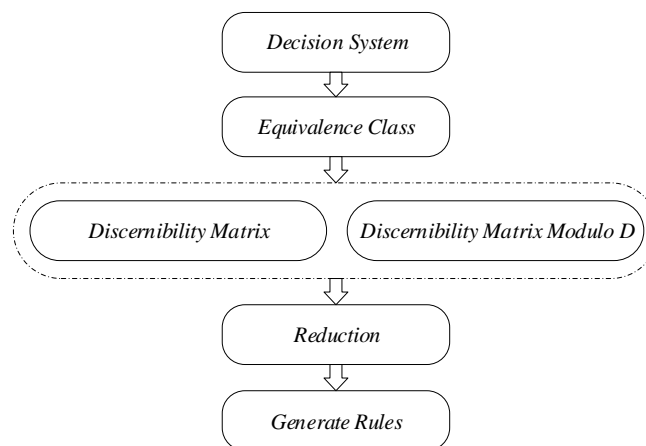
menggunakan *software* Rosetta dapat menghasilkan informasi yang berguna untuk pengambilan keputusan yang lebih optimal pada kasus prediksi tingkat pemahaman mahasiswa terhadap mata kuliah [12].

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan dan dengan segala kelebihan yang dimiliki algoritma Rough Set, maka perlu dilakukan penelitian untuk menggali pengetahuan pada kasus prediksi hasil belajar mahasiswa berdasarkan data jumlah kehadiran, nilai tugas, nilai ujian tengah semester dan nilai ujian akhir semester menggunakan algoritma Rough Set. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui prediksi hasil belajar jika unsur-unsur penentu hasil belajar diketahui. Diharapkan dengan mengetahui prediksi hasil belajar menggunakan keempat unsur tersebut, mahasiswa dapat memiliki komitmen yang tinggi terhadap semua unsur penentu hasil belajar sehingga dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di STMIK Pontianak. Subjek penelitian adalah mahasiswa program studi Teknik Informatika tahun ajaran 2020-2021 yang mengambil mata kuliah statistika. Metode pengambilan data menggunakan metode dokumentasi. Data yang digunakan adalah data jumlah kehadiran, nilai tugas, nilai UTS dan Nilai UAS dari mata kuliah statistika semester ganjil 2020-2021. Metode pengolahan data menggunakan algoritma Rough Set, dimulai dari pemilihan atribut kondisi dan atribut keputusan, dilanjutkan dengan proses menghilangkan data ganda, hingga memperoleh *reduct* dan menghasilkan *rules*. *Rules* yang dihasilkan berupa pola aturan yang akan digunakan sebagai acuan untuk memprediksi hasil belajar mahasiswa. Atribut kondisi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jumlah kehadiran, nilai tugas, nilai ujian tengah semester dan nilai ujian akhir semester, sedangkan atribut keputusan dikelompokkan menjadi lulus, cukup dan tidak lulus. Pengolahan data menggunakan bantuan *Software* Rosetta 1.4.4.1 agar memperoleh hasil yang cepat dan akurat. *Software* Rosetta merupakan suatu percobaan ilmiah yang mendukung proses algoritma Rough Set secara keseluruhan mulai dari *browsing* dan *processing* data, menghitung *reduct* dan *rule synthesis, validation*, dan analisis dari *rules* yang dihasilkan. Algoritma Rough Set lebih cocok menggunakan *software* Rosetta dalam sebuah program prediksi, karena memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi [11].

Berikut adalah skema penyelesaian menggunakan algoritma Rough Set berdasarkan Nofriansyah dan Nurcahyo [13]:



Gambar 1. Skema Algoritma Rough Set.

Berikut adalah keterangan dari skema penyelesaian menggunakan algoritma Rough Set [13]:

1. *Decision System* (DS) adalah *Information System* (IS) dengan atribut tambahan berupa atribut keputusan. Atribut ini merepresentasikan keputusan/hasil dari klasifikasi yang diketahui. *Information system* adalah tabel yang terdiri dari baris yang merepresentasikan data dan kolom yang merepresentasikan atribut kondisi. *Decision system* merupakan fungsi yang mendeskripsikan *information system*, dituliskan menjadi:

$$DS = (U, \{A, C\}) \tag{1}$$

Persamaan 1 merupakan aturan dari *decision system*, di mana U merupakan sekumpulan *example*, A merupakan sekumpulan atribut kondisi secara berurutan dan C merupakan atribut keputusan.

2. *Equivalence class* fungsinya adalah mengelompokkan objek-objek yang sama untuk atribut A (U, A).
3. *Discernibility Matrix* didefinisikan sebagai berikut, diberikan sebuah IS $A = (U, A)$ dan B gabung A. *Discernibility Matrix* dari A adalah MB, di mana tiap-tiap *entry* MB (i,j) terdiri dari sekumpulan atribut yang berbeda antara objek x_i dan x_j .
4. *Discernibility Matrix Modulo D* didefinisikan sebagai berikut, di mana Modulo (i,j) adalah sekumpulan atribut yang berbeda antara objek x_i dan x_j dan juga berbeda atribut keputusan. Diberikan sebuah DS $A = (U, A\{d\})$ dan *subset* dari atribut B gabung A. *Discernibility Matrix Modulo D* dari A, MBd, didefinisikan seperti berikut di mana MB(i,j) adalah sekumpulan atribut yang berbeda antara objek x_i dan x_j dan juga berbeda atribut keputusan.
5. *Reduction* merupakan teknik pencarian kombinasi atribut. Untuk data yang jumlah variabel yang sangat besar sangat tidak mungkin mencari seluruh kombinasi variabel yang ada, karena jumlah *indiscernibility* yang dicari sama dengan $(2^n - 1)$. Oleh karena itu dibuat satu teknik pencarian kombinasi atribut yang mungkin yang dikenal dengan *Quick Reduct*, yaitu dengan cara :
 - a. Nilai *indiscernibility* yang pertama dicari adalah *indiscernibility* untuk kombinasi atribut yang terkecil yaitu 1.
 - b. Kemudian lakukan proses pencarian *dependency attributes*. Jika nilai *dependency attributes* yang didapat sama dengan 1 maka *indiscernibility* untuk himpunan minimal variabel adalah variabel tersebut.
 - c. Jika pada proses pencarian kombinasi atribut tidak ditemukan *dependency attributes* sama dengan 1, maka lakukan pencarian kombinasi yang lebih besar, di mana kombinasi variabel yang dicari adalah kombinasi dari variabel di tahap sebelumnya yang nilai *dependency attributes* paling besar. Lakukan proses (c), sampai didapat nilai *dependency attributes* sama dengan 1.
6. *Generate Rules* adalah proses menemukan pengetahuan dalam *database*, yaitu dengan ekstraksi aturan dari sistem pengambilan keputusan. Metode Rough Set dalam menghasilkan aturan-aturan keputusan dari tabel keputusan didasarkan pada perhitungan set mengecil.

Implementasi algoritma Rough Set secara teknik manual merupakan hal yang cukup rumit dan memerlukan waktu yang lama. Maka dapat digunakan bantuan sebuah *software* yang diharapkan dapat mempermudah dalam menggali informasi sehingga memperoleh hasil yang akurat [14]. *Software* Rosetta adalah salah satu dari *software* pendukung teknik Rough Set, dalam *Software* Rosetta ada beberapa langkah untuk mendapatkan *rules* [15]. *Software* Rosetta ini dapat diunduh secara gratis dan mudah di-*install* pada komputer.

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam penelitian ini digunakan kumpulan data hasil belajar mahasiswa untuk mata kuliah statistika di program studi Teknik Informatika STMIK Pontianak tahun ajaran 2020-2021. Subjek penelitian sebanyak 157 orang mahasiswa, merupakan mahasiswa yang mengambil mata kuliah Statistika pada semester 3 tahun ajaran 2020-2021. Komposisi persentase penilaian mata kuliah untuk menentukan nilai akhir yang ditetapkan dari kampus STMIK Pontianak meliputi : jumlah kehadiran (10%), tugas (20%), ujian tengah semester (30%), ujian akhir semester (40%). Penentuan kriteria dari atribut kondisi dan atribut keputusan menggunakan penilaian acuan patokan dari STMIK Pontianak, yang disajikan dalam tabel 1 berikut:

Tabel 1. Penilaian acuan patokan.

Range	Golongan	Nilai
80-100	Sangat Baik	A
70-79	Baik	B
60-69	Cukup	C
40-59	Kurang	D
0-39	Kurang Sekali	E

Selanjutnya dibuat kriteria atribut kondisi berdasarkan pada penilaian acuan patokan yang terdapat pada Tabel 1. Kriteria atribut kondisi disajikan dalam Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Kriteria atribut kondisi.

Unsur Penentu (Atribut Kondisi)	Bobot	Kriteria
Kehadiran	90% - 100%	Tinggi
	75% - 89%	Cukup
	0% - 74%	Tidak Memenuhi Syarat (TMS)
Tugas	70-100	Tinggi
	60-69	Cukup
	0-59	Kurang
	70-100	Tinggi
Ujian Tengah Semester	60-69	Cukup
	0-59	Kurang
	70-100	Tinggi
Ujian Akhir Semester	60-69	Cukup
	0-59	Kurang

Adapun dalam penentuan nilai akhir, STMIK Pontianak menggunakan penilaian acuan patokan yang disajikan dalam tabel 1 di atas. Nilai yang dinyatakan lulus yaitu nilai A, B dan C, sedangkan mahasiswa yang dikatakan tidak lulus yaitu mahasiswa dengan nilai D dan E. Berdasarkan tabel penilaian acuan patokan, maka atribut keputusan dibedakan menjadi tiga kriteria:

1. Lulus, jika nilai akhir 70-100
2. Cukup, jika nilai akhir 60-69
3. Tidak lulus, jika nilai akhir 0-59

Dari data-data yang sudah dikumpulkan dan telah diolah didapatkan data *Decision system* dari 157 mahasiswa yang berisikan atribut kondisi dan atribut keputusan, data dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. *Data Decision System.*

No	Nama Mahasiswa	Unsur Penentu (Atribut Kondisi)				Hasil Belajar (Atribut Keputusan)
		Kehadiran	Tugas	UTS	UAS	
1	Sampel 1	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Lulus
2	Sampel 2	Tinggi	Tinggi	Kurang	Kurang	Cukup
3	Sampel 3	Cukup	Cukup	Kurang	Kurang	Tidak Lulus
4	Sampel 3	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Lulus
5	Sampel 5	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Lulus
6	Sampel 6	TMS	Kurang	Kurang	Kurang	Tidak Lulus
7	Sampel 7	Tinggi	Tinggi	Kurang	Kurang	Cukup
...
156	Sampel 156	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Cukup	Lulus
157	Sampel 157	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Lulus

Selanjutnya pembuatan *Equivalence class* dilakukan dengan cara menghilangkan data ganda/data yang berulang dengan cara mengelompokkan data *Decision System (DS)* yang memiliki kesamaan ke dalam satu kelas. Dari pengelompokan data didapatkan sepuluh kelas. Hasil dari pembentukan *Equivalence class* dapat dilihat pada Tabel 4.

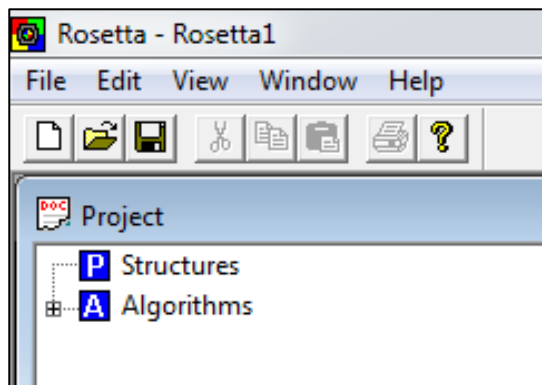
Tabel 4. *Equivalence Class.*

CLASS	KEHADIRAN	TUGAS	UTS	UAS	HASIL	Jumlah Sampel
EC1	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Lulus	58
EC2	Tinggi	Tinggi	Cukup	Tinggi	Lulus	21
EC3	Tinggi	Tinggi	Cukup	Cukup	Lulus	5
EC4	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Cukup	Lulus	7
EC5	Cukup	Cukup	Tinggi	Tinggi	Lulus	8
EC6	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	7
EC7	Tinggi	Tinggi	Cukup	Kurang	Cukup	6
EC8	Tinggi	Tinggi	Kurang	Kurang	Cukup	23
EC9	Cukup	Cukup	Kurang	Kurang	Tidak Lulus	11
EC10	Tidak Mencukupi	Kurang	Kurang	Kurang	Tidak Lulus	11

Untuk langkah selanjutnya akan digunakan *software* Rosetta untuk membantu dalam mengolah data agar menghasilkan pengetahuan baru (*rules*). Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut [16]:

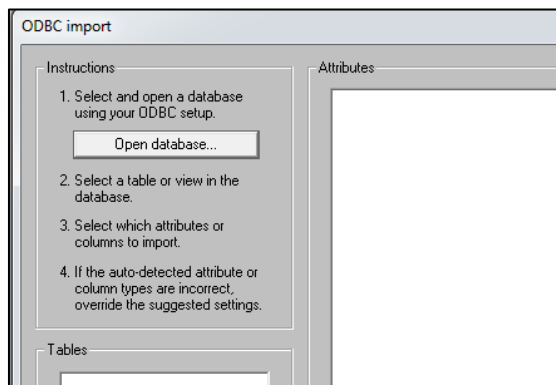
3.1. Proses *Input Decision System*

Buka halaman *New Project*, di halaman inilah *project* akan kita kerjakan. Langkah pertama adalah dengan mengklik menu *File* lalu pilihlah *New*. Maka muncul tampilan halaman bernama *Project* dan sub menunya ada 2 yaitu: *Structures* dan *Algorithms*. Ditunjukkan seperti Gambar 2 di bawah ini.



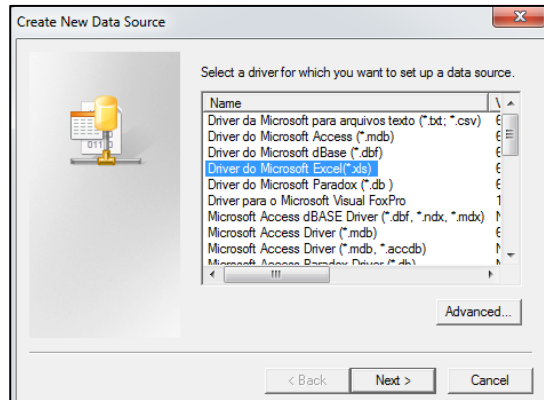
Gambar 2. Tampilan Halaman *New Project*

Langkah berikutnya adalah membuka *database* dalam bentuk Microsoft Excel dengan bentuk *Information system*. Caranya adalah dengan mengklik kanan pada *structures* lalu pilih *ODBC*, maka akan tampil kotak *ODBC import* seperti ditampilkan pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Kotak ODBC Import.

Kemudian lanjutkan dengan mengklik *Open Database*, akan tampil halaman *Select Data Source*, pada *Form DNS Name* klik *New*, maka muncul tampilan halaman *Create New Data Source* lalu pilih *Driver do Microsoft Excel (*xls)*. Kemudian klik *Next* lalu *Browse* untuk mencari di mana letak data *Excel* yang telah dibuat sebelumnya, setelah data didapatkan maka pilih *OK*. Proses membuka dan menyimpan *database* di *software* Rosetta ditunjukkan seperti Gambar 4 dan 5 berikut.



Gambar 4. Kotak *Create New Data Source*.

	NO	KEHADIRAN	TUGAS	MID	UAS	HASIL
1	1	TINGGI	TINGGI	TINGGI	TINGGI	LULUS
2	2	TINGGI	TINGGI	KURANG	KURANG	CUKUP
3	3	CUKUP	CUKUP	KURANG	KURANG	TIDAK LULUS
4	4	TINGGI	TINGGI	TINGGI	TINGGI	LULUS
5	5	TINGGI	TINGGI	TINGGI	TINGGI	LULUS
6	6	Tidak memen	KURANG	KURANG	KURANG	TIDAK LULUS
7	7	Tidak memen	KURANG	KURANG	KURANG	TIDAK LULUS
8	8	CUKUP	CUKUP	TINGGI	TINGGI	LULUS
9	9	TINGGI	TINGGI	KURANG	KURANG	CUKUP
10	10	TINGGI	TINGGI	TINGGI	TINGGI	LULUS
11	11	CUKUP	CUKUP	KURANG	KURANG	TIDAK LULUS
12	12	TINGGI	TINGGI	TINGGI	TINGGI	LULUS
13	13	Tidak memen	KURANG	KURANG	KURANG	TIDAK LULUS
14	14	TINGGI	TINGGI	KURANG	KURANG	CUKUP
15	15	TINGGI	TINGGI	KURANG	KURANG	CUKUP
16	16	TINGGI	TINGGI	TINGGI	TINGGI	LULUS
17	17	TINGGI	TINGGI	TINGGI	TINGGI	LULUS
18	18	TINGGI	TINGGI	TINGGI	TINGGI	LULUS
19	19	CUKUP	CUKUP	TINGGI	TINGGI	LULUS
20	20	TINGGI	TINGGI	KURANG	KURANG	CUKUP
21	21	TINGGI	TINGGI	KURANG	KURANG	CUKUP
22	22	TINGGI	TINGGI	TINGGI	TINGGI	LULUS
23	23	Tidak memen	KURANG	KURANG	KURANG	TIDAK LULUS
24	24	TINGGI	TINGGI	TINGGI	TINGGI	LULUS

Gambar 5. Tampilan data *Decision system*.

Pada Gambar 5 terlihat atribut kondisi yaitu jumlah kehadiran, tugas, ujian tengah semester dan ujian akhir semester, sedangkan atribut keputusan yaitu lulus, cukup dan tidak lulus. Pada tahapan ini di dalam *tools* Rosetta akan melakukan proses *Equivalence class* dan *Dicernbility Matrix Modulo D*, namun hasil berupa tabel tidak secara langsung ditampilkan seperti yang terdapat dalam teknik manual, melainkan langsung menampilkan proses selanjutnya dalam algoritma Rough Set yaitu *reduction*.

3.2. Proses Pencarian *Reduct*

Pada proses ini akan dicari *reduct* yang berfungsi untuk mendapatkan *General Rules*. Langkah-langkah untuk menghasilkan *reduct* dimulai dengan mengeklik kanan pada data observasi, kemudian pilih *Reduce* lalu pilih *Dynamic Reducts (RSES)* kemudian pilih OK, akan muncul hasil *reduct* dalam bentuk tabel. Pada proses kali ini dihasilkan dua *reduct*, ditunjukkan seperti gambar 6 berikut.

	Reduct	Support	Length
1	{KEHADIRAN, UAS}	60	2
2	{TUGAS, UAS}	60	2

Gambar 6. Hasil *Reduct*

Dari proses pencarian *reduct* dengan *software* Rosetta 1.4.4.1 dihasilkan dua *reduct* yang merupakan dasar pembuatan pengetahuan baru/*rules*. *Reduct* ini merupakan hasil penyederhanaan atribut kondisi dengan menggunakan proses *prime implication* fungsi *Boolean* yang terdapat dalam Rosetta tersebut. *Reduct* yang dihasilkan adalah:

1. Kehadiran dan UAS
2. Tugas dan UAS

Hasil *reduct* dari proses yang dilakukan berupa atribut sebanyak 2 pasangan. Atribut ini yang akan dijadikan sebagai acuan dalam melakukan *General Rules*.

3.3. Proses Pencarian *General Rules*

Langkah terakhir adalah proses menampilkan *General Rules*, caranya adalah dengan mengklik kanan pada Hasil *Reduct*, kemudian pilih *Generate Rules*, lalu pilih *Ok*, maka akan muncul hasil *General Rules*, kemudian *double* klik pada hasil *Generate Rules* maka akan muncul pengetahuan baru/*rules* sejumlah 14 *rules*, yang ditunjukkan seperti gambar 7 berikut.

	Rule	LHS Support	RHS Supp
1	NO(1) AND MID(TINGGI) => HASIL(LULUS)	1	1
2	NO(2) AND MID(KURANG) => HASIL(CUKUP)	1	1
3	NO(3) AND MID(KURANG) => HASIL(TIDAK LULUS)	1	1
4	NO(4) AND MID(TINGGI) => HASIL(LULUS)	1	1
5	NO(5) AND MID(TINGGI) => HASIL(LULUS)	1	1
6	NO(6) AND MID(KURANG) => HASIL(TIDAK LULUS)	1	1
7	NO(7) AND MID(KURANG) => HASIL(TIDAK LULUS)	1	1
8	NO(8) AND MID(TINGGI) => HASIL(LULUS)	2	2
9	NO(9) AND MID(KURANG) => HASIL(CUKUP)	1	1
10	NO(10) AND MID(TINGGI) => HASIL(LULUS)	1	1
11	NO(11) AND MID(KURANG) => HASIL(TIDAK LULUS)	1	1
12	NO(12) AND MID(TINGGI) => HASIL(LULUS)	1	1
13	NO(13) AND MID(KURANG) => HASIL(TIDAK LULUS)	1	1
14	NO(14) AND MID(KURANG) => HASIL(CUKUP)	1	1
15	NO(15) AND MID(KURANG) => HASIL(CUKUP)	1	1
16	NO(16) AND MID(TINGGI) => HASIL(LULUS)	1	1
17	NO(17) AND MID(TINGGI) => HASIL(LULUS)	1	1
18	NO(18) AND MID(TINGGI) => HASIL(LULUS)	1	1

Gambar 7. General rules.

Dari dua *reduct* yang ada, didapatkan empat belas *General Rules*. Berikut adalah empat belas pengetahuan baru/*rules* yang dihasilkan menggunakan *Software* Rosetta:

1. Kehadiran (Tinggi) dan UAS (Kurang) → hasil (Cukup)
2. Kehadiran (Tidak Memenuhi Syarat) dan UAS (Kurang) → Hasil (Tidak Lulus)
3. Kehadiran (Tinggi) dan UAS (Tinggi) → Hasil (Lulus)
4. Kehadiran (Cukup) dan UAS (Kurang) → Hasil (Tidak Lulus)
5. Kehadiran (Tinggi) dan UAS (Cukup) → Hasil (Lulus)
6. Kehadiran (Cukup) dan UAS (Tinggi) → Hasil (Lulus)
7. Kehadiran (Cukup) dan UAS (Cukup) → Hasil (Cukup)
8. Tugas (Tinggi) dan UAS (Kurang) → Hasil (Cukup)
9. Tugas (Kurang) dan UAS (Kurang) → Hasil (Tidak Lulus)
10. Tugas (Tinggi) dan UAS (Tinggi) → Hasil (Lulus)
11. Tugas (Cukup) dan UAS (Kurang) → Hasil (Tidak Lulus)
12. Tugas (Tinggi) dan UAS (Cukup) → Hasil (Lulus)
13. Tugas (Cukup) dan UAS (Tinggi) → Hasil (Lulus)
14. Tugas (Cukup) dan UAS (Cukup) → Hasil (Cukup)

Berdasarkan *rules* yang dihasilkan dapat dilihat bahwa pada umumnya mahasiswa yang memiliki riwayat nilai UAS yang tinggi akan memiliki kecenderungan untuk lulus dalam perkuliahan, dapat dilihat pada *rules* 3, 6, 10 dan 13. Begitu juga dengan mahasiswa yang memiliki nilai UAS yang cukup tetapi nilai tugas atau kehadirannya tinggi juga masih dapat lulus perkuliahan, dapat dilihat pada *rules* 5 dan 12. Mahasiswa dengan nilai UAS yang cukup tetapi nilai tugas dan jumlah kehadirannya cukup juga masih bisa lulus perkuliahan dengan predikat nilai cukup, dapat dilihat pada *rules* 7 dan 14. Berlaku sebaliknya, mahasiswa dengan riwayat nilai UAS yang kurang akan memiliki kecenderungan untuk tidak lulus perkuliahan, dapat dilihat pada *rules* 2, 4, 9 dan 11. Namun jika mahasiswa dengan nilai UAS yang kurang tetapi memiliki nilai tugas ataupun jumlah kehadiran yang tinggi masih dapat lulus perkuliahan dengan predikat nilai cukup, terlihat pada *rules* 1 dan 8.

Berdasarkan hasil analisis dapat diketahui bahwa atribut kondisi yang paling berpengaruh dalam penentuan hasil belajar adalah nilai UAS. Hal ini dikarenakan atribut nilai UAS memegang pengaruh paling besar terhadap kelulusan. Selain itu atribut UAS merupakan atribut yang paling sering muncul dari seluruh atribut yang terdapat pada *rules* yang dihasilkan. Atribut kondisi yang berpengaruh berikutnya setelah nilai UAS yaitu nilai tugas dan jumlah kehadiran. Hal ini dikarenakan nilai tugas dan jumlah kehadiran yang tinggi berpengaruh pada nilai akhir yang membuat mahasiswa masih memiliki kecenderungan untuk bisa lulus perkuliahan, walaupun nilai UAS-nya cukup atau kurang.

Dari hasil *General Rules* dapat dibuat tabel keputusan yang memuat pengetahuan baru. Pengetahuan baru ini bersumber pada data dari hasil belajar mahasiswa. Pengetahuan baru ini juga dapat dijadikan acuan atau pedoman bagi mahasiswa untuk memprediksi hasil belajar selanjutnya. Tabel keputusan baru dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Tabel Keputusan

No	Kehadiran	Tugas	UTS	UAS	Hasil Belajar
1	Tinggi	-	-	Tinggi/Cukup	LULUS
	Cukup	-	-	Tinggi	
	-	Tinggi	-	Tinggi	
	-	Tinggi	-	Cukup	
2	-	Cukup	-	Tinggi	CUKUP
	Tinggi	-	-	Kurang	
	Cukup	-	-	Cukup	
	-	tinggi	-	kurang	
3	-	cukup	-	cukup	TIDAK LULUS
	TMS	-	-	kurang	
	Cukup	-	-	kurang	
	-	Kurang	-	Kurang	
	-	Cukup	-	Kurang	

4. Kesimpulan

Dengan merujuk pada hasil penulisan, dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Implementasi algoritma Rough Set dengan *software* Rosetta dalam memprediksi hasil belajar mahasiswa berdasarkan data jumlah kehadiran, nilai tugas, nilai ujian tengah semester dan nilai ujian akhir semester dapat diterapkan dengan baik dan menghasilkan 14 buah *rules* berupa pola aturan yang dapat digunakan sebagai acuan untuk memprediksi hasil belajar lulus, cukup dan tidak lulus.
2. Berdasarkan 14 *rules* yang dihasilkan dapat disimpulkan bahwa atribut kondisi yang paling berpengaruh dalam penentuan hasil belajar adalah nilai UAS, dilanjutkan dengan nilai tugas dan jumlah kehadiran.

Daftar Pustaka

- [1] S. Suryabrata, *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2006.
- [2] F. Hanum, "Pengaruh Model Explicit Instruction Terhadap Hasil Belajar Mata Kuliah Bahasa Indonesia Mahasiswa Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Di Universitas Labuhanbatu," *J. Ecobisma*, vol. 7, no. 1, pp. 65–75, 2020.
- [3] N. A. Lailiana and A. Handayani, "Motivasi Berprestasi Ditinjau dari Komitmen terhadap Tugas pada Mahasiswa," in *Education and Language International Conference Proceedings*, 2017, pp. 89–96.
- [4] E. Hidayati and N. Nurwanah, "Tingkat Kecemasan Terhadap Prestasi Akademik Pengurus Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah," *Indones. J. Heal. Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 13–19, 2019.
- [5] R. T. Vuldari, *Data Mining: Teori dan Aplikasi Rapidminer*. Yogyakarta: Gava Media, 2017.
- [6] A. Wanto *et al.*, *Data Mining: Algoritma dan Implementasi*, 1st ed. Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [7] W. Yulianti and Salmidi, "Metode Rough Set untuk Menganalisis Problematika Guru Dalam Menggunakan Media Pembelajaran Berbasis Komputer," *J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 1, no. 1, pp. 19–25, 2016.
- [8] H. Juliansaa, S. Defitb, and Sumijanc, "Identifikasi Tingkat Kerusakan Peralatan Laboratorium Komputer Menggunakan Metode Rough Set," *J. RESTI*, vol. 2, no. 1, pp. 410–415, 2018.
- [9] M. T. J. Sinaga, R. Goejantoro, and F. D. T. Amijaya, "Penerapan Metode If-Then dari Rough Set Theory dalam Menangani Kecelakaan Lalu Lintas di Kota Samarinda Tahun 2016," *J. EKSPONENSIAL*, vol. 8, no. 2, pp. 145–150, 2017.
- [10] A. Prajana, "Penerapan Teory Rough Set Untuk Memprediksi Tingkat Kelulusan Siswa Dalam Ujian

-
- Nasional Pada SMA Negeri 5 Kota Banda Aceh,” *J. Islam. Sci. Technol.*, vol. 2, no. 1, pp. 75–88, 2016.
- [11] A. S. Kurniawansyah and I. Y. Beti, “Penerapan Algoritma Rough Set dalam Memprediksi Hasil Ujian Kompetensi Kebidanan,” *J. Sci. Appl. Informatics*, vol. 4, no. 2, pp. 135–140, 2021.
- [12] M. R. Raharjo and A. P. Windarto, “Penerapan Machine Learning dengan Konsep Data Mining Rough Set (Prediksi Tingkat Pemahaman Mahasiswa terhadap Matakuliah),” *J. MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. 5, no. 1, pp. 317–326, 2021.
- [13] D. Nofriansyah and G. W. Nurcahyo, *Algoritma Data Mining Dan Pengujian*. Deepublish, 2015.
- [14] M. A. Sembiring and N. Manurung, “Integrasi Software Rosetta dalam Menganalisis Keuntungan Menggunakan Metode Rough Set,” in *Seminar Nasional Royal*, 2018, pp. 29–32.
- [15] M. Nasution, “Mengukur Kemampuan Logika Dan Algoritma Mahasiswa Menggunakan Rough Set (Studi Kasus : Mahasiswa Amik Labuhan Batu),” *J. Inform.*, vol. 4, no. 3, pp. 29–36, 2019, doi: 10.36987/informatika.v4i3.238.
- [16] M. A. Rahman, “Penerapan Metode Rough Set Dalam Memprediksi Penjualan Perumahan (Studi Kasus di PT. Anugerah Pasadena Pekanbaru),” *War. Dharmawangsa*, vol. 14, no. 2, pp. 342–355, 2020.